



Aspectos Gödelianos da Natureza e do Conhecimento

Basarab Nicolescu

1- Física quântica e níveis de Realidade

O maior impacto cultural da revolução quântica certamente levantou questões para o dogma filosófico contemporâneo da existência de um único nível de Realidade[1].

Aqui o significado que damos à palavra "Realidade" é pragmática e ontológica ao mesmo tempo.

Por realidade pretendo antes de mais nada designar o que resiste a nossas experiências, representações, descrições ou formalizações matemáticas. A física quântica fez com que descobríssemos que abstração não é apenas um intermediário entre nós e a Natureza, um instrumento para descrever a realidade, mas uma das partes constituintes da Natureza. Na física quântica, a formalização matemática é inseparável da experiência. Ela resiste à sua própria maneira pela sua preocupação simultânea com a consistência interna e necessidade de integrar dados experimentais sem destruir aquela auto-consistência. Em outro lugar também, na assim chamada realidade "virtual" ou nas imagens geradas por computadores, há equações matemáticas que resistem: uma única equação matemática gera uma série infinita de imagens. In potentia [potencialmente], todas essas imagens já estão presentes nas equações ou na série dos números. A abstração, constitui assim uma parte integrante da Realidade.

Na medida em que a Natureza participa no ser do mundo, devemos imputar uma dimensão ontológica ao conceito de Realidade. A Natureza é uma imensa, inesgotável fonte do desconhecido que justifica a própria existência da ciência. A Realidade não é apenas uma construção social, o consenso de uma coletividade, ou um entendimento intersubjetivo. Ela também tem uma dimensão trans-subjetiva, na medida em que um simples fato experimental pode arruinar a mais bela teoria científica.

Por nível de realidade [1] pretendo designar um conjunto de sistemas que permanecem invariáveis sob a ação de certas leis gerais: por exemplo, as entidades quânticas estão subordinadas às leis quânticas, que divergem radicalmente das leis do mundo macrofísico. Isso quer dizer que dois níveis de Realidade são distintos se, ao passar de um para outro, há uma quebra nas leis e um quebra nos conceitos fundamentais (como, por exemplo, o da causalidade). Ninguém conseguiu encontrar um formalismo matemático que permita a passagem rigorosa de um mundo ao outro. Glossários semânticos, definições tautológicas e aproximações são incapazes de substituir um formalismo matemático rigoroso. Há também fortes indicações matemáticas de que a passagem do mundo quântico ao mundo macrofísico jamais será possível. Mas nada há de catastrófico nisso. A descontinuidade que é manifestada no mundo quântico é também manifestada na estrutura dos níveis de Realidade. Isso não impede que os dois mundos coexistam. A prova: nossa própria existência. Nossos corpos são ao mesmo tempo uma estrutura macrofísica e uma estrutura quântica.

Os níveis de Realidade são radicalmente diferentes dos níveis de organização, tal como

esses tem sido definidos nas abordagens sistêmicas [2]. Níveis de organização não pressupõem uma ruptura com conceitos fundamentais: vários níveis de organização aparecem em um único e mesmo nível de Realidade. Os níveis de organização correspondem à diferentes estruturação das mesmas leis fundamentais. Por exemplo, a economia marxista e a física clássica pertencem a um único e mesmo nível de Realidade.

A surgimento de pelo menos dois níveis de Realidade no estudo dos sistemas naturais é o maior acontecimento na história do conhecimento. Ela pode nos levar a reconsiderar nossa vida individual e social, dar novas interpretações ao velho conhecimento, conhecermo-nos de um modo diverso, aqui, agora.

A existência de diferentes níveis de Realidade tem sido afirmada pelas diferentes tradições e civilizações, mas essas afirmações eram encontradas em dogmas religiosos ou na exploração do universo interior.

No nosso século, no seu questionamento sobre as bases da ciência, Edmund Husserl [3] e outros acadêmicos descobriram a existência de diferentes níveis de percepção da Realidade pelo sujeito-observador. Contudo, esses pensadores tem sido marginalizados pelos filósofos acadêmicos e mal compreendidos pelos físicos, fechados nas suas respectivas especializações. Na verdade, eles foram os pioneiros na exploração da realidade multi-dimensional e multi-referencial, na qual o ser humano é capaz de recuperar seu lugar na sua verticalidade.

2- A lógica do terceiro incluso

O conhecimento da coexistência do mundo quântico e do mundo macrofísico e o desenvolvimento da física quântica conduziu, no nível da teoria e do experimento científico, à sublevação do que anteriormente era considerado como pares de contraditórios mutuamente exclusivos (A e não -A); onda e corpúsculo; continuidade e descontinuidade; separabilidade e não-separabilidade; causalidade local e causalidade global; simetria e ruptura de simetria, reversibilidade e irreversibilidade do tempo, etc.

Por exemplo, equações da física quântica estão submetidas a um grupo de simetrias, mas suas soluções quebram essas simetrias. Igualmente, espera-se que um grupo de simetrias descrevam a unificação de todas as interações conhecidas na física, mas a simetria precisa ser quebrada a fim de descrever a diferença entre as interações forte, fraca, eletromagnética e gravitacional.

O escândalo intelectual provocado pela mecânica quântica consiste no fato de que pares de contraditórios que ela gera são atualmente mutuamente contraditórios quando analisados através do filtro interpretativo da lógica clássica. Essa lógica está fundamentada em três axiomas:

- 1- O axioma da identidade: A é A.
- 2- O axioma da não-contradição: A não é não -A
- 3- O axioma do terceiro excluído: não há um terceiro termo T que é ao mesmo tempo A e não -A.

De acordo com a hipótese de um único nível de Realidade, o segundo e terceiro axiomas são obviamente equivalentes. O dogma de um único nível de Realidade, arbitrário como qualquer dogma, está tão instalado em nossas consciências que mesmo lógicos profissionais se esquecem de dizer que esses dois axiomas são, na verdade, distintos e independentes um do outro.

Se, todavia, aceitamos esta lógica que, afinal, imperou por dois milênios e continua a dominar o pensamento de hoje (particularmente nas esferas política, social e econômica), chegamos prontamente à conclusão de que os pares de contraditórios sugerido pela física quântica são mutuamente exclusivos, porque não se pode afirmar a validade de algo e seu oposto ao mesmo tempo: A e não -A.

Desde a formulação definitiva da mecânica quântica por volta de 1930 os fundadores da nova ciência têm estado muito cientes do problema de formular uma nova "lógica quântica". Dando seqüência ao trabalho de Birkhoff e van Neuman um verdadeiro florescimento da lógica quântica não tardou a chegar [4]. O objetivo dessa nova lógica era resolver os paradoxos que a mecânica quântica havia criado e procurava, na medida do possível, chegar a um poder de predição mais forte que o fornecido pela lógica clássica.

A maior parte da lógica quântica modificou o segundo axioma da lógica clássica, o axioma da não contradição, ao introduzir a não contradição com vários valores de verdade no lugar do par binário (A, não -A). Essa lógica multivalente, cujo estatus com respeito ao seu poder de predição continua controverso, não levou em consideração uma outra possibilidade: a modificação do terceiro axioma o axioma do terceiro excluído.

A história crêditará a Stéphane Lupasco ter mostrado que a lógica do terceiro incluído é uma lógica verdadeira, formalizável e formalizada, multivalente (com três valores: A, não-A, e T) e não contraditória [5]. Stéphane Lupasco, como Edmund Husserl, pertence à raça dos pioneiros. Sua filosofia, que toma a física quântica como seu ponto de partida, tem sido marginalizada por físicos e filósofos. Curiosamente, por outro lado, ela tem tido uma poderosa influência, embora não declarada, entre psicólogos, sociólogos, artistas e historiadores da religião. Talvez a ausência da noção de "níveis de Realidade" na sua filosofia, obscureça sua substância. Muitos acreditam que a lógica de Lupasco violou o princípio da não contradição, de onde proveio o nome desafortunado de "lógica da contradição", e o fato de que ela se conservava amarrada ao risco infundável dos glossários semânticos. Ainda mais, o medo visceral de introduzir a idéia de terceiro incluído, com suas ressonâncias mágicas, apenas contribuiu para aumentar a desconfiança nesse tipo de lógica.

Nosso entendimento do axioma do terceiro incluído: há um terceiro termo T que é ao mesmo tempo A e não- A, é completamente esclarecida quando a noção de níveis de "Realidade" é introduzida.

A fim de obter uma imagem clara do significado do terceiro incluído, podemos representar os três termos da nova lógica A, não -A e T e a dinâmica associada com elas através de um triângulo no qual um dos vértices está situado em um nível de Realidade e os outros dois vértices em outro nível de Realidade. Se permanecemos em um único nível de Realidade, todas as manifestações aparecem como uma luta entre dois elementos contraditórios (exemplo: onda A e corpúsculo não-A). A terceira dinâmica, aquela do estado T, é exercida em um outro nível de realidade, no qual o que aparece como desunido (onda ou corpúsculo) está de fato unido (quantum), e o que aparece como contraditório é percebido como não-contraditório.

É a projeção de T num mesmo e único nível de Realidade que produz a aparência de pares mutuamente exclusivos, antagônicos (A e não -A). Um único nível de realidade pode apenas criar oposições antagônicas. Isso é inerentemente autodestrutivo se estiver completamente separado dos outros níveis de Realidade. O terceiro termo, vamos chamá-lo de T, que está situado no mesmo nível de Realidade que o dos opostos A e Não-A, pode efetuar sua reconciliação.

A total diferença entre a tríade do terceiro incluído e a tríade hegeliana é clarificada pela consideração do papel do tempo. Na tríade do terceiro incluído, os três termos coexistem no mesmo momento no tempo. Ao contrário, cada um dos três termos da tríade hegeliana sucede o anterior no tempo. Este é o motivo pelo qual a tríade hegeliana é incapaz de efetuar a reconciliação dos opostos, enquanto que a tríade do terceiro incluído é capaz de fazê-lo. Na lógica do terceiro incluído, os opostos são antes contraditórios: a tensão entre contraditórios constrói uma unidade que inclui e vai além da soma dos dois termos.

Vemos também o grande perigo de equívoco engendrado pela confusão já bastante comum entre o axioma do terceiro excluído e o axioma da não-contradição [6]. A lógica do terceiro

incluído é não contraditória no sentido de que em que o axioma da não contradição seja integralmente respeitado, condição que aumenta a noção de "verdadeiro" e de "falso", de modo que as regras das implicações lógicas não mais dizem respeito a dois termos (A e não-A), mas a três termos (A, Não-A, e T), coexistentes no mesmo momento no tempo. Esta é uma lógica formal, assim como qualquer outra lógica formal: suas regras derivaram de um formalismo matemático relativamente simples.

Podemos ver porque a lógica do terceiro incluído não é apenas uma metáfora como algum tipo de ornamento clássico para a lógica clássica, que permitiria incursões e passagens aventureiras no campo da complexidade. A lógica do terceiro incluído talvez seja a lógica privilegiada da complexidade, privilegiada no sentido de que ela nos permite atravessar as diferentes áreas do conhecimento de modo coerente, ao permitir uma nova espécie de simplicidade.

A lógica do terceiro incluído não aboli a lógica do terceiro excluído: ela apenas restringe sua esfera de validade. A lógica do terceiro excluído é certamente válida para situações relativamente simples. Por outro lado, a lógica do terceiro excluído é prejudicial nos casos complexos e transdisciplinares.

3. A unidade Gödeliana do mundo

A abordagem transdisciplinar [7] nos propõe considerarmos uma Realidade multi-dimensional, estruturada em múltiplos níveis, substituindo a Realidade unidimensional do pensamento clássico. Essa proposta não é suficiente por si mesma para justificar uma nova visão do mundo. Precisamos primeiro responder muitas questões da forma a mais rigorosa possível. Qual a natureza da teoria que pode descrever a passagem de um nível de Realidade a outro? Há de fato uma coerência, uma unidade da totalidade dos níveis de Realidade? Qual o papel do sujeito-observador da Realidade na dinâmica da possível unidade de todos os níveis de Realidade? Há um nível de realidade privilegiado em relação a todos os outros níveis? Qual é o papel da razão na dinâmica da possível unidade do conhecimento? Qual o poder de predição do novo modelo de Realidade na esfera da reflexão e da ação? Finalmente, a compreensão do mundo presente é possível?

De acordo com nosso modelo, a Realidade contém um certo número de níveis [1,2].As considerações que se seguem não dependem deste número ser finito ou infinito. Por motivos de clareza vamos supor que esse número seja finito.

Dois níveis adjacentes estão conectados pela lógica do terceiro incluído, no sentido de que o estado T presente num dado nível está conectado a um par de contraditórios (A e não-A), no nível imediatamente adjacente. O estado T opera a unificação dos contraditórios A e não-A, mas esta unificação se opera em um nível diferente daquele em que A e não-A estão situados. O axioma da não-contradição é desta forma respeitado. Significaria esse fato que podemos obter com isso um teoria completa, que possibilitaria dar conta de todos os resultados conhecidos e futuros? A resposta a essa questão não tem um interesse simplesmente. Afinal, todas ideologias e todo fanatismo que asseveram que seu propósito é mudar a face do mundo, estão fundamentados na crença da completude de suas abordagens. As ideologias e os fanatismos em questão estão certos de possuir a verdade, toda a verdade.

Há certamente uma coerência entre os diferentes níveis de Realidade, pelo menos no mundo natural. Na verdade, uma vasta autoconsistência parece reger a evolução do universo, do infinitamente pequeno ao infinitamente grande, do infinitamente breve ao infinitamente longo [1]. Por exemplo, uma variação muito pequena da constante de acoplamento das interações fortes entre as partículas quânticas conduziria, no nível do infinitamente grande, nosso universo, ou à conversão de todo o hidrogênio em hélio, ou à não-existência dos átomos complexos como o carbono. Ou então, uma variação muito pequena da constante de acoplamento gravitacional conduziria ou à planetas efêmeros, ou à impossibilidade de sua formação. Ainda mais, de acordo com as teorias cosmológicas, o universo parece capaz de se autocriar sem qualquer intervenção externa. Um fluxo de

informação é transmitida de maneira coerente de um nível de Realidade a outro nível de Realidade do nosso universo físico.

A lógica do terceiro incluído é capaz de descrever a coerência entre os níveis de realidade pelo um processo interativo constituído pelas seguintes estas: 1. um par de contraditórios (A, não-A) situado em um certo nível de realidade é unificado por um estado T situado em um nível de realidade imediatamente vizinho; 2. por sua vez, esse estado T está ligado a um par de contraditórios (A', não-A'), situado em seu próprio nível; 3. o par de contraditórios (A', não-A') é, por sua vez, unificado por um estado T' situado em um nível diferente de Realidade, imediatamente vizinho daquele em que o ternário (A', não-A', T) está. O processo interativo continua indefinidamente até o esgotamento de todos os níveis de Realidade, conhecidos ou concebíveis.

Em outros termos, a ação da lógica do terceiro incluído sobre os diferentes níveis de Realidade induz a uma estrutura aberta, gödeliana do conjunto dos níveis de realidade. Essa estrutura tem um conseqüência considerável para a teoria do conhecimento, pois ela implica na impossibilidade de uma teoria completa, fechada em si mesma.

Com efeito, de acordo com o axioma da não-contradição, o estado T efetua a unificação do par dos contraditórios (A, não-A), mas está associado, ao mesmo tempo, com outro par de contraditórios (A'e não -A'). Isso significa que, começando de certo número de pares mutuamente exclusivos, é possível edificar uma nova teoria que elimina as contradições num certo nível de Realidade, mas essa teoria é apenas temporária, pois ela inevitavelmente conduzirá, sob a pressão conjunta da teoria e da experiência, à descoberta de novos níveis de contraditórios, situado em um novo nível de Realidade. Então essa teoria será, por sua vez, substituída por teorias ainda mais unificadas, a medida que novos níveis de Realidade forem descobertos. Esse processo continuará indefinidamente, sem que jamais levar a uma teoria completamente unificada. O axioma da não-contradição sai cada vez mais reforçado nesse processo. Nesse sentido, podemos falar de uma evolução do conhecimento, sem jamais conduzir a uma não-contradição absoluta, abarcando todos os níveis de Realidade: o conhecimento permanecerá aberto para todo o sempre. No mundo dos níveis de realidade per se, o que está acima é como o que está embaixo, mas o que está embaixo não é como o que está acima. A matéria mais fina penetra a matéria mais densa, do mesmo modo que a matéria quântica penetra a matéria macrofísica, mas o inverso não é verdadeiro. Os Graus de materialidade induzem uma flecha de orientação da transmissão de informação de um nível ao outro. Nesse sentido, "o que está embaixo não é como o que está acima", as palavras "em cima" e "embaixo" não tendo aqui outra significação (espacial ou moral) senão aquela topológica, associada à flecha da transmissão de informação. Essa flecha está associada, por sua vez, à descoberta de leis cada vez mais gerais, unificadoras e abrangentes.

A estrutura aberta do conjunto dos níveis de realidade está de acordo com um dos mais importantes resultados científicos do século XX: o teorema de Kurt Gödel, que diz respeito à aritmética, [8]. O teorema de Gödel nos diz que um sistema de axiomas suficientemente rico conduz inevitavelmente a resultados seja indecidíveis, seja contraditórios.

As implicações do teorema de Gödel são consideráveis para todas as teorias modernas de conhecimento. Antes de mais nada, ele não diz respeito apenas ao campo da aritmética, mas também a toda matemática que inclui a aritmética. Ora, a matemática que é a ferramenta básica da física teórica contém a aritmética. Isso significa que toda a procura de uma teoria física completa é ilusória. Se essa afirmação é verdadeira para os mais rigorosos campos de estudo dos sistemas naturais, como podemos sonhar com uma teoria completa em um campo infinitamente mais complexo: o das ciências humanas?

Com efeito, a procura de uma axiomática capaz de conduzir a uma teoria completa (sem resultados indecidíveis ou contraditórios) marca ao mesmo tempo o apogeu e o ponto de declínio do pensamento clássico. O sonho axiomático desmoronou pelo veredicto do santo dos santos do pensamento clássico: o rigor matemático.

No entanto, o teorema que Kurt Gödel demonstrou em 1931 teve um eco muito fraco para

além de um círculo muito limitado de especialistas. A dificuldade e a extrema sutileza de sua demonstração explica porque esse teorema demorou um certo tempo para ser compreendido na comunidade dos matemáticos. Hoje, ele começa a penetrar no mundo dos físicos. Wolfgang Pauli, um dos fundadores da mecânica quântica, foi um dos primeiros físicos a compreender a importância extrema do teorema de Gödel para a construção das teorias físicas [9].

A estrutura gödeliana do conjunto dos níveis de Realidade, associada à lógica do terceiro incluído, implica na impossibilidade de edificar uma teoria completa para descrever a passagem de um nível de realidade a outro e, a fortiori, para descrever o conjunto dos níveis de Realidade.

Se existe uma unidade ligando todos os níveis de Realidade, ela tem de ser uma unidade aberta.

Há, sem dúvida, uma coerência do conjunto dos níveis de Realidade, mas essa coerência é orientada: há uma flecha associada a toda transmissão de informação de um nível a outro. Como consequência disso, a coerência, se está limitada aos níveis de Realidade, detém-se no nível "mais alto" e no nível "mais baixo". Para que a coerência continue para além desse dois níveis limites, para que haja uma unidade aberta, é preciso considerar que o conjunto dos níveis de Realidade se prolonga por uma zona de não-resistência à nossas experiências, representações, descrições, imagens e formulações matemáticas. Em nosso modelo de Realidade, essa zona de não-resistência corresponde ao "véu" que Bernard d'Espagnat chama de "o real velado"[10]. O nível mais "alto" e o nível mais "baixo" do conjunto dos níveis de Realidade unem-se através de um zona de transparência absoluta. Mas esses dois níveis sendo diferentes, a transparência absoluta aparece como um véu do ponto de vista de nossas experiências, representações, descrições, imagens e formalizações matemáticas. De fato, a unidade aberta do mundo implica que o que está "embaixo" é o como o que está "em cima". O isomorfismo entre "em cima" e "embaixo" é restabelecido pela zona de não-resistência.

A não resistência dessa zona de transparência absoluta é devida, simplesmente, às limitações de nossos corpos e de nossos órgãos dos sentidos, qualquer que sejam os instrumentos de medida que prolonguem esses órgãos dos sentidos. A afirmação de um conhecimento humano infinito (que exclui qualquer zona de não-resistência), afirmando ao mesmo tempo as limitações de nosso corpo e de nossos órgãos dos sentidos, parece-nos uma prestidigitação lingüística. A zona de não resistência corresponde ao sagrado, isto é, ao que não se submete a nenhuma racionalização. A proclamação da existência de um único nível de Realidade elimina o sagrado, ao custo da autodestruição desse mesmo nível pretensamente único.

O conjunto dos níveis de Realidade e da sua zona complementar de não-resistência constitui o Objeto transdisciplinar.

Um novo Princípio de Relatividade [7] emerge da coexistência entre a pluralidade complexa e a unidade aberta: nenhum nível de Realidade constitui um lugar privilegiado a partir do qual possamos compreender todos os outros níveis de Realidade. Um nível de realidade é o que ele é porque todos os outros níveis existem ao mesmo tempo. Esse Princípio de Relatividade suscita um novo olhar sobre a religião, a política, as artes, a educação e a vida social. E quando nosso olhar sobre o mundo muda, o mundo muda. Na visão transdisciplinar, a Realidade não é apenas multidimensional, mas também multirreferencial.

Os diferentes níveis de Realidade são acessíveis ao conhecimento humano graças à existência de diferentes níveis de percepção, que se encontram em correspondência bi-unívoca com os níveis de Realidade. Esses níveis de percepção permitem uma visão cada vez mais geral, mais unificadora, mais abarcadora da Realidade, sem jamais exauri-la completamente.

Como no caso dos níveis de Realidade, a coerência dos níveis de percepção pressupõe um zona de não-resistência à percepção.

O conjunto dos níveis de percepção e sua zona complementar de não-resistência, constitui o Sujeito transdisciplinar.

As duas zonas de não-resistência: do Objeto e do Sujeito transdisciplinares, precisam ser idênticas para que o Sujeito transdisciplinar possa se comunicar com o Objeto transdisciplinar. Ao fluxo de informação que atravessa os diferentes níveis de Realidade de maneira coerente corresponde um o fluxo de consciência atravessando de maneira coerente os diferentes níveis de Realidade percepção. Os dois fluxos estão numa relação de isomorfismo graças à existência de uma única zona de não-resistência. O conhecimento não é nem interior, nem exterior: ele é ao mesmo tempo exterior e interior. O estudo do universo ou estudo do ser humano sustentam-se reciprocamente. A zona de não-resistência faz o papel do terceiro secretamente incluído que permite a unificação, preservando as suas diferenças, do Sujeito transdisciplinar e do Objeto transdisciplinar.

O papel da terceiro explicita ou secretamente incluído no novo modelo transdisciplinar de Realidade [7] não é, a final, tão surpreendente. As palavras três e trans tem a mesma raiz etimológica: o três significa "a transgressão do dois, o que vai além do dois". A transdisciplinaridade é uma transgressão da dualidade que opõe os pares binários: sujeito/objeto, subjetividade/objetividade, matéria/consciência, natureza/divino, simplicidade/complexidade, reducionismo/holismo, diversidade/unidade. Essa dualidade é transgredida pela unidade aberta que abarca a tanto o universo quanto o ser humano.

O modelo transdisciplinar de Realidade tem conseqüências particularmente importantes no estudo da complexidade. Pois a complexidade, sem seu polo contraditório: a simplicidade, surge como uma distância cada vez maior entre o ser humano e a Realidade, introduzindo uma alienação auto-destrutiva do ser humano, imerso no absurdo de seu destino. A infinita complexidade do Objeto transdisciplinar corresponde a infinita simplicidade do Sujeito transdisciplinar corresponde, como a complexidade aterrorizante de um único nível de Realidade pode significar a simplicidade harmoniosa de outro nível de Realidade.

A unidade aberta entre o Objeto transdisciplinar e o Sujeito transdisciplinar se traduz pela orientação coerente do fluxo de informação que atravessa os níveis de Realidade e do fluxo de consciência que atravessa os níveis de percepção. Essa orientação coerente dá um novo sentido à verticalidade do ser humano no mundo. No lugar da verticalidade da postura ereta do ser humano sobre a Terra graças a lei da gravitação universal, a visão transdisciplinar propõe um verticalidade consciente e cósmica da travessia dos diferentes níveis de Realidade. Na visão transdisciplinar, é esta verticalidade que constitui o fundamento de qualquer projeto social viável.

4- A morte e a ressurreição da Natureza

A modernidade é particularmente mortífera. Ela inventou todos os tipos de "morte" e de "fim": a morte de Deus, a morte do Homem, o fim das ideologias, o fim da história. Mas há uma morte da qual se fala muito menos, por vergonha ou ignorância: a morte da Natureza. Na minha opinião, essa morte da Natureza é a fonte de todos os outros conceitos mortíferos que acabo de evocar. De qualquer modo, a própria palavra "Natureza" acabou por desaparecer do vocabulário científico. Claro, o homem da Rua e mesmo o homem de ciência (em suas obras de vulgarização) ainda utilizam esse termo, mas numa percepção confusa, sentimental, como uma reminiscência mágica. Como chegamos a esse ponto?

Desde os primórdios dos tempos o homem não parou de modificar sua visão da Natureza [11]. Os historiadores das ciências concordam em dizer que, apesar de todas as aparências contrárias, não há uma Natureza única através dos tempos. O que pode haver em comum entre a Natureza dos chamados "povos primitivos", a Natureza dos gregos, a Natureza da época de Galileu, do Marques de Sade, de Laplace, ou de Novalis? Nada, exceto o próprio homem. A visão da Natureza numa dada época depende do imaginário que predomina então, o qual, por sua vez, depende de um grande número de parâmetros: o grau de desenvolvimento das ciências e das técnicas, a organização social, a arte, a religião, etc. Uma vez formada, a imagem da Natureza exerce uma influência sobre todas as áreas do conhecimento. A passagem de uma visão a outra não é progressiva, contínua, ela ocorre

antes por rupturas bruscas, radicais, descontínuas. Várias visões contraditórias podem inclusive coexistir. A extraordinária diversidade de visões da Natureza explica porque não podemos falar de Natureza, mas apenas de uma certa natureza de acordo com o imaginário de uma dada época.

É importante enfatizar que a idéia de um relação privilegiada, senão exclusiva, entre a Natureza e a ciência é um preconceito recente, estabelecido pela ideologia cientificista do século XIX . A realidade histórica é muito mais complexa. A imagem da Natureza sempre teve uma ação multiforme: ela influenciou não somente a ciência mas também a arte, a religião e a vida social. Isso poderia explicar muitas estranhas sincronicidades. Aqui eu me limito a um único exemplo: o aparecimento simultâneo, no final deste século, da teoria do fim da história e das teorias de unificação na física de partículas. As teorias de unificação na física tem a ambição de elaborar uma abordagem completa, baseada numa interação única, que poderia prever todas as coisas (daí o nome de "Teoria do Tudo"). É bastante óbvio que se tal teoria vier a ser formulada no futuro, ela significaria o fim da física fundamental, pois não sobraria nada mais para ser buscado. É interessante observar que as idéias do fim da história e do fim da física emergiram simultaneamente do imaginário de "fim de século". Seria isso uma mera coincidência?

Não obstante a abundante e fascinante diversidade de imagens da Natureza podemos distinguir três grandes etapas: a Natureza mágica, a Natureza máquina e a morte da Natureza.

O pensamento mágico vê a Natureza como um organismo vivo, dotado de inteligência e de consciência. O postulado fundamental do pensamento mágico é o da interdependência universal: a Natureza não pode ser concebida fora de suas relações com o homem. Tudo é sinal, traço, assinatura, símbolo. A ciência , no sentido moderno do termo, é inútil.

No outro extremo, o pensamento mecanicista do século XVIII e sobretudo do século XIX (que predomina ainda hoje) concebe a Natureza não como um organismo, mas como uma máquina, que basta ser desmontada peça por peça para ser totalmente possuída. O postulado fundamental do pensamento mecanicista é que a natureza pode ser conhecida e conquistada pela metodologia científica, definida de maneira completamente independente do homem e separada dele. A visão triunfalista da "conquista da Natureza" esta enraizada na tremenda eficácia tecnológica desse postulado.

Certos cientistas, artistas e filósofos sentiram plenamente o perigo mortal do pensamento mecanicista. Daí adveio sua corrente antagônica: a Naturphilosophie alemã [12], que se desenvolveu ao redor da revista Athenaeum. Podemos citar nomes importantes como Schelling, Schlegel, Novalis, Ritter e Goethe. A obra de Jakob Boehme inspirou a Naturphilosophie [13]. Vista da perspectiva de nossa época, a Naturphilosophie pode parecer com uma distorção grotesca e uma manipulação grosseira da ciência, como um beco sem saída na tentativa irrisória de um retorno ao pensamento mágico e a uma Natureza viva. No entanto, como ocultar o fato de que essa Filosofia da Natureza gerou pelo menos duas descobertas científicas maiores: a teoria celular e o eletromagnetismo(Oersted, 1820)? Creio que a real falha da Naturphilosophie foi ter aparecido dois séculos antes do tempo, pois lhe faltava a tripla mutação: quântica, tecnológica e informática.

O resultado lógico da visão mecanicista é a Morte da Natureza, o desaparecimento do conceito de Natureza do campo científico. Desde o início da visão mecanicista, a Natureza-máquina, com ou sem a imagem de Deus como um relojoeiro, é decomposta em um conjunto de partes separadas. Desde então, não há mais necessidade de um todo coerente, de um organismo vivo ou mesmo de uma máquina que conservasse, apesar de tudo, o aroma de uma finalidade. A Natureza está morta. Resta a complexidade. Uma complexidade inusitada que invade todos os campos do conhecimento, do infinitamente pequeno ao infinitamente grande. No entanto, essa complexidade é percebida como acidental, o próprio homem sendo considerado como um acidente da complexidade. Visão regozijante que nos remete ao mundo em que hoje.

A Morte da Natureza é incompatível com a interpretação coerente dos resultados da ciência contemporânea, apesar da persistência da atitude neo-reducionista que atribui uma importância exclusiva aos tijolos fundamentais da matéria e às quatro interações físicas conhecidas. De acordo com essa atitude neo-reducionista, recorrer à Natureza é supérfluo e mesmo desprovido de sentido. Contudo, qualquer que seja a resistência das atitudes retrogradadas implica, o momento da ressurreição da Natureza é chegado. Na verdade, a Natureza está morta apenas para certa visão do mundo: a visão clássica.

A objetividade estrita do pensamento clássico não é mais válido no mundo quântico. A ideia de uma total separação entre o observador e uma Realidade suposta completamente independente desse observador conduz a paradoxos insuperáveis. Uma noção muito mais sutil de objetividade caracteriza o mundo quântico: a "objetividade" depende do nível de Realidade considerado.

O vazio vazio da física clássica foi substituído pelo vazio cheio da física quântica. A menor região do espaço está animada por uma extraordinária atividade, sinal de um perpétuo movimento. As flutuações quânticas do vazio determinam a súbita aparição de pares partículas/anti-partículas virtuais que se aniquilam reciprocamente em intervalos extremamente curtos de tempo. Tudo acontece como se os quanta de matéria fossem criados do nada. Um metafísico poderia dizer que o vazio quântico é uma manifestação de uma das faces de Deus: Deus o Nada. De qualquer modo, no vazio quântico tudo é vibração, tudo é uma flutuação entre o ser e o não ser. O vazio quântico é cheio, cheio de todas as potencialidades, da partícula ao universo.

Fornecendo energia ao vazio quântico, podemos ajudá-lo a atualizar suas potencialidades. É precisamente isso que fazemos ao construir aceleradores de partículas. É justamente quando certos umbrais energéticos são obtidos que partículas não virtuais, mas reais, subitamente se materializam; são literalmente tiradas do nada. Essas partículas têm um caráter artificial, no verdadeiro sentido da palavra. Nosso mundo, o mundo macrofísico, parece construído de maneira extremamente econômica: prótons, nêutrons e elétrons são suficientes para construir a quase totalidade do nosso universo visível. Porém, o homem conseguiu criar, tirando-as do nada, centenas de outras partículas: os hádrons, os léptons, e os bósons eletrofracos.

O próprio conceito de espaço/tempo não é mais imutável. Nosso espaço-tempo contínuo com quatro dimensões não é o único espaço-tempo concebível. Em certas teorias físicas, ele mais aparece como uma aproximação, como uma "secção" de um espaço-tempo muito mais rico enquanto gerador de fenômenos possíveis. As dimensões suplementares não são o resultado de uma simples especulação intelectual. Por um lado, essas dimensões são necessárias para assegurar a auto-consistência da teoria e a eliminação de certos aspectos indesejáveis. Por outro lado, elas não têm um caráter meramente formal, mas têm conseqüências físicas em nossa própria escala. Por exemplo, de acordo com certas teorias cosmológicas, se no "início" do big-bang o universo estava associado a um espaço-tempo multi-dimensional, as dimensões suplementares permaneceriam escondidas para sempre, não-observáveis para sempre, mas seus vestígios seriam precisamente as interações físicas conhecidas. Ao generalizar o exemplo fornecido pela física de partículas, é concebível que certos níveis de Realidade correspondem a um espaço-tempo diferente do que caracteriza o nosso próprio nível. Com isso, a própria complexidade vai depender da natureza do espaço/tempo.

Conforme as concepções científicas de hoje, a matéria está longe de ser idêntica à substância. No mundo quântico, observamos uma perpétua transformação entre energia, substância, informação; o conceito de energia aparecendo como um conceito unificador: a informação é uma energia codificada, enquanto a substância é uma energia concretizada. Na física contemporânea, o espaço-tempo ele próprio não aparece como um receptáculo no qual objetos materiais estão imersos: ele é uma conseqüência da presença da matéria. A matéria está associada a um complexo substância-energia-informação-espaço-tempo. O grau de materialidade quântica é sem dúvida diferente do grau de materialidade considerado pela física clássica.

A complexidade muda de natureza. Não é mais uma complexidade diretamente redutível à simplicidade. Os diferentes graus de materialidade correspondem a diferentes graus de complexidade: a extrema complexidade de um nível de Realidade pode ser concebida como simplicidade na perspectiva de outro nível de Realidade, mas a exploração desse segundo nível revela que por sua vez ele é de uma extrema complexidade no que diz respeito às suas próprias leis. Essa estrutura em graus de complexidade [2] está intimamente ligada à estrutura gödeliana da Natureza e do conhecimento, induzida pela existência dos diferentes níveis de Realidade.

A própria noção de leis da Natureza muda completamente seu conteúdo em relação à visão clássica. Essa situação pode ser resumida pelas três teses formuladas pelo físico Walter Thirring [14].

1. As leis de qualquer nível inferior não são completamente determinadas pelas leis do nível superior. Assim, noções bem ancoradas no pensamento clássico, como "fundamental" e "acidental", precisam ser reexaminadas. O que é considerado como fundamental em certo nível pode aparecer como acidental em um nível superior, e o que é considerado como acidental ou incompreensível em certo nível pode aparecer como fundamental em um nível superior.

2. As leis de um nível inferior dependem mais das circunstâncias de seu surgimento do que das leis do nível superior. As leis de um certo nível dependem essencialmente da configuração local à qual essas leis se referem. Há assim uma espécie de autonomia local do nível de Realidade respectivo. Contudo, certas ambigüidades internas que dizem respeito às leis do nível de Realidade inferior são resolvidas ao se considerar as leis do nível superior. É a autoconsistência das leis que reduz a ambigüidade das leis.

3. A hierarquia das leis evoluiu ao mesmo tempo que o próprio universo. Em outras palavras, assistimos ao nascimento das leis a medida da evolução do universo. Essas leis preexistem ao "início" do universo como potencialidades. É a evolução do universo que atualiza essas leis e sua hierarquia.

Um modelo transdisciplinar da Natureza precisa integrar todo esse novo conhecimento das características novas do universo físico.

Podemos distinguir três aspectos maiores da Natureza em conformidade com o modelo transdisciplinar da Realidade:

(1) A Natureza Objetiva, ligada às propriedades naturais do Objeto transdisciplinar: a Natureza objetiva está submetida a uma objetividade subjetiva. Essa objetividade é subjetiva na medida em que os níveis de Realidade estão ligados aos níveis de percepção. Não obstante, a ênfase é colocada na objetividade, na medida em que a metodologia empregada é a da ciência.

(2) A Natureza Subjetiva, ligada às propriedades naturais do Sujeito transdisciplinar: a Natureza subjetiva está submetida a uma subjetividade objetiva. Essa subjetividade é objetiva na medida em que os níveis de percepção estão ligados aos níveis de Realidade. Não obstante, a ênfase é colocada na subjetividade, na medida em que a metodologia é a da ciência antiga do ser, que atravessa todas as tradições e religiões do mundo.

(3) A trans-Natureza, ligada à comunhão de Natureza entre o Objeto transdisciplinar e o Sujeito transdisciplinar. A trans-Natureza diz respeito ao campo do sagrado. Ela não pode ser abordada sem se considerar simultaneamente os outros dois aspectos da Natureza.

A Natureza Transdisciplinar tem uma estrutura ternária (Natureza objetiva, Natureza subjetiva e trans-Natureza), que define a Natureza Vivente. Essa Natureza é vivente pois a vida está presente nela em todos os graus e seu estudo exige a integração de uma experiência vivida. Os três aspectos da Natureza precisam ser considerados

simultaneamente, em suas inter-relações e conjunções em todos os fenômenos da Natureza vivente. O estudo da Natureza vivente pede uma metodologia nova - a metodologia transdisciplinar [7] - que é diferente da metodologia da ciência moderna e da metodologia da ciência antiga do ser. É a co-evolução do ser humano e do universo que pede uma metodologia nova.

Uma tarefa prioritária da transdisciplinaridade é a elaboração de uma nova Filosofia da Natureza, capaz de ser um mediador privilegiado do diálogo entre todos os campos do conhecimento.

A definição da Natureza que eu pressuponho não significa nem um retorno ao pensamento mágico nem um retorno ao pensamento mecanicista, pois ela se apoia numa afirmação dupla: 1o o ser humano pode estudar a Natureza por intermédio da ciência; 2o a Natureza não pode ser concebida fora de sua relação com o ser humano.

Em verdade, o termo "Natureza vivente" é um pleonasma, pois a palavra "Natureza" está intimamente ligada à palavra "nascimento". A raiz da palavra latina *natura* é *nasci* (nascer) e designa a ação de dar à luz, bem como os órgãos femininos da geração. A Natureza vivente é a matriz do autonascimento do ser humano.

Galileo teve uma visão da Natureza como sendo um texto escrito em linguagem matemática que bastava ser decifrado e lido. Essa visão, que chegou até nós atravessando os séculos, mostrou ser de uma tremenda eficácia. Contudo, hoje sabemos que a situação é muitíssimo mais complexa. A Natureza aparece para nós mais como um pré-texto: portanto, o livro da Natureza não é para ser lido, mas para ser escrito.

Referências

- [1] Basarab Nicolescu, *Nous, la particule et le monde*, Le Mail, Pais, 1985.
- [2] Basarab Nicolescu, *Levels of Complexity and Levels of Reality: Nature as trans-Nature*, nos Anais da Sessão Plenária da Pontifical Academy of Sciences sobre *The Emergence of Complexity in Mathematics, Physics, Chemistry and Biology*, editado por Bernard Pullman, Pontificia Academia Scientiarum e Princeton University, USA, 1996.
- [3] Edmund Husserl, *Méditations cartésiennes*, traduzido do alemão por Gabrielle Peiffer e Emmanuel Levinas, Vrin, Paris, 1996.
- [4] T. A. Brody, *On Quantum Logic*, em *Foundation of Physics*, vol. 14, no 5, 1984, pp. 409-430.
- [5] Stéphane Lupasco, *Le principe d'antagonisme et la logique de l'énergie*, Le Rocher, Paris, 1987 (2a edição), prefácio de Basarab Nicolescu.
- [6] Ver, por exemplo, Humberto Eco, *Les limites de l'interprétation*, traduzido do italiano por Myriem Bouzaher, Grasset, Paris, 1992, em particular capítulo IV:6.
- [7] Basarab Nicolescu, *La transdisciplinarité, manifeste*. Le Rocher, Paris, col. "Transdisciplinarité", 1996. A palavra "transdisciplinaridade", carregando um significado diferente de "interdisciplinaridade", foi provavelmente introduzida pela primeira vez em 1970 por Piaget, André Lichnerowicz e Eric Jantsch. Veja suas contribuições em *L'interdisciplinarité ? Problèmes d'enseignement et de recherche dans les universités*, OCDE, Paris, 1972. Do ponto de vista etimológico, "trans" significa "através, além". Queremos dizer com "transdisciplinaridade" tudo o que atravessa todas as disciplinas e se encontra entre (além) de todas as disciplinas. Por essa razão, a transdisciplinaridade claramente não é uma nova disciplina.
- [8] Ver, por exemplo, Ernest Nagel e James R. Newman, *Gödel's Proof*, New York University Press, New York, 1958.
- [9] K.V. Laurikainen, *Beyond the Atom ? The Philosophical Thought of Wolfgang Pauli*, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 1988.
- [10] Bernard d'Espagnat, *Le réel voilé ? Analyse des concepts quantiques*, Fayard, Paris, 1994.
- [11] Robert Lenoble, *Histoire de l'idée de Nature*, Albin Michel, Paris, col. "L'évolution de l'humanité", 1990.
- [12] Georges Gusdorf, *Le savoir romantique de la Nature*, Payot, Paris, 1985; Ph. Lacoue-Labarthe e J. L. Nancy, *L'absolue littéraire ? Théorie de la littérature du*

romantisme Allemand, Seuil, Paris, 1978.

Pierre Thuiller, De la philosophie à l'electromagnétisme: le cas Oersted, La Recherche, Paris, no 215, março de 1990, pp.344-351;

Antoine Faivre, Philosophie de la Nature, Albin Michel, 1996.

[13] Basarab Nicolescu, Science, meaning and evolution ? The cosmology of Jakob Boehme, Parabola Books, New York, 1991, prefácio por Joscelyn Godwin. Editado em português sob o título: Ciência, Sentido e Evolução A cosmologia de Jacob Boehme, Attar Editorial, São Paulo, 1995.

[14] Walter Thirring, Do the laws of Nature evolve? Anais da Semana de Estudo da Pontifica Academia Scientiarum sobre Compreendendo a Realidade: O Papel da Cultura e da Ciência, 1991.