

- _____. *Inter ou transdisciplinaridade? Da fragmentação disciplinar ao novo diálogo entre os saberes*. São Paulo: Paulus, 2006.
- SOMMERMAN, A.; MELLO, M. F. de; BARROS, V. M. de (Orgs.). *Educação e transdisciplinaridade II*. São Paulo: Thom, 2002.
- STENGGERS, I. *A invenção das ciências modernas*. São Paulo: Editora 34, 2002.
- THOM, R. *Stabilité structurale et morphogénèse*. In: LICHNEROWICZ, A.; PERROUX, F.; GADOFFRE, G. (Orgs.). *Structure et Dynamique des Systèmes, séminaires interdisciplinaires de Colège de France*. Paris: Maloine, 1976, p. 51-88.
- VASCONCELOS, M. J. E. *Pensamento sistêmico: novo paradigma da ciência*. 2. ed. Campinas: Papirus/PUCC- Minas, 2003.
- VASCONCELOS, E. M. *Complexidade e pesquisa interdisciplinar: epistemologia e metodologia operativa*. Petrópolis: Vozes, 2002.
- WARTOFSKY, M.W. *Introducción a la filosofía de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial, 1973, p. 17-39.
- WHITE, M. A explicação histórica. In: GARDINER, P. (Org.). *Teorias da História*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1974, p. 436-456.
- ZABALA, A. *Enfoque globalizador e pensamento complexo*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CAPÍTULO

2

Interdisciplinaridade: mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e à aplicação de conhecimentos

Claude Raynaud | Antropólogo, Centre National de la Recherche Scientifique

INTRODUÇÃO

O pensamento racional científico e os instrumentos conceituais e metodológicos que utilizamos para conhecer melhor o mundo nunca deixarão de evoluir, de se transformar no decorrer da nossa história. Longe de ser doutrina ou ideologia, a interdisciplinaridade se caracteriza por gerar constante dúvida e estar em permanente reconstrução. As mudanças pela quais a evolução do conhecimento científico passa variam de amplitude e de ritmo segundo os períodos da história. Pode-se dizer que estamos atravessando hoje um momento de reconstrução radical, que pode ser comparado àquele que, na Europa, deu impulso à explosão de descobertas, redescobertas e ideias novas nos séculos XIV e XV, período que se costuma chamar de Renascença. O movimento atual, dessa vez em âmbito mundial, apela por novos paradigmas, novas categorias de pensamento, novas metodologias de pesquisa e novas formas de ensino.

Cabe dizer que o Brasil está desempenhando um papel pioneiro nesse esforço de renovação dos modos de produção e transmissão do saber. Em par-

ticular, no domínio do ensino e dos estudos de cunho multi ou interdisciplinar, que têm multiplicado durante a última década – muitos deles com fim de aplicação de formas de trabalho mais abertas, inovadoras, apoiadas em uma colaboração inédita entre pesquisadores de diferentes disciplinas que, anteriormente, não costumavam trabalhar juntos. A criação da Comissão de Área Interdisciplinar (CALinter) da Capes, juntamente ao fato de uma reunião de coordenadores de programas de pós-graduação interdisciplinares congregar 250 participantes, são provas convincentes do dinamismo que está se estabelecendo nesse país sobre a questão da renovação dos quadros de concepção e de organização da pesquisa e ensino. Teve-se, ainda, a grande oportunidade de estar associado, há pouco mais de quinze anos, à criação de um dos primeiros doutorados interdisciplinares brasileiros voltados para a questão ambiental: o doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento da Universidade Federal do Paraná. Participou-se também, posteriormente, das reflexões sobre interdisciplinaridade que ocorreram no âmbito do Programa de Pesquisa Interdisciplinar (Prointer) do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Apoiando-se nessas experiências coletivas, bem como em algumas outras aventuras intelectuais na África e na França no decorrer da vida de pesquisador, objetiva-se trazer a contribuição à pujante dinâmica científica hoje presente no Brasil.

Muitas das questões a serem abordadas e dos problemas a serem resolvidos são de natureza prática e metodológica. O que quer dizer concretamente ensinar interdisciplinaridade? Com certeza, não se pode pensar de modo interdisciplinar seguindo meramente algumas “receitas” metodológicas. Implícita, mais fundamentalmente, a adoção de uma nova postura intelectual em face da natureza complexa dos problemas com os quais o cientista contemporâneo se confronta. No entanto, não seria suficiente limitar-se a afirmar tal exigência filosófica e epistemológica. Um pensamento teórico que não se prolongue em uma práxis científica seria um jogo intelectual vão, sem impacto sobre o modo de se produzir o conhecimento. Os debates que ocorreram durante o encontro do Prointer evidenciaram o quanto interrogações sobre a prática interdisciplinar são consideradas vitais por acadêmicos que se comprometem com o ousado empreendimento do lançamento de um programa de ensino superior interdisciplinar. Considerando-se que este livro visa oferecer elementos de resposta a essas inquietações, em particular no Capítu-

lo 5, serão feitas algumas propostas relativas à prática interdisciplinar no ensino e na pesquisa. Contudo, para esclarecer dúvidas sobre temas concretos, é preciso partir de uma reflexão teórica sólida. Pretender engajar-se em um processo de colaboração com outras disciplinas não deve ser uma simples resposta às exigências da moda. É preciso enunciar claramente os motivos que tornam necessário sair das rotas acadêmicas já bem balizadas; apontar as necessidades científicas que demandam inovações no domínio da pesquisa e da pedagogia; e os objetivos a serem atingidos no processo de produção do saber.

Para essa reflexão teórica preliminar – reflexão essa imprescindível para que as escolhas metodológicas possam se fazer a partir de uma base conceitual clara e firme –, será proposto, nas páginas que seguem, algumas reflexões epistemológicas e históricas sobre a revolução intelectual na qual se está engajado; e, baseando-se nessa discussão, tentar identificar alguns marcos conceituais que possam ser utilizados para orientar a abordagem dos problemas encontrados por aqueles que estão convencidos da necessidade de sair dos caminhos já bem traçados e enquadrados da pesquisa e do ensino disciplinar.

UMA REVOLUÇÃO CULTURAL EM ANDAMENTO

Embora a expressão “revolução cultural” tenha deixado de ser pertinente em razão dos muitos usos inadeguados que dela foram feitos, considera-se que ela se aplica bem à situação que estamos experimentando agora. Vivemos mudanças profundas nos quadros de pensamento que hoje orientam o movimento científico que, à medida que desbrava novos territórios do saber e novos penúras, necessita de novos recursos intelectuais para apreendê-los e compreendê-los. As teorias e metodologias científicas têm sempre um caráter provisório. Cada uma alimenta sua própria destruição e cria as condições para que surja uma nova teoria que a torne caduca.

Por outro lado, tal mudança é uma resposta aos novos desafios práticos que o ser humano enfrenta, como consequência das modificações cada vez mais acentuadas que ele impõe aos sistemas físico-naturais que o circundam e constituem seu quadro de vida. Apoiando-se em uma capacidade sempre crescente para intervir sobre a matéria, a fim de utilizá-la e modificá-la, o ser humano reforça sua vontade de desempenhar em face da matéria viva ou inerte o papel de ator protagonista, e não simplesmente o de um sujeito passivo.

Uma interação circular vai assim estabelecendo-se entre: as ciências e as técnicas como espaços de surgimento de novos conceitos, novos paradigmas; desejos e projetos dos indivíduos e das sociedades que dispõem de meios sempre mais eficientes para torná-los realidade; e, enfim, as próprias reações não previstas, inesperadas, dos sistemas físico-naturais modificados, que fazem emergir novas questões, novos desafios à ciência, às técnicas e às sociedades. Essa interação iniciou-se com o nascimento do pensamento científico, mas tem se acelerado durante o último século, com ritmo e pujança nunca antes observados.

Existem muitos exemplos desse movimento circular, autoalimentado. O domínio do ambiente é particularmente ilustrativo nesse sentido. Durante os últimos séculos, em escala global, mas sobretudo em sociedades que haviam conquistado uma posição dominante no planeta, a evolução das ciências e das técnicas alimentou e sustentou o crescimento da produção e do consumo – na procura de realizar um sonho de progresso sem limites. Entre muitas outras consequências desse movimento histórico está o fenômeno de aquecimento global, que ameaça o futuro de todas as sociedades humanas e gera novos desafios para a ciência, as técnicas e o modo de se conceber o “desenvolvimento” – não apenas nos países dominantes, mas também naqueles que ocuparam uma posição dominada no desencadear do processo de industrialização.

O domínio das nanotecnologias traz outra ilustração, mais recente, da evolução descrita aqui. Os progressos verificados no conhecimento da matéria e de seu funcionamento íntimo criaram condições para modificar radicalmente a relação do ser humano com a matéria. Em vez de se limitar a aproveitar as propriedades das várias formas da matéria já presentes, já dadas na natureza, apareceu a possibilidade de manipular, em uma escala de intervenção quase infinitesimal, átomos e moléculas, criando novas substâncias com propriedades totalmente inéditas. Tal foi a esperança popularizada pelo livro de Drexler, *Engines of creation: the coming era of nanotechnology*, em 1986. Assim surgiu a possibilidade de criar um novo nível da materialidade: materiais artificiais, artefatos, que não sejam apenas o resultado da manipulação física e química da liga de substâncias já existentes (como no caso do aço, do vidro, da cerâmica), mas substâncias totalmente novas, concebidas, programadas e produzidas de baixo para cima, em função de objetivos e funcionalidades definidas de antemão. É, portanto, uma nova disciplina científica que nasce-

tecnologias (Bensaude-Vincent, 2004). No entanto, esses novos materiais, tais como os compostos, apesar de terem sido concebidos em função de objetivos bem definidos, constituem-se também em uma nova realidade, uma nova matéria, a ser estudada por si mesma, para descobrir novas propriedades, novos usos, que esses materiais podem ter além daqueles para os quais foram programados. Assim, abre-se um campo inédito para a ciência.

Também do lado da biologia, os avanços do conhecimento conduzem a um crescimento contínuo da capacidade de intervenção técnica do ser humano ao nível mais íntimo da matéria viva. Basta evocar a engenharia genética, a possibilidade de intervir sobre o genoma das plantas, dos animais, do ser humano, para modificar algumas de suas características e funcionalidades, ou para curar doenças. Aqui também são novos territórios científicos que se abrem para a biologia, mas também novas questões científicas surgem, às vezes muito distantes das próprias ciências biológicas. Por exemplo, a reação dos ecossistemas naturais à introdução de tais elementos artificializados, ou as inúmeras questões jurídicas levantadas pelas novas possibilidades de intervenção sobre a matéria viva, inclusive o corpo humano, para modificar suas características (Edelman e Hermite, 1988).

As ciências, então, vão evoluindo de modo acelerado segundo um movimento duplo:

1. As descobertas científicas e a abertura de novos espaços de conhecimento dão origem a novos questionamentos e tornam necessária uma reconstrução teórica permanente. Entre muitos exemplos, as revoluções pelas quais passou uma disciplina, como a cosmologia, durante as últimas décadas, ilustra a capacidade da ciência em se reconstruir sob efeito de sua própria dinâmica interna.
2. A antropização crescente do mundo material faz surgir uma nova realidade híbrida que, por sua vez, torna-se objeto de estudos, levanta novos desafios teóricos e metodológicos, práticos e também conceituais.

A ciência fundamenta-se em um modo de pensamento específico, baseado na aplicação permanente da dúvida, na observação e na análise da realidade – em vez das afirmações axiomáticas que caracterizam os dogmas e as religiões. As raízes de tal modo de pensamento, fundamentado no que os filósofos chamam de “razão”, existiram e ainda existem em todas as socieda-

Não teriam sido possíveis descobertas como aquelas da cerâmica e da metalurgia sem a aplicação – mesmo que de forma rudimentar – desse modo de raciocínio desde o surgimento das culturas humanas. Hoje, todas as sociedades, todos os países, desenvolvem – ainda que em grau diferente – atividades de pesquisa e de ensino baseadas nesse modo de pensamento.

Uma questão fundamental é: como esse modo de pensamento pode coexistir com outras formas de pensamento do mundo, outras representações sobre as quais as sociedades se estruturam, definem o estatuto ontológico, a identidade de seus membros, em particular em relação com o universo não humano – plantas, animais, objetos inertes? Não se trata apenas das crenças e das religiões, mas, mais radicalmente, das categorias utilizadas para se pensar o mundo e, a partir delas, para definir princípios éticos, regras de comportamento, modos de tratar o ser humano e de se relacionar com a natureza. A Antropologia ensina que muitas são as culturas e diversas são suas visões do ser humano e do mundo (Descola, 2005). A questão da coexistência entre a ciência e outros sistemas de representação é pertinente para todas as sociedades e todas as culturas.

As sociedades que compartilham uma mesma herança cultural europeia – ainda que com nuances locais ligadas a sua própria história – tendem a pensar que o assunto não lhes é pertinente, sendo que o papel histórico que a mesma cultura europeia tem desempenhado no surgimento e na construção do pensamento científico moderno, bem como com o estabelecimento do quadro institucional (universidades, centros de pesquisa), é que permitiu seu desenvolvimento. Entre a cultura “ocidental”, isto é, aquela dos países que dominaram o mundo durante os dois últimos séculos, e o pensamento científico haveria a continuidade de um mesmo uso da “racionalidade”. O pensamento científico racional seria substancial às culturas ocidentais que lhe deram origem.

A realidade é bem diferente. Como qualquer organização humana, essas sociedades funcionam em função de valores, princípios morais, mitos e ideologias que estruturam as instituições e regulam ou orientam as interações entre os indivíduos. Esses quadros de pensamento não são apenas a expressão de uma “razão prática” que procura responder às necessidades materiais do ser humano. Eles ultrapassam essa realidade física: são grade de leitura, formas de apreensão, por meio das quais se atribui sentido ao mundo e à presença do ser humano nele. No entanto, essas categorias morais (no sentido mais amplo da palavra) não podem desprender-se totalmente da realidade

empírica à qual se aplicam, nem da outra representação que a experiência prática e a ciência elaboram a partir da observação das propriedades da matéria. Assim, a Igreja Católica lutou durante quase dois séculos para conservar seu dogma e reitar o modelo heliocêntrico que Copérnico tinha elaborado em 1515. Contudo, a condenação de Galileu em 1633 foi o último esforço de resistência e, antes do final do século XVII, essa nova visão do universo já era compartilhada por todos os meios intelectuais e científicos da Europa. Hoje, resultando das evoluções do pensamento científico, das novas perspectivas criadas pelos progressos técnicos, as sociedades de cultura “ocidental” passam mais uma vez por um transição das categorias conceituais, um desabamento das fronteiras semânticas utilizadas durante séculos para pensar o ser humano, suas relações consigo mesmo, com a matéria, com a natureza. O nosso Direito, em particular – quer dizer, o conjunto de princípios e regras que enquadram as relações entre os cidadãos, bem como destes com o mundo material que os circunda – acha-se hoje submetido a desafios nunca encontrados na história.

Tomamos alguns exemplos.

1. Durante milhares de anos as sociedades humanas têm enfrentado o clima – as chuvas, o vento, a temperatura – como um dado natural, totalmente fora de seu alcance. No entanto, geralmente a natureza, com suas características intrínsecas, impunha-se como referencial intangível, ao qual o ser humano tinha que se submeter, se adequar. Hoje, a questão da responsabilidade das práticas humanas, dos modos de consumo e de produção nas mudanças climáticas do planeta confere à relação entre ser humano/natureza uma orientação radicalmente diferente. O clima (outrora manifestação mais inatingível da potência da natureza) tem-se tornado artefato, bem comum, de modo que, doravante, se impõe a urgência de definir regras coletivas para enquadrar as práticas técnicas e os comportamentos econômicos que impactam o clima. A discussão sobre medidas a serem tomadas para diminuir o fenômeno de aquecimento global está na pauta de grandes reuniões internacionais.
2. A transcendência da noção de vida, a diferença radical entre os organismos vivos e a matéria inerte, constituiu uma pedra angular do pensamento das sociedades greco-romanas e, posteriormente, da cultura judaico-cristã. O respeito à vida – em todas suas formas, mais particularmente à vida humana – é um pilar de nossa ética e de nossas leis. No domínio da ciência,

a divisão conceitual foi nitidamente marcada entre a biologia, as ciências dos organismos e dos seres vivos, e as disciplinas da matéria sem vida, a física e a química. No entanto, hoje, as fronteiras entre essas categorias começam a se tornar permeáveis.

As nanotecnologias e a engenharia genética trabalham hoje em um nível tão básico da matéria que ultrapassam as fronteiras entre o que a ciência habituou-se a separar em reinos naturais: procurando dar à matéria inerte propriedades que pertencem normalmente a organismos vivos (adaptar-se a seu ambiente, armazenar informação, autoconsertar-se), fabricar hoje de *smart materials* – materiais inteligentes¹. Por outro lado, a engenharia genética começa a manipular o genoma dos animais, das plantas e do ser humano, como se fosse qualquer outro conjunto de moléculas de matéria física. Cada vez mais a vida aparece como uma das propriedades possíveis da matéria, perdendo assim seu caráter transcendente. Para sendo construída hoje uma nova ciência resultante da convergência das nanotecnologias, da biologia, da informática e das ciências cognitivas (as chamadas NBIC). Nessa perspectiva, unifica-se a representação da matéria: viva ou inerte, ela é considerada um suporte para informação; é o tipo de informação que ela recebe, armazena e trata que faz a diversidade de suas propriedades e funcionalidades.

Aqui também o desafio jurídico é enorme: por exemplo, a questão da “patenteabilidade” do vivo, já bastante discutida no caso das técnicas tradicionais de seleção e hibridação – com base na ideia de “sacralidade” do vivo – coloca-se em bases totalmente novas desde que as fronteiras entre o vivo e o inerte começaram a se confundir. Não são unicamente discussões de filósofos: em 2004, a Comissão Europeia reuniu vários cientistas que produziram um relatório intitulado *Converging technologies: shaping the future of european societies* (Nordmann, 2004).

3. Na cultura ocidental, a separação radical, ontológica, entre o ser humano e o restante da natureza permanece no centro da representação do mundo.

1. Um material inteligente é sensível; ele tem a capacidade de se adaptar, de evoluir; possui fontes que lhe permitem recolher informação sobre seu ambiente (temperatura, pressão, presença de agentes químicos etc.); reagir a essas informações, modificando algumas de suas próprias características (viscosidade, cor, conectividade etc.) e, às vezes, processar essas informações (armazenamento, comparando, tratando-as). Um dos eixos da pesquisa conduzida nesse domínio é a biomimética, que estuda as estruturas e os mecanismos observados na natureza (plantas, animais) para tentar reproduzi-los na concepção de novos materiais (Friend, 2001).

e da relação com a natureza. Tanto para a religião judaico-cristã quanto para uma filosofia humanista, cujos argumentos são alheios a considerações religiosas, o ser humano, considerado em sua mente, assim como em seu corpo, beneficia-se de um estatuto particular irredutível àquele de qualquer outro ser vivo. A Declaração Universal dos Direitos Humanos estabelece internacionalmente as bases de um consenso ao qual se ajusta, ao menos em um nível formal, a maioria das legislações nacionais. Encontrar-se nela afirmado o respeito particular que se exige à vida humana, à saúde do ser humano e a sua integridade corporal.

Uma das consequências específicas de tal estatuto é que o corpo humano não pode ser tratado como uma matéria comum. Não pode ser utilizado para experimentação – ao menos sem o acordo explícito do sujeito; não pode ser vendido. Com algumas diferenças, conforme os países, a regulamentação dos transplantes vigia atentamente, a fim de evitar que o material e os órgãos oriundos do corpo humano se tornem uma mercadoria. Nessa interdição, encontramos a ilustração de um princípio afirmado pelo filósofo Kant segundo o qual não há conciliação possível entre a dignidade e o estatuto de mercadoria: “Pode-se substituir o que tem um preço por seu equivalente; ao contrário, o que não tem preço, e então não tem equivalente, tem uma dignidade” (Kant, 1990, tradução livre do autor).

Contudo, ante essa postura filosófica, os avanços contemporâneos da biologia e da medicina tendem a banalizar o corpo humano, a abrir de fato a possibilidade técnica de manipulá-lo como qualquer outra matéria. Pode ser modificado, aprimorado, curado até no nível mais íntimo de sua constituição, e seu funcionamento – as células, o genoma. Se alguns de seus elementos não promovem satisfação, porque funcionam mal (o coração, o rim) ou ainda porque não agradam (cirurgia estética), podem ser substituídos por outros elementos artificiais ou retirados de outro corpo, humano ou animal.

Com a prática do chamado “bebê medicamentado” (uma criança nascida a partir de um embrião sadio selecionado para que seja um doador potencial para seu irmão ou irmã doente) e da clonagem (que apesar de não ser ainda aplicada ao ser humano não parece tecnicamente fora de alcance em médio prazo), manifesta-se a possibilidade de produzir, de modo programado, “equivalentes” para serem substituídos aos elementos ou órgãos doentes de uma pessoa. Já outra possibilidade aparece: o cultivo de células-tronco que possibilita a fabricação de “peças” para consertar órgãos defeituosos.

No domínio da função reprodutiva, o nível de manipulação já é elevado, com a fecundação *in vitro*, o transplante de embriões, a prática das mães “portadoras”. Atualmente os pesquisadores estão no caminho de uma revolução que poderia permitir a liberação da reprodução sexual, abrindo a possibilidade, para o ser humano, de uma reprodução por cissiparidade: uma equipe de biologistas conseguiu produzir ovócitos a partir de células-tronco de ratos (Hübner et al., 2003). Outros deram nascimento a ratos a partir de ovócitos fecundados por espermatozoides produzidos desse modo (Naverinia et al., 2006). Certamente, ainda estamos longe de uma aplicação ao ser humano, porém, é a própria noção de genitor que está potencialmente passando por uma mudança conceitual. Pode-se imaginar que, um dia, relações entre parceiros de sexo diferente não sejam mais a condição necessária para a reprodução física e a perpetuação de uma população humana.

Podíamos continuar assim a lista de todas as novas perspectivas abertas pelas ciências e pelas técnicas, reclamando uma completa revisão das representações e dos princípios que constituem o alicerce conceitual sobre o qual nossas sociedades têm se construído no decorrer dos séculos. Os debates éticos que estão ocorrendo em nível internacional a respeito de todas essas novas práticas, assim como as divergências que surgem entre legislações nacionais sobre o assunto, remetem à necessidade de uma profunda recomposição dos quadros conceituais e filosóficos por meio dos quais pensamos a natureza, a matéria, a vida, a morte e, finalmente, definimos a humanidade e a forma como o ser humano se posiciona em relação ao resto do mundo. Simplificando muito, podemos resumir a revolução ao mesmo tempo técnica e cultural que está acontecendo de acordo com duas grandes tendências opostas e complementares:

1. Por um lado, doravante, apoiado nos avanços da ciência e da técnica, nenhum desejo humano, por mais irrealista que pudesse ser considerado há algumas décadas, pode ser qualificado de puramente fantasmático. O limite entre desejo e princípio de realidade vai se tornando cada vez mais frouxo. Em termos psicanalíticos, pode-se dizer que temos hoje condições de assumir o projeto de libertarmonos da frustração e da castração que a realidade material impunha – há pouco tempo – à realização de nossos desejos e à concretização dos desejos em prazer (Dufour, 2008). Isso quer dizer que as produções mais imateriais da mente humana, sonhos, fantasmas, têm adquirido a possibilidade de se tornar realidade. Do mais infimi-

tesimal (o átomo) até o mais global (o planeta), o mundo torna-se potencialmente um artifício – o que não impede que essa realidade híbrida possa fugir do controle do ser humano.

2. Por outro lado, e de modo simétrico, o ser humano vai se “naturalizando” a cada novo passo da biologia, da genética e da medicina. A matéria constitutiva do corpo humano não se distingue do restante da matéria, tornando-se elegível às intervenções da técnica. Em 2002, a National Science Foundation, em Washington, publicou um documento (publicado recentemente em forma de livro por Roco e Bainbridge, 2009) que descreve todas as possibilidades não apenas curativas mas também de melhoria das *performances* humanas, que a combinação entre as nanotecnologias, a biologia e a informática possibilitariam. Há algum tempo, técnicas de transplante sofisticadas possibilitam substituir alguns órgãos e elementos do corpo por elementos alheios. Com o conjunto de novas tecnologias disponíveis, pode-se hoje manipular sua estrutura mais íntima, consertá-la, aprimorá-la, quase como qualquer sistema físico ou natural. Com a clonagem e a utilização das células-troncos é possível encarar a possibilidade de chegar, mais ou menos em longo prazo, à técnica de fabricar um ser humano, como já se produziu uma ovelha.

Quanto ao funcionamento do espírito humano, as ciências cognitivas estão trabalhando, em parceria com a informática, para decifrar as bases materiais e biofísicas da inteligência e da consciência. Paralelamente, estudos de etologia tendem a mostrar que se encontram em alguns animais – individualmente ou em sociedades – comportamentos que sugerem formas de inteligência, consciência e cultura (Lestel, 2003). Além disso, sabemos hoje que há muita semelhança de estrutura e de número de genes entre o genoma humano e o de muitas espécies animais. O ser humano tem 99% de genes em comum com os grandes símios. Doravante, do ponto de vista material, não há mais argumento científico que permita sustentar a pretensão do ser humano de ser único, diferente por essência do restante da natureza. A convergência entre essas duas tendências simétricas conduz a uma situação totalmente nova em relação à herança de um cultura e de uma ética ocidentais que se construíram sobre a afirmação de uma dicotomia radical entre o ser humano e a natureza. São novos quadros de pensamento, novas formas de conhecimento que temos de inventar para substituir as categorias estanques com as quais trabalhamos hoje, para dar conta do fato de que a realidade, que nos esforçamos F

conhecer e sobre a qual pretendemos atuar, é híbrida. Híbrida por natureza, em consequência das marcas que nossa ação lhe imprime cada vez mais profundamente.

A ênfase aqui dada, é sempre sobre o fato de que a cultura ocidental e, com ela, todas aquelas que se enraízam na mesma herança das civilizações antigas da bacia mediterrânea e da cultura judaico-cristã, serem submetidas, diante dessas mudanças, a um desafio particular. A dicotomia entre o ser humano e a natureza, entre o espírito e o corpo, é constitutiva dessa cultura. É o filósofo francês Descartes que afirmava no seu *Discours de la méthode* que o ser humano tinha vocação para atuar como “possuidor e dono do mundo”. A filosofia positivista e a ideologia do progresso, que constituíram o alicerce ideológico do desenvolvimento acelerado das sociedades ocidentais durante o século XIX e uma boa parte do século XX, foram uma aplicação concreta de tal postura. Até pode-se dizer que a ciência, tal como a praticamos, é um produto dessa cultura e dessa representação do mundo. Ela confronta-se também com as contradições constitutivas dessa postura. No mesmo movimento pelo qual ela fornece ao ser humano a possibilidade de concretizar, em nível nunca experimentado antes, sua pretensão de dominar o mundo, de submetê-lo quase sem limites a seus desejos, desencadeia também dois tipos de consequências contraditórias:

- Em primeiro lugar, o mundo híbrido que ela permite construir por meio das técnicas revela-se ainda mais complexo, caótico, fora de controle em relação ao mundo natural.
- Em segundo lugar, traz a demonstração do caráter fictício da dicotomia ser humano/natureza.

A visão do homem como possuidor e dono da natureza é alheia a muitas outras culturas no mundo (Descola, 2005): culturas indígenas, mas também grandes impérios políticos, culturais e econômicos, como a China e a Índia, que rivalizaram durante tantos séculos com o mundo ocidental e ultrapassaram suas realizações tanto no domínio da arte quanto no da técnica. Durante os dois séculos passados, a cultura ocidental conseguiu dominar o resto do mundo, impondo sua força e sua economia, pretendendo dar um caráter de universalidade a sua própria visão do mundo. Contudo, encontram-se evidências significativas de que sua dominação política e econômica está che-

gando hoje a termo. Além das aparências superficiais, sua dominação cultural não se tem imposto de maneira tão completa quanto ela o afirma. De um continente para outro, de uma sociedade para outra, às vezes dentro de uma mesma sociedade, permanecem representações diferenciadas do ser humano e de suas relações com a natureza.

Duas interrogações surgem a partir de tais observações. A primeira diz respeito à maneira diferenciada como a ciência moderna, apesar do caráter singular de sua genealogia e da história de seu surgimento, é apropriada por culturas diversas. A outra remete à questão de saber como, enriquecendo-se dessa diversidade, ela pode fundamentar outras visões e outras práticas no relacionamento com o mundo. Esse é o grande desafio do pensamento contemporâneo. E não cabe, por ora, tentar responder a tais interrogações, mas acho pertinente colocá-las como pano de fundo da interrogação mais específica sobre a necessidade da ciência de se renovar, de se dotar de novos instrumentos conceituais, de novos procedimentos metodológicos para pensar uma realidade da qual temos consciência, neste momento, de sua qualidade híbrida.

O papel da ciência na resposta aos desafios culturais

A ciência desempenhou um papel fundamental na emergência da revolução cultural que acabamos de resumir. Ela torna evidente que, ao utilizar seus próprios critérios de descrição da realidade, uma separação radical entre o ser humano e o resto do universo não tem fundamento. Ao mesmo tempo, ela não afirma que tudo seja igual. Ainda que o ser humano tenha muita coisa em comum com os outros seres vivos ou inertes, todos possuindo a mesma genealogia, ele se destaca por ser capaz de tomar, em relação ao resto do mundo, a distância que lhe dá a consciência e de pensar em si mesmo e no todo em seu entorno. Pode-se dizer que a consciência e a capacidade de elaborar ideias e de criar sentido são faculdades que a espécie humana possui em um grau que não se encontra em outras espécies vivas.

Além disso, e de modo ainda mais fundamental, apesar da unicidade do mundo sob o olhar da ciência e do ser humano estar profundamente encaixado no resto do mundo, o exercício da sua consciência, da sua capacidade cognitiva e do movimento dos seus sentidos conduz à produção de fatos inateriais que desfrutam de uma existência dotada de um grau significativo de autonomia em relação à dimensão física do mundo. Representações, símbolos, saberes, saber-fazer, fantasmas, emoções – processos conscientes e não conscientes –, interagem entre si, se influenciam, se acumulam ou se destro-

em, criando uma história que nunca pode ser totalmente reduzida às determinações do seu contexto físico ou biológico. As ideias por si próprias geram novas ideias, ideologias eliminam outras ideologias, descobertas permitem novas descobertas, criações artísticas constituem o alicerce sobre o qual vão se edificando novas obras. Ao mesmo tempo, lutas de poder motivadas por aspirações, busca de identidade, fanatismo religioso, são evidenciadas como forças pujantes da história humana. Muito mais sangue humano foi derramado, mais danos ambientais causados – mas também muito mais progressos foram conseguidos – em nome de ideologias, utopias, princípios morais, religiosos ou políticos do que na busca da satisfação de necessidades físicas.

Os indivíduos e as sociedades humanas, por terem consciência e por serem produtores de sentido, têm a capacidade de se afirmarem como sujeitos da sua história, de criar, em relação ao mundo, a distância que lhes permite encará-lo “de fora”, apesar de serem parte constitutiva desse mesmo mundo. O pensamento científico é a manifestação mais evidente dessa postura, como fruto do próprio movimento das ideias. A ciência pode descrever a realidade, valendo-se dos instrumentos conceituais e metodológicos que ela conseguiu forjar a cada momento de sua história. Na revolução conceitual que se opera no momento, o ser humano tem que resolver um paradoxo que surge das evoluções internas da ciência e da técnica, bem como da nova realidade híbrida que nasce de sua própria ação sobre o mundo. É preciso construir um novo humanismo: um humanismo que não se fundamente na afirmação do caráter único do ser humano, que não lhe atribua *a priori* uma dimensão transcendente. É necessário inventar outra forma de transcendência que seja compatível com o reconhecimento do fato de o ser humano ser parte integrante do resto do mundo. Na cultura ocidental, tal esforço situa-se na linha daquilo que cumpriu, há dois séculos, ao filósofo Kant formular, a partir do exercício da razão, as categorias e os princípios nos quais se deve enraizar a definição da condição humana.

No entanto, a ciência e as técnicas, embora participem de modo eminente da construção do nosso conhecimento do mundo como realidade objetiva, interagindo com as categorias filosóficas e culturais que utilizamos para nos relacionar com ele, não têm condições para decidir sobre o valor e o sentido que o ser humano deveria atribuir a si mesmo, às suas relações com seus congêneres e com o resto do mundo. Onde colocar as fronteiras no âmbito do espaço de novas possibilidades abertas pela ciência e pelas técnicas? Como qualificá-las em função das categorias do bem e do mal, do justo e do

injusto, do que se pode aceitar e do que se deve rejeitar? É somente em si próprio, apoiando-se no sentido que quer dar à sua existência, que o ser humano vai achar – individual e coletivamente – os critérios para decidir. A ciência pode ajudar a clarificar as consequências das várias escolhas possíveis, mas não pode fornecer os últimos critérios de decisão. A ciência não fundamenta a ética.

Esse processo de atribuição de sentido à realidade, poder-se-ia falar de instituição de sentido, remete a uma noção utilizada por alguns juristas: a definição eficiente. A ficção eficiente consiste, tratando-se, por exemplo, de elementos do corpo humano como o genoma, em atribuir-lhes um estatuto particular, apesar do fato de sua substância, no olhar da ciência, não se diferenciar física e biologicamente de outras substâncias semelhantes não oriundas do corpo humano. Esse estatuto não encontra sua justificativa no reconhecimento dos dados da realidade: ele é a consequência de uma afirmação que pode ser chamada de arbitrária, que aceita e assume seu caráter de ficção como ato de vontade, pelo qual se atribui deliberadamente uma dignidade singular ao ser humano. Uma jurista francesa faz uma comparação que esclarece bem a questão:

De um certo modo, o Direito assemelha-se com a pintura, onde a perspectiva e o ponto de fuga permitem construir o real, por via de ficções eficientes que o deformam, de organizar as aparências, hierarquizar os planos e as significações de cada objeto representado, de definir as distâncias e, assim mesmo, de mudar a percepção global e o sentido do espaço recitado. [...] Cabe ao Direito colocar os postulados e definir o nível de ficção aceitável. Ficção fundadora de regras [...] (Labrusse-Rioux, 1988, tradução livre do autor)

Por fim, trata-se de se valer da única singularidade do ser humano que não é contestável: sua capacidade de se distanciar pelo exercício da consciência de pensar em si próprio, de se definir, de construir uma representação de si mesmo que dê conteúdo à noção de humanidade. Quanto mais as ciências reintegram o ser humano dentro do conjunto de todas as outras matérias, mais os vivos do mundo, mais ele tem de trabalhar de modo consciente e deliberação para construir a representação, a ficção, pela qual se define sua especificidade. A manifestação concreta desse desafio e do esforço necessário para enfrentá-lo acha-se na multiplicação de Comitês de Ética, em todos os níveis organizacionais – internacionais, nacionais, institucionais – e sobre todos os assuntos levantados pelas novas possibilidades de intervenção técnica permitidas pelos avanços das ciências.

No entanto, apesar de não poder responder a questões éticas, a ciência tem responsabilidades e papéis essenciais para enfrentar os novos desafios conceituais. Em particular, evidenciar o caráter não intrínseco das categorias, das fronteiras e dos recortes aplicados quando se pensa o mundo, quando se define a posição que o ser humano ocupa nele; permitir que se vá além das simplificações, entendendo melhor a complexidade do mundo. Tal objetivo reivindica novas formas de construção do conhecimento. Ante a exigência de uma nova abordagem intelectual, a questão da legitimidade do recorte disciplinar ocupa uma posição central, e o apelo para a interdisciplinaridade se expressa de modo recorrente. No entanto, não se encontra uma definição da interdisciplinaridade que seja consensual, e menos ainda uma doutrina estabelecida que possa ser aplicada ao trabalho de campo. Toma-se, então, imprescindível definir com clareza as bases teóricas e metodológicas em torno das quais é possível construir um projeto de prática concreta da interdisciplinaridade.

INTERDISCIPLINARIDADE OU TRANSDISCIPLINARIDADE?

O desafio fundamental ao se adotar um enfoque interdisciplinar consiste em tentar ressituir, ainda que de maneira parcial, o caráter de totalidade, de complexidade e de hibridação do mundo real, dentro do qual e sobre o qual todos pretendemos atuar. Como dito anteriormente, se muitas fronteiras e limites são hoje questionados é justamente por não serem intrínsecos à realidade do mundo e se revelarem, cada vez mais, ligados a representações construídas dessa realidade.

“Totalidade” e “complexidade” são palavras que surgem todas as vezes que se fala de interdisciplinaridade. O mundo real, na sua essência, é total. Ele é feito de interações múltiplas e complexas entre os muitos elementos que o compõem, não conhecendo ou admitindo fronteiras estanques. O reconhecimento da totalidade do mundo, de sua unicidade, constituiu um dos primeiros modos de construção da consciência do universo pelo pensamento humano e da concepção da posição do homem no seu interior. Muitas foram e são ainda as maneiras de afirmar e tentar aprender essa unicidade. É o caso do

2. As seguintes reflexões se aproveitam muito do trabalho coletivo de discussão e de redação realizado em colaboração com a equipe do doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento da UFPR, desde a criação dessa carreira há mais de dez anos. Ver, em particular, os artigos de Zanoni e Raynaud (1994); Raynaud, Lana e Zanoni (2000); Raynaud et al. (2002); e Zanoni, Raynaud e Mendonça (2005).

interdisciplinaridade: mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e à aplicação de conhecimen

to. Pensamento mítico de várias correntes filosóficas e das religiões monoteístas que subletem toda a Criação à vontade unificadora de um Deus único.

A novidade trazida pelo pensamento científico, quando este é comparada outras formas de pensamento, é justamente a de aceitar dividir o mundo em facetas ou níveis de organização diferentes, tentando desenvolver instrumentos específicos – conceitos, definições de objetos, métodos de observação – a fim de explicar os fenômenos observados dentro dos limites assim estabelecidos. Foi esse reducionismo, esse esforço de abstração no próprio sentido da palavra, que possibilitou a produção de um conhecimento que permitisse uma ação mais decisiva sobre o mundo. Isso quer dizer que o recorte disciplinar pelas disciplinas foi o movimento histórico do pensamento humano que estabilizou o surgimento e o desenvolvimento do pensamento científico.

Esse recorte é arbitrário, não apenas porque segmenta uma totalidade complexa (como demonstram os próprios avanços atuais da ciência), mas também por ter nascido de um contexto cultural e socioeconômico particular da Europa pós-Renascença, reatando, após o longo eclipse da Idade Média, um esforço de compreensão do universo material iniciado na Antiguidade, fundamentando o divórcio entre o ser humano e o resto do mundo. No entanto, a característica principal do pensamento científico, quando comparada a outras formas de representação do mundo, sejam elas míticas, religiosas ou filosóficas, é a de se apoiar em instrumentos de descrição e de análise de objetos e dos fatos que transcendem as diferenças entre as culturas e as épocas, possibilitando, através da ultrapassagem do espaço e do tempo, a transmissão e o acúmulo do saber. Esse pensamento nunca se confunde com dogmas, ficando sempre aberto à crítica, a dúvidas e a aprimoramentos. Por exemplo, ao contrário das cosmogonias míticas ou religiosas que brotaram ao longo da história das culturas humanas, surgindo, desaparecendo e, à medida que competindo entre si, o papel da Astronomia na descrição e explicação do universo inscreve-se em um antigo e contínuo movimento de contradições, com base em observações, experimentações e argumentos trocados, atores ao longo dos séculos e além das fronteiras espaciais.

Não decorrer da história da construção das ciências, o problema maior reside provavelmente na perda da consciência do caráter formal, abstrato e poderosamente provisório desses recortes. Mais que ângulos de representação do universo, espaços particulares nos quais a mente humana pode exercer poder e recorte disciplinar, outrora instrumento metodológico para organizar o pensamento, transformou-se em partição de territórios, cada vez mais excludente

um do outro. As fronteiras disciplinares serviram para construir divisões institucionais – principalmente nas universidades – que se transformaram, progressivamente, em redes de interações privilegiadas, quadros de afirmação de identidade intelectual e, por fim, em territórios de poder.

O sistema educacional reforçou e cristalizou o que era no início uma diversidade epistemológica nas abordagens da realidade. Por exemplo, um aluno de medicina, de agronomia ou de engenharia sabe muito pouco ou nada, no final da sua formação, sobre as dimensões sociais dos problemas que vai enfrentar. Por outro lado, é desnecessário falar dos alunos de ciências sociais, para os quais o corpo humano ou o universo material simplesmente não existem, a não ser como objetos de modelos e representações e embates sociais. A evolução do mundo acadêmico operou-se, em especial durante o último século, no sentido de uma crescente especialização, que tomou cada vez mais difícil a comunicação entre disciplinas. De maneira correspondente, os intercâmbios entre os grupos e os departamentos nas estruturas de ensino e de pesquisa ficaram cada vez mais esparsos ou mesmo inviabilizados. O paradoxo é que, enquanto se operava tal movimento de especialização, o próprio avanço do conhecimento já sugeria o abandono dos limites disciplinares estabelecidos. Isso aconteceu ao longo de duas direções divergentes:

- Por um lado, aparecem novas disciplinas – ou subdisciplinas – para estudar novos campos da realidade, outrora concebidos como fora do domínio de alcance da ciência. É o caso, por exemplo, da genética (que pretende agir no nível das raízes da vida), da física atômica (que explora e manipula a substância mais íntima da matéria), da astrofísica (que tenta explicar a origem do universo), das ciências cognitivas (que exploram os processos de emergência da consciência e a estrutura do pensamento).
- Por outro, opera-se um esforço contrário para pensar globalmente a complexidade de amplos sistemas que abrangem uma grande variedade de objetos, seres e processos de naturezas diferentes. Em âmbito epistemológico, as obras de Prigogine e Stengers (1986) ou de Morin (2007) são ilustrativas desse esforço. Uma perspectiva mais empírica, a “Nova Ecologia”, por exemplo, tenta agrupar dentro do conceito de Panarchy uma grande diversidade de sistemas de natureza e tamanho diferentes, evoluindo em função de dinâmicas distintas, mas interagindo conforme uma metadinâmica complexa fortemente marcada pela imprevisibilidade (Gunderson e Holling, 2002). A emergência das NCIBs oferece o exemplo de

um movimento concreto de fusão operando entre campos disciplinares até então separados.

É grande a tentação de pretender acabar de vez com as fronteiras disciplinares, arguindo seu caráter arbitrário; de apelar para uma “transdisciplinaridade”. Sem dúvida, é necessária uma reflexão epistemológica que permita conduzir uma crítica do processo de construção do conhecimento científico, que evidencie as conexões, as correspondências existentes entre fatos ordenados e campos disciplinares distintos. São necessários conceitos que possibilitem identificar e apreender os objetos científicos híbridos, que se encontram em uma realidade profundamente modelada pela ação humana. É preciso possuir esse referencial conceitual para poder lançar pontes entre os territórios até então estanques das disciplinas (Paul, 2005). No entanto, essas disciplinas existem. São seus conceitos, seus métodos e suas modalidades de validação do conhecimento que constituem, até hoje, a fundamentação de nossa capacidade de conhecer o mundo, bem como de nos conhecermos. Pensamos que antes de abater as fronteiras disciplinares é preciso, mais modestamente, tentar tornar possível o diálogo e a colaboração entre as disciplinas tal como existem, sem colocar em questão, logo de início, suas fundamentações teóricas e metodológicas. Isso é perfeitamente compatível com o projeto de fazer com que a colaboração assim estabelecida conduza cada uma delas a uma evolução importante de seus procedimentos e de seus modos de produção do conhecimento.

Nessa perspectiva, apelar para interdisciplinaridade não significa que todas as pesquisas científicas devam necessariamente ser interdisciplinares. Em outros termos, a interdisciplinaridade não deve se tornar uma nova exigência para toda e qualquer produção científica, mesmo que os modismos que ora afetam as instituições de pesquisa possam às vezes nos fazer pensar o contrário. São certos objetos e assuntos que necessitam de colaboração entre diferentes disciplinas para serem adequadamente estudados. De onde surgem e como é que se constroem esses “objetos científicos híbridos”? Sem dúvida, essa construção dificilmente pode ser feita a partir da problemática técnica e interna de uma disciplina particular, tendo em vista que a coerência de uma problemática disciplinar é dada justamente pela sua capacidade de fixar limites entre o que lhe diz respeito e o que lhe é exterior. No entanto, pesquisadores que se interessam pelas fronteiras de seu próprio campo de atuação podem sentir, como resultado do seu encaminhamento intelectual pessoal, a necessidade de chamar a contribuição de outras disciplinas

Isso acontece com frequência (muitos são os “conceitos nômades” que circulam entre disciplinas diferentes – Stengers, 1987; Dumas, 1999). Se as ciências sociais falam de sinergia, de patamar e mais recentemente de resiliência, as ciências naturais utilizam correntemente os conceitos de população, de hierarquia, de conflitos – até de revolta. A afirmação da permeabilidade epistemológica dos limites tem conduzido, às vezes, a um uso descontrolado dessas trocas. Analogias e metáforas passam às vezes por figuras do raciocínio e da administração da prova, alguns pretendendo, por exemplo, aplicar conceitos da física quântica, princípios da termodinâmica ou noção de fluxos de energia à análise dos sistemas sociais (Bouveresse, 1999). Tais tentativas de intercâmbios e empréstimos, por excessivas que sejam, muitas vezes são testemunhos de um esforço geral de crítica e de refundação dos quadros de pensamento nesse período de crise cultural. No entanto, elas raramente fornecem instrumentos utilizáveis para conduzir pesquisas no campo.

Na prática, a identificação inicial de objetos e assuntos de pesquisa interdisciplinar nasce de uma relação com o mundo que não é a mesma da que a ciência estabelece, não podendo, portanto, se satisfazer com o trabalho de um segmento da realidade isolado por razões apenas conceituais e metodológicas. Esses objetos e assuntos “híbridos” são geralmente reconhecidos a partir de uma posição social que obriga a considerar a realidade tal como se apresenta na experiência comum, ou seja, como um conjunto de relações que não pode ser reduzido *a priori* ao recorte instituído pelas disciplinas. Essa posição é, essencialmente, a da ação, a partir do momento em que se considera a necessidade de essa ação ser informada por um conhecimento construído. Isso se confirma no caso de muitas operações técnicas que necessitam de vários tipos de conhecimento para serem realizadas. É ainda mais o caso quando se trata de domínios da ação nos quais os problemas técnicos e sociais são estreitamente interligados. Nessas circunstâncias, o esforço de análise é confrontado, ao mesmo tempo, com as propriedades dos sistemas sociais e dos sistemas físicos e naturais.

MATERIALIDADE E IMATERIALIDADE:

DOIS CAMPOS DE INTELIGIBILIDADE INTERLIGADOS

A palavra interdisciplinaridade pode ser aplicada a uma grande diversidade de pesquisas conduzidas em realidades diferentes. Há muito tempo que a

interdisciplinaridade: mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e à aplicação de conhecimentos

abordagem é aplicada pelas ciências da matéria. A física, a química e a biologia já reconheceram que têm muito para compartilhar, e muitos estudos realizados hoje pesquisadores dessas disciplinas. A NCBI, que busca a convergência entre as nanotecnologias, a biologia, as ciências cognitivas e a informática afirma-se, por definição, interdisciplinar – até, talvez, transdisciplinar, tendo em vista que se pretende uma nova disciplina. Muitos progressos técnicos medicina foram conseguidos reunindo clínicos, biólogos, farmacólogos, químicos, zoológicos, pedólogos e geólogos, que já são acostumados a articular seus vários domínios de produção de conhecimento e combinar suas metodologias – sem perder, por isso, o benefício específico que traz cada metodologia. Todas essas disciplinas têm em comum o fato de trabalharem sobre objetos que se podem abordar na sua materialidade, sem referência à questão de produção e de circulação do sentido dentro dos sistemas estudados. Interações são biofísicas e químicas. “Mensagens” podem circular, mas, e geralmente, a palavra é usada de modo metafórico, a “informação” intercambiada não passa de estímulos físicos, químicos, elétricos, que provocam movimentos de reação. Não são, como no caso das culturas humanas, representações mentais que geram outras representações. Nessas colaborações interdisciplinares que, sob uma forma ou outra, tratam da matéria, a questão do sentido é apenas a do sentido produzido pelo pesquisador.

A problemática da interdisciplinaridade coloca-se em termos bem distintos quando se trata de fazer colaborar as ciências da “materialidade” com aquele tipo de objeto de estudo que é a realidade humana: tanto no que diz respeito a indivíduos (Psicologia) quanto às sociedades (História, Sociologia, Economia). Com efeito, a questão da produção e da circulação do sentido torna-se crucial nesse caso. Todo sistema social possui um componente físico que deve obedecer a exigências materiais (caso não obedecesse, desapareceria), mas suas necessidades não bastam para dar inteligibilidade às formas particulares que revestem as culturas, as instituições, os comportamentos individuais – no final das contas à história concreta dessas sociedades. O sentido é a “materialidade” sobre a qual trabalham as ciências humanas; mesmo quando elas têm em vista interpretar fenômenos e eventos “físicos” para entender o que está acontecendo, a ação desses fenômenos e eventos nunca é mecânica, ela é sempre mediada pela interpretação que os indivíduos e as instituições fazem deles. Várias tentativas foram feitas para interpretar os fatos culturais e as instituições sociais como simples respostas adaptativas a necessidades biofísicas e a condições

ambientais: funcionalismo, ecologia humana, sociobiologia. Essas teorias apontam para o fato incontestável de que nenhum ser vivo, inclusive os seres humanos, considerados individualmente ou em grupo, pode ignorar as exigências de sua reprodução física. No entanto, elas falham na apreciação da variedade das respostas institucionais e culturais encontradas nas sociedades humanas às mesmas exigências universais da manutenção da vida biológica. Mais ainda, elas não conseguem integrar a constatação que traz a observação da dinâmica histórica de qualquer sociedade humana: a existência de uma forma de causalidade intrínseca a suas dimensões imateriais. As instituições, formas de organização, têm suas contradições internas que geram tensões, conflitos e conduzem à mudança. O imaginário (sonho de poder, medo do outro), as crenças religiosas e as ideologias modelam as relações entre os indivíduos e constituem o quadro referencial das instituições. As descobertas intelectuais – teorias científicas, soluções técnicas, ideias filosóficas ou artísticas – engendram novos avanços no domínio das produções mentais, dando nascimento a novos valores sociais, novos modos de se organizar, mas também novas capacidades de intervir sobre a materialidade e de responder a suas exigências. Mas o encadeamento das interações imateriais não se faz necessariamente no sentido de um progresso, tanto do lado social quanto da capacidade em manter relações sustentáveis com a materialidade. A história traz inúmeros exemplos de sociedades que desapareceram por causa da sua incapacidade em adequar suas formas de pensar e se organizar às necessidades materiais de sua sobrevivência (Diamond, 2005). Nesse caso, pode-se dizer que, na história dessas sociedades, os apelos e diames do universo fantasmático ultrapasaram as exigências da reprodução física.

Para concretizar a colaboração dos dois universos de disciplinas, as que tratam da materialidade e as que trabalham sobre as dimensões imateriais das sociedades humanas, a primeira etapa é a definição do quadro referencial a partir do qual elas vão interagir e colaborar. Por isso, embora se afirme que não existe dicotomia entre o ser humano e o resto do mundo, permanece válida a necessidade de fundamentar a análise das relações mútuas sobre o reconhecimento inicial do que constitui a diferença entre os dois universos. Desse modo, há possibilidade de se organizar a coleta de dados empíricos e a construção de modelos teóricos. Operando essa diferenciação, o objetivo não é erguer fronteiras estanques, mas sim identificar campos de observação distintos para poder analisar como as propriedades estruturais e funcionais de cada um se articulam, se combinam ou se confrontam com as propriedades do outro.

Isso leva à construção de um modelo analítico no qual se encontram dois “campos” de realidade distintos e, ao mesmo tempo, estreitamente interligados:

1. *O campo das relações físicas e biológicas*, que compreende o conjunto de relações biológicas e físico-químicas tecidas no bojo dos grandes domínios de organização biológica, como a atmosfera, pedosfera, hidrosfera e geosfera. Essa rede de relações forma um sistema, subdividindo-se em muitos subsistemas imbricados e articulados em várias escalas. Ela inclui também uma parte fortemente artificializada da materialidade, a ponto de ser, às vezes, como os instrumentos, as cidades, os novos materiais, um produto direto da ação humana (um artefato); frutos da ação humana, mas que não deixam de permanecer submetidos a processos da mesma ordem dos meios físicos e biológicos. Inclui também o ser humano – tomado individualmente ou reunido em populações –, considerando-o na sua dimensão de organismo vivo, agente e objeto de interações biológicas e físico-químicas.

2. *O campo das relações não materiais* compreende o conjunto de processos cuja articulação participa na organização, na reprodução e na transformação das representações mentais do mundo e dos modos de estruturação das relações sociais. Aqui, os fatos que o olhar científico busca identificar descrever e compreender remetem a processos de produção, de circulação e de transmissão do sentido, tanto no ponto de vista da cultura coletiva (representações, valores, normas) quanto dos intercâmbios entre atores sociais. Esses processos desempenham um papel determinante na história de qualquer sociedade e permanecem, em grande parte, autônomos em relação às determinações biológicas e físico-químicas. Como já apontamos anteriormente, ideias têm a capacidade de engendrar outras ideias, relações sociais criam condições (tais como tensões, conflitos, solidariedades, construção de identidades etc.) para a emergência de novas relações sociais. Para construir um conhecimento sobre a organização, o funcionamento e a dinâmica histórica de um sistema social – e esse é o papel das ciências sociais –, essa dimensão imaterial da realidade é tão objetiva (no sentido de “possuir uma existência intrínseca”) e tão explicativa quanto as condições materiais às quais o mesmo sistema encontra-se submetido.

Distinguir essas duas vertentes da realidade e afirmar que cada uma se constitui como um objeto específico de conhecimento científico é uma etapa

essencial, em um esforço de descrição e de compreensão da complexidade do mundo. Contudo, não basta reafirmar o caráter intrínseco de cada “campo de fatos”. Por mais distintos que sejam, não deixam de ser estreitamente ligados entre si. O próprio objetivo de um esforço de compreensão da realidade, tal como ela se apresenta na sua complexidade, reside em descrever e analisar como esses campos se entrelaçam, se combinam, interagindo entre si.

Nenhuma sociedade poderia existir sem uma base material, a começar pelo próprio corpo dos indivíduos que a compõem. Ela não poderia funcionar sem os bens e os objetos cujas produção, circulação e consumo permitam a reprodução social; sem os apetrechos e interações biofísicas que mobilizam a fabricação desses bens e objetos. Essa base material é parte integrante do estudo do sistema das relações não materiais quando, e unicamente quando, contribui para produzir ou transformar os quadros de representação e as relações sociais. Por exemplo, um evento biológico, como a epidemia da Aids, torna-se um fato social à medida que ele pode exercer maior influência sobre as evoluções nas relações de gênero. Outro exemplo: as novas técnicas de transplante de órgãos, de procriação assistida ou de manipulação do genoma ultrapassam seu estatuto de práticas médicas para adquirir a de agente de saltos conceituais radicais; desencadeando mudanças profundas na definição do vivo, do inerte, da morte e da vida, das relações de filiação, suscitando questões éticas outrora nunca enfrentadas. No entanto, por mais importante que possa se revelar a influência de fatos materiais sobre a dinâmica das ideias, eles nunca a determinam diretamente. Os fatos materiais são sempre interpretados em função de categorias de pensamento – e/ou relações de poder – já preexistentes e que fornecem o quadro a partir do qual novos ajustes deverão ser feitos. Os novos quadros éticos hoje em construção não são simples desdobramentos dos progressos recentes da biologia, da genética e da medicina, mas sim reelaborações das definições herdadas de uma história social e cultural; reelaborações que integram as novas perspectivas abertas pelas técnicas modernas, mas que, mais fundamentalmente, respondem à visão que os membros de uma sociedade têm da saúde, da importância que o desejo de ter filhos tem na sua vida, do que pode lhes dar o sentimento de uma vida feliz.

Além disso, muitas realidades materiais não podem ser analisadas desconsiderando que são, até certo grau, o resultado da ação dos seres humanos, ou seja, dos seus saberes, projetos, desejos, sonhos e fantasmas, bem como das suas formas de organização coletiva. Já falamos longamente da “artificialização” do mundo material, desde o infinitesimal até o global. Constatamos que, com

os novos conhecimentos e as novas práticas técnicas, a materialidade deixa-se cada vez mais “programar”, modelar, conforme os desejos humanos. Contudo, há muito tempo que os instrumentos, as máquinas, os edifícios, as paisagens (no sentido que os geógrafos dão à palavra), apesar de toda sua materialidade intrínseca, não podem ser apreendidos, entendidos na sua lógica interna, sem levar em conta as finalidades humanas que eles servem ou exprimem.

Então, nesse momento do desenvolvimento de nosso raciocínio, chegamos a duas afirmações:

- Em primeiro lugar, devemos reconhecer a distinção entre dois grandes universos de inteligibilidade na abordagem científica: o universo da materialidade e o universo da imaterialidade. Cada um com sua própria lógica de articulação e iteração.
- No entanto, ao mesmo tempo, o mundo no qual vivemos resulta da combinação, da articulação entre esses dois grandes universos. A dicotomia materialidade/imaterialidade não passa de um artifício metodológico para abordar uma realidade fundamentalmente híbrida, desde que o ser humano esteja presente. Trata-se de dois ângulos distintos para encarar a mesma realidade.

Pode-se representar esse quadro conceitual de modo esquemático, conforme apresentado na Figura 2.1.

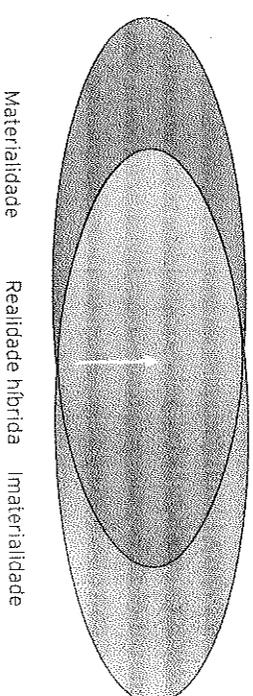


Figura 2.1: Realidade híbrida.

Cada vez que o ser humano interage com a materialidade, estamos diante de uma realidade híbrida. Já apontamos muitos aspectos dessa hibridação. Uma das características da realidade contemporânea é que, por um lado, o mundo material acha-se submetido mais do que nunca, por via das técnicas,

aos projetos e desejos humanos; e, por outro, que a própria humanidade – atre na sua capacidade de gerar um universo de ideias e de sentimentos (por naturezas imateriais) – revela-se estreitamente ligada a processos biofísicos, solidária do resto do mundo. Realidades muito diversas encaixam-se dentro desse espaço de interface; a “carga” de materialidade e de imaterialidade de cada situação (sua forma de hibridação) é muito variável.

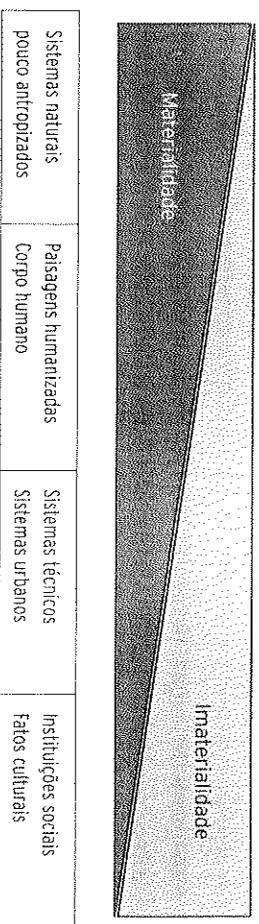


Figura 2.2 Conteúdo da realidade híbrida.

Para fazer distinções bastante simples, podemos tomar alguns exemplos. Existem sistemas naturais pouco antropizados que podem ser estudados integrando, de modo marginal, fenômenos ligados aos projetos e desejos humanos (por exemplo, florestas primárias, alta montanha e, até certo ponto, oceanos). Quando se quer analisar uma paisagem (no sentido que os geógrafos dão à palavra), não se pode ignorar que se trata de um sistema natural, modelado e transformado pelas populações humanas. A constatação vale igualmente para o corpo humano, pois as suas bases biofísicas são profundamente modeladas e manipuladas pela sociedade e pela cultura. Em ambos os exemplos, encontramos uma realidade híbrida, caracterizada por uma interação íntima entre os fatos que as ciências naturais, a biologia, a medicina, estudam, e as práticas e instituições humanas, expressões de representações sociais, de aspirações, de relações sociais.

Ao estudar uma cidade, processos técnicos ou novos materiais, é impossível fazê-lo sem levar em conta as ideias, os objetivos, as estratégias sociais e de interações biofísicas. São artefatos que, apesar de obedecerem a exigências e regularidades definidas por sua natureza material, são a manifestação direta de fatos sociais e históricos.

Interdisciplinaridade: mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e à aplicação de conhecimentos

Enfim, na outra extremidade do vetor, sistemas sociais, instituições, representações, não podem ser totalmente desaccadas do quadro natural e físico no qual as sociedades vivem e se reproduzem. Sem apelar para um determinismo da matéria, deve-se reconhecer que, para uma sociedade poder permanecer, ela deve respeitar uma compatibilidade entre suas formas de se relacionar com seu entorno material, seu modo de utilizar os recursos existentes, e sua visão do mundo, sua maneira de se organizar, seus objetivos e projetos. Uma sociedade nunca é “desmaterializada”. Caso haja descuido durável das exigências da matéria, ela desaparecerá.

Cada campo disciplinar pode apoderar-se de cada uma dessas situações para estudá-las apenas em função de sua própria problemática – sem prestar atenção às outras dimensões também presentes nela. Por exemplo, o antropólogo pode analisar uma cultura indígena em todas as suas manifestações, desde a religião até as práticas de caça e de colheita na floresta, enfatizando a questão das representações sociais, sem prestar atenção aos impactos das atividades sobre os sistemas físico-naturais e sobre a capacidade do grupo em se reproduzir fisicamente. O físico, por sua parte, pode estudar a estrutura da matéria, as interações biofísicas entre seus elementos, sem se preocupar com os usos que os humanos fazem dela. Tal pesquisa, unicamente guiada pelos questionamentos de uma disciplina, só é perfeitamente legítima na perspectiva de contribuir para o avanço do conhecimento. Esse tipo de pesquisa, de modo geral qualificada como “fundamental”, é necessário. Foi assim que muitas descobertas totalmente inesperadas foram feitas.

Importante, existem outras questões, outras problemáticas, que não emergem da própria dinâmica das disciplinas, mas nascem das interrogações formuladas pelas sociedades. Mais do que nunca, como analisamos anteriormente, as sociedades modernas defrontam-se com realidades híbridas que desafiam da interação acelerada entre os avanços das ciências ou das técnicas e a apropriação desses avanços ao serviço dos desejos e sonhos individuais e coletivos. Consequentemente, enfrentam necessidades de conhecimento que não podem ser identificadas e problematizadas apenas por um olhar científico. São novas relações que estão se criando entre as ciências e as sociedades, relações marcadas pela emergência de um *agora*: espaço público de negociação que contribui para identificação e formulação das questões de pesquisa, bem

como para os processos de socialização dos resultados³. Esses questionamentos, à medida que são formulados a partir de preocupações concretas, decorrentes da experiência da vida real e não de observações feitas em laboratório, liberam-se do recorte disciplinar, apreendendo a realidade empírica tal como ela se encontra. No caso de problemas identificados pelos atores sociais, estes combinam e associam, naturalmente, dimensões materiais e sociais: características e propriedades associadas a sistemas físicos e naturais, e práticas intrinsecamente ligadas a quadros de pensamento, representações, normas e modelos sociais, ou seja, a todo um universo não material. A abordagem desses problemas apela desde o início para a colaboração entre disciplinas oriundas de campos científicos diferentes – e, em particular, entre as ciências sociais e as ciências da matéria e do vivo. As modalidades para estabelecer e conduzir a colaboração, gerando novas formas de produção do conhecimento, constituem o importante desafio que enfrentamos hoje.

CIÊNCIAS SOCIAIS E CIÊNCIAS DA MATÉRIA E DA VIDA:

A BUSCA POR NOVAS FORMAS DE PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO

Muitos são os problemas ligados à experiência coletiva ou individual que não se deixam encerrar no quadro de uma única abordagem científica, e para os quais se impõe a necessidade de colaboração de especialidades oriundas tanto do universo das ciências sociais quanto das ciências da matéria e da vida. Podemos citar as questões que dizem respeito às técnicas, sua concepção, seu uso, suas dimensões econômicas, seus desdobramentos sociais. Do mesmo modo, podemos referir-nos à estrutura, ao funcionamento e às funções de uma cidade; fenômenos que não podem ser analisados sem combinar a realidade física do meio urbano e as condições sociais, culturais e econômicas de seu uso e sua apropriação pelos habitantes. A saúde humana, especialmente quando se trata de saúde pública, de prevenção e de compreensão das dinâmicas epidemiológicas, apela, por um lado, para a colaboração de epidemiologistas, clínicos, biólogos, farmacêuticos (e muitos outros); por outro, de antropólogos, sociólogos, psicólogos, geógrafos (a lista não é limitativa). Para alimentar a reflexão conduzida aqui, enfatiza-se o amplo campo

Interdisciplinaridade: mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e à aplicação de conhecimento

dos problemas relativos ao meio ambiente. Contudo, as questões epistemológicas e metodológicas que a colaboração interdisciplinar levanta são muito parecidas, seja qual for o campo de aplicação.

Em resposta aos inumeráveis impactos gerados em muitas escalas distintas (do local até o mais global) pela evolução acelerada das sociedades humanas durante os dois últimos séculos – evolução social, técnica, econômica, demográfica –, houve uma conscientização que tornou a questão ambiental uma das temáticas mais mobilizadoras das últimas décadas. Em nível nacional bem como internacional, pesquisas são financiadas, instituições criadas (entre elas, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), políticas públicas formuladas, acordos concluídos, para tentar responder a problema ambientais. Uma pujante mobilização da sociedade civil se manifesta através da criação de organizações não governamentais voltadas para a preservação e a conservação de diferentes ecossistemas.

O desafio identificado ante as ameaças que representam fenômenos como o aquecimento global, a desertificação, a poluição e a redução da biodiversidade consiste em achar soluções que não conduzam a uma piora das condições de vida nos países industrializados e não impeçam o desenvolvimento dos países pobres ou emergentes. Assim surgiu a noção de “desenvolvimento sustentável”. A demanda social dirigida para os cientistas é, na maioria dos casos, inspirada nessa noção. Seja em relação à proteção de meios naturais raros, inspirada nessa noção. Seja em relação à proteção de meios naturais comuns, no que nos diz respeito, por exemplo, a redução da poluição ou o uso mais parcimonioso dos recursos energéticos, trata-se de analisar as causas das perturbações, suas consequências para a população e o meio natural, identificar medidas que permitam resolver o problema a longo prazo, sem comprometer a satisfação das necessidades e aspiração das populações. Para tentar responder a tal demanda, a primeira tarefa dos cientistas consiste em reformular a em termos que tenham sentido para suas disciplinas e conduzam a pesquisas bem identificadas, a partir das quais se poderá montar procedimentos rigorosos de coleta e de tratamento de dados.

A noção de sustentabilidade revela-se muito ambígua quando examinada pelos cientistas. Em particular, eles enfatizam muitas vezes a noção de equilíbrio, ainda que a sustentabilidade permaneça um tema polémico e controverso tanto para as ciências naturais – já que os sistemas naturais estão sujeitos a elevada variabilidade – quanto para as ciências sociais, porque todas as sociedades (mesmo aquelas chamadas de “tradicionais” ou “ruras”) passam por mudanças contínuas e se reconstróem no decorrer de sua história. Casos

3. Alguns pesquisadores teorizaram tal dinâmica anunciando o surgimento de uma pesquisa “de modo 2”, adequada aos questionamentos da sociedade contemporânea (Limoges et al., 1994; Nowotny, Scott e Gibbons, 2001).

se aceite tal crítica, a noção de sustentabilidade pode ser interpretada não como a recuperação ou a manutenção de um equilíbrio, mas sim como a busca de uma dinâmica de mudança e de inovação. A sustentabilidade procurada implicaria, então, a invenção de uma nova relação, sustentável, durável, entre os seres humanos e seu ambiente, e não a simples volta para o passado, como às vezes reclamam alguns movimentos “preservacionistas”.

Há muitas outras fontes de ambiguidade na interpretação da noção de sustentabilidade. Ela pode ser referida a domínios diferentes da realidade (a “sustentabilidade” ecológica competindo muitas vezes com a “sustentabilidade” social e econômica); pode contemplar escalas de tempo muito diferentes (o presente, o futuro próximo, as gerações futuras); pode, enfim, situar-se em diversas escalas espaciais: do local até o internacional e global. Segundo o posicionamento adotado em relação a essas grades de apreensão da noção, objetos científicos diferentes serão definidos, hipóteses diversas serão formuladas e metodologias variadas, escolhidas. O modo pelo qual essas ambiguidades serão resolvidas dependerá do tipo de relação que será estabelecida entre as várias disciplinas, em particular entre as ciências naturais e as sociais. Em resumo, a noção de desenvolvimento sustentável incorpora um conjunto de elementos conceituais diferentes; alguns, oriundos do campo científico, outros, das experiências passadas no domínio do desenvolvimento, outros ainda, dos embates sociais e políticos que se desenvolvem em várias escalas nacionais e internacionais. Para tornar essa noção um instrumento pertinente no campo da ciência, é preciso criticá-la, reformulá-la, tanto do ponto de vista conceitual como metodológico.

A primeira etapa de um trabalho interdisciplinar consiste imperativamente em evidenciar as divergências existentes entre os vários cientistas no que diz respeito à interpretação do questionamento oriundo da demanda social. Se esse trabalho inicial de esclarecimento não for realizado, a pesquisa comum vai engajar-se na base de um consenso fictício, que conduz a contradições e conflitos no momento da construção de uma problemática e uma metodologia em que se articulam as contribuições dos vários especialistas.

Do ponto de vista pedagógico, a formação dos futuros pesquisadores – em particular no âmbito dos programas de pós-graduação interdisciplinares – deve dar espaço à aprendizagem da reconstrução crítica dos questionamentos e das noções que os cientistas recebem da demanda social. A montante desse trabalho de reelaboração dos questionamentos, e para subsidiar os pesquisadores com referenciais teóricos adequados às realidades contemporâneas,

uma atenção particular deve ser dada a uma reflexão mais fundamental sobre a revolução dos paradigmas, rapidamente evocada na primeira parte deste texto: modificação radical da relação do ser humano e da matéria – marcada pelos dois movimentos opostos: de “materialização”, de reparitamento dentro da natureza; de submissão acelerada aos desejos e sonhos humanos. Assim é a dicotomia entre o ser humano e a natureza, constitutiva da cultura ocidental que está para ser reexaminada. Com ela, muitas categorias do senso comum, como o vivo e o inerte, a vida e a morte, o humano e o animal, o masculino e o feminino (até em seus papéis na reprodução sexual), e muitas outras que constituíram o alicerce sobre as quais se edificaram nossas leis, devem ser reconsideradas. Esse trabalho conceitual deve também ser acompanhado de uma reflexão sobre a ética, não apenas para apontar a responsabilidade social do cientista, mas também para favorecer a consciência do fato de que a produção de sentido não é um epifenômeno que se sobrepõe a uma realidade que seria apenas material, mas que faz parte da realidade, por constituir o processo pelo qual o ser humano determina sua posição no mundo. Assim, constrói a realidade que o inclui.

Esse esforço de reflexão crítica deve conduzir à reconsideração do olhar que cada disciplina aplica a si própria e às demais disciplinas com as quais colabora. Não se trata, como se fala às vezes, de chegar a uma linguagem comum, mas sim de aceitar a diversidade: entender o que o outro diz, reconhecer a pertinência de seu questionamento, tentar achar pontes e ressonâncias entre a abordagem do outro e a sua própria. A condição básica do êxito da colaboração entre as ciências sociais e as ciências naturais reside no reconhecimento, por cada grupo de disciplinas, da pertinência, até para responder a seu próprio questionamento, do que acontece no domínio da realidade explorado pelo outro grupo.

- As ciências sociais devem reconhecer a natureza profundamente ambivalente da pessoa humana e das sociedades – sua dupla natureza –, ao mesmo tempo essencialmente “idealacional” ou imaterial e profundamente arraigada na matéria, o que Godelier (1984) chama de “a parte não social do social”.
- Por outro lado, as ciências físicas e naturais devem admitir que as produções da mente humana – representações, símbolos, valores, saberes – não são meras fantasias, que viam em enfeitar ou mascarar uma realidade mais essencial e mais determinante, que seria a realidade da matéria. Devem

aceitar que a dimensão social, cultural, faz parte integrante da realidade e desempenha um papel determinante, tanto na história das sociedades quanto na dos ecossistemas que estudam.

Para poder estabelecer um diálogo construtivo entre as disciplinas, e isso requer também formar pesquisadores que tenham a postura intelectual e as capacidades para dialogar com outros, um esforço de reflexão e de intercâmbios epistemológicos é então imprescindível. O ponto de partida pode ser uma análise crítica do processo histórico responsável pelo aparecimento da ciência moderna e pela diferenciação disciplinar. Tal análise deveria apontar para o fracionamento, a criação de domínios de conhecimento compartimentados, como resultado tanto do próprio processo científico de abstração pelo qual se recorre a realidade em facetas bem diferenciadas – mais fáceis de aprender –, como da busca sempre crescente de eficácia técnica e operacional. A consequência dessa longa história é a falta de instrumentos para uma visão mais global da realidade. É também o aparecimento, dentro das instituições acadêmicas, de territórios de poder que, valendo-se do recorte disciplinar, erguem barreiras destinadas a repelir as tentativas de intuição que poderiam ameaçar algumas certezas intelectuais e as hierarquias que adham amparo nelas – sem falar da competição para o acesso aos recursos.

A experiência dos cursos interdisciplinares já montados – e eles são muitos agora no Brasil – mostra que esse primeiro esforço de desconstrução das certezas, das categorias nitidamente definidas que a formação acadêmica clássica contribui para gravar na mente dos discentes e docentes na universidade, é geralmente visto como muito desestabilizador, gerador de confusão e de ansiedade. Cada especialista experimental a sensação de perda dos marcos constitutivos de sua identidade intelectual. No entanto, convém esclarecer que o alvo da formação interdisciplinar não é produzir “homens-orquestra” capazes de manipular e integrar por si só conceitos e métodos oriundos de disciplinas diferentes. Os Leonardo da Vinci são poucos, não podem constituir o padrão da formação acadêmica. O risco é produzirem-se criaturas “Frankenstein” formadas de pedaços heterogêneos e mal costurados, que se movimentam de modo desajeitado. A etapa de reflexão crítica sobre os conceitos, os paradigmas, as consequências do fracionamento disciplinar, não tem como objetivo substituí-los por um relativismo “pós-moderno” que dê cabo do recorte disciplinar e estabeleça as condições de constituição de um saber unificador. Por mais legítimo que seja intelectualmente o projeto de reunificação dos saberes

ele enfrenta muitas dificuldades para ultrapassar uma retórica axiomática e propor procedimentos concretos de pesquisa. Além disso, esse saber unificador muitas vezes encontra sua manifestação em trabalhos, livros, teses, que pretendem manipular, misturar paradigmas, conceitos e saberes oriundos de várias ciências, ultrapassando as fronteiras entre as disciplinas. O apelo às analogias, o uso metafórico de conceitos utilizados por outras ciências podem criar mais confusão que esclarecimento, não ajudando efetivamente a explicar a complexidade da realidade (Bouveresse, 1999).

Distanciar-se de modo crítico em relação ao recorte disciplinar pode ser comparável com a permanência das disciplinas – como diversidade de olhares sobre o mesmo objeto de estudo –, apoiada em uma diversidade de instrumentos teóricos e metodológicos. Essa distância crítica, tendo em vista que permite uma relativização dos limites disciplinares, tem como objetivo facilitar e incentivar o diálogo e as trocas entre especialistas.

Buscar novas formas de produção do saber não significa fazer tábua rasa da experiência e do *savoir-faire* das disciplinas, mas sim dotar as disciplinas das ciências sociais e naturais, cuja colaboração é necessária ao estudo de problemas ambientais, conciliando duas exigências:

- Produzir um conhecimento voltado para objetos coerentes com seus próprios conceitos e métodos. Em outras palavras, um antropólogo não vai estudar a dinâmica dos ecossistemas e um ecólogo não vai analisar a elaboração das representações simbólicas.
- Reconhecer o caráter fundamentalmente ambivalente dos fatos sobre os quais as ciências sociais e naturais trabalham – ao mesmo tempo materiais e sociais –, o que torna igualmente pertinentes os diversos saberes produzidos sobre um mesmo objeto.

Para quem fez o trabalho de crítica conceitual e já mudou seu posicionamento em relação a outras disciplinas, falta mais uma etapa para chegar a práticas de pesquisa que permitam uma articulação entre os saberes oriundos de especialidades diferentes. A experiência de programas de pesquisa multidisciplinares ensina que a mera justaposição de olhares complementares não conduz a uma boa integração de saberes heterogêneos. O resultado final não passa geralmente de um mosaico de resultados e fatos discordantes, a partir dos quais se revela uma façanha chegar a uma síntese. A experiência mostra também que uma interdisciplinaridade efetiva entre cientistas oriundos de

campos diferentes do saber só pode ser alcançada através de um processo metódico de construção. Isso implica, uma vez cumprido o esforço prévio de relativização e de intercâmbios conceituais, em um trabalho conjunto de elaboração de uma problemática comum, na qual se acham identificadas as questões, as hipóteses que as várias disciplinas compartilham, e aquelas específicas a cada disciplina, a partir das quais esta vai edificar sua própria problemática. O compromisso comum que une os vários pesquisadores é que cada um forneça subsídios para alimentar a problemática central, conservando a liberdade de desenvolver sua própria problemática e aprofundar seus próprios questionamentos. Cada um deve ter a oportunidade de experimentar o fato de que a confrontação com outros campos disciplinares, outros questionamentos, constitui um incentivo para renovar o olhar sobre seu próprio campo disciplinar.

A partir desse trabalho de construção problemática, torna-se possível organizar um plano de trabalho coletivo, precisando-se quais são as operações disciplinares, assim como o cronograma dessas operações. Nesse processo, uma condição essencial para possibilitar uma articulação dos resultados obtidos em diferentes campos disciplinares é uma definição consensual dos objetos de estudos de interesse comum e das escalas (espaciais, temporais) de observação. Estas são as condições essenciais para o sucesso de um programa de pesquisa interdisciplinar. Esse processo de construção de um saber científico não pretende abandonar o recorte disciplinar mas, sim, valer-se das competências de cada especialista atuando em seu próprio campo e organizando-as de maneira sistemática e inovadora. Nesse processo, a reflexão epistemológica crítica desempenha um papel essencial, criando a distância intelectual que favorece a compreensão mútua, base dos intercâmbios interdisciplinares.

CONCLUSÃO

Passar de um quadro conceitual geral para uma prática concreta de pesquisa interdisciplinar não deixa de constituir um desafio metodológico. A interdisciplinaridade não é decretada, ela se constrói. Não é por termos identificado um problema cujo tratamento parece exigir a contribuição de várias disciplinas que este se constitui automaticamente em um tema de pesquisa científica. O problema identificado não é em si uma razão suficiente para que essas disciplinas se disponham espontaneamente a colaborar. Todo um trabalho de reconstrução é necessário para transformar o questionamento inicial,

interdisciplinaridade: mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e à aplicação de conhecimentos

estrutivamente ligado à demanda social, em uma problemática científica, na qual estão identificadas as questões específicas que podem ser respondidas pelas diversas disciplinas, com suas próprias competências. É preciso também organizar a pesquisa, definindo a maneira como vão se articular os diferentes trabalhos dos especialistas, o quadro referencial comum (em termos de amargos, de escala de análise, de temporalidade), graças aos quais poderão se reunir e confrontar os resultados que cada um obtiver dentro de seu campo e com seus métodos específicos. É desejável, e habitualmente possível, que aconteça uma operação comum reúna os diferentes pesquisadores em torno de um trabalho de coleta e análise de dados.

Para quem quer ir além das declarações de princípios, a prática interdisciplinar permanece um desafio ainda não superado. Nesse período de dúvidas, a renegociação de fronteiras e de conceitos, muitos são os pesquisadores que tentam se apropriar de resultados, noções e métodos oriundos de disciplinas diferentes da sua. Esses intercâmbios podem ser proveitosos – eles constam do movimento de remodelação dos campos disciplinares. No entanto, tornam-se perigosos quando levam à tentativa de praticar uma interdisciplinaridade solitária ou de construir às pressas uma transdisciplinaridade que corre o risco de não passar de um *patchwork* de ideias discordantes e mal articuladas.

A interdisciplinaridade é sempre um processo de diálogo entre disciplinas naturalmente estabelecidas em sua identidade teórica e metodológica, mas com limites de seus limites e do caráter parcial do recorte da realidade sobre a qual operam. Isso implica, por parte dos pesquisadores, respeitar o saber produzido por outras disciplinas, recusando qualquer hierarquia *a priori* entre elas, relativa ao poder explicativo dos fatos sobre os quais trabalham. Implicam, fundamentalmente, o desejo de aprender com os outros e na ausência de toda postura defensiva de um território de poder simbólico ou instintivo. Sem dúvida, é aqui que se encontram os obstáculos mais evidentes para a colaboração interdisciplinar.

Este texto pretende apenas apresentar uma introdução geral e conceitual à prática da interdisciplinaridade. Considera-se necessário estabelecer esse parâmetro de fundo para dar enquadramento à reflexão coletiva. Restam muitos pontos de caráter metodológico, mais práticos, a serem abordados, que serão tratados no Capítulo 5 deste livro. No entanto, é necessário insistir sobre o fato de que não há receitas já prontas para conduzir a interdisciplinaridade. É um caminho que cada um tem de percorrer e descobrir pessoalmente. O mais importante é a vontade e o desejo iniciais de se abrir para outras perspectivas

outros questionamentos. Esse desejo e essa vontade iniciais são imprescindíveis. A interdisciplinaridade nunca pode ser imposta do exterior. Ela parte necessariamente da consciência viva, em cada um, dos limites da sua própria disciplina e dos desafios a serem superados para responder à complexidade do mundo atual.

REFERÊNCIAS

- BENSAÛDE-VINCENT, B. *Se libérer de la matière! Fantômes autour des nouvelles technologies*. Paris: INRA, 2004.
- BOUVÉRESSE, J. *Prodiges et vertiges de l'antologie: de l'abus des belles-lettres dans la pensée*. Paris: Raison d'agir, 1999.
- DESCOLA, P. *Par-delà nature et culture*. Paris: Cahimard, 2005.
- DIAMOND, J. *Colapso: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso*. São Paulo: Record, 2005.
- DREXIER, E. *Engines of creation: the coming era of nanotechnology*. New York: Doubleday, 1986.
- DUPOUR, D. R. *Le divin marché: la révolution culturelle libérale*. Paris: Denoël, 2008.
- DUMAS, B. *Les savoirs nomades. Sociologie et Sociétés*, v. 31, n. 1, p. 51-62, jan. 1999.
- EDELMAN, B.; HERMITTE, M. A. (Orgs.). *L'homme, la nature et le droit*. Paris: Christian Bourgeois, 1988.
- FRIEND, C. *Smart materials. Journal of Materials Science*, 2001. Disponível em: <http://www.azom.com/details.asp?articleID=123>. Acessado em: 28 fev. 2001.
- GODELLER, M. *L'idéal et le matériel: pensée, économies, sociétés*. Paris: Fayard, 1984.
- GUNDERSON, L. H.; HOLLING, C. S. (Eds.). *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Washington, DC: Island Press, 2002.
- HÜBNER, K. et al. Derivation of oocytes from mouse embryonic cells. *Science*, v. 300, n. 5623, p. 1251-1256, maio 2003.
- KANT, E. *Fondements de la métaphysique des mœurs*. Paris: Delagrave, 1990.
- LABRUSSE-RIOUX, C. La vérité dans le droit des personnes. In: EDELMAN, B.; HERMITTE, M. A. (Orgs.). *L'homme, la nature et le droit*. Paris: Christian Bourgeois, 1988, p. 159-198.
- LESTEL, D. *Les origines animales de la culture*. Paris: Flammarion, 2003.
- LIMOGES, C. et al. *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. Paris: Sage, 1994.
- MORIN, E. *Introduction à la pensée complexe*. Paris: Seuil, 2007.
- NAYERNA, K. et al. In vitro-differentiated embryonic stem cells give rise to male gametes that can generate offspring mice. *Developmental Cell*, v. 11, n. 1, p. 125-132, jul. 2006.
- NORDMANN, A. *Converging technologies: shaping the future of European societies*. [S.l.]: European Commission Report, 2004. Disponível em: http://ec.europa.eu/research/social-sciences/pdf/ntw-report-alfred-nordmann_en.pdf.
- Interdisciplinaridade: mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e à aplicação de conhecimentos
- NOWOTNY, H.; SCOTT, P.; GIBBONS, M. *Re-thinking science: knowledge and the public in an age of uncertainty*. Cambridge: Polity, 2001.
- PAILL, P. Transdisciplinaridade e antropofornação: sua importância nas pesquisas em saúde. *Saúde e Sociedade*, v. 14, n. 3, p. 72-92, set.-dez. 2005.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. *La nouvelle alliance*. Paris: Gallimard, 1986.
- RAYNAUT, C.; LANA, P.; ZANONI, M. Pesquisa e formação na área do meio ambiente e desenvolvimento: novos quadros de pensamento, novas formas de avaliação. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 1, p. 71-81, 2000.
- RAYNAUT, C. et al. *Desenvolvimento e meio ambiente: a busca pela interdisciplinaridade*. Curitiba: Editora UFPR, 2002.
- ROCO, M. C.; BAINBRIDGE, W. S. (Eds.). *Converging technologies for improving human performance: nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science*. La Haye: Springer Netherlands, 2009.
- STENGERS, I. (Dir.). *D'une science à l'autre: des concepts nomades*. Paris: Seuil, 1987.
- ZANONI, M.; RAYNAUT, C. Meio ambiente e desenvolvimento: imperativos para a pesquisa e a formação. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 1, p. 143-165, 1994.
- ZANONI, M.; RAYNAUT, C.; MENDONÇA, F. Une expérience de formation interdisciplinaire aux recherches sur le développement durable: la chaire Unesco de l'Université Fédérale du Paraná (Curitiba, Brésil). *Natures Sciences Sociétés*, v. 13, n. 2, p. 198-205, abr. 2005.