

Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação

EDITORES

Arlindo Philippi Jr.

Antônio J. Silva Neto

capítulo

5

Reflexões sobre princípios
de uma prática interdisciplinar na pesquisa
e no ensino superior

Antônio Roberto

Claude Raynaut | *Antropólogo, Centre National de la Recherche Scientifique*
Magda Zanoni | *Bióloga, Centre National de la Recherche Scientifique*

INTRODUÇÃO

A terceira reunião dos coordenadores de programas de pós-graduação da Área Interdisciplinar da Capes, que reuniu, de 18 a 20 de novembro de 2008, 250 representantes vindos de universidades de todo o Brasil, mostrou o dinamismo intenso que a ideia de interdisciplinaridade gera neste país. Os debates que ocorreram durante esse evento evidenciaram a multiplicidade das experiências atualmente em andamento e, ao mesmo tempo, revelaram a grande diversidade das concepções às quais se faz referência quando se usa essa mesma noção. A interdisciplinaridade é uma ideia que apresenta uma multiplicidade de facetas, de modo que práticas muito distintas podem ser aplicadas em seu nome. Tal heterogeneidade não traduz necessariamente confusão – ainda que esta esteja pronta a se manifestar cada vez que uma ideia nova exerce uma fascinação. Antes, representa uma riqueza que se pode aproveitar, contanto que as condições, nas quais se operam as escolhas, sejam claramente discutidas e os objetivos, explicitados. A confusão não nasce da diversidade, mas sim da imprecisão e da ambiguidade.



Não se pode falar hoje de uma teoria da interdisciplinaridade. Nem de receitas que poderiam ser aplicadas empiricamente. É então absolutamente necessário respeitar a diversidade dos enfoques, tendo em vista que todos mantêm até hoje um caráter pioneiro e, conseqüentemente, experimental. Contudo, se queremos que uma ideia geral, por pertinente e sedutora que seja, possa concretizar-se em práticas pedagógicas e científicas coerentes e reproduzíveis, não podemos deixar de conduzir uma reflexão sobre os princípios que guiam sua aplicação. É isso o que vamos tentar fazer no decorrer das páginas que seguem, apoiando-nos não apenas na realidade brasileira, mas também em lições e experiências que se encontram no âmbito internacional.

Para tanto, nos questionaremos, em primeiro lugar, sobre a necessária clarificação a ser operada em relação aos objetivos almejados e às opções conceituais escolhidas quando se cria um diploma universitário de pós-graduação que se afirma interdisciplinar. Examinaremos, posteriormente, vários ângulos de uma formação que segue esse enfoque. Seja qual for a definição adotada, a interdisciplinaridade não é um caminho intelectual que se apresenta já pronto e fácil de seguir desde o início. Ela está na contracorrente de toda a formação disciplinar à qual são submetidos os alunos durante os primeiros anos de formação acadêmica. Por isso, deve-se então construí-la metodicamente, seguindo uma pedagogia adequada que represente, de certo modo, um itinerário de "reconstrução intelectual". São algumas etapas desse percurso que vamos tentar identificar e explicitar. Enfim, a interdisciplinaridade é uma exigência que se impõe com uma força crescente em muitos domínios da produção de conhecimento: aqueles que dizem respeito a objetos científicos, que qualificamos como "híbridos" no Capítulo 2, é, sem dúvida, no âmbito da pesquisa, o que representa o maior desafio ligado a sua prática. Não basta reunir vários pesquisadores, por mais competentes que sejam no próprio domínio disciplinar e com grande disponibilidade intelectual, para que um programa de pesquisa interdisciplinar se organize espontaneamente. Um processo metódico de construção é necessário, do qual vamos examinar também algumas etapas.

De modo nenhum as páginas que seguem pretendem propor uma doutrina da prática interdisciplinar. Ainda não chegamos lá - e não se sabe se, um dia, poderemos alcançar esse ponto. Queremos apenas propor alguns marcos teóricos para que cada um possa utilizá-los - mesmo criticando-os -, a fim de apoiar a reflexão pessoal e fundamentá-la em bases conceituais claras e bem estabelecidas: exigência imprescindível para que a diversidade não leve à confusão.

AS ESCOLHAS INICIAIS DE UM PROJETO

Antes de montar um projeto interdisciplinar no domínio do ensino e da pesquisa, algumas opções fundamentais devem ser formuladas desde o início: são estas que vão apontar o rumo para a concretização do projeto, tanto nos seus aspectos teóricos como nos práticos e metodológicos. O próprio fato de reconhecer a diversidade das visões da interdisciplinaridade e dos objetivos que podem ser perseguidos em seu nome cria, em contrapartida, a necessidade de definir sem ambigüidade o ponto de vista adotado entre o amplo leque de escolhas possíveis.

QUAL TIPO DE INTERDISCIPLINARIDADE?

A primeira pergunta com a qual nos confrontamos e à qual devemos responder é a da definição da noção de interdisciplinaridade e do espaço de especialidades científicas que se leva em conta ao utilizá-la. Por uma série de motivos fundamentais que examinamos no Capítulo 2, admite-se, hoje, que o mundo da produção e da transmissão do saber é solicitado a confrontar-se com profundas reconfigurações internas. Situamo-nos agora, em relação a essa necessidade, em uma fase de transição. Uma dos maiores obstáculos a ser vencido está ligado, mais do que a dificuldades teóricas ou metodológicas, à rigidez institucional, que transforma os campos científicos disciplinares em territórios sociais cujas fronteiras dificilmente podem ser superadas. Em tais condições, pode-se considerar que mais vale dar prioridade à busca da flexibilidade que a definições *a priori* dogmáticas da interdisciplinaridade.

Qualquer processo de ensino ou de pesquisa que associa, em torno da observação de um mesmo objeto científico ou do tratamento de uma questão em comum várias especialidades reconhecidas como distintas pela instituição acadêmica, deveria então ser considerado interdisciplinar - mesmo no caso de disciplinas que pertencem à mesma grande área científica: ciências humanas ou sociais, ciências da vida, ciências da matéria, ciências da saúde, engenharias. O objetivo importante a ser perseguido é o reconhecimento da mais-valia, trazida pelo cruzamento de enfoques e olhares diversificados, e da busca de uma convergência das diversas contribuições, elaboradas em função de um questionamento compartilhado. Tornar as barreiras menos estanques, desenvolver as trocas e os intercâmbios entre visões distintas, são, em si, um fator significativo de inovação.

A relatividade da noção de disciplina

O objetivo de superar as barreiras é ainda mais legítimo, já que se situa no sentido da própria história das ciências. O recorte disciplinar está longe de possuir um caráter absoluto e de ser estabelecido definitivamente. Ao contrário, é uma expressão circunstancial e instável de um certo equilíbrio entre um processo intelectual e as estratégias sociais. Muitas vezes a definição dos campos de estudo que se beneficiam institucionalmente do estatuto de disciplinas (com seus setores distintos nas instâncias acadêmicas nacionais, com seus próprios departamentos dentro das universidades, suas comissões de avaliadores para o recrutamento e a avaliação dos docentes e para a atribuição de recursos) é mais ligada a uma história e uma tradição, que variam de um país para outro, do que a critérios puramente científicos¹. Além disso, novas disciplinas aparecem em função dos progressos do conhecimento e dos novos espaços intelectuais que abrem. Para serem explorados, esses espaços apelam para referências teóricas e instrumentos metodológicos específicos. Para que um processo de transmissão do saber assim produzido possa ocorrer, é preciso constituir um *corpus* de saberes especializados. Assim nasce uma disciplina. Foi o caso, recentemente, entre muitos outros exemplos, das ciências cognitivas, da astrofísica, da engenharia genética e da física molecular. Tal é hoje a extensão do campo do saber que, doravante, uma única pessoa pode apenas abraçar intelectual-mente um pequeno segmento desse universo. A situação é idêntica no que diz respeito aos processos e protocolos de observação, cuja complexidade não para de aumentar. Mais ainda, o custo das infraestruturas e dos equipamentos torna-se cada vez mais elevado. Essa evolução conduz os pesquisadores e as equipes a se concentrarem em um domínio limitado do conhecimento e da pesquisa, citando comunidades científicas reduzidas que compartilham as mesmas interrogações, as mesmas metodologias, o mesmo conhecimento especializado e tendem para a afirmação de sua autonomia como disciplinas. Esse movimento é coerente com o significado etimológico da palavra “disciplina”: espaço de conhecimento que reúne uma comunidade de mestres e discípulos unidos pelo projeto de compartilhar e aprofundar um mesmo *corpus* de experiências e saberes. Segundo essa lógica, é o objeto (os objetos) de estudo que define(m) a disciplina: e assiste(m)-se, assim, a um desmembra-

mento do campo das competências e do conhecimento que responde a uma dinâmica mais pragmática do que realmente fundada no âmbito teórico².

No entanto, esse movimento de fragmentação e especialização apenas apresenta uma das facetas da evolução pela qual passa o universo da pesquisa científica e do ensino superior. Seguindo uma orientação totalmente oposta, um outro movimento conduz as fronteiras entre disciplinas, outora bem distintas, a tornarem-se mais permeáveis – em particular como consequência da evolução dos instrumentos de observação e dos progressos da teoria, que fazem com que, a um certo nível de observação da matéria, encontrem-se os mesmos constituintes e processos semelhantes. Cada vez mais, disciplinas, como a Física, a Química e a Biologia compartilham questões e objetos de estudos similares e estabelecem intercâmbios e colaborações que ultrapassam os limites formais que as separavam. Tratando-se de disciplinas de caráter mais aplicado, como as engenharias ou as ciências da saúde – poder-se-ia também falar das ciências urbanas –, a necessidade de resolver prioritariamente os problemas práticos, sem se ater inicialmente em fazer progredir o conhecimento em si, contribui muito para relativizar as fronteiras entre especialidades. Muitas vezes, é necessário juntar uma multiplicidade de *savoir-faire* e competências para conceber e realizar um aparelho técnico ou para vencer uma doença. Nesse caso, pode-se dizer que o intercâmbio entre disciplinas ocorre espontaneamente, sem pretensão teórica ou epistemológica.

Muitos exemplos de trocas existem também, de modo pontual e empírico, para responder a questões precisas colocadas por uma dada ciência que necessita do auxílio de outras especialidades dotadas de técnicas e competências que ela mesma não domina. É assim, por exemplo, que muitos programas de pesquisa em arqueologia e pré-história solicitam usualmente a contribuição de um amplo leque de outros especialistas: o geomorfólogo para estudar a

1. Por sinal, os comitês e as seções de avaliação do Conseil National des Universités, na França, da Capes, no Brasil, e da National Science Foundation, nos Estados Unidos, obedecem a recortes científicos e disciplinares diferentes.

2. O Conseil National des Universités francês, por exemplo, divide-se em 86 seções. O modo como foram definidas não obedece a um princípio de organização claro. Algumas seções correspondem a grandes domínios do conhecimento: Psicologia, Filosofia, Astronomia, Matemáticas. Outras, a objetos de estudo ou temáticas particulares: Meios diluídos e óptica, Terra firme, Geodinâmica das camadas superiores, Língua e literatura eslava. Com a Medicina, a segmentação alcança seu auge, com uma multidão de subseções, cada uma encontrando-se definida em função de um tema de estudo muito específico: Parasitologia e micologia, Medicina e saúde no trabalho, Radioterapia aplicada à oncologia (ver: <http://www.cprnu.fr/sectionsCnu.htm>). Cada seção é considerada a definição de um domínio de competências especializadas, necessárias para avaliar as qualidades e o desempenho científico de uma comunidade particular de professores e de pesquisadores. Será que, n.sse caso, se pode falar de um recorte disciplinar?

sucesso das camadas do solo; o botânico palinólogo e o paleozoólogo para descrever a flora e a fauna contemporâneas dos artefatos ou restos humanos que encontraram; o físico nuclear para datar certos objetos, graças à medição da degradação da radioatividade do carbono 14. No caso das ciências sociais, a definição das disciplinas não é mais nítida nem as barreiras mais estanques, pelo contrário. As fronteiras entre Sociologia, Antropologia, História, Economia, incluindo a Geografia Humana (para citar apenas alguns exemplos), são, de modo geral, muito pouco delineadas. Muitos trabalhos contemporâneos utilizam, indiferentemente, fatos, teorias e metodologias que retemem a várias dessas disciplinas. As obras de Polanyi, de Braudel e de Weber, conjugam História, Sociologia e Economia Política. Panofsky, um historiador da arte, desenvolveu uma teoria da representação que nem o antropólogo nem o sociólogo negariam³. Há, muitas vezes, mais barreiras – e menos trocas – entre as temáticas de uma mesma “disciplina” (Antropologia da saúde e Antropologia das religiões, por exemplo) que entre especialidades institucionalmente classificadas em categorias distintas, mas que trabalham sobre os mesmos assuntos (Antropologia, Geografia, Economia da saúde, por exemplo). Aqui, também, é com muita cautela que se deve manipular a própria ideia de disciplina e os fundamentos do recorte do campo do conhecimento quais sua definição se assenta. Frequentemente, a palavra “disciplina” serve, na área das ciências sociais, para delimitar territórios de poder institucional – em particular em relação ao acesso a recursos simbólicos ou financeiros – mais do que para exprimir diferenças substanciais na natureza dos fatos estudados e dos métodos utilizados.

Incentivar as colaborações e as aproximações entre disciplinas que pertencem a mesma área de conhecimento pode contribuir, com eficácia, para a introdução, na pesquisa e no ensino, da flexibilidade necessária aos progressos do conhecimento. É então uma forma de interdisciplinaridade que deve ser reconhecida e apoiada, tendo em vista que pode permitir ultrapassar divagens que esterilizam a reflexão, em particular quando correspondem à preocupação de preservar identidades institucionalmente proveitosas, mais que motivos cientificamente fundados. A noção de disciplina e a ideia de interdisciplinaridade devem então ser manipuladas com maior flexibilidade, fora de qualquer rigidez doutrinária. A organização da “paisagem” da pesquisa científica e do

ensino superior é submetida a um paradoxo. Por um lado, ela é atravessada por fronteiras que compartmentam o espaço do conhecimento e erguem obstáculos entre territórios que necessitam afirmar sua especificidade e sua autonomia. Por outro, essa organização está em constante recomposição: novas divagens aparecem sob efeito de uma especialização intensa, enquanto outras amenizam-se progressivamente. Novas disciplinas aparecem; outras se combinam. Às vezes colaborações são tecidas, de modo empírico, pragmático e efêmero entre especialidades reunidas momentaneamente por complementaridades de interesses ou necessidades de trocas de competências. Todo projeto institucional que almeja a promoção da interdisciplinaridade – em particular, no caso do Brasil, o Calinter – deve levar em conta, ao mesmo tempo, os obstáculos decorrentes do próprio recorte disciplinar existente e as possibilidades de recomposição que se originam em sua fragilidade e seu caráter relativo.

Toda e qualquer iniciativa que se propõe a incentivar o diálogo e o lançamento de passarelas entre comunidades científicas, que as instituições distinguem ou que estratégias particulares separaram (nem sempre justificáveis do ponto de vista científico), deve ser considerada um passo à frente. Encontra-se, de fato, um amplo leque de situações concretas que possuem um potencial interdisciplinar, devendo-se partir dessa realidade e não de uma definição dogmática e rígida da interdisciplinaridade. Deve-se pensar em termos de processos (favorecer a flexibilidade e os intercâmbios) e não de estrutura (substituir o recorte existente por uma nova grade concebida por antecedência).

Contudo, a atenção dada à flexibilidade e ao pragmatismo não deve conduzir ao esquecimento de um desafio científico que se manifesta em outro nível e remete a questões fundamentais do ponto de vista conceitual, teórico e metodológico: desafio do qual se pode esperar, caso for aceito e enfrentado, maiores inovações no domínio do saber. É o desafio ligado à cooperação entre especialidades que pertencem a áreas científicas muito mais distantes entre si. Assim, desenvolver a colaboração das nanotecnologias, da biologia, da informática e das ciências cognitivas, tal como alguns programas empenham-se em realizá-la, abre (além do fantasma de onipotência do ser humano sobre a matéria que tal convergência suscita) novos espaços conceituais que podem conduzir a modificações radicais de nossa representação do mundo – com maiores desdobramentos no plano da ética e da filosofia (Cap. 2).

A distância inicial e o potencial de inovação implicados em uma colaboração científica talvez alcancem seu auge no caso de uma interdisciplinarida-

3. Por sinal, foi o sociólogo Pierre Bourdieu quem fez a tradução e redigiu o pós-fácio da edição francesa de um trabalho de Panofsky (Panofsky, 2004).

de que visa associar as ciências, cujo objetivo é analisar a materialidade (tanto nas suas formas vivas quanto inertes, da escala mais infinitesimal até a mais ampla) e o universo imaterial gerado pela atividade da mente humana. Aqui, como já evocamos no Capítulo 2, são clivagens conceituais e culturais fundamentais que entram em jogo: entre humano e não humano, entre sociedades e natureza. De um grupo de disciplinas para outro, das ciências da matéria para as ciências humanas, os referenciais teóricos, as condições de definição do objeto científico, as formas de administração da prova, as escalas de análise, os métodos de coleta dos dados, tudo se diferencia. Os especialistas de cada uma dessas áreas estão habituados, já há muito tempo, a considerar alheio o que tratam os especialistas da outra: algo que não poderia, de nenhum modo, ajudar a responder melhor às questões sobre as quais eles mesmos trabalham. Nesse caso, a distância entre as disciplinas vai muito além das concorrências institucionais e das estratégias identitárias. É por isso que, em um primeiro momento, a busca de um encontro que ultrapasse essa clivagem e permita uma troca de olhares tem poucas chances de surgir a partir da dinâmica interna de campos científicos tão distantes. Geralmente, a impulsão inicial vem de fora, induzida pela tomada de consciência nas sociedades contemporâneas do caráter cada vez mais evidentemente híbrido da realidade à qual elas são confrontadas. Trata-se aqui de uma interdisciplinaridade que podemos qualificar como “exógena” (Jollivet e Legay, 2005).

Essa tomada de consciência origina-se geralmente em um confronto com problemas que afetam a existência dos cidadãos (em particular em relação a questões ambientais, urbanas ou ligadas à saúde e a práticas biomédicas). Manifesta-se, então, em primeiro lugar, por meio de uma demanda que emana das instituições públicas ou da sociedade civil para submeter aos cientistas dúvidas e inquietações. Esse questionamento social é, pela própria natureza, indiferente aos recortes disciplinares. Encontra sua origem na realidade tal como ela é vivida: na sua complexidade, na sua confusão, na multiplicidade de suas dimensões. Os pesquisadores devem, nesse caso, interpretar e reconstruir tais interrogações na forma de questões e hipóteses que possam ser postas à prova, seguindo processos científicos rigorosos⁴. No decorrer

4. Enfrentamos aqui o que o filósofo francês das ciências, Gaston Bachelard, considerava uma contradição radical entre pensamento científico e “experiência primária”, que toma a forma de uma opinião. “A opinião pensa mal; não pensa: traduz necessidades de conhecimento. Designando os objetos pela sua utilidade, nega-se a possibilidade de conhecê-los” (Bachelard, 1983, p. 14). As demandas que se originam na sociedade não podem, de modo algum, constituir “problemas”

desse esforço, enfrentam uma realidade dentro da qual se misturam estreitamente fatores heterogêneos, ao contrário do que acontece quando formulam uma questão de pesquisa, que resulta do movimento interno da sua reflexão disciplinar. Em particular, tendo em vista que o questionamento inicial surge da sociedade, essa reflexão associa-se sempre a preocupações ligadas às práticas, aos usos, às finalidades (cujas natureza é então social, política, econômica, ética e até mesmo estética), a interrogações relativas às propriedades e ao funcionamento dos sistemas técnicos, físicos, naturais, biológicos, procurando, por exemplo, esclarecimentos sobre as consequências sociais, econômicas, jurídicas de uma dada inovação medical ou elementos de conhecimento que permitam identificar as causas naturais e humanas e os efeitos sobre a sociedade de tal situação ambiental. Isso induz, então, a uma abordagem global da realidade que ultrapasse a clivagem entre fatos de ordens material e imaterial, físico-naturais e humanos. Nenhuma disciplina que tenha, por si só, a capacidade de abraçar as muitas facetas da questão assim colocada se impõe a necessidade de uma colaboração entre especialidades que pertencem a dois campos científicos distantes: por um lado as ciências que tratam das dimensões materiais da realidade e, por outro, as que estudam suas dimensões imateriais, introduzidas pela intervenção da mente e dos afetos do ser humano.

Durante as últimas décadas, as organizações que atuam no domínio do apoio à pesquisa – instituições públicas, associações, fundações privadas – desempenharam um papel determinante para fomentar esse tipo de pesquisas, emitindo editais para financiamento de pesquisas sobre temáticas particulares ligadas a problemas de interesse coletivo; amparando a constituição de equipes de trabalho; financiando novas infraestruturas. Durante o mesmo período, cada país que tinha a necessária capacidade econômica e institucional de realizar esse objetivo empenhou-se para orientar o processo de produção de conhecimento em função das prioridades das próprias políticas públicas, restringindo, nesse processo, a liberdade do cientista em escolher seus assuntos de trabalho. Organizações internacionais, como a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), participaram também da orientação da pesquisa para temá-

científicos. Mas podem, no entanto, apelar para o científico a fim de contemplar espaços de questionamento que não seriam abordados espontaneamente.

ticas de interesse coletivo. A prática científica mobiliza cada vez mais recursos humanos, financeiros, materiais e não pode mais ser pensada como uma atividade intelectual apenas guiada pelas exigências intrínsecas de seu encaminhamento interno. Há também que responder às expectativas de seus comanditários. Cada vez mais essas expectativas dizem respeito a temáticas que só podem ser tratadas por meio de uma colaboração entre disciplinas distintas. É o caso, por exemplo, dos assuntos ligados ao meio ambiente, à saúde e ao crescimento urbano.

Nem todos os programas de pesquisa fomentados pela ação pública deram resultados bem-sucedidos quando se descobriu, rapidamente, que a interdisciplinaridade não pode se impor de cima para baixo e que ela só se constrói com a adesão íntima dos próprios cientistas. No entanto, a multiplicação dessas tentativas contribuiu para a criação de um capital de experiência, de um novo espírito científico, participando da emergência progressiva de campos científicos menos compartimentados, de temáticas de pesquisa mais abertas, consideradas não apenas porque elas permitem obter recursos para trabalhar, mas também por constituírem objetos científicos pertinentes, precisamente em razão de seu caráter híbrido. Assim, por exemplo, durante os anos de 1980 e 1990, muitas equipes de ciências humanas responderam às incitações financeiras oriundas de organizações públicas, nacionais e internacionais, ou fundações privadas, e começaram a trabalhar sobre assuntos ligados à explosão da pandemia da Aids. Para isso, engajaram-se em uma colaboração com epidemiologistas, médicos, biólogos, geógrafos e vários outros. Tal interdisciplinaridade fomentada de fora não foi sempre fácil de pôr em prática. Criou muitas tensões e atritos entre especialistas que encontravam dificuldades para se entenderem (Raynaud, 1996). No entanto, graças a essa colaboração, tornou-se progressivamente mais e mais evidente aos olhos de alguns antropólogos e sociólogos que a pandemia, como fenômeno biológico, era ao mesmo tempo o revelador e o agente de pujantes movimentos de mudanças sociais: levar em conta a realidade biológica podia contribuir para o esclarecimento da compreensão do social. Simultaneamente, alguns biólogos e epidemiologistas tomaram consciência do fato de que a rapidez e a amplitude da propagação do vírus eram estreitamente ligadas a fatores sociais e culturais: o social trazendo as chaves necessárias para entender melhor as dinâmicas biológicas.

Há muito tempo que os fatos de saúde são abordados pela Antropologia, a partir de uma problemática dominada pela preocupação em analisar as re-

presentações sociais da doença e dos infortúnios; pela Sociologia, com o objetivo de estudar os embates políticos e sociais ligados ao tratamento coletivo das alterações do estado de saúde física ou mental. As disciplinas médicas, por sua parte, identificavam nesses mesmos fatos questões relativas sobretudo à busca de uma maior capacidade de intervenção sobre os processos biológicos – as práticas e as representações sociais eram apenas consideradas um “ruído parasita”. A mobilização social sem precedente que se tem constituído em torno da Aids contribuiu muito para fazer evoluir o olhar de alguns pesquisadores desses dois grandes campos científicos. Talvez não sejam muitos, mas eles constituem uma minoria ativa que continua atuando para defender outra abordagem científica dos problemas de saúde, aproveitando as lições das tentativas interdisciplinares anteriores – seja qual for seu sucesso limitado. Para eles, a saúde constitui um objeto de pesquisa híbrido que não pode ser tratado corretamente senão de modo interdisciplinar. Ainda mais, reconhecem que tal colaboração traz para cada disciplina particular avanços de conhecimento que esta não teria alcançado se tivesse trabalhado de modo isolado: uma forma de operar que fora inicialmente resposta a uma demanda social. Assim, a reação a oportunidades de captação de recursos tende, em alguns casos, a conduzir à constituição de um novo campo científico, composto, capaz de gerar seus próprios questionamentos, suas próprias hipóteses, no quadro de uma interação entre várias disciplinas. Um movimento idêntico observa-se no domínio do meio ambiente, no qual as muitas preocupações que geraram problemas, durante as últimas décadas, como as chuvas ácidas, as mudanças climáticas globais ou a perda da biodiversidade, conduziram à necessidade de se elaborar modelos sintéticos que pudessem considerar as interações entre as práticas humanas (amplamente submetidas a determinações imateriais: representações, normas, valores) e a dinâmica dos sistemas naturais.

A interdisciplinaridade exógena tende então a prolongar-se em uma interdisciplinaridade endógena⁵, segundo um movimento inerente à própria história das ciências: questões práticas e questões de ordem fundamental engendrando-se mutuamente em uma relação dialética. Essa interdependência acha-se reforçada e confirmada pelo fato de que, enquanto essas temáticas induzidas pelos problemas identificados pela sociedade passavam a ser cada vez mais presentes, as questões éticas levantadas pelos avanços da ciência e da técnica

5. Utilizamos aqui a distinção que fazem Jollivet e Legay (2005).

evidenciaram que nosso apoderação crescente sobre o mundo material apela por uma imprescindível reformulação da relação imaterial que mantemos com ele. Em particular, da maneira como nos definimos e pensamos como seres humanos em relação à materialidade. Em vários níveis, do mais pragmático até o mais conceitual e filosófico, as realidades híbridas constituem-se doravante como objetos pertinentes do ponto de vista científico e não mais apenas como questões oriundas da demanda social.

A diversidade das abordagens da interdisciplinaridade

A noção geral de interdisciplinaridade incorpora, como acabamos de ver, uma grande diversidade de configurações práticas e implicações científicas, até filosóficas. Deve-se deixar a porta aberta para a multiplicidade de suas manifestações e não encerrá-la dentro de uma só definição, de uma doutrina única. Em contrapartida, é indispensável que cada iniciativa, que reivindica sua adesão a tal abordagem identifique de modo claro sua aceção da ideia, o conjunto das disciplinas em que ela pretende promover a colaboração, os objetivos que ela visa e as implicações teóricas e metodológicas de suas escolhas. Caso esse trabalho de esclarecimento não seja cumprido, a invocação da interdisciplinaridade só poderia engendrar confusão e conflitos de interpretação. Isso deve então ser considerado a etapa prévia de qualquer programa interdisciplinar.

Várias distinções podem ser feitas quando se fala de interdisciplinaridade. De modo provisório e esquemático podemos desde já identificar dois grandes eixos em função dos quais se operam as diferenciações.

A distância entre as disciplinas

Uma primeira linha de separação diz respeito à distinção que pode operar em função do grau de proximidade ou de distância que separa as especialidades científicas chamadas para colaborar.

- Pode-se tratar, por um lado, de unir disciplinas que compartilham muitos objetos de estudo, mas podem divergir na maneira de enfocá-los (é o caso, muitas vezes, das ciências sociais: Sociologia, Antropologia, História, Geografia Humana etc.). O objetivo é, nesse caso, incentivar-las a ultrapassar barreiras cujas origens são mais institucionais que conceituais, para confrontar e combinar seus olhares e suas abordagens.

Interdisciplinaridade pode também significar reunir disciplinas distantes, cujos objetos e escalas de análise são bem diferenciados, a fim de estudar realidades híbridas e complexas que só podem ser abordadas a partir de ângulos e níveis de observação distintos. A distância máxima se encontra quando a interdisciplinaridade se esforça em reunir ciências da materialidade e ciências da imaterialidade.

Os objetivos da interdisciplinaridade

Um outro eixo de separação diferencia as formas de interdisciplinaridade conforme o objetivo de cada uma delas. Assim, simplificando muito, podemos distinguir três tipos de prática interdisciplinar:

- *Uma interdisciplinaridade de "serviço"*, no quadro de uma disciplina que desempenha o papel de líder, solicita competências e *savoir-faire* de outras especialidades, às vezes muito distantes dela, mas que têm a capacidade de responder a questões pontuais dela provindas ou de ultrapassar obstáculos técnicos ante os quais ela se imobiliza. Já evocamos o exemplo da arqueologia e de suas colaborações com a Geologia, a Zoologia e a Física. Uma situação semelhante se observa também nas ciências da engenharia, da agronomia, ou em alguns ramos da Medicina que procuram, com um elenco de dúvidas precisas, o físico, o químico, o genético ou o especialista da eletrônica.
- *O cruzamento de olhares científicos distintos* sobre uma mesma realidade empírica. Trata-se de uma interdisciplinaridade baseada em um trabalho em equipe não hierarquizada, que reúne várias disciplinas em torno do objetivo comum, ou seja, o de responder a uma questão formulada pela demanda social: questão que, pela sua natureza híbrida, faz necessária a combinação de pontos de vista teóricos e de abordagens metodológicas às vezes muito distantes – em particular quando se trata de considerar as interações entre fatos materiais e imateriais. Os grandes programas de pesquisa relativos a problemas de meio ambiente, saúde ou meio urbano pertencem claramente a tal categoria.
- *Enfim, uma interdisciplinaridade conceitual*, que trata de questões teóricas e epistemológicas surgidas do próprio movimento da reflexão científica e que, partindo do reconhecimento da impossibilidade de se operar uma

cesura radical entre dimensões materiais e imateriais da realidade, dentro da qual se desenrola a existência humana, visa forjar conceitos de caráter transversal e reexaminar em profundidade a definição do objeto científico e os processos de produção do saber. Nesse âmbito, o trabalho articula-se estreitamente à reflexão filosófica e ética.

As implicações conceituais, os objetivos pedagógicos, o conteúdo do ensino, o papel atribuído à formação e à pesquisa são suscetíveis as variações em proporções consideráveis, conforme as escolhas operadas entre essas várias abordagens da interdisciplinaridade. É então imprescindível adotar uma posição clara em relação a elas. Sem dúvida, aquelas apresentadas acima não esgotam a totalidade das possibilidades. Também elas não se excluem entre si: um questionamento teórico de porte geral pode, por exemplo, ser conduzido por disciplinas próximas, podendo também ser alimentado por pesquisas empíricas inicialmente inspiradas pela demanda social. No entanto, as diferenças abordagens não podem ser confundidas. Devem ser hierarquizadas durante a formulação do projeto e, quando se prevê combiná-las, devem ser explicitadas as modalidades de sua articulação.

Formar qual tipo de alunos?

A ideia de interdisciplinaridade, tão diversificada e ampla, remete a uma exigência tão geral de um mundo contemporâneo híbrido que se aplica não apenas a enfoques científicos muito diversos, mas também a perfis intelectuais e profissionais bem diferenciados, que terão de colocar a ideia em prática dentro de contextos sociais e institucionais distintos. Muitas imprecisões, dúvidas e até embates entre pontos de vista divergentes, encontrados quando se formula o projeto de tornar concreta essa ideia geral, decorrem do fato de se ter descuidado de definir inicialmente o contexto adotado para a aplicação da interdisciplinaridade e, conseqüentemente, de identificar o perfil de pessoas que se pretende formar. Sem que isso constitua uma lista fechada, pode-se, desde já, diferenciar três grandes tipos de perfis possíveis e, por conseguinte, três grandes objetivos de formação que não podem ser confundidos:

- *A formação de “espíritos esclarecidos”.* Pode-se, em primeiro lugar, ter como objetivo contribuir para a formação de espíritos esclarecidos que saibam adotar uma visão global da realidade contemporânea. Espíritos que te-

nham recuo em relação aos saberes compartimentados produzidos pelas disciplinas e que estejam, por isso, em condições para enfrentar conceitualmente os novos desafios intelectuais que nossas sociedades encontram. Evocamos, no Capítulo 2, os transtornos aos quais encontram-se submetidos agora, sob efeitos conjuntos das evoluções da ciência, da técnica e da sociedade, os quadros de pensamento que constituem o alicerce sobre o qual a cultura ocidental tem construído e estabelecido sua hegemonia planetária durante os séculos passados. Em um mundo onde se tornam permeáveis as fronteiras conceituais que essa cultura considerou estanques durante séculos – entre humano e não humano, entre natureza e sociedade, entre desejo e realidade –, novos instrumentos intelectuais são doravante necessários para pensarmos em nós mesmos, para pensar em nossas relações com os outros seres humanos e com o mundo material que nos circunda e nos constitui⁶. Novos marcos filosóficos e éticos são agora necessários para orientar nossas escolhas e nossas práticas técnicas, econômicas e sociais dentro de um mundo global onde essa hegemonia alcança doravante seus limites. Um trabalho de elaboração de sentido torna-se então necessário. É o papel da universidade atuar como “cadinho” para tal esforço de renovação do pensamento. É desejável e legítimo que programas acadêmicos almejem formar espíritos capazes de enfrentar esses desafios intelectuais.

- *A formação de pesquisadores.* O pensamento científico incentiva e alimenta, sem dúvida, a reflexão filosófica e ética, de modo direto ou indireto. Historicamente, ele não é totalmente independente dos quadros de pensamento gerais e dos sistemas de valor que fundamentam a cultura na qual se insere. Não seria justificado, então, erguer uma barreira nítida e estanque entre a ciência e as outras formas de pensamento. No entanto, o cientista segue um encaminhamento intelectual específico, que não se confunde com o do filósofo, do moralista ou do poeta: ele pretende examinar o mundo não para lhe atribuir um sentido moral ou estético, guiado pelas ideias do bem e do mal, do belo e do feio, mas enquanto uma realidade objetiva – vale dizer que possui uma existência própria e propriedades

6. Contemplamos brevemente neste livro, no Capítulo 2, e analisamos de modo mais aprofundado em Raynaud (2008) os fundamentos dessa hegemonia da cultura ocidental – cultura na qual se originam os maiores avanços no conhecimento do mundo e nas capacidades técnicas de intervenção sobre ele, mas cultura que alcança hoje os limites inerentes a suas próprias contradições internas.

infinsecas: realidade que metodologias de observação e de raciocínio idóneas permitam observar e analisar. A realidade complexa e híbrida com a qual estamos hoje confrontados, além de exigir uma leitura e uma interpretação destinadas a definir a postura do ser humano ante ela, reclama (até para permitir tal leitura) ser estudada como realidade objetiva. É o caso, entre outros, das áreas do meio ambiente, da saúde e da biologia, da engenharia, da economia, do urbanismo e da cultura. Por exemplo, não se pode tomar decisões no domínio da bioética sem um conhecimento aprofundado não apenas dos fatos relativos aos aspectos biológicos e médicos dos problemas tratados, mas igualmente de suas dimensões sociais, econômicas e ambientais, que constituem também fatos integrantes da situação contemplada. Conduzir esse trabalho de análise objetiva e factual é a tarefa do pesquisador científico. Contudo, os domínios de conhecimento que se deve mobilizar para conduzir tal tarefa são tão diversificados e os níveis necessários de competência teórica e metodológica para fazer progredir o saber em cada um desses domínios são tão elevados que não se pode pensar na formação de espíritos enciclopédicos que sejam capazes de dominar todas as dimensões do problema. O trabalho em equipe tornou-se uma necessidade na produção científica contemporânea. Já se verifica, dentro de uma dada disciplina, que muitas vezes se subdividem em objetos especializados e em procedimentos metodológicos diferentes, que exigem competências distintas, ainda mais verdade quando se trata de questões que abrangem vários campos disciplinares⁷. Fazem falta hoje cientistas que sejam capazes de trabalhar dentro dessas equipes. É necessário então formar pesquisadores que, ao mesmo tempo, possuam competências confirmadas no âmbito de um domínio particular do saber e saibam dialogar e colaborar com outros especialistas, com o objetivo de estabelecer, em comum, procedimentos de produção do saber que respondam ao desafio das realidades complexas e híbridas que se procura deslindar. Formar pesquisadores de alto nível que possam aplicar novos proce-

7. Pode-se sonhar que um indivíduo consiga reunir conhecimentos e competências oriundas de várias disciplinas e atuar, por si só, de modo interdisciplinar. No entanto, por um lado, o nível atual de especialização do saber é tal que parece muito difícil reproduzir hoje o espírito universal do Renascimento; e, por outro, mesmo se alguém, com qualidades intelectuais excepcionais, se revestisse capaz de tal façanha, o problema epistemológico permaneceria idêntico, tendo em vista que os desafios teóricos e as exigências metodológicas que tal indivíduo deveria enfrentar são os mesmos encontrados pelos membros de uma equipe pluridisciplinar.

dimentos de produção do saber baseados na interdisciplinaridade e fazer progredir assim o conhecimento em domínios cruciais para o futuro das sociedades contemporâneas é um dos maiores desafios do mundo atual.

- *A formação de indivíduos engajados nos processos de decisão e na ação.* Enfim, o alvo da instituição acadêmica não é apenas formar pensadores e pesquisadores. É também formar indivíduos engajados nos processos de decisão e na ação. A sociedade contemporânea precisa de responsáveis, profissionais, atores da sociedade civil, que possuam um alto nível de consciência da complexidade e do caráter híbrido dos problemas na resolução dos quais estão empenhados. Não é necessário que eles mesmos sejam inovadores conceituais, produtores de conhecimento científico. Entretanto, têm que estar aptos a trabalhar com outros profissionais e atores sociais cuja expertise e *savoir-faire* são necessários para tratar problemas que têm múltiplas facetas e dimensões. Devem também ter a capacidade de dialogar com peritos que lhes apresentam o estado do conhecimento científico ou da reflexão ética, em relação ao problema a ser tratado, e a faculdade de chegar, a partir dessas informações, a conclusões que os conduzam a decisões operacionais. É da responsabilidade da universidade criar cursos que possam formar, em setores chave para o futuro das sociedades contemporâneas, profissionais que saibam, assim, abordar os problemas que tratam, levando em conta sua complexidade e a multiplicidade de suas dimensões.

Não é necessário nem desejável que um curso acadêmico se especialize exclusivamente em apenas uma dessas direções. Porém, para se concretizar, em um programa de formação definido, cada um desses perfis reclama um enfoque pedagógico próprio e mobiliza meios, competências e *savoir-faire* particulares. A formação teórica pode ser dispensada, apoiando-se essencialmente sobre o capital de conhecimento e reflexões já existentes na literatura científica e filosófica, com o objetivo não apenas de sintetizá-los, mas também utilizá-los para abrir novas perspectivas intelectuais.

Quando o objetivo é formar pesquisadores, os alunos não poderão beneficiar-se da aprendizagem efetiva de novas práticas científicas sem uma participação ativa em programas de pesquisa dedicados a um dos objetos híbridos que desafiam atualmente o conhecimento monodisciplinar. Programas esses fundamentados na observação e na análise de uma realidade empírica na qual este objeto se encarna. O desafio aqui é duplo. O objetivo é com certeza

permitir que uma nova geração de cientistas faça a aprendizagem de uma prática da pesquisa baseada na colaboração entre as disciplinas. Contudo, isso somente será possível com docentes que disponham de experiência teórica e metodológica nesse domínio. Significa que, para formar jovens pesquisadores, é preciso dispor de equipes permanentes de cientistas engajados ativamente em uma prática interdisciplinar. Exige também uma infraestrutura científica adequada: laboratório, equipamentos e meios financeiros para conduzir as pesquisas.

Uma formação profissionalizante exige que vínculos estreitos sejam estabelecidos com instituições sociais – empresas, administrações, associações, sindicatos – engajadas na resolução de problemas que as realidades contemporâneas impõem à sociedade. Aqui também a aquisição de competências práticas constitui um objetivo fundamental dos participantes e as condições devem ser reuvidas para que tal aprendizagem seja possível. Nenhuma formação pode ignorar totalmente um desses eixos, mas também nenhuma – a não ser que disponha de recursos sem limites – pode alcançar simultaneamente um nível de excelência em todos eles. Escolhas devem ser feitas e prioridades delimitadas. Estas são tão necessárias que as expectativas dos alunos interessados pelas diferentes orientações são distintas.

Pode-se pensar que uma formação de cunho teórico, voltada para uma reflexão filosófica, ética e epistemológica será dirigida, em prioridade, para um público diretamente ligado ao mundo acadêmico: docentes que desejam completar sua formação ou indivíduos que exercem atividades intelectuais e artísticas. Pode interessar também pesquisadores e pessoas que ocupam uma posição de decisão, mas esses virão buscar sobretudo uma estimulação intelectual, um distanciamento conceitual em relação a sua experiência profissional, mais que instrumentos concretos diretamente aplicáveis no exercício de sua atividade. Um curso que atribui maior espaço à pesquisa empírica, com a finalidade de responder a questões científicas contemporâneas, atrairá em primeiro lugar pesquisadores engajados na produção do conhecimento. Pode-se tratar de pesquisadores acadêmicos, mas também de profissionais oriundos de institutos de pesquisa públicos, privados ou associados. Estes procurarão não apenas fundamentos teóricos para novas abordagens intelectuais, mas também experiências concretas de práticas científicas inovadoras.

Por fim, uma formação profissionalizante se dirigirá mais particularmente para aqueles já engajados na ação ou para os que almejam tal engajamento:

participantes de cursos profissionais especializados e pessoas que já exercem uma responsabilidade em um órgão público ou privado e querem ampliar o leque de suas competências para responder melhor à complexidade dos problemas que tratam. Ambos estarão certamente à procura de uma reflexão de caráter teórico e conceitual, bem como de um aprofundamento do seu conhecimento científico em domínios relativos a seu campo de atuação; porém, pedirão sobretudo uma familiarização com metodologias concretas de trabalho que possam aplicar na sua prática profissional cotidiana.

A relação com a ação: ciência fundamental, ciência aplicada

Uma última questão precisa ser tratada desde a fase inicial de concepção de um diploma interdisciplinar: a da relação que se pretende estabelecer entre, por um lado, o saber produzido e a formação dispensada e, por outro, a resolução de questões concretas que se colocam no seio da sociedade. Em outros termos, isso levanta o problema do grau de integração dos objetivos de aplicação na concepção e nas finalidades do diploma. Aqui, não passaremos simplesmente a evocar tal problemática, vamos nos limitar a destacar o fato de que os modos de abordá-la e de lhe dar respostas são intimamente ligados aos questionamentos levantados mais acima. Com efeito, segundo o tipo de interdisciplinaridade visado – entre disciplinas próximas ou distantes, inspirado por preocupações prioritariamente conceituais ou atentas a produzir um conhecimento empírico, originado na demanda social ou no próprio movimento da reflexão científica –, o cuidado com a aplicação, a procura de vínculos para ação, fazem-se mais ou menos pertinentes, mais ou menos prementes.

Já ressaltamos, mais acima, o fato de que uma das razões principais que instiga ultrapassar as fronteiras entre as disciplinas – em particular entre as que tratam da materialidade das coisas e as que trabalham sobre o universo imaterial associado às produções da mente humana – está ligada à tomada de consciência, nas sociedades contemporâneas, do caráter híbrido dos problemas com os quais são confrontadas. Consciência que as conduz a voltar-se para o cientista, a fim de obter dele elementos de conhecimento sobre os quais poderão apoiar-se para decidir e agir. Trata-se aqui da “pesquisa de modo 2” que associa interdisciplinaridade e perspectiva de aplicação, tal como as definem Gibbons et al. (1994)⁸. Nesse caso, a relação estabeleceu-se

8. Uma reflexão mais recente sobre o tema encontra-se em Novotny, Scott e Gibbons (2003).

desde o início, entre produção de saber e aplicação. Tal convergência que se opera em torno de questões particulares identificadas pela "demanda social" remete, no entanto, a uma problemática muito mais ampla: a da posição da instituição acadêmica no seio da sociedade. Existe um debate, por vezes acirrado, sobre esse assunto. Aplicando uma oposição sem nuances e um pouco caricatural, pode-se distinguir:

- Os que consideram que a universidade pertence à "cidade", que ela tem que ser protagonista na resolução dos problemas que enfrenta e, por consequência, deve cuidar das implicações diretas e das aplicações concretas do saber que ela produz e transmite.
- E os que rejeitam qualquer "instrumentalização" de uma instituição, cuja função eminentemente é, no seu ponto de vista, fazer progredir o conhecimento e transmiti-lo com total independência. Segundo eles, é dessa própria independência que ela tira sua capacidade de tratar questões fundamentais, alheias às preocupações mais circunstanciais e de mais curto prazo que exprimem a "demanda social".

Entre essas posturas extremas existem sem dúvida muitas nuances. Por exemplo, é possível "valorizar" os resultados de pesquisas guiadas inicialmente por questionamentos de caráter fundamental. Inumeráveis descobertas, resultando de pesquisas fundamentais, contribuíram para modificar profundamente nossa vida cotidiana. Essa "valorização" é uma forma de retribuir o esforço feito pela coletividade para sustentar a instituição acadêmica. Por outro lado, não faltam os exemplos de pesquisas iniciadas em função de objetivos sociais, econômicos e até mesmo políticos que desembocaram em espaços de conhecimento totalmente desconhecidos anteriormente, conduzindo a progressos consideráveis ao lado da teoria. Tendo em vista que existem debates sobre o tema da aplicação das pesquisas e uma grande diversidade de posições intermediárias, é justamente aí que as escolas têm que ser claramente esclarecidas, desde a fase de concepção do diploma.

Acabamos de enfatizar o papel determinante que a "demanda social" desempenha na emergência de uma "pesquisa de modo 2". No entanto, ainda que com dificuldades, e ao contrário do que induzem as inércias institucionais, a necessidade da interdisciplinaridade pode surgir da própria dinâmica interna da criação científica. Pode ser aplicada para responder a questões que uma disciplina não consegue resolver no quadro de suas competências

(evocamos o exemplo da arqueologia). Pode também inscrever-se dentro do questionamento teórico de disciplinas próximas, apartadas por razões institucionais e hábitos de pensamento, mais que por problemáticas e metodologias realmente distintas. Pode, enfim, encontrar sua inspiração em questões científicas, filosóficas, epistemológicas que remetem aos desafios conceituais que advêm das realidades híbridas do mundo contemporâneo. Em todos esses casos, a reflexão científica não mantém vínculos diretos com uma perspectiva de aplicação. Apesar disso, os novos conceitos, os novos modelos de compreensão que tal reflexão elabora podem constituir uma contribuição preciosa à vida da sociedade – por exemplo, renovando em profundidade o modo de se pensar o mundo que nos circunda e contribuindo para orientar a "demanda social". Por exemplo, a preocupação ecológica presente, hoje em dia, em muitas camadas da sociedade contemporânea, alimenta-se muito mais no trabalho dos cientistas e nas suas previsões (sobre a evolução do clima, as interdependências entre o ser humano e seu ambiente) que em uma experiência pessoal direta do cidadão. Em grande parte, a demanda social constrói-se a partir dos saberes e dos novos quadros de pensamento elaborados pela ciência – em particular a ciência fundamental.

Consequentemente, se a questão do lugar e do papel da universidade dentro da sociedade permanece extremamente pertinente, o modo de abordá-la e as respostas que lhe podemos dar diferenciam-se amplamente segundo o tipo de interdisciplinaridade que se quer praticar. Por outro lado, é evidente que, em função do tipo de perfil de aluno diplomado que se propõe formar, a perspectiva da aplicação será mais ou menos presente. No caso de uma formação profissionalizante, constatará desde o início das expectativas dos alunos. Ao contrário, os que vêm buscar uma abertura de espírito, uma familiarização com novas problemáticas e novos quadros de pensamento desejarão fazer a aprendizagem de novos instrumentos conceituais, mas sem que seja estabelecida uma relação direta e imediata com uma prática cujos contornos sejam precisamente delimitados.

Essa clarificação inicial das posições no que diz respeito à ação e à aplicação no âmbito do programa de formação é muito mais necessária que as esboçadas efetuadas, as quais podem ter repercussões significativas na pedagogia e na modalidade de encaminhamento das pesquisas. Em particular, um curso que levará em consideração os problemas expressos pela sociedade e explorará vias inovadoras para dar-lhes resposta terá que se abrir amplamente aos atores sociais, protagonistas desses problemas. Isso pode implicar, concreta-

mente, uma experimentação de formas originais de ensino que associe tais atores, instituindo assim um diálogo entre a instituição acadêmica e a sociedade. Ao lado da pesquisa, isso pode propiciar o apelo para metodologias de “pesquisa-ação”, de pesquisa participativa, que induzem as atividades de pesquisa a saírem do cerco fechado do laboratório científico.

Em busca de uma categorização dos projetos interdisciplinares

Esse trabalho de clarificação realizado em torno dos três eixos que acabamos de evocar – tipo de interdisciplinaridade, perfil de formação, vínculos com a aplicação –, aos quais se acrescenta a distinção entre interdisciplinaridade “próxima” e interdisciplinaridade “distante”, permite chegar a um “perfil de interdisciplinaridade” que define a orientação específica adotada por cada diploma particular. Podemos tentar sintetizar esse esforço de caracterização graças a uma grade destinada a visualizar as posições que podem ocupar os vários projetos em relação a esses diferentes critérios. Apresentamos no Quadro 5.1 um primeiro esboço dessa grade.

Trata-se apenas de alguns exemplos de extrema diversidade das combinações concretas possíveis, nem todas pertinentes do ponto de vista prático. O exercício visa simplesmente identificar alguns perfis diferentes que correspondam a orientações teóricas e escolhas pedagógicas claramente distintas. O objetivo é colocar em destaque a importância de levar em conta a diversidade: sob a denominação geral de “interdisciplinaridade”, muitas situações dessemelhantes se ocultam.

Caso A: Se trataria de uma formação com finalidade profissionalizante, dirigida para pessoas engajadas na ação e que trabalhem, a partir de especializações diferentes, dentro de um mesmo domínio de intervenção. O objetivo seria conduzi-las a articular melhor suas competências para resolver questões práticas e técnicas. Pode-se tratar, por exemplo, de profissionais da saúde, biólogos, farmacologistas que trabalham para a resolução de um problema terapêutico; de engenheiros, oriundos de vários horizontes industriais, que buscam soluções técnicas inovadoras; ou especialistas encarregados de vários aspectos de problemas ambientais, dispostos a aprender a coordenar melhor suas intervenções.

Caso B: Essa formação seria dirigida a pesquisadores de várias disciplinas, mas que pertençam a mesma área científica, a fim de levá-los a ultrapassar as divergências institucionais que os separaram, a cruzar seus olhares e a combinar

Quadro 5.1 Exemplos de vários tipos de interdisciplinaridade

	DISTÂNCIA ENTRE DISCIPLINAS		TIPO DE INTERDISCIPLINARIDADE			PERFIL DA FORMAÇÃO			VÍNCULOS COM APLICAÇÃO		
	Próximas	Distantes	Serviço	Pesquisa	Conceitual	Profissional	Pesquisador	Espíritos esclarecidos	Aplicação	Possibilidade aplicação	Progressos do conhecimento
A	■		■			■			■		
B	■				■		■			■	
C		■		■							■
D		■			■			■			■

seus métodos para responder a questões conceituais de interesse comum. Pode-se tratar, por exemplo, de sociólogos, antropólogos, psicólogos, historiadores e economistas que exploram, em conjunto, noções como o “trabalho”, para encará-las e defini-las segundo suas diferentes facetas. O objetivo seria, nesse caso, contribuir para a renovação de uma área científica, facilitando a permeabilidade de fronteiras cujo caráter intranponível pode constituir um obstáculo ao desenvolvimento da reflexão científica.

Caso C: Uma formação desse tipo seria destinada a pesquisadores de várias disciplinas, oriundos de áreas científicas distantes, a fim de ensinarem a combinar suas abordagens teóricas e seus métodos para responder a questões expressas pela demanda social, contribuindo assim para resolver os problemas que identifica. Um bom exemplo seria o de programas que associam ciências humanas e ciências da sociedade (sociologia, economia, direito etc.) com ciências da materialidade (ciências naturais, climatologia, química etc.) para tratar de questões ambientais. Ou, ainda, aquele do amplo leque de competências diversificadas que se precisa reunir para analisar os problemas urbanos.

Caso D: Por fim, pode-se pensar em uma formação destinada a pessoas com perfis muito diversificados, que procuram um ensino e uma experiência intelectual que amplie seu leque de conhecimento e de marcos conceituais, com a finalidade de poder abordar, de modo mais aberto, as questões que os ocupam pessoalmente. Seria tratado, nesse caso, de dar-lhes a possibilidade de conduzir questões teóricas, éticas, filosóficas que considerem significativa uma reflexão que extraia elementos, de modo transversal, do amplo reservatório de conhecimento e de conceitos oriundos de disciplinas muito diversas. Podem ser, por exemplo, problemáticas relativas à bioética, às novas representações da natureza, que reclamam os progressos do conhecimento e das técnicas, ou ainda às novas relações que se estabelecem entre a arte e a ciência. Os alunos interessados por tal formação podem ser profissionais preocupados com a necessidade de se distanciar de sua própria prática, com a finalidade de estimular sua capacidade de inovação. Podem ser ainda docentes ou intelectuais, no sentido mais amplo da palavra, que procuram uma ampliação de seu universo de pensamento e uma dinamização de sua criatividade.

Esses são apenas alguns exemplos, com os quais marcamos nitidamente os contrastes. É claro que tal grade congela a realidade e que os diversos perfis que podemos imaginar não são necessariamente incompatíveis entre si. O

mesmo diploma pode, em particular, não querer limitar-se em um único enfoque e pretender, ao contrário, oferecer um leque diversificado de opções. Porém, não se ganha nada na confusão e, mesmo oferecendo opções diversificadas, um projeto de diploma tem que delimitar claramente suas prioridades, tirando as consequências de suas escolhas no domínio da pedagogia e da pesquisa. Quando orientações distintas coabitam no seio do mesmo curso – por exemplo, se finalidades teóricas e objetivos de aplicação são perseguidos juntamente –, é essencial que seja claramente explicitada a maneira como essas orientações se distinguem em alguns momentos, mas se articulam em outros. Na ausência de tal clarificação inicial, pode-se correr o risco de uma falta de coerência interna, que seria prejudicial ao desenvolvimento do curso e à qualidade da formação.

Cada caso será único, como acabamos de ver, e cada projeto é suscetível de responder a uma configuração particular no que diz respeito à concepção da interdisciplinaridade. No entanto, existe um certo número de princípios gerais que são válidos para qualquer curso de formação de pós-graduação interdisciplinar e cuja aplicação vai se modular em função de cada caso particular. São alguns desses princípios que tentaremos identificar agora, examinando, em primeiro lugar, os que dizem respeito à formação e, em seguida, os que se relacionam à concepção e à maneira de conduzir os programas de pesquisa.

AS FACETAS DA FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR

Seja qual for o tipo de interdisciplinaridade selecionado nas orientações de um diploma, bem como seu público-alvo, a aprendizagem de uma abordagem intelectual, que permita lançar passarelas entre diversos campos de saber e de competência, exige um trabalho de formação guiado por uma pedagogia adequada. A interdisciplinaridade não é dada imediatamente pela simples aproximação de individualidades oriundas de horizontes científicos diferentes, ela é construída metodicamente. Não implica também a negação das disciplinas, visto que estas fornecem até hoje o quadro conceitual e metodológico a partir do qual se opera, de modo rigoroso, tanto a produção de conhecimento quanto o exercício prático de uma competência no âmbito profissional (Daily e Ehrlich, 1999). Uma formação voltada para a interdisciplinaridade deve propor um itinerário pedagógico que permita a cada um, sem perder o que adquiriu durante sua formação inicial ou seu percurso pro-

fissional, estabelecer sua capacidade de dialogar com outros especialistas, de criar pontes entre os domínios científicos que cada um explora, de firmar com outros profissionais colaborações concretas.

É oportuno sugerir aqui algumas etapas que tal formação pode seguir. Nossa proposta poderá certamente ser complementada e modificada em função das experiências particulares. O peso e o espaço dados a cada uma das diferentes etapas identificadas podem variar conforme os objetivos específicos de cada programa. Nossa finalidade não é propor um modelo, mas sim enfatizar a necessidade de uma estratégia pedagógica coerente. Esta deveria, em qualquer caso, organizar-se a partir de três grandes objetivos: consolidar e estruturar as interrogações pessoais, que conduzirão os alunos a procurar uma formação interdisciplinar, tomando mais flexíveis e permeáveis as fronteiras intelectuais herdadas de uma formação inicial ou de uma prática profissional especializada; criar as condições de uma convergência de olhares sobre questões comuns; fornecer os instrumentos metodológicos para uma prática interdisciplinar. Esses são os três momentos-chave de um percurso pedagógico do qual vamos apresentar as grandes linhas – sabendo que somente cada projeto particular pode lhes dar um conteúdo específico. Sem dúvida, uma formação de pós-graduação deve beneficiar-se de uma estreita articulação com a pesquisa. É uma dimensão à qual consagraremos, mais além, uma atenção particular, reservando à seção seguinte a questão das aquisições de capacidades de reflexão, de saberes e competências necessárias para participar de um trabalho coletivo de natureza interdisciplinar.

PRIMEIRO OBJETIVO PEDAGÓGICO: ABRIR AS MENTES E SUPERAR AS BARREIRAS INTELECTUAIS

Independentemente de seu itinerário acadêmico ou profissional, o indivíduo que procura um curso interdisciplinar testemunha, pela própria escolha, dúvidas no tocante às capacidades de sua especialidade em responder à complexidade dos problemas que enfrenta. Contudo, tal atitude é geralmente inspirada por um mal-estar difuso, mais que por um questionamento intelectual solidamente construído e articulado. Não se deve subavaliar o fato de que o poder de atração da ideia de interdisciplinaridade é ligado, às vezes, à ilusão que ela oferece a alguns de poder se liberar do rigor que impõe a abordagem disciplinar. A tentativa é grande, nesse caso, de se dotar um referencial teórico disparatado, alimentado por elementos de conhecimento livremente extra-

dos de vários campos da produção científica e filosófica. A primeira etapa da formação consiste então em aprofundar e consolidar o encaminhamento já iniciado, enfatizando o cuidado que se encontra no cerne de qualquer abordagem científica: cuidado em manter o rigor do procedimento intelectual e do raciocínio que o fundamenta.

O abalo das certezas disciplinares e a tomada de consciência do caráter parcial da visão da realidade, que oferece qualquer especialização científica ou técnica, são condições iniciais necessárias para se engajar em um movimento de reflexão que vise ultrapassar as fronteiras entre territórios de saber. Não há possibilidade de interdisciplinaridade se não existirem essas dúvidas iniciais e o desejo a elas associado. A experiência mostra que a colaboração entre pesquisadores vindos de horizontes distintos não pode ser forçada. No entanto, essa condição necessária, o desejo de olhar além das fronteiras de sua disciplina, não é suficiente. Para progredir no sentido de uma verdadeira abordagem científica é imprescindível construir intelectualmente o que não passa, no início, de um sentimento, uma intuição. Isso pode ser feito seguindo duas direções distintas e complementares.

Uma reflexão crítica sobre o processo de produção do saber

O primeiro objetivo a ser alcançado consiste em proporcionar aos alunos a base epistemológica, sociológica e histórica necessária para conduzir tal reflexão. Trata-se de fazer com que se conscientizem do fato de que o recorte disciplinar, tal como se apresenta hoje, não é exclusivamente o reflexo de rupturas e descontinuidades intrínsecas ao real em si, mas sim uma construção intelectual, social e institucional do olhar que dirigimos sobre esse real. Tal recorte possui suas virtudes heurísticas e sua utilidade metodológica para facilitar a abordagem da complexidade pela mente humana: com efeito, ela precisa diferenciar e identificar individualmente os elementos do real para poder, depois, pensar as inter-relações entre eles. Estabeleceu-se, no decorrer da história, que devemos levá-la em conta para entender e avaliar sua pertinência atual. A história não apenas reflete à própria dinâmica da ciência – descobertas que acarretam novas descobertas; inovações metodológicas e instrumentais que abrem novos espaços para a observação; teorias e conceitos –, que criam condições para o surgimento de novas teorias e novos conceitos –, ela também está submetida a fatores extrínsecos de natureza cultural – crenças religiosas ou modelos filosóficos dominantes durante um dado período, in-

fluenciando de modo inconsciente o exercício da razão⁹. Fatores de natureza social – interesses econômicos e industriais ou ideologias políticas – pesaram do mesmo modo sobre as orientações da pesquisa¹⁰. Essa história também foi marcada pelas restrições e pelas inércias próprias ao contexto institucional dentro do qual se desenvolviam as atividades de produção científica e intelectual: universidades e centros de pesquisa.

Dispomos hoje – de Bachelard e Popper, passando por Khun, até Stengers e Latour – de uma mina de trabalhos e reflexões sobre a história e a filosofia das ciências. Suas obras podem ter a maior utilidade para permitir uma tomada de distância em relação a uma formação disciplinar inicial, muitas vezes muito especializada e que, geralmente, não abriu nenhum espaço para a introspecção nem para uma reflexão crítica sobre seus próprios princípios¹¹. No entanto, na maioria dos domínios, tanto científicos quanto técnicos, existem hoje trabalhos, alguns de caráter geral, outros centrados sobre a história de disciplinas particulares, que podem permitir precisar e afinar tal esforço crítico. Esse esforço de reflexão epistemológica e histórica pode se modular segundo os casos. O espaço atribuído, no conjunto do currículo, à ampliação ou à focalização em assuntos mais resritos, dada à sua abordagem, podem variar conforme as orientações do diploma, o público para o qual se dirige e as temáticas privilegiadas. Assim, por exemplo, um diploma que coloca a ênfase na reflexão teórica e conceitual sobre a interdisciplinaridade, que prioriza pessoas à procura da capacidade para aplicar uma reflexão crítica sobre sua própria prática científica ou profissional, dará uma atenção particular a essa dimensão da formação. Procurará abranger o leque mais amplo de questões e pontos de vista e aprofundar o trabalho de reflexão de modo que alimente um esforço de criação e inovação intelectual. Em contrapartida, um diploma

cujas orientações é mais profissionalizante, dirigindo-se a especialistas engajados na ação, poderá centrar mais essa parte da formação em domínios restritos, ligados a uma temática concreta específica (por exemplo, as condições históricas e socioeconômicas do surgimento de questões relativas ao meio ambiente, à saúde ou ao meio urbano e das exigências para sua tradução em termos científicos). Nesse caso, o ensino poderá buscar sobretudo uma relativização do olhar e do modo de abordar os problemas por alunos cuja mente foi marcada pelas certezas inculcadas por uma formação inicial demasiadamente especializada.

Seja qual for a especificidade de cada caso particular, esse esforço inicial de reflexão crítica deveria constar de todo e qualquer diploma interdisciplinar. Com efeito, ele é que pode permitir a passagem de um mal-estar intelectual, mais ou menos consciente, para uma reflexão estruturada, argumentada, indispensável para que cada um possa precisar sua postura e suas expectativas pessoais em relação à interdisciplinaridade.

A construção de passarelas entre as disciplinas

Os alunos engajados no caminho de uma aprendizagem da prática interdisciplinar, e tendo adquirido o distanciamento crítico em relação a sua própria especialidade, deverão poder integrar as bases de conhecimento necessárias para comunicar-se com as disciplinas com as quais têm o intento de colaborar. Na verdade, só podemos trocar ideias e informações com outro parceiro quando temos a capacidade de assimilar o que ele procura nos transmitir. Por isso, precisamos chegar à representação intelectual dos objetos científicos sobre os quais ele trabalha, entender as questões que coloca a si mesmo e possuir as chaves de interpretação indispensáveis para “ouvir” o que ele diz. Temos que, até um certo ponto, poder colocar-nos no seu lugar.

Uma das maiores críticas feitas hoje às formações acadêmicas iniciais diz respeito a sua extrema especialização¹². Seja no caso das ciências físicas, químicas e naturais ou das disciplinas de caráter aplicado – como as engenharias, a medicina ou a agronomia –, o ensino leva muito rapidamente os alunos a uma especialização que a diversidade e a complexidade do universo atual do

9. Por exemplo, Stengers e Schlienger (1991, p. 45) afirmam que “podemos entender a química moderna sem Dalton ou Lavoisier, mas não sem a transformação econômica que conduziu do artesão à grande indústria”.

10. Kuhn (1983, Cap. X, p. 189) coloca a ênfase sobre o fato de que o ensino das ciências oculta sistematicamente as dividas, os impasses, as rupturas, as revoluções, as circunstâncias inesperadas encontradas em toda ciência no decorrer da história, que conduziu ao *corpus* teórico tal como é ensinado hoje. O estado atual da teoria é apresentado como uma evidência, não como o resultado provisório de um processo histórico de construção.

11. Pesquisadores que tinham participado de vários programas interdisciplinares no Brasil, na França, na Inglaterra e na África se reuniram em Campinas em 1998. Nas suas discussões, eles colocaram uma forte ênfase sobre a dimensão da comunicação (Zanoni et al., 1998). Essas recomendações podem ser encontradas nos artigos de Turner e Carpenter (1999) e de Daly e Ehrlich (1999).

12. Dois especialistas das ciências da educação chegaram à mesma conclusão em relação ao sistema acadêmico dos Estados Unidos, apesar do fato de esse ser considerado geralmente mais flexível e dinâmico quando comparado à situação encontrada em muitos outros países (Golde e Gallagher, 1999).

saber torna necessária. Essa fragmentação verifica-se também no caso das ciências humanas (história, geografia humana, economia, sociologia, antropologia, psicologia), em que, apesar de suas grandes proximidades, as formas dispensadas divergem rapidamente, de forma que tomam o diálogo difícil. Essa ocorrência é ainda mais evidente no caso das ciências humanas e das humanidades (línguas, literatura, arte), que raramente se encontram. Enfim, a ignorância recíproca faz-se quase completa entre as ciências que, de acordo com nossa qualificação, tratam da "materialidade" e da "imaterialidade". Os físicos, os químicos ou os biólogos meramente aprendem, durante seu *currículum*, conteúdos que dizem respeito aos assuntos tratados pela história, a sociologia ou as disciplinas artísticas. Ocorre praticamente o mesmo no caso das disciplinas técnicas, a não ser de modo muito esquemático ou ainda restrito a temas muito particulares. Por exemplo, no ensino que os engenheiros recebem, a economia (na sua forma mais padronizada e encarada como uma engenharia da gestão) constitui frequentemente o único contato com as ciências "sociais". Quanto às ciências humanas e as humanidades, podemos dizer que, com algumas exceções (como a geografia, a arqueologia, a história das técnicas ou alguns setores da psicologia), são ensinadas sem que os alunos devam se questionar de alguma forma sobre as dimensões materiais do universo e da existência humana.

Nessas condições, os alunos que se encontram no quadro de um curso de formação interdisciplinar e originam-se, pela própria natureza do diploma, de horizontes intelectuais muito diversos, não se beneficiam do mínimo conhecimento científico mútuo que seria necessário para poderem iniciar um diálogo. Os provenientes das ciências humanas admitem facilmente sua ignorância em domínios científicos cujas noções básicas faltam-lhes totalmente. Os que vêm das ciências da materialidade, tendem muitas vezes a remediar a sua ignorância das ciências sociais mediante representações oriundas do senso comum, que eles retiram da sua cultura geral e de sua própria experiência de sujeitos sociais. Nesse caso, os riscos de equívoco são ainda maiores. Os problemas mais críticos nascem quando disciplinas distintas utilizam as mesmas palavras, atribuindo-lhes significados diferentes. Por exemplo, um termo aparentemente tão simples quanto "população" é utilizado com significados profundamente dessemelhantes por um sociólogo, um genético, um estatístico.

Para estabelecer as condições de um diálogo interdisciplinar, é indispensável que os alunos passem por uma fase de ensino que os permitam familiarizar-se com o domínio de conhecimento e a metodologia das disciplinas

alheias, com as quais vão ter que colaborar dentro do curso. O conteúdo do ensino vai variar segundo o perfil do diploma, sua temática particular, os programas de pesquisa nos quais se apoia. Terá também que responder às necessidades particulares de cada aluno, sua especialização, seus pontos fortes e suas lacunas. Deverá, então, ser administrado de maneira personalizada. O ideal seria que isso fosse feito no seio do próprio curso, mas, em caso de impossibilidade, os responsáveis pedagógicos podem solicitar as competências de outros departamentos especializados nas matérias procuradas - em discussão prévia com os professores, com vistas a uma pedagogia adaptada às necessidades particulares dos alunos do curso interdisciplinar.

Em todo o caso, o objetivo procurado é oferecer a cada membro do grupo interdisciplinar as bases necessárias para que possa dialogar com os outros especialistas com os quais terá que colaborar. Não se trata de acrescentar uma nova especialização à formação inicial do aluno, nem de fazer com que cada um multiplique suas competências para se tornar interdisciplinar por si só. A única finalidade é fazer com que cada um saiba o suficiente para poder entender o que o outro fala; identificar as interrogações que poderá responder; e conhecer suas principais exigências metodológicas. Uma vez o diálogo enriquecido, o conhecimento mútuo vai enriquecer-se pelo próprio processo de trocas, em particular quando estas se estabelecerem em torno de uma pesquisa comum.

A primeira etapa imprescindível do percurso de aprendizagem da interdisciplinaridade consiste em cumprir as seguintes exigências: desenvolver em cada aluno um olhar crítico sobre a atividade de produção do conhecimento em geral e de sua própria disciplina em particular e criar as condições iniciais de um diálogo entre especialidades científicas distintas. Uma vez estabelecido esse alicerce da interdisciplinaridade, torna-se possível engajar o processo de construção de uma competência tanto teórica quanto prática.

SEGUNDO OBJETIVO PEDAGÓGICO: FAVORER UMA CONVERGÊNCIA DOS OLHARES

Adquirir uma distância crítica em relação ao que sabemos fazer, beneficiar-se de uma melhor capacidade para se comunicar com o outro e entendê-lo, tais são as condições prévias da troca científica. A partir disso, convém progredir na aprendizagem dos instrumentos conceituais que viabilizarão a construção de algo novo: um novo modo de cooperar e cruzar os olhares. Aqui também podemos sugerir dois caminhos complementares para atingir o objetivo.

A prática dos estudos de caso

Não se pode obter uma renovação profunda da atitude intelectual, das ideias e da prática científica ao se permanecer unicamente no terreno da abstração. Essa evolução exige uma mudança pessoal, que passa por um profundo investimento na realidade e por uma confrontação com questões precisas e fatos concretos. Trata-se, enfim, de pôr à prova os instrumentos intelectuais adquiridos anteriormente (ou paralelamente) por meio da reflexão epistemológica e do reforço do conhecimento mútuo das disciplinas. O objetivo dos estudos de caso é propor a experiência de se relacionar coletivamente com o real a partir do exercício metódico da reflexão, seguindo um processo que se esforça em reconhecer as múltiplas facetas de uma situação real, para depois entrelaçar, de modo inteligível, os fios dessa diversidade, valendo-se de uma convergência e de uma articulação de olhares e saberes disciplinares diferentes.

Os estudos de caso são um instrumento pedagógico que pode trazer uma experiência concreta. Em todos os casos, trata-se de partir de fatos e de problemas efetivamente observados na realidade – ou diretamente inspirados em uma situação real. Existem vários tipos de estudos de caso:

- Os que qualificaremos de *sintéticos* oferecem aos alunos um itinerário “baixado”, que estes mesmos alunos vão percorrer graças à leitura de documentos já elaborados e que, passo a passo, os ensinam a maneira de problematizar determinada situação em seus vários aspectos, bem como os métodos que lhes permitirão responder às questões assim levantadas.
- Os *estudos analíticos aprofundados*, nos quais os alunos são confrontados com fatos primários. Devem, por si só, explorar a diversidade e a complexidade desses fatos a partir de um banco de dados ao qual devem ter acesso livre. Formulam coletivamente questões relativas à situação que assim aludem. Devem, por fim, se esforçar para responder a essas questões, utilizando as informações do banco de dados, valendo-se, por isso, das várias competências presentes dentro de seu grupo. Esses estudos de caso devem ser criteriosamente escolhidos e minuciosamente construídos antes de serem propostos aos alunos. Representam um investimento muito acurado de concepção e de montagem por parte dos docentes, mas têm também, para estes, um considerável valor pedagógico, visto que sua concepção os obriga a cruzar e a articular suas próprias abordagens científicas antes de convidar os alunos a fazê-lo. A construção de tais estudos de caso será fa-

cultada se a formação se apoiar na existência de um laboratório de pesquisa interdisciplinar, com sua própria experiência concreta e seus próprios bancos de dados.¹³

Esses estudos de caso serão inseridos na temática geral do diploma. Dentro desse quadro, seria interessante prever um leque de casos diferentes que representassem ilustrações particulares dessa ampla temática. Isso proporcionaria aos alunos a possibilidade de se dirigir para uma ou outra das situações concretas propostas, conforme seus interesses pessoais. Pequenos grupos poderiam, assim, constituir-se e engajar-se em uma interação durável que permitisse fazer a experiência de uma efetiva colaboração interdisciplinar.

Um trabalho comum sobre “conceitos integradores”

Invoca-se, muitas vezes, o difícil diálogo entre as disciplinas e a necessidade de dispor de uma linguagem comum que sirva de meio de comunicação. Como já salientado anteriormente, não consideramos que o primeiro passo a dar seja este, mas, ao contrário, um esforço para reconhecer as mútuas singularidades e diferenças, assim como a capacidade de entender o que o outro fala, com suas próprias palavras, e segundo a lógica de raciocínio que lhe é própria. A finalidade das formações complementares dispensadas durante a fase inicial para lançar passarelas entre as disciplinas consiste justamente em fornecer os meios desse conhecimento recíproco. Contudo, entender o que o outro diz não significa necessariamente a fusão dos referenciais conceituais. Aliás, não seria desejável visto que a colaboração, para ser proveitosa, necessita que cada especialista conserve a particularidade de seu olhar e a originalidade de sua contribuição. No entanto, tal conhecimento mútuo pode viabilizar uma discussão destinada a identificar pontos de encontro e convergência e constituir a pedra angular do edifício comum que dará inteligibilidade a uma realidade híbrida e complexa. Para tanto, devemos abandonar o plano da abstração e das generalidades; a fim de conduzir um questionamento relativo a objetos de pensamento bem definidos, articulados segundo um esfor-

13. Na área ambiental, a cátedra Environmental Sciences, Natural and Social Interface da Escola Politécnica de Zurique (Suíça) desenvolveu uma competência particular no uso dos estudos de caso para a formação e a pesquisa. Um encontro internacional foi organizado para tratar do assunto em 1999, em que foi feito um balanço da metodologia e dos resultados obtidos a partir de experiências provenientes de mais de vinte países (Zanoni, 2000). Informações mais recentes estão disponíveis no site do Laboratório Transdisciplinar da escola: <http://www.uns.ethz.ch/translab/index>.

ço coletivo de construção de uma problemática. Trata-se então de assumir uma postura que já seja a da pesquisa e da inovação. O objetivo é conduzir várias mentes, oriundas de horizontes intelectuais distantes, a identificar algumas noções que podem ser pertinentes para cada especialista, mesmo que cada um lhe atribua um significado diferente. Essas noções poderão ser utilizadas no próprio campo de pesquisa dos pesquisadores, facilitando *in fine* uma articulação de seus resultados. Aqui, a finalidade não é a busca de uma fusão das linguagens, que pode conduzir à confusão, mas sim a atenção à variabilidade do uso de noções aparentemente idênticas e um esforço para buscar a conciliação de tal diversidade.

Esses "conceitos integradores", como propomos chamá-los, podem, conforme o caso, manter uma relação mais ou menos estreita com uma situação empírica particular ou, ao contrário, ter um campo de aplicação mais abrangente. Assim, a ideia de sistema possui uma ampla pertinência; ela pode ser aplicada a fatos de natureza diferente e compartilhada por diversas ciências, visto que estas a utilizam na sua aceção geral. Tanto as ciências sociais quanto as da natureza ou as físicas identificam, dentro de seu campo empírico de observação, conjuntos organizados de elementos interagindo entre si. Essas interações obedecem a alguns princípios comuns, de modo que sua combinação dá existência a propriedades do conjunto ausentes das relações que se tecem, em um nível mais parcial, entre dois ou mais elementos particulares.

A noção de sistema é ambígua e flexível:

- Por um lado, ela pressupõe a existência de relações objetivas, independentes do observador, entre os elementos abrangidos pelo conjunto.
- Por outro, constrói as fronteiras do conjunto de elementos que constituem o sistema a partir do recorte ativamente ao observador. Todo sistema contém sistemas de níveis inferiores e constitui um elemento de um sistema de maior abrangência. Segundo o nível de observação adotado, de acordo com os elementos integrados dentro do recorte, as interações que se operam dentro do sistema variam, bem como suas propriedades globais.

Pelo próprio fato de sua ambiguidade e de sua flexibilidade, a noção de sistema pode ser um instrumento valioso da interdisciplinaridade e, na medida em que se aplica a realidades empíricas diversas, abre um espaço conceitual de negociação entre várias disciplinas que se propõem a analisar uma situação concreta a partir de pontos de vista distintos, dirigindo sua atenção

sobre objetos diferentes, segundo escalas espaciais e temporais de observação semelhantes. Entrar em tal negociação, a partir do reconhecimento da legitimidade das apropriações distintas da noção de sistema, pode conduzir à identificação de espaços de convergência que permitirão construir algo em comum. O engenheiro, o economista, o sociólogo e o ecólogo utilizam, cada um por conta própria, o conceito de sistema. Há situações em que podem, sem perder o uso que fazem do conceito, buscar as articulações que existem entre os sistemas que cada um analisa.

Outras noções de caráter transversal e de uso diversificado podem ser utilizadas para fornecer um referencial conceitual comum a disciplinas que trabalham em fatos de natureza muito diferentes. É o caso, por exemplo, da noção de reprodução quando associada àquelas de permanência e de mudança. Cada uma faz sentido e pode ser utilizada por disciplinas muito diferentes; outro caso é o das noções de resiliência ou ainda de coevolução. São ideias genéricas que se podem aplicar a domínios da realidade muito longínquos um do outro. Assim, a noção de resiliência, criada pela física, foi recuperada por numerosas disciplinas, inclusive a ecologia (Walker et al., 2004), a psicologia (Cyrulnik e Seron, 2004) e a economia (Bringuillo e Kisanaga, 2004); a de coevolução é utilizada tanto pela linguística (Reboul, 2009) quanto pela ecologia (Ehrlich e Raven, 1964). Em cada caso, acontecem deslizes e divergências no uso que se faz da palavra. O trabalho que pode, eventualmente, conduzir a um uso compartilhado de tais noções deve então começar por uma explicitação do sentido particular que cada um lhe atribui.

Uma vez que um esforço de confrontação e de aceitação da diversidade dos olhares é cumprido, essas noções podem ajudar a abordar, a partir de ângulos diversos, mas com um mesmo instrumento de questionamento, a maneira como dinâmicas diferentes se articulam, se combinam e se opõem no seio de uma realidade híbrida e complexa. Isso significa que a discussão sobre conceitos integradores deve ultrapassar o campo da semântica para se inserir dentro de um processo específico de elaboração de problemática. Por exemplo, a noção de coevolução pode constituir um instrumento útil de diálogo interdisciplinar quando aplicada à análise da dinâmica das relações entre um grupo humano e seu ambiente, revelando-se inútil estudar o papel dos fatores sociais e ambientais na determinação de uma situação de saúde.

Nosso objetivo aqui não é identificar "conceitos integradores" em si, que possam servir em qualquer caso; nem propor uma lista dessas noções, mas sim ilustrar concretamente o que queremos dizer quando utilizamos a expres-

são. O trabalho pedagógico a ser cumprido consistirá justamente no quadro de cada diploma, em uma reflexão conduzida coletivamente, com vistas à identificação de tais noções polivalentes que sejam pertinentes para os tipos de problemas tratados dentro do contexto particular do ensino e da pesquisa que caracterizam o diploma.

Para chegar a noções operacionais, o trabalho terá que ser feito no quadro de uma dinâmica de grupo, associando especialistas portadores de competências e pontos de vista diversificados, mas reunidos por preocupações intelectuais comuns. Assim, será possível acompanhar os estudos de caso inseridos no processo de formação inicial, bem como constituir uma primeira etapa da montagem das equipes de pesquisa, na qual será conduzida a aprendizagem concreta da interdisciplinaridade por meio de uma prática coletiva de pesquisa (tema que iremos abordar a seguir).

TERCEIRO OBJETIVO PEDAGÓGICO: A APRENDIZAGEM DE PRÁTICAS E INSTRUMENTOS DE TRABALHO CONCRETOS

O encaminhamento intelectual percorrido pelos alunos durante as duas etapas prévias da pedagogia interdisciplinar terá lhes dado um distanciamento em relação às certezas, muitas vezes demasiado estreitas, de sua formação inicial. Terá também aberto as portas que lhes permitirão dialogar além das fronteiras disciplinares. As novas capacidades assim adquiridas, para poderem ser aplicadas de modo efetivo em um processo coletivo de produção do conhecimento ou de resolução de problemas, exigem muitas vezes a mobilização de *savoir-faire* e instrumentos práticos que a formação também deve dotá-los. Examinaremos agora esse aspecto pedagógico e o faremos mais rapidamente, visto que, aqui, a dimensão prática e empírica é grande: o objetivo é poder cruzar, articular e integrar dados heterogêneos. Os métodos e instrumentos solicitados a contribuir vão variar em função do tipo de interdisciplinaridade visado, do perfil dos alunos e dos assuntos tratados. Nos limitaremos, nas linhas a seguir, à evocação de alguns aspectos da questão e à apresentação de alguns exemplos.

A familiarização com o trabalho coletivo

Grande parte dos problemas que encontra a prática interdisciplinar remete às dificuldades, de caráter muito mais geral, do trabalho em equipe. A pedagogia da formação terá então que atribuir um lugar importante à aprendi-

zagem da prática do trabalho coletivo. A constituição de grupos e a criação de oficinas deverão, assim, ser privilegiadas, com tudo o que isso implica em termos de organização de trabalho, de confrontação das linguagens científicas, de questionamentos e hipóteses, de comparação e cruzamento de fatos empíricos e, enfim, do esforço de síntese finalizado pela redação de um documento comum. Esse trabalho coletivo terá de ser conduzido com um acompanhamento pedagógico próximo que auxilie na experiência concreta de uma metodologia de trabalho cuja dimensão é, ao mesmo tempo, estratégica (identificação de objetivos científicos e de trajetórias para atingi-los) e prática (utilização de instrumentos de trabalho, como agendas de tarefas a cumprir, cronogramas, tabelas de integração de dados etc.).

Uma atenção muito particular deve ser dada à aprendizagem do processo coletivo de redação, em particular à organização de oficinas de redação. A escritura científica por si mesma já suscita problemas particulares e obedece a princípios nem sempre fáceis de explicitar e, ainda menos, de dominar (Jeanneret, 1994). O problema se torna muito mais complicado quando a redação é realizada de maneira coletiva – especialmente quando os redatores são oriundos de horizontes disciplinares diferentes. Pesquisadores com muita experiência encontram dificuldades ao praticar tal exercício¹⁴.

Um outro aspecto importante enfatizado pelos pesquisadores que já se envolveram em um trabalho em equipe e, em particular, na colaboração interdisciplinar, diz respeito à qualidade das relações interpessoais que se tecem dentro do grupo. A dimensão afetiva, base de relações de confiança mútua, tem um papel essencial, mesmo com pessoas que se dedicam a um trabalho intelectual dominado pela busca da racionalidade. Trata-se de uma observação que aparece em muitos testemunhos (Zanoni et al., 1998; Daily e Ethlich, 1999; Golde e Gallagher, 1999). É claro que não existem, nesse domínio da vida afetiva, receitas já prontas, mas alguns princípios devem ser respeitados, pois favorecem o estabelecimento de relações interpessoais de boa qualidade no seio de uma equipe (Zanoni et al., 1998; Daily e Ethlich, 1999; Golde e Gallagher, 1999):

- Em primeiro lugar, ressaltaremos a importância de constituir grupos de trabalho a partir de interesses comuns e do desejo de trocar e compartilhar

14. Assim, a associação francesa Natures Sciences Sociétés Dialogues, considera útil organizar oficinas de aprendizagem da redação interdisciplinar para pesquisadores que participam de programas interdisciplinares.

ideias e informações. A colaboração interdisciplinar não pode se edificar sob efeito de constrangimentos impostos de fora.

- Em segundo lugar, além do tempo dedicado aos intercâmbios científicos formalizados, deve-se também ter a preocupação de proporcionar a abertura, através das reuniões e dos encontros de trabalho, de um espaço para a socialização; um momento que favoreça as interações e as discussões informais e amigáveis, criando assim condições de convivência positivas para intercâmbios intelectuais livres e uma compreensão recíproca. O modo como se organiza o trabalho de equipe dentro do programa de formação interdisciplinar proporcionará, assim, aos alunos, a possibilidade de fazer a experiência concreta dessa faceta humana da produção intelectual. Do ponto de vista material e logístico, isso implica viabilizar efetivamente essas interações para facilitar a emergência de um sentido de identidade coletiva: existência de espaços de encontro; tempo suficiente das reuniões para que deixem lugar a uma dinâmica não planificada; flexibilidade suficiente dos cronogramas para que permita encontros espontâneos não previstos inicialmente. No final, um certo tempo deve ser especificamente dedicado a uma reflexão destinada a tirar as lições da experiência vivida, a fim de poder, depois, valer-se delas nas atividades científicas ou profissionais.

A familiarização com instrumentos adaptados ao tratamento de dados heterogêneos

Um dos desafios do trabalho interdisciplinar diz respeito à possibilidade de se operar uma síntese a partir de dados heterogêneos oriundos de pesquisas conduzidas em campos de investigação às vezes distantes um do outro. Assim, os problemas que se encontram estão ligados à complexidade das interações que entram em jogo: complexidade combinada muitas vezes com a dificuldade de associar dados de natureza qualitativa e de natureza quantitativa no seio do encadramento de um raciocínio que deve chegar a uma conclusão.

A diversidade dos modos de raciocínio segundo as disciplinas

Deve-se levar em conta o fato de que as várias disciplinas não aplicam necessariamente os mesmos processos de raciocínio, nem têm os mesmos hábitos metodológicos. Algumas trabalham de modo privilegiado com as qualidades dos objetos que estudam, observando e descrevendo suas feições particulares e classificando-as em função de suas semelhanças e diferenças. Assim funcionam as disciplinas naturalistas quando classificam plantas, ani-

mais e minerais, graças a um sistema descritivo que permite arranjá-los, de modo argumentado e segundo princípios constantes, dentro de categorias claramente identificadas. Contudo, é também desse modo que opera a antropologia quando define sistemas de parentesco ou tipos de organização social e política, a partir dos quais caracteriza as múltiplas culturas que se encontram no mundo. Assim faz também o médico quando associa um certo número de sinais sintomáticos em um quadro clínico que caracteriza uma doença. Aplicando tal metodologia de classificação sistemática, o observador intervém de modo decisivo, visto que ele próprio decide os critérios de classificação¹⁵. No entanto, pode-se chegar a um nível elevado de rigor, pois a aplicação de um protocolo metodológico permite chegar de modo regular a um resultado idêntico. Às vezes, o resultado obtido pode encontrar uma confirmação objetiva (alheia aos critérios "subjettivos" utilizados inicialmente para alcançá-lo). Por exemplo, quando a classificação botânica lineana acha sua validação na análise genética ou quando o enologista identifica precisamente a origem e o ano de produção de um vinho, analisando-o unicamente a partir de uma grade metódica de descrição de sua aparência e de suas características organolépticas. As várias metodologias classificatórias podem utilizar a medição, em geral para afinar a descrição qualitativa, determinar proporções particulares, estabelecer um arranjo ordinal (do menor ao maior). As medidas assim obtidas, nesse caso, são tratadas como qualidades e não como elementos de um raciocínio matemático¹⁶.

Outras disciplinas não se restringem a descrever e classificar, mas pretendem estabelecer relações de causa a efeito entre eventos ou fatos. Nesse caso, variam os modos de validação das hipóteses explicativas. Essa validação pode ser feita segundo os casos e sempre com legitimidade, valendo-se ou não da quantificação. Simplificando muito, e simplesmente para ilustrar a diversidade dos procedimentos, podemos opor três tipos de modo operatório, aplicáveis a realidades e fatos diferenciados:

Distinguiremos, em primeiro lugar, fatos singulares, eventos já acontecidos quando se empreende analisá-los, entre os quais se procura reconstituir,

15. Não com critérios individuais, mas como utilizador da metodologia específica de sua disciplina.

16. Bachelard (1981) dedica páginas brilhantes à questão da confrontação entre duas formas de raciocínio diferentes, mas igualmente rigorosas, que se aplicam ao manipular quantidades (noção de intervalo) ou qualidades (noção de contraste).

a posteriori, um encadramento de causalidade. Esse é o método histórico. Seja no caso da história dos homens e das sociedades ou no caso da história natural (geologia, paleontologia etc.), a validação das hipóteses faz-se por meio da reconstrução de sequências cronológicas e pela aplicação de raciocínios que, para deduzir uma relação de causalidade entre eventos sucessivos, apoia-se em testemunhos humanos ou vestígios materiais contemporâneos dos fatos estudados.

Pode-se também trabalhar sobre encadramentos de fatos que se podem reproduzir. Situamo-nos, nesse caso, no quadro de um procedimento experimental. Quando a combinação dos mesmos fatos dá regularmente os mesmos resultados, considera-se que as hipóteses sobre as quais foi construído o modelo experimental são verificadas. Encontram-se duas variantes desse método experimental, às quais se pode recorrer quando não existe situação adequada para repetir o encadramento de fatos a ser explicado. Uma delas é o método comparativo, no qual se confrontam eventos similares, que acontecem espontaneamente na natureza ou na sociedade, examinam-se suas consequências e se deduz a existência de relações causa/efeito quando, nas situações comparadas, as mesmas circunstâncias são associadas aos mesmos efeitos. Assim funciona o naturalista que observa as interações entre os mesmos componentes de vários ecossistemas (por exemplo, planta e solo em condições climáticas dessemelhantes) para tirar conclusões de pertinência geral. Ou ainda o cientista político que compara as relações entre Estado e sociedade civil em contextos institucionais e/ou econômicos diferentes para teorizar a noção de "governança". Em ambos os casos, o rigor do raciocínio não se apoia necessariamente em processos de quantificação. A outra variante do método experimental, que se chamará de preditiva, anuncia por antecedência, na base de uma modelização que utiliza em geral instrumentos matemáticos, as consequências de alguns eventos ou algumas circunstâncias que não se pode provocar. Os fatos virão depois válidos ou anular a exatidão das previsões. O exemplo mais ilustrativo é o da meteorologia, mas a biologia, as ciências experimentais ou a epidemiologia podem aplicar o mesmo procedimento.

Uma terceira forma de raciocínio, visando estabelecer um vínculo entre fenômenos observáveis, apela para o cálculo probabilista e considera que duas variáveis são ligadas quando a concomitância de suas variações não pode ser atribuída ao acaso. Nesse caso, o raciocínio matemático é fundamental no processo de administração da prova.

Essas várias formas de raciocínio não têm uma relação exclusiva com disciplinas particulares. Cada especialidade científica reúne, no seu equipamento metodológico, mas em proporções diferentes, instrumentos que servem para observar e descrever qualidades percebidas pelos sentidos; alguns servem para arranjar e classificar; outros, para medir; outros, ainda, para validar hipóteses relativas a laços de causalidades entre fatos e eventos. No entanto, as ciências sociais e humanas, que tratam prioritariamente de fatos imateriais, mantêm, no final das contas, uma reticência a respeito de um matematismo exagerado na condução de seu raciocínio – ainda que possam utilizar a medição e a estatística em algumas etapas de sua argumentação¹⁷. Tal relação diferenciada alimenta, de modo mais ou menos explícito, a chamada oposição entre ciências "duras" e ciências "moles".

Enquanto as disciplinas permanecem dentro do campo de realidade, em função do qual elas têm construído seus instrumentos metodológicos, essas diferenças na maneira de definir e tratar os dados não geram problema maior. Pelo contrário, as dificuldades aparecem quando pretendem empreender o estudo de situações híbridas, nas quais se misturam fatos que dizem respeito tanto às produções imateriais do espírito humano quanto às propriedades da matéria. É assim, por exemplo, que quando a epidemiologia categoriza fatos relacionados a comportamentos individuais ou sociais para modelizar a repartição e a propagação de um agente infeccioso, expõe-se ao risco de críticas das ciências sociais em relação à falta de rigor com a qual definem as categorias assim forjadas¹⁸. Ao invés, quando as ciências sociais se aventuram a utilizar argumentos oriundos das ciências físicas para tirar conclusões sociológicas ou filosóficas, provocam ordinariamente críticas violentas em relação à

17. A palavra "matematismo" remete aqui não tanto à utilização da medição (o que as ciências sociais fazem regularmente), mas, sobretudo, a um modo de raciocínio geométrico que se baseia em encadramentos dedutivos de proposições lógicas. O receio das ciências sociais em relação a esse modo de raciocínio não se verifica na economia, em particular na econometria, mas, nesse caso, o uso das matemáticas acompanhava-se de um distanciamento em relação à realidade social e ao postulado de que o "mercado" obedece a leis que podem ser semelhantes a leis físicas, podendo então ser tratadas com os mesmos instrumentos metodológicos.

18. Foi o caso, por exemplo, dos estudos conduzidos sobre a dinâmica da epidemia da Aids na África: estudos que, no início, eram baseados em categorias "sociológicas" originadas no senso comum da sociedade ocidental, pouco relevantes no contexto cultural e social local; termos como "prostituição" e "vagabundagem sexual" foram utilizados pelos epidemiologistas. O rigor dos procedimentos estatísticos aplicados nesses estudos não podia remediar a fraqueza inicial na formulação das categorias utilizadas na coleta dos dados (Rayriau, 1996).

interpretação errônea e ao uso impróprio que elas fazem das noções assim recuperadas (Bouveresse, 1999; Sokal e Bricmont, 1997).

A necessidade de instrumentos flexíveis de tratamento dos dados

A dificuldade metodológica própria à conciliação entre essas formas distintas de raciocínio e de tratamento de dados faz-se ainda mais acirrada quando colaboram disciplinas que não atribuem àquelas um papel similar nem uma importância idêntica. Para conduzir a colaboração, além de uma confrontação estéril de conceitos e ideias gerais, e utilizar de maneira conjunta dados heterogêneos, necessita-se de instrumentos metodológicos flexíveis e polivalentes que possibilitem a integração de informações de natureza distinta. O tratamento dos dados deve permitir associar e articular procedimentos diversificados: classificação tipológica, raciocínio histórico, dedução lógica, medição e quantificação. Tais instrumentos existem e sua eficácia tem sido reforçada pelos equipamentos informáticos que ampliam, em um nível nunca antes encontrado, a capacidade de organizar, combinar, representar as informações e submetê-las a operações complexas de cálculo. Não faremos aqui a lista desses instrumentos nem tentaremos descrevê-los em detalhes. Vamos nos limitar simplesmente a evocar a existência de metodologias, como os sistemas de informação geográfica, que associam “camadas” de informação diferentes (qualitativas, quantitativas, contínuas, descontínuas) relacionadas, porém, ao mesmo referencial geográfico – informações que podem ser combinadas segundo algoritmos suscetíveis de variar infinitamente. Ou ainda, como as técnicas de análise de dados (em particular a análise fatorial de correspondência), que permitem abordar um *corpus* de informações heterogêneas sem preconceitos quanto às relações que mantêm¹⁹. Existem também métodos para estudar e cruzar séries cronológicas relativas a eventos de natureza distinta²⁰. Todas essas técnicas de tratamento da informação podem contribuir notavelmente para alimentar o diálogo interdisciplinar.

Dedicaremos um pouco mais de tempo ao método da modelização, visto que se trata de um instrumento de abrangência geral que pode se aplicar a

19. Benzécri e Benzécri (1976) foram os pioneiros desse método de tratamento dos dados.

20. O estudo das séries temporais iniciou-se com a astronomia e a meteorologia, mas foi levado ao maior nível de sutileza pela econometria. É utilizável por qualquer outra disciplina que trabalhe com variáveis suscetíveis de evoluir no decorrer do tempo (biologia, epidemiologia, história). Constitui agora um ramo da estatística (Brockwell e Davis, 1987; Goutroux e Monfort, 1995).

uma grande diversidade de temáticas e realidades empíricas particulares. Para dar uma definição, apesar de simplificada, diremos que o modelo é um modo de representação formal das informações que dizem respeito à estrutura e ao funcionamento de um sistema. Traduz-se, sobretudo, por um procedimento de tratar a informação. Verifica-se, particularmente, sua utilidade quando é aplicado a sistemas complexos e híbridos que associam uma grande variedade de elementos e variáveis heterogêneas – cada um contribuindo de modo decisivo para a economia do conjunto. O método torna-se especialmente relevante para o estudo dos sistemas complexos de interação que se desenvolvem na interface situada entre sistemas naturais e sociais. Sua utilização no quadro de uma abordagem interdisciplinar tem sido muito discutida por estudiosos do assunto (Blasco, 1997; Blasco e Weill, 1999; Laloë, 1999, entre outros). Em particular, as ciências sociais mostram muitas vezes uma certa inquietação em relação ao uso da modelização, pois suspeitam de “um golpe tentado, dissimulado nas aparências de um empirismo humilde, conferir à abordagem técnico-econômica uma posição central em relação a outras disciplinas” (Godard, 1992, apud Laloë, 1999). Mas, como ressalta Pavé (1994, p. 2), modelização e teorização não podem ser confundidas: “Pode-se teorizar sem modelizar; pode-se modelizar sem teorizar. No entanto, o modelo é um instrumento valioso para qualquer esforço de teorização”.

O modelo, considerado um instrumento para organizar os questionamentos e compartilhar de modo ordenado as informações, pode constituir, para especialistas oriundos de disciplinas diferentes, um pujante sustento para a reflexão coletiva e para a síntese dos resultados que cada um traz a partir de seu próprio domínio de pesquisa. A modelização pode utilizar variáveis com valores numéricos, assim, ela apelará, de modo central, para procedimentos matemáticos e informáticos, constituindo-se em uma cópia virtual do mundo real, posteriormente, procederá ao funcionamento dessa cópia ou modelo, podendo prever assim as consequências em função de várias hipóteses. É nesse caso e, em particular, quando sua elaboração é entregue a um especialista das ciências da informação encarregado de organizar *a posteriori* os dados fornecidos pelas várias disciplinas, que os especialistas das ciências sociais podem ter o sentimento de perder o controle do processo de tratamento dos dados e temer um “golpe” científico. No entanto, a modelização pode também tomar, de modo mais modesto, a forma de uma representação gráfica e simbólica das hipóteses formuladas a respeito da composição e da estrutura de um sistema, bem como das interações que ligam seus elementos constitu-

tivos. Trata-se então de um modelo “heurístico” – quadro formal dado à reflexão coletiva. À expressão dos pontos de vista individuais e à discussão dos conceitos –, podendo evoluir no decorrer da progressão da reflexão e do recolhimento dos dados factuais, integrar novas variáveis e eliminar outras, afinando os conceitos e acompanhando a elaboração de uma problemática. Nesse caso, o modelo constitui-se muito mais como um modo de formulação e de representação do pensamento que como um instrumento de tratamento da informação. No entanto, poderá evoluir progressivamente para se aproximar desse instrumento: à medida que é alimentado pelos dados factuais qualitativos e quantitativos fornecidos pelas investigações no campo. Nesse caso, desaparece ou reduz-se o risco de “golpe”, contraposto à função que adquire o modelo, ou seja, de espaço de confrontação e negociação dos pontos de vista disciplinares. Em constante reconstrução, o modelo evolui, transforma-se, até uma versão final que representa o resultado sintético de um trabalho coletivo.

Sistemas de informação geográfica, análise de dados e modelização são alguns dos instrumentos que podemos pôr a serviço de um esforço de articulação de dados heterogêneos fornecidos por várias disciplinas. A familiarização com alguns desses métodos de trabalho pode ajudar notavelmente os alunos a conquistar as competências práticas que precisarão para trabalhar em programas de pesquisa interdisciplinares ou também para participar de processos coletivos de decisão, no caso de formações profissionalizantes. O risco a ser evitado, quando se usa tais instrumentos, é o deslize que conduz a fazer deles “ferramentas milagrosas” que, por si mesmas, podem resolver tudo, substituindo o imprescindível trabalho de problematização. Encontramos muitos casos nos quais o Sistema de Informação Geográfica tornou-se um objetivo em si, perdendo-se de vista as questões à cuja resolução devia servir. É por isso que os usuários potenciais têm que assimilar seus princípios, inteirando-se de suas potencialidades e de seus limites para apoderar-se do processo, embora este seja concretamente conduzido por um especialista. Devem permanecer capazes de submeter o instrumento a seu questionamento e não o contrário.

Todas as etapas de formação que acabamos de descrever têm como objetivo dotar alunos de instrumentos intelectuais e metodológicos, mas também motivá-los à postura pessoal e à atitude que lhes permitirão um melhor preparo ao engajar-se em uma prática interdisciplinar. Trata-se então de uma fase prévia de construção de competências. A conclusão natural do processo

de formação reside na implicação efetiva de uma atividade que lhes proporcionará a oportunidade de mobilizar essas competências de modo criativo. Aqui, a dimensão de pesquisa, inerente a toda formação de pós-graduação, adquire plenamente seu papel.

INTERDISCIPLINARIDADE NA PESQUISA

Se o ensino acadêmico da graduação é fundamentalmente empenhado em dotar o aluno do conhecimento básico dentro de um campo disciplinar especializado, o ensino de pós-graduação visa formá-lo para pôr este saber teórico em prática, tornando, ele mesmo, produtor de conhecimento. É uma característica própria da instituição acadêmica ser, ao mesmo tempo, um espaço de transmissão e de produção do saber. A pesquisa ocupa nela posição principal e a etapa final da formação que um programa de pós-graduação dispensa consiste justamente no acompanhamento daqueles que o desejam na aprendizagem de uma outra relação com o conhecimento: relação de atores e não simplesmente de consumidores. Os que se engajam nesse processo são pessoas que querem participar da aventura que representa o fato de dar sua contribuição, por modesta que seja, aos progressos da reflexão e da ciência. É o caso dos alunos que se inscrevem em um programa de pós-graduação. Assim, a participação efetiva em atividades de pesquisa representa o ápice do seu percurso. Isso se verifica particularmente no caso de um curso interdisciplinar: domínio dentro do qual ainda não existe um saber consolidado, sendo justamente o maior desafio o de explorar novos territórios de conhecimento e pôr em prática formas pioneiras de produção do saber.

Toda a finalidade das etapas finais da formação consiste em proporcionar aos discentes as capacidades e competências de uma práxis científica e a consolidação de tais aquisições exige que sejam concretamente aplicados os conhecimentos, assim como o *savoir-faire* transmitidos de um modo mais formal e teórico durante a fase inicial do curso. As condições e a intensidade dessa implicação na pesquisa são estreitamente ligadas ao tipo de interdisciplinaridade que caracteriza a orientação do programa. Não variar, em particular, conforme se tratar de uma formação profissionalizante, de um curso destinado a abrir novos espaços de reflexão conceituais a intelectuais e docentes ou de um curso voltado para a formação de pesquisadores que pretendam se dedicar ativamente à produção de novos saberes sobre as realidades híbridas

do mundo contemporâneo. Essa variabilidade levanta muitas questões. Em particular, uma dúvida persiste: a que diz respeito à decisão de conduzir a formação interdisciplinar ao mestrado e ao doutorado ou de associar os dois títulos superiores dentro de um mesmo currículo de formação.

MESTRADO OU DOUTORADO

A multiplicação dos cursos interdisciplinares que aconteceu no Brasil durante os dez últimos anos verifica-se tanto no mestrado quanto no doutorado, e várias universidades criaram diplomas interdisciplinares que abrangem os dois níveis. Aliás, os procedimentos de avaliação da Capes privilegiavam esse tipo de programa de pós-graduação. Atualmente, a questão não é mais a da legitimidade de uma orientação interdisciplinar adotada desde o mestrado. O fenômeno já adquiriu tal ímpeto que não pode mais ser questionado – tanto que algumas universidades não dispõem das condições para criar um doutorado, mas querem, desde já, investir na aventura intelectual que representa o ultrapassar das fronteiras disciplinares²¹. O importante, contudo, é partir de posições claras, em particular no que diz respeito à diversidade das concepções da interdisciplinaridade, dos objetivos e do público almejados. Mestrado e doutorado não têm objetivos idênticos. O principal ponto de divergência situa-se no âmbito do papel dado à pesquisa e da formação específica necessária aos alunos para poderem se dedicar a ela de modo criativo, produzindo um saber que lhes proporcione um reconhecimento pleno por parte do mundo científico. Ainda que os dois diplomas sejam concluídos pela defesa de um documento ou de uma tese, o investimento pessoal na pesquisa não é equivalente em nenhum caso.

- Uma dissertação de mestrado testemunha uma iniciação aos procedimentos metodológicos e aos enfoques teóricos que supõem a formulação de um questionamento referente a um objeto científico, assim como à realização das investigações destinadas a lhes dar respostas. Não se espera que um trabalho de mestrado faça progredir de modo significativo o conhecimento científico – mesmo que possa contribuir para tal avanço –, mas sim

21. Um estudo que abrange a totalidade do sistema de formação académica dos Estados Unidos chega à conclusão que a maioria dos cursos interdisciplinares criados no país não se situam no âmbito do doutorado (Golde e Gallagher, 1999).

que evidencie a capacidade do mestrando em utilizar conceitos e instrumentos metodológicos, pondo-os em prática.

- A situação é muito diferente quando se trata de um doutorado. A pesquisa, nesse caso, ocupa uma posição central. Aliás, em alguns sistemas académicos – na França, por exemplo – pouco espaço é dedicado, nesse âmbito, ao ensino realizado sob a forma de palestras. O esforço é centrado na reflexão teórica de cada doutorando, na sua construção problemática e nas pesquisas de campo que ele conduz para colocar à prova suas hipóteses. No final, o resultado de seu trabalho será avaliado não apenas em função do nível de competências teóricas e metodológicas que ele demonstra, mas também dos avanços que ele traz em relação ao conhecimento científico. As teses de doutorado – algumas são publicadas – constituem o alicerce sobre o qual se consolida e progride uma disciplina. Um curso de doutorado não é apenas um quadro institucional de transmissão do saber, é um espaço de produção científica. É a pedra angular da criação científica.

Considerando tais diferenças fundamentais, os dois tipos de diploma não podem adotar a mesma postura nem desempenhar o mesmo papel em relação ao desafio intelectual que representa a profunda renovação dos modos de pensamento e das formas de produção do saber que reclamam a abordagem interdisciplinar. Muitos testemunhos relativos a experiências de pesquisa interdisciplinar enfatizam o fato de que o seu sucesso e o seu impacto na comunidade científica dependem, em alto grau, da competência e do reconhecimento científico dos quais se beneficiam, em sua disciplina de origem, os especialistas que participaram dos programas. Esta é, entre outras, uma exigência enfatizada pelos pesquisadores que conduziram esse tipo de experiência dentro do sistema académico dos Estados Unidos:

Outro pré-requisito para obter-se sucesso no trabalho transdisciplinar (e eventualmente interdisciplinar) é o de escolher colaboradores reconhecidos em suas disciplinas de origem e cuja contribuição para cada trabalho pode ser confiável. (Daily e Ehrlich, 1999, tradução livre do autor)

Isso está ligado, fundamentalmente, ao fato de que – como já apontamos anteriormente, e como os autores citados o afirmam – a prática interdisciplinar se baseia no cruzamento de olhares diferentes e no diálogo entre pontos de vista científicos distintos. No caso dos alunos que participam de um curso de doutorado, a formação interdisciplinar, da qual temos esboçado as

grandes linhas, visa dar-lhes instrumentos adequados para tal confrontação científica. Não se trata de lhes proporcionar competências acabadas em novos campos científicos especializados. O ensino dispensado sobre matérias disciplinares distantes de sua formação inicial tem como objetivo facilitar a comunicação entre pesquisadores oriundos de campos científicos distintos, sem, no entanto, lhes permitir substituir os especialistas formados de modo apropriado nessas mesmas matérias. O médico não vai se tornar antropólogo por ter adquirido algumas noções básicas da disciplina, nem o historiador vai substituir o naturalista após ter assistido a algumas palestras que apresentam as grandes linhas da dinâmica dos ecossistemas. Vale dizer que a experiência de uma interdisciplinaridade criativa e inovadora exige dos doutorandos uma confrontação com saberes e práticas científicas distintas das suas próprias. Na equipe assim formada, cada um deve possuir uma formação disciplinar de alto nível. Desse modo, pode-se considerar necessário que, no momento em que integrem o curso de doutorado, já disponham dessa competência especializada elevada, seja com um diploma universitário de pós-graduação ou por meio de uma experiência profissional confirmada.

Quando se almeja uma interdisciplinaridade centrada na pesquisa, cujo objetivo é inovar na produção de conhecimento sobre realidades complexas e híbridas que fogem à rigidez do recorte disciplinar, o nível do doutorado é o único pertinente. A pesquisa realizada nesse âmbito fundamentará sua criatividade científica na reunião de fortes competências especializadas. Para participar dela não é necessário atestar uma formação prévia no campo da interdisciplinaridade, visto que a própria formação doutoral proporcionará aos alunos essas competências. Nessas condições, possuir um mestrado interdisciplinar não pode se constituir em uma condição obrigatória ou em uma condição suficiente para se candidatar ao doutorado interdisciplinar, mesmo quando esse mestrado existe na universidade que propõe o doutorado.

Contudo, como já apontamos, existem outras abordagens da interdisciplinaridade. Pode-se querer formar “mentes abertas” que, sem necessariamente se destinarem à pesquisa, queiram buscar uma certa distância em relação à compartimentação e à segmentação do saber que dominam hoje o ensino acadêmico. Distância a ser valorizada na sua prática científica ou profissional ou ainda na sua reflexão pessoal sobre o mundo contemporâneo. Assim encontram-se muitos membros das profissões de saúde que buscam ampliar sua visão da saúde, da doença, integrando noções oriundas das ciências sociais, do direito e da economia. Da mesma maneira, especialistas da engenharia, da

agronomia, da gestão ambiental ou do urbanismo sentem frequentemente a necessidade de entender melhor as muitas dimensões que entram em jogo, a montante e a jusante dos processos físicos, químicos ou biológicos sobre os quais sua especialidade se concentra. Enfim, responsáveis e membros de Organizações Não Governamentais (ONGs) que trabalham, por exemplo, com problemas ambientais ou sanitários, podem querer adquirir elementos de conhecimento e de concretização úteis para dialogar com os vários parceiros com os quais colaboram. Em todos esses casos, o objetivo é poder retornar à atividade inicial com um ponto de vista mais distanciado e mais crítico em relação às certezas adquiridas durante uma formação especializada. Esses alunos procuram também uma maior capacidade de ouvir e entender pontos de vista diferentes do seu, de colaborar com profissionais oriundos de outras especialidades. Em outros casos, os candidatos a um diploma de pós-graduação interdisciplinar estão à procura de uma abertura intelectual ou cultural que lhes permitirá empreender, através de uma abordagem mais abrangente, as atividades de criação intelectual e artística nas quais estão engajados.

Para esse tipo de alunos, a pesquisa ocupa uma posição menos estratégica, embora possa intervir como experiência pedagógica dentro do *currículum*. Nesse caso, os objetivos de um mestrado parecem ser mais adequados a essa concepção da interdisciplinaridade e a esse tipo de público. A maior parte do programa de formação interdisciplinar apresentado anteriormente permanece válida nesse caso; em particular, tudo aquilo que pode levar a superar as barreiras disciplinares e ajudar uma convergência dos olhares – o conteúdo pedagógico específico da formação, adaptando-o à temática particular do diploma e às expectativas dos alunos. No que diz respeito às dimensões mais práticas, a aprendizagem do trabalho em equipe permanece necessária, visto que se trata de uma exigência que se impõe, qualquer que seja o contexto no qual se organize o diálogo interdisciplinar. Porém, tudo que diz respeito a metodologias mais ligadas à prática da pesquisa (articulação das pesquisas de campo, tratamento de dados heterogêneos e redação coletiva) pode ser abordado de modo mais superficial.

No entanto, a problemática da introdução da perspectiva interdisciplinar no ensino superior não se limita à questão de novos diplomas de pós-graduação voltados especificamente para tal abordagem. As dúvidas filosóficas, éticas, teóricas e metodológicas, com as quais somos confrontados ante um mundo híbrido e complexo, não encontram exclusivamente suas respostas na criação de novos diplomas especialmente voltados para esse tipo de questão.

namento. A excessiva especialização, as barreiras erguidas entre as disciplinas e as rivalidades entre setores científicos próximos são fraquezas intrínsecas a muitos sistemas universitários. Se se quiser lutar contra a inércia existente e abrir espaços para a inovação dentro dos próprios territórios disciplinares, tem-se de agir com determinação para permitir que correntes de pensamentos periténicas, no interior desses territórios – correntes que se alimentam de colaborações com outras especialidades, próximas ou distantes –, sejam reconhecidas e respeitadas. Por enquanto, as lógicas internas de poder, reforçadas pelos sistemas de avaliação aplicados, fazem ordinariamente com que professores e pesquisadores que não pertencem ao *mainstream* da disciplina sejam penalizados²². Várias propostas de diploma interdisciplinar nascem assim: não de um projeto científico bem pensado e solidamente construído, mas do mal-estar de acadêmicos que se situam intelectualmente às margens do seu território disciplinar (tal como definido, às vezes de modo arbitrário, pelo recorte das nomenclaturas oficiais – ver nota 2) e não conseguem achar um lugar reconhecido. Nesse caso, a solução do problema talvez não consista em criar um novo diploma, mas sim em introduzir mais flexibilidade e mais abertura dentro de um ensino disciplinar que, doravante, não se pode mais conceber como um universo de pensamento isolado.

Um esforço maior deve ser feito na graduação e pós-graduação do ensino superior e nas formações técnicas para proporcionar aos alunos meios de análise crítica sobre o saber que estão adquirindo, bem como sobre seus limites frente à complexidade e à diversidade do mundo real. Essa preocupação não encontra lugar na reflexão que conduzimos aqui, contudo, cabe apontar o fato de que, além da criação de diplomas “especializados” na interdisciplinaridade, é necessária uma evolução interna do ensino e da prática dos saberes disciplinares, de modo a criar condições para uma abordagem mais flexível e diversificada das realidades contemporâneas. A questão da renovação interna, da qual precisam as disciplinas, não é sempre suficientemente diferenciada da necessidade de criar novos cursos e programas de pesquisa de caráter interdisciplinar. Isso é lastimável, já que o sucesso dos novos diplomas e das novas práticas científicas depende, em um grau significativo, da evolução do ensino e das práticas disciplinares. Não se trata então de afirmar *a priori* a pertinência

da escolha do mestrado ou do doutorado para lançar um programa de pós-graduação interdisciplinar. Porém, permanece essencial para fazer tal escolha, bem como para avaliar os projetos, a partir de uma identificação clara do tipo de interdisciplinaridade procurado, da natureza das necessidades às quais se quer responder e do público-alvo do diploma. É apenas com essas bases que se poderá determinar se a criação de um novo diploma é a solução adequada e, se for o caso, em que nível ele deve ser situado.

AS ETAPAS DE UM PROGRAMA DE PESQUISA INTERDISCIPLINAR

No caso de um programa de doutorado interdisciplinar, os objetivos pedagógicos são duplos. Trata-se, em primeiro lugar, de preparar especialistas, cuja formação inicial não tenha propiciado isso, para colaborar com outras disciplinas na perspectiva da produção de novo conhecimento sobre realidades híbridas e complexas. Na concepção do diploma, é preciso ser altamente consciente de que a qualidade do trabalho a ser cumprido é estreitamente dependente do investimento pedagógico feito durante a fase de preparação para pesquisa. Contudo, dotar cientistas dos instrumentos teóricos e práticos que vão lhes permitir trabalhar juntos não basta para que a colaboração se estabeleça espontaneamente entre eles. Todas essas aquisições intelectuais correm o risco de ficar sem efeito ou pouco valorizadas se sua aplicação não for enquadrada dentro de um percurso que permita fazer a aprendizagem concreta da experiência interdisciplinar e dos procedimentos inovadores que isso implica na pesquisa. Por isso, a segunda etapa da formação, tão importante quanto a primeira, consiste em conduzir os alunos a se engajarem em programas de pesquisa concebidos conforme essa abordagem. Programas cuja validade será, no final das contas, atestada pela qualidade e pelo caráter inovador do trabalho cumprido e pelos resultados científicos obtidos.

A metodologia de pesquisa interdisciplinar não se constitui em nova disciplina, ela é um processo e pode conduzir à constituição de novas especialidades e representar uma modalidade do movimento constante que, apesar das inércias e resistências encontradas no meio acadêmico, nunca deixou, ao longo da história, de reconstruir e remodelar a paisagem científica²³. Contudo,

22. Encontramos a ilustração da realidade apontada aqui na análise que Galde e Gallagher (1999) fazem do sistema acadêmico dos Estados Unidos. Observações semelhantes podem ser feitas na França e, com certeza, no Brasil

23. Por exemplo, as ciências cognitivas, que estão se constituindo agora como novo campo de saber, são o produto de uma interação entre a neurobiologia, a informática, a linguística, a psicologia e as ciências sociais.

enquanto não tiver alcançado esse nível, a colaboração científica sobre a qual se assenta não pode se referir a um quadro teórico estabelecido, nem a receitas metodológicas já prontas. Assim, para se operar, a cada vez e para cada assunto tratado, um esforço reiterado é reclamado para definir o quadro conceitual e as modalidades práticas de sua aplicação. A construção de um programa interdisciplinar representa um desafio, no qual muitos e muitos pesquisadores têm-se confrontado sem conseguir superá-lo de maneira satisfatória²⁴.

Não temos a pretensão, aqui, de propor uma doutrina aplicável em qualquer circunstância à concepção e condução de programas interdisciplinares. Apenas ariscaremos identificar alguns princípios e algumas etapas a serem respeitadas durante o caminho a percorrer: lições que experiências passadas indicam como cruciais em uma aventura dessas. Enfrentar o desafio no quadro de uma formação acadêmica especificamente dedicada a esse objetivo, com um corpo docente já convencido da pertinência da interdisciplinaridade, e alunos que receberam a formação preparatória que acabamos de descrever, constitui uma vantagem preciosa, pois uma parte essencial do caminho já estará percorrida. No entanto, mesmo com pessoas já preparadas e formadas, a interdisciplinaridade, para ser eficaz e conduzir a uma produção coletiva de conhecimento, não se estabelece espontaneamente. Ela deve se construir passo a passo, com determinação e método. Vamos enfatizar aqui alguns momentos que consideramos especialmente importantes nesse processo de construção de um programa de pesquisa interdisciplinar.

Etapa 1: identificação e definição de um objeto de trabalho comum

Cada aluno de doutorado vem, em geral, senão com um projeto de tese já definido, ao menos com interesses individuais e intenções de pesquisa que se situam no prolongamento da sua trajetória pessoal e profissional e às quais quer poder dar seguimento. O risco existe, nessas condições, de assistir a um

24. Várias tentativas foram feitas para se fazer um balanço dessas experiências. Na França, pode-se citar o trabalho coletivo coordenado por Jollivet (1992). A revista *Natures, Sciences, Sociétés* é especialmente dedicada a esse tipo de reflexão. Nos Estados Unidos, um número da revista *Ecosystems* (Daily e Ehrlich, 1999; Golde e Gallagher, 1999) trata do mesmo assunto. No Brasil, podemos assinalar o livro coletivo publicado por Philippi, Turci e Hogan (2000) e o trabalho de síntese realizado a partir das pesquisas interdisciplinares conduzidas pelos doutorandos do Meio Ambiente e Desenvolvimento da Universidade Federal do Paraná (Raynaut et al., 2002). Uma oficina internacional fora organizada poucos anos antes, cujas conclusões foram apresentadas na revista *Natures, Sciences, Sociétés* (Zannoni, 1998).

fenômeno de dispersão, conduzindo cada um a engajar-se em um percurso individual, dentro do qual procuraria aplicar, por conta própria, algumas das ideias e dos instrumentos adquiridos durante a fase de formação. É uma tendência natural, visto que, no final, é a performance de um candidato individual que será avaliada no momento de sua defesa diante da banca. Caso essa dispersão aconteça, ficar-se-á a meio caminho de um itinerário de formação e não se conseguirá criar as condições de uma renovação das modalidades de produção do conhecimento. Tal renovação passa necessariamente por um processo coletivo. Por isso, é imprescindível que haja um objeto científico comum, sobre o qual se cruzem os olhares e se combinem as análises.

Conseqüentemente, isso cria uma necessidade inicial. Para que as informações fornecidas pelas várias disciplinas possam se completar e se articular, é indispensável que todas compartilhem um referencial concreto comum. Segundo o problema tratado, pode ser, entre outros:

- Uma mesma instituição: pode-se realizar, por exemplo, uma pesquisa sobre os vários aspectos da política de desenvolvimento do Banco Mundial.
- Uma técnica: podemos tomar como ilustração um estudo sobre as modificações práticas, sociais, fundiárias, econômicas, sanitárias (e suas interligações) induzidas pelo desenvolvimento do cultivo dos organismos geneticamente modificados.
- Uma mesma população ou categoria de população: por exemplo, pesquisas cruzadas conduzidas por juristas, sociólogos, epidemiologistas sobre as condições de existência de migrantes em vários países.
- Um mesmo espaço geográfico: como quando se estuda as causas complexas e múltiplas do desmatamento na Amazônia, Mata Atlântica ou outras florestas tropicais.
- Ou ainda – tratando-se de uma pesquisa de caráter mais conceitual – , uma mesma noção aplicada no contexto de realidades factuais diferentes.

Poderíamos multiplicar os exemplos. Em todos os casos, o importante é que haja um domínio de interface em que os vários trabalhos disciplinares possam cruzar e combinar seus resultados. Esse objeto científico comum deve apresentar várias características:

- Deve ser híbrido, ou seja, não ser redutível a leituras e explicações lineares, e apresentar uma complexidade que reclame ser abordada a partir de uma diversidade de ângulos de análise.

- Deve ser identificável e conceitualmente apropriado pelos diferentes cientistas implicados na pesquisa. Assim, por exemplo, a colaboração entre epidemiologistas e antropólogos sobre a questão da explosão da epidemia da Aids na África tornou-se difícil, pois os primeiros colocavam seu objeto de estudos no patamar dos comportamentos individuais, enquanto os antropólogos refletiam sobre o mesmo assunto em termos de sistemas sociais e culturais (Raynaud, 1996).
- Por fim, deve ser compatível com os instrumentos metodológicos que utiliza cada disciplina. Por exemplo, um agrônomo ou um botânico que trabalha, prioritariamente, em escala bastante local de uma parcela cultivada ou de um ecossistema bem localizado, encontrará dificuldades para se situar em uma escala mais global – a das generalizações que o economista ou o geógrafo adotam preferencialmente. Por isso, quando disciplinas utilizam níveis de observação distintos, torna-se essencial prever as passarelas metodológicas que permitirão articular um nível com os demais, a fim de construir um objeto de pesquisa coerente.

A definição de um objeto empírico comum constitui-se, então, como a primeira etapa de uma pesquisa interdisciplinar que busca ultrapassar uma confrontação puramente especulativa de teorias e conceitos, colocando essas ideias à prova para produzir conhecimento novo sobre o mundo. Essa definição é, claramente, inseparável da elaboração de uma problemática. Faz parte do processo. No entanto, em contrapartida, dizendo isso, é necessário sempre ter em mente que, sem definição de um objeto comum de convergência, não há possibilidade de elaborar uma problemática que reúna e combine as contribuições das várias disciplinas.

Etapa 2: elaboração de uma problemática coletiva

O objeto de pesquisa e a problemática são claramente inseparáveis. No entanto, a segunda não se reduz ao primeiro. Uma problemática não é uma temática geral: ela é um encadeamento de questões para as quais as investigações empíricas buscam trazer resposta, por meio de hipóteses que a pesquisa procura verificar. A construção de uma problemática é a etapa inicial de toda e qualquer pesquisa – em primeiro lugar daquelas que são conduzidas dentro de um quadro estritamente disciplinar. A diferença, no caso de um trabalho que associa várias disciplinas, é que as questões levantadas devem ter pertinência para todas as especialidades participantes, de modo que cada indivíduo

possa apropriá-la e abordá-la com seus instrumentos teóricos e metodológicos. Nessa perspectiva, tais questões comuns têm muito a ganhar articulando-se em volta do que chamamos mais acima de “conceitos integradores”.

Para tomar um exemplo concreto pode-se considerar o caso de uma equipe de pesquisa interdisciplinar que se constitui para estudar um espaço de mata e seus habitantes; a fim de se questionar sobre as tensões que se manifestam entre o meio natural delimitado e os usos feitos de seus recursos – tensões essas que criam ameaças sobre o futuro da floresta e da população que vive nela e a explora. Essa temática tem relações estreitas com uma reflexão mais ampla sobre a multidimensionalidade das políticas de proteção ambiental. Para se concretizar em um programa de pesquisa de campo, o questionamento coletivo deve tomar uma forma que combine e organize as interrogações que os vários especialistas reunidos podem colocar no quadro geral assim traçado. Para isso, todos podem achar uma convergência a partir de conceitos que sejam aplicáveis por cada um deles no âmbito de seu domínio científico, ao mesmo tempo, pertinentes para a temática comum. É o caso, em particular, da noção de reprodução, associada às de permanência e de mudança. Se considerarmos que a equipe reúne disciplinas tão diversas como a antropologia, a politologia, a economia, a agricultura e a ecologia florestal, podemos ver que todas elas podem apoiar-se nessas ideias gerais para aplicar, no seu próprio campo de investigação, questionamentos e hipóteses que manterão uma simetria e uma complementaridade com aquelas elaboradas pelas disciplinas parceiras dentro do mesmo quadro conceitual. Podemos resumí-las assim:

- Quais mudanças as estruturas sociais locais, as instituições públicas, os sistemas de produção (nas suas dimensões técnica e econômica) e o ecossistema florestal têm experimentado (durante um período de tempo a ser definido em comum)?
- Quais as continuidades e permanências observadas nos mesmos domínios: como se manifestaram e por meio de quais processos?
- Quais são os efeitos que os fenômenos observados tiveram sobre a reprodução dos sistemas sociais e naturais, considerados nas suas características estruturais e fundamentais essenciais (a serem determinadas por cada disciplina no domínio que lhe diz respeito)?

Esse quadro de análise geral deve, em momento posterior, ser afinado em uma série de questionamentos mútuos a respeito das influências cruzadas

que exercitaram, entre si, as mudanças e as permanências ocorridas em vários domínios:

- Como evoluções ou constantes demográficas e sociais podem ser relacionadas com evoluções ou inércias no contexto econômico e institucional?
- Como tais observações podem, por sua vez, ser relacionadas com as que se fazem no domínio das práticas técnicas e dos sistemas de produção?
- Que interações se manifestam com o modo de exploração da floresta, a produtividade ecológica e a sua biodiversidade?
- Quais as consequências da evolução do ecossistema florestal sobre a capacidade das pequenas comunidades rurais locais em sustentar sua reprodução material e social?

É toda uma rede de questionamentos cruzados que as disciplinas podem intercambiar para alimentar um modelo comum de descrição e análise da realidade. Isso é apenas um exemplo, tratado muito sucintamente, do que se pode entender quando se fala de processo de construção de uma problemática comum. Tal esforço coletivo constitui o alicerce sobre o qual se pode erguer o edifício complexo de um programa de pesquisa interdisciplinar. Isso faz a diferença de uma multidisciplinaridade na qual cada um conduz suas próprias investigações, adiante para uma hipotética síntese final a tarefa de reunir as peças dos quebra-cabeças que, geralmente, não conseguem se ajustar. Na interdisciplinaridade, o esforço de articulação opera-se desde as primeiras etapas do programa. No entanto, por mais importante que seja essa elaboração inicial da problemática, é necessário aceitar a ideia de que ela nunca constituirá um quadro definitivo, uma grade estabelecida para sempre. Ela terá um caráter sempre evolutivo e submetido a constantes novas discussões e reajustes no decorrer do andamento das pesquisas. Trabalhar sobre a problemática e sobre o modelo que a expressa (modelo heurístico ou modelo mais formalizado), a partir dos resultados parciais coletados, constituirá o fio condutor que assegurará a coerência do programa durante sua execução, preparando a integração final dos resultados finais fornecidos por cada disciplina.

Etapa 3: elaboração da problemática própria de cada disciplina

Um dos principais motivos de resistência das disciplinas em relação à abordagem interdisciplinar diz respeito justamente ao receio que inspira a existência de uma problemática comum. Cada uma delas considera, e muitas

vezes com razão, essa problemática, assim elaborada, simplificada e empobrecedora quando examinada à luz das questões fundamentais da sua própria teoria. Esse receio nasce de uma interpretação errada do estatuto da problemática comum. De modo nenhum ela deve ser considerada substituta da problemática que cada especialista constrói e aplica no seu próprio campo de investigação, apenas constitui o espaço de convergência que reúne e articula abordagens científicas diferentes. Entretanto, a especificidade de cada um não se encontra abolida. As questões levantadas coletivamente têm de ter sentido para cada especialista presente na equipe, não devendo criar contradições com suas próprias opções teóricas²⁵. Entretanto, no final, esse conjunto de interrogações representa apenas a impulsão inicial que vai lhe permitir desenvolver seu próprio pensamento e seu próprio questionamento. Nesse processo, o pesquisador estará em condições de mobilizar seus instrumentos teóricos e metodológicos, conduzindo, assim, sua reflexão pessoal muito além do que lhe é pedido para alimentar a reflexão coletiva.

Ademais, a experiência ensina que a simplificação consentida na altura da elaboração da problemática comum, tendo em vista, justamente, que viabilidade e incentivada o diálogo com outras disciplinas, abre novas perspectivas, cria novas interrogações que não seriam encontradas se o pesquisador permanecesse dentro de sua abordagem monodisciplinar. Muitas vezes, a confrontação com achados de outros especialistas – geógrafos, epidemiologistas, agrônomos – vai, por exemplo, conduzir o antropólogo a explorar direções de pesquisa sobre os quadros culturais e os comportamentos individuais nos quais não ter-se-ia engajado por si só. Nesse caso, a confrontação interdisciplinar pode trazer proveito no estrito ponto de vista disciplinar.

Uma vez elaborada a primeira versão do questionamento comum, cada pesquisador constrói seu próprio questionamento, valendo-se do patrimônio teórico e dos instrumentos conceituais de sua disciplina. Esse questionamen-

25. Podemos retomar aqui o exemplo já evocado da difícil colaboração dos antropólogos com os epidemiologistas em torno da questão da Aids na África. Os primeiros fazem questão, em coerência com seu modelo teórico disciplinar, de nunca destacar o indivíduo da cultura coletiva e do sistema de relações sociais dentro do qual se insere – cultura e sistema que exercem uma influência determinante sobre seus comportamentos individuais. Os epidemiologistas abordam geralmente os “comportamentos de risco” com um referencial de análise já pronto, muito próximo do modelo do *homo economicus* dos economistas liberais, segundo o qual cada pessoa pode ser considerada um centro autônomo de decisão, que faz escolhas guiadas pela lógica racional do custo/benefício, baseadas sobre as informações que recebe. A discordância entre os dois modelos de leitura constitui, muitas vezes, um obstáculo para a construção de uma problemática comum.

to constituirá a "armadura" problemática de sua pesquisa pessoal. No caso de um doutorado, essa etapa coincidirá com a redação dos projetos de tese individuais. Cada doutorando, sem abandonar suas preocupações e seus interesses científicos, mas de acordo com os outros membros da equipe e tendo em conta o trabalho coletivo de problematização, definirá seu assunto de tese e elaborará seu projeto.

Sem dúvida é nesse processo parcialmente coletivo de elaboração das problemáticas de tese que um doutorado interdisciplinar se destaca, de maneira mais nítida, das práticas encontradas no caso de um doutorado disciplinar. Isso se verifica particularmente no caso das ciências humanas e sociais, nas quais o caminho que conduz à elaboração de um projeto de tese costuma ter um caráter muito individual: conclusão de um diálogo pessoal entre o aluno e seu orientador. Nas ciências da vida ou nas ciências da matéria, é muito mais frequente que o projeto de tese de um aluno se inscreva dentro do plano de trabalho de uma equipe, como uma peça de um quebra-cabeça na construção do qual todos colaboram. Alias, isso é um modelo no qual os doutorados interdisciplinares deveriam buscar sua inspiração: constituição de equipes estáveis e duráveis que trabalhem sobre programas conduzidos a médio e longo prazo; equipes nas quais professores e pesquisadores participam ativamente e onde os doutorandos entram para se associar e participar do diálogo interdisciplinar já engajado. A existência de tais equipes estáveis constitui, sem dúvida, uma condição institucional determinante para a emergência de um movimento cumulativo de produção e capitalização do saber.

Etapa 4: articulação das abordagens metodológicas

A complementaridade entre abordagens individual e abordagem coletiva no andamento das pesquisas não deve se restringir à formulação das problemáticas. A cada etapa do programa, o trabalho de equipe deve prosseguir, sem prejudicar a especificidade de cada disciplina. Uma boa articulação das metodologias aplicadas por cada especialista é necessária para possibilitar, no final do processo, o cruzamento e a articulação dos resultados que cada um vai trazer para a reflexão comum. Isso é crucial no que diz respeito ao quadro de referência escolhido para a coleta das informações (população, localização, período). Se cada um trabalha por si só, sem prever passarelas para permitir a confrontação de seus resultados com os obtidos pelos outros pesquisadores, a síntese final acabará por ser difícil, se não impossível. A escolha das escalas e dos níveis de agregação dos dados é particularmente importante

desse ponto de vista. Com efeito, as várias disciplinas não coletam suas informações em um mesmo âmbito e não as agrupam da mesma maneira. Por exemplo, no quadro de um estudo sobre a saúde em meio urbano, o epidemiologista e o demógrafo precisam de informações de base sobre os indivíduos. O antropólogo e o sociólogo, por sua parte, trabalham prioritariamente no âmbito de entidades coletivas (famílias, redes de sociabilidades, bairros e instituições). O urbanista e o especialista dos problemas ambientais retêm, como quadro de investigação, conjuntos espaciais (zonas, áreas geográficas) definidos em função de critérios estruturais, funcionais e ambientais.

Para poder, no final do programa, analisar como o quadro de vida urbano é vivenciado de modo diverso pelas diferentes categorias de moradores da cidade e quais são as consequências dessas situações sobre a saúde dos indivíduos, é necessário que cada especialista coordene o levantamento de seus dados com os outros pesquisadores. Poderão então viabilizar ulteriormente aproximações e cruzamentos entre as informações recolhidas em níveis e em contextos distintos de observação. É somente dessa maneira que se poderá, ao final, estabelecer a relação entre a prevalência de uma patologia, as práticas individuais e coletivas dos urbanos e os riscos associados ao quadro de vida material da cidade.

A preocupação relativa a uma boa coordenação e uma rigorosa articulação das metodologias aplicadas pelos vários especialistas deve ser constante no decorrer da execução do programa, pois isso constitui a condição imprescindível para a integração final dos resultados dos trabalhos individuais. Oficiais devem ser organizadas regularmente para fazer o balanço do andamento das pesquisas, para começar a discutir os resultados parciais e resolver os problemas que podem surgir na perspectiva da convergência esperada entre as operações de pesquisa setoriais ou individuais.

A síntese dos resultados

Se todas as etapas de concernência que acabamos de descrever forem respeitadas (identificação do objeto, elaboração das problemáticas e coordenação das metodologias), a síntese dos resultados será muito facilitada. A problemática, refinada ao longo da execução do programa, fornece o quadro de questionamento e de hipóteses ao qual as informações trazidas pelas várias disciplinas vão permitir responder. A articulação das metodologias cria as condições para dispor de dados compatíveis que podem se cruzar. Se a equipe de pesquisa conseguir elaborar um modelo formal, alimentado pelas in-

formações fornecidas pelos vários especialistas, esse modelo pode constituir um quadro sólido para a síntese. Se não for o caso, a articulação dos resultados pode ser feita de modo mais qualitativo e intuitivo. Em qualquer situação, deve ser cumprido esse esforço final para fazer convergir os dados, a fim de responder às questões da problemática comum.

Esse esforço não é sempre fácil no caso de doutorandos, pois a redação de uma tese é um exercício muito individual, cujo resultado será avaliado na hora da defesa. As experiências mostram uma tendência centrífuga à dispersão durante a fase final do percurso. O fenômeno deve ser aceito, pois a interdisciplinaridade não é, como dissemos inúmeras vezes, a negação da abordagem disciplinar e individual, mas sim a utilização desta na perspectiva de uma colaboração e de uma complementaridade. Isso quer dizer que o resultado do trabalho coletivo é condicionado pela qualidade dos trabalhos individuais. É normal, então, que, em certo momento, os alunos se dediquem prioritariamente ao trabalho pessoal de sua disciplina. No entanto, muitas vezes a questão de saber como o aluno será avaliado se impõe: em função da maneira como se assenta em um trabalho coletivo? Ou em função da originalidade da sua contribuição pessoal? Não deve existir nenhuma dúvida a respeito do fato de que cada doutorando deve valorizar suas competências e o conhecimento que aplica dentro de seu próprio campo disciplinar. As informações apresentadas na sua tese e as interpretações que faz delas devem ser totalmente pertinentes em relação aos critérios de avaliação de sua especialidade. É necessário que ele mostre também o benefício que lhe traz pessoalmente o trabalho coletivo e a colaboração com parceiros de outras disciplinas. Deve também pôr em destaque o modo como ele mesmo participou do esforço comum, tanto do ponto de vista de colaborações privilegiadas, estabelecidas com alguns pesquisadores com os quais criou uma proximidade maior de questionamento e de metodologia, quanto em relação aos progressos da problemática geral da equipe.

Todavia, um programa de pesquisa interdisciplinar não pode se reduzir a uma justaposição de teses, seja qual for a qualidade intrínseca de cada uma delas, tampouco à capacidade de diálogo científico evidenciado por cada aluno: considerado individualmente. Antes, deve conduzir à produção de um conhecimento que ultrapasse a soma das contribuições particulares: um conhecimento que se aplique justamente à natureza híbrida da temática e dos objetos de pesquisa. Além das dificuldades práticas e científicas que pode encontrar esse esforço de síntese, seu sucesso depende também de condições de ordem

organizacional e institucional. Do ponto de vista dos doutorandos, o objetivo é geralmente alcançado quando a tese foi defendida com êxito. Ademais, o ritmo de trabalho não é o mesmo para todos e as defesas se distribuem ao longo de vários meses. Nessas condições, o problema principal reside no fato de que, em geral, obtido o diploma, cada recém-doutor parte, a equipe se desfaz e não existem mais condições para permitir um trabalho coletivo. A solução para essa dificuldade está em dois níveis distintos:

- Em primeiro lugar por meio de um esforço mantido durante todo o programa para compartilhar os resultados obtidos. O objetivo dessas trocas não deve ser apenas o de permitir que cada pesquisador aproveite as informações fornecidas pelos parceiros, mas sim fazer progredir a problemática comum, estimulando-a em um movimento coletivo de reflexão e, se possível, de fornecimento de alimentos para a concepção de alimentação de um modelo integrador. O trabalho deve deixar traços escritos, na forma de relatórios de etapa e, tanto quanto possível, de publicações científicas.
- Em segundo lugar, no âmbito mais fundamental, a capacidade de realizar uma síntese depende da existência de uma estrutura mais ampla e mais durável que aquela constituída pelo grupo de doutorandos. É neste momento que aparecem as noções de programas de médio e longo prazo e a ideia do "laboratório de pesquisa", já evocadas anteriormente. Para tal estrutura existir e permanecer é necessário que a equipe de pesquisa não seja apenas formada pelos alunos, mas inclua igualmente membros permanentes do doutorado, professores e pesquisadores que trabalham nas linhas de pesquisa constitutivas do curso – linhas dentro das quais se faça a capitalização e a integração progressiva do conhecimento trazido pelos jovens pesquisadores. Aliás, é importante que esses membros permanentes participem ativamente das pesquisas e não se posicionem apenas como utilizadores dos resultados obtidos pelos doutorandos. Se tal estrutura de laboratório de pesquisa e de linhas de pesquisa existir, isso pode funcionar como quadro federativo que permite associar a mais longo prazo os jovens pesquisadores que, mesmo tendo obtido o diploma, possam continuar participando da exploração e publicação dos resultados do programa.

Acabamos de examinar sucessivamente várias etapas pelas quais devem passar a concepção e a realização de um programa de pesquisa interdisciplinar. Cada uma poderia ser muito mais detalhada, porém, trata-se apenas de

esboçar um quadro geral dentro do qual cada situação vai exigir soluções específicas. No entanto, queríamos acrescentar um último ponto. A sucessão das etapas, tal como a apresentamos, não constitui uma progressão linear. Como no caso de qualquer pesquisa, mas em um grau ainda maior devido ao fato de que a situação é pioneira e que faltam marcos teóricos e metodológicos estabelecidos, o caminho assim descrito é iterativo. A problemática definida inicialmente não é definitiva. Vai evoluir em função dos primeiros resultados da pesquisa. Novas pistas de pesquisa não percebidas no início vão aparecer, reclamando que sejam incluídas disciplinas que não constavam da equipe inicial. Esses novos participantes podem, por sua vez, induzir uma modificação da problemática e das metodologias aplicadas. Os participantes de um programa desse tipo devem se preparar para uma evolução constante. Essa flexibilidade provoca incerteza, tomando-se uma situação difícil para os jovens pesquisadores. Contudo, esse é mais um motivo para a constituição de equipes estáveis, laboratórios de pesquisa – nos quais os doutorandos trabalham juntos com pesquisadores experientes que os acompanham e os guiam nesses momentos de dúvida –, que são constitutivos de todas elas, mas são ainda mais intensos no caso de uma abordagem interdisciplinar.

CONCLUSÃO

Chegamos aqui ao fim de nossa tentativa de identificar alguns princípios que devem ser adotados ao se lançar na aventura de um programa de pós-graduação de caráter interdisciplinar. Se tivéssemos que resumir com uma só frase o que acabamos de dizer, diríamos: a interdisciplinaridade não é adquirida de imediato pela simples aproximação de cientistas oriundos de vários horizontes; ela se constrói de modo metódico.

É por essa razão que, desde o início, é necessário saber qual é a interdisciplinaridade que se discute e que objetivos se está buscando. Muitos debates e muitas incompreensões originam-se no fato de que a mesma palavra – interdisciplinaridade – pode ser manipulada com significados muito diversos. Não se trata aqui de privilegiar uma definição em relação às outras, mas sim de dizer que, ao não serem clarificadas as escolhas iniciais, corre-se o risco de uma ambiguidade que pode gerar problemas sérios.

Se a interdisciplinaridade deve se construir, e muitas vezes com dificuldades, é porque as formações disciplinares clássicas evoluíram no sentido de uma especialização crescente ou que barreiras dogmáticas e institucionais as

isolam. Em geral, os alunos saem dessas formações muito mal preparados para comunicar, trocar e compartilhar ideias e questões com pessoas que seguem um outro percurso institucional. Isso significa que um esforço metódico tem que ser consentido para criar um espírito novo e competências novas, reforçando assim o desejo e a capacidade de diálogo da qual pode testemunhar quem escolheu um diploma interdisciplinar. Essa fase preparatória de reconstrução intelectual é imprescindível para estabelecer o alicerce sobre o qual se fundamentará depois a prática interdisciplinar. Até pode-se considerar possível permanecer nesse estado da formação, no caso de alunos que procuram apenas uma abertura do espírito, novas competências que queiram aplicar, mais tarde, na sua atividade pessoal, profissional ou criativa.

No entanto, quando o curso acadêmico tem o objetivo de ser não apenas um quadro de transmissão, mas também um espaço de produção do saber – um saber que responda às realidades híbridas do mundo contemporâneo –, a pesquisa desempenha necessariamente um papel de primeiro plano; torna-se acabamento de todo o processo de formação. Aqui, novamente, é necessário um encaminhamento metódico para criar as condições do sucesso. O desafio é aquele que encontra todo e qualquer trabalho científico conduzido em equipe. No entanto, a complexidade dos problemas tratados e a diversidade das posturas teóricas e metodológicas dos parceiros chamados para colaborar, torna-o ainda mais ousado. Seja qual for a qualidade da preparação adquirida durante a fase de formação, somente uma organização rigorosa permitirá aos jovens pesquisadores realizar a aprendizagem concreta de uma prática profundamente inovadora.

Queríamos enfatizar um último ponto. Um diploma interdisciplinar encontra-se submeio a exigências internas muito diferentes das de um diploma clássico; ele conduz os alunos a um longo processo de amadurecimento, de mudança intelectual e de aprendizagem de novos modos de trabalho. Esse processo exige necessariamente mais tempo. Contudo, o tempo assim utilizado constitui a própria condição da agregação de valor que a abordagem interdisciplinar traz. Ante a tal renovação do processo pedagógico, os métodos de avaliação devem se adaptar, pois não se pode avaliar as performances de diplomados de pós-graduação interdisciplinares com os mesmos instrumentos e critérios aplicados a uma formação clássica. Com efeito, esta última se insere no prolongamento direto dos ensinamentos disciplinares previamente dispensados. Trata-se então apenas de aprofundar os conhecimentos e as aprendizagens em

direções já familiares aos alunos. No domínio da pesquisa, os processos e as metodologias disciplinares já são rigorosamente estabelecidos (mesmo se permanece um espaço para inovação), o que não se verifica no caso de uma formação interdisciplinar, e isso pode ter desdobramentos na estrutura do diploma, no ritmo do recrutamento de novos alunos e na duração da formação e da preparação das teses.

Além disso, a publicação e a avaliação dos trabalhos interdisciplinares permanecem com problemas não resolvidos. As revistas científicas tradicionais reconhecidas respeitam um recorte disciplinar estrito. Em geral, as novas revistas não adquiriram ainda a notoriedade que lhes proporcionaria um "ranking" elevado na escala de classificação. Em muitos casos, trabalhos multidisciplinares são publicados na forma de livros – um tipo de publicação valorizada pelas ciências sociais, mas marginal no caso das ciências da vida ou da matéria, bem como nas disciplinas técnicas. A evolução das carreiras profissionais dos docentes que se engajam na via interdisciplinar parece, frequentemente, de uma certa marginalidade em relação ao "mainstream" que domina a instituição acadêmica.

Para que o intenso dinamismo que se manifesta nos atores do ensino superior e da pesquisa possa desabrochar plenamente e responder aos desafios que se colocam hoje no domínio da transmissão e da produção do conhecimento, é necessário que a instituição universitária deixe de lhe opor obstáculos – como é o caso em muitos países, entre outros os Estados Unidos, segundo o descrito por Golde e Gallagher (1999). As estruturas e os mecanismos de acompanhamento e de avaliação devem seguir um processo de auto crítica e de inovação paralelo ao movimento de renovação observado nas universidades e no pessoal científico de base.

REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G. *Essai sur la connaissance approchée*. Paris: Vrin, 1981.
- _____. *La formation de l'esprit scientifique*. Paris: Vrin, 1983.
- BENZÉCRI, J.-P.; BENZÉCRI, F. *Pratique de l'analyse des données*. Paris: Dunod, 1976.
- BLASCO, F. *Tendances nouvelles en modélisation pour l'environnement*. Paris: CNRS/Elsevier, 1997.
- BLASCO, F.; WELL, A. *Advances in environmental and ecological modeling*. Paris: CNRS/Elsevier, 1999.
- BOUVESSE, J. *Prodiges et vertiges de l'analogie: de l'abus des belles-lettres dans la pensée*. Paris: Raisons d'Agir, 1999.
- BRUGLIO, L.; KISANGA, E. J. (Eds.). *Economic vulnerability and resilience of small states: Malta: Islands and Small States Institute of University of Malta*. London: Commonwealth Secretariat, 2004.
- BROCKWELL, P. J.; DAVIS, R. A. *Time series in statistics*. New York: Springer, 1987.
- CYRULNIK, B.; SERON, C. *La résilience ou comment renaitre de sa souffrance*. Paris: Fabert, 2004.
- DAILY, G. C.; EHRlich, P. R. Managing earth's ecosystems: an interdisciplinary challenge. *Ecosystems*, n. 2, p. 277-280, 1999.
- EHRlich, P. R.; RAVEN P. H. Butterflies and plants: a study in coevolution. *Evolution*, v. 18, n. 4, p. 586-608, dez. 1964.
- GIBBONS, M. et al. *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Sage, 1994.
- GODARD, O. La relation interdisciplinaire: problèmes et stratégies. In: JOLLIVET, M. (Ed.). *Sciences de la nature, sciences de la société: les passeurs de frontières*. Paris: CNRS, 1992.
- GOLDE, C. M.; GALLAGHER H. A. The challenges of conducting interdisciplinary research in traditional doctoral programs. *Ecosystems*, n. 2, p. 281-285, 1999.
- GOURIEROUX, C.; MONFORT, A. *Séries temporelles et modèles dynamiques*. Paris: Economica, 1995.
- JEANNERET, Y. *Écrire la science*. Paris: Presses Universitaires de France, 1994.
- JOLLIVET, M. *Sciences de la nature, Sciences de la société: les passeurs de frontières*. Paris: CNRS, 1992.
- JOLLIVET, M.; LEGAY, J.-M. Canevas pour une réflexion sur une interdisciplinarité entre sciences de la nature et sciences sociales. *Natures Sciences Sociétés*, v. 13, n. 2, p. 184-188, abr./jun. 2005.
- KUHN, T. S. *La structure des révolutions scientifiques*. Paris: Flammarion, 1983.
- LALOË, F. Le statut de la modélisation dans une démarche interdisciplinaire. *Natures Sciences Sociétés*, v. 7, n. 4, p. 5-13, out./dez. 1999.
- NOVOTNY, H.; SCOTT, P.; GIBBONS, M. "Mode 2" revisited: the new production of knowledge. *Minerva*, v. 41, n. 41, p. 179-194, 2003. Disponível em: http://www.prescott.edu/faculty_staff/faculty/scorey/documents/NovotnyGibbons2003Mode2Revisited.pdf.
- PANOFSKY, E. *Architecture gothique et pensée scolastique*. Paris: Minuit, 1975.
- PAVÉ, A. *Modélisation en biologie et en écologie*. Paris: Aléas, 1994.
- PHILIPPI JR., A.; TICCI, C.; HOGGAN, D. J. (Orgs.) *Interdisciplinaridade em ciências ambientais*. São Paulo: Signus, 2000.
- RAVNAUT, C. et al. (Eds.). *Desenvolvimento e meio ambiente, em busca da interdisciplinaridade: pesquisas urbanas e rurais*. Curitiba: Editora da UFPR, 2002.
- RAVNAUT, C. *Globalização econômica, hegemonia cultural e a volta do local: uma nova etapa na história do mundo?* Conferência ministrada no Curso de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento/UFPR, Curitiba, nov. 2008, mimeo.
- _____. *Quelles questions pour la discipline, quelle collaboration avec la médecine*. In: BENOIST, J.; DESCLOUX, A. (Eds.). *Anthropologie et Sida: Bilan et perspectives*. Paris: Karthala, 1996.

- REBOLLI, A. Evolution of language from theory of mind or coevolution of language and theory of mind? In: *European Science Foundation. Coevolution of language and theory of mind*, 2009. Disponível em: <http://www.interdisciplines.org/coevolution/papers/1>.
- SOKAL, A.; BRICMONT, J. *Impostures intellectuelles*. Paris: Odile Jacob, 1997.
- STENGERS, I.; SCHLANGER, J. *Les concepts scientifiques*. Paris: Gallimard, 1991.
- TURNER, M. G.; CARPENTER, S. R. Tips and traps in Interdisciplinary research. *Ecosystems*, n. 2, p. 275-276, 1999.
- WALKER, B. et al. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*, v. 9, n. 2, 2004. Disponível em: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/6>.
- ZANONI, M. Case studies in environmental education and research. *Natures Sciences Sociétés*, v. 8, n. 1, p. 66-68, jan./mar. 2000.
- ZANONI, M. et al. La recherche en environnement, à propos de quelques pratiques interdisciplinaires. *Natures Sciences Sociétés*, v. 6, n. 1, p. 50-57, jan. 1998.