

Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação

EDITORES

Arlindo Philippi Jr.

Antônio J. Silva Neto



capítulo 9

Interação interdisciplinar: a experiência da Pós-Graduação em Ecologia Aplicada da USP

Antônio Ribeiro de Almeida Júnior | *Sociólogo, Esalq-USP*

Silvia Maria Guerra Molina | *Ecologia Humana, Esalq-USP*

Laura Alves Martirani | *Comunicação, Esalq-USP*

Maria Victoria Ramos Ballester | *Bióloga, Cena-USP*

Maria Elisa de Paula Eduardo Garavello | *Antropóloga, Esalq-USP*

Luciano Martins Verdade | *Engenheiro agrônomo, Esalq-USP*

Reynaldo Luiz Victoria | *Engenheiro agrônomo, Cena-USP*

Este capítulo relata a experiência do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ecologia Aplicada (PPGI-EA) da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) e do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena), da Universidade de São Paulo (USP), diante do desafio de promover a cooperação entre cientistas oriundos de diversas áreas do conhecimento e de formar mestres e doutores dentro de um espírito interdisciplinar. Trata-se de uma reflexão sobre o modo como os participantes do PPGI-EA têm se relacionado com o processo de construção de conhecimentos que ultrapassam as barreiras disciplinares. Essa interação tem resultado em uma colaboração crescente e desafiadora entre pesquisadores das ciências humanas e das ciências da natureza. Além disso, o PPGI-EA traz elementos que permitem aprofundar a reflexão sobre interações interdisciplinares e seu papel no desenvolvimento da ciência.

Assim, buscou-se fazer o resgate histórico dos processos que levaram à criação do Programa, desenvolvendo uma breve análise dessa experiência concreta. Foi dado destaque à discussão da pesquisa socioambiental, mas o

capítulo é perpassado por reflexões sobre multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Os temas teóricos e históricos relativos ao processo de superação da disciplinaridade encontram-se entrelaçados em nossa discussão. Noções sobre ciência, disciplinaridade, multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade influenciam as relações dentro do Programa e a produção do conhecimento. Outros elementos imaginários¹ também afetam as relações sociais dentro de um programa de pós-graduação e as decisões sobre como proceder cientificamente. Ao relatar as experiências do PPGI-EA, buscou-se construir interpretações para o contato interdisciplinar. Tentou-se também aprofundar o entendimento das potencialidades que a interdisciplinaridade abre para a reelaboração do conhecimento científico.

CONTEXTO HISTÓRICO: REVOLUÇÃO VERDE, ABORDAGEM SISTÊMICA E MOVIMENTOS AMBIENTAIS

Logo depois da Segunda Guerra Mundial, ocorreu uma transformação significativa nas práticas agropecuárias que ficou conhecida como “Revolução Verde”. As novas práticas incluíam o uso de sementes melhoradas geneticamente e o uso de híbridos que possibilitaram o controle monopolístico das sementes (Mooney, 1987); o uso maciço de produtos químicos (fertilizantes e agrotóxicos); e a mecanização intensiva da produção agrícola. O termo revolução faz referência a uma transformação política radical que os proponentes da chamada “Revolução Verde” visavam impedir. Naquela época, estavam sendo propostas revoluções políticas com o objetivo de tornar as nações mais independentes em todos os sentidos. No entanto, a “Revolução Verde” manteve e aprofundou a dependência tecnológica e econômica. Esse conjunto de técnicas foi bastante danoso ao ambiente e, portanto, pouco ou nada teve de “Verde”. Por motivos como esses, podemos considerar a expressão “Revolução Verde” um engodo.

1. De acordo com Castoriadis (1982), a sociedade é instituída por forças imaginárias. Tanto a criatividade quanto a distorção do real resultam da atividade dessas forças. Os elementos imaginários manifestam-se de várias maneiras, por isso Castoriadis os compara ao magma vulcânico que pode mudar de estado físico rapidamente. Por exemplo, em um programa de pós-graduação, a hierarquização de saberes funda-se muito mais em uma imagem distorcida dos saberes efetivamente existentes do que em um conhecimento preciso sobre estes. Tal hierarquização manifesta-se tanto na valorização dos conhecimentos quanto das pessoas que os representam.

A imposição dessas técnicas agropecuárias era uma reação aos movimentos sociais por reforma agrária que estavam ocorrendo em várias partes do mundo. A publicidade alardeava que a "Revolução Verde" resolveria problemas de pobreza e fome por meio da produção em larga escala. Sem dúvida ela transformou a agropecuária. Mas, ao mesmo tempo, foi responsável pela expansão da monocultura, pelo uso de agrotóxicos e pelo emprego maciço de maquinaria. A literatura sobre o assunto mostra que o processo de expansão das práticas da "Revolução Verde" esteve associado ao êxodo rural, à expropriação dos pequenos agricultores, à concentração da propriedade da terra, à devastação ambiental, à desarticulação de comunidades e às formas de produção tradicionais (Moireira, 2000). Assim, a expressão "Revolução Verde" pode ser caracterizada como um esforço de propaganda que distorcia fatos históricos importantes. Ao longo do tempo, as consequências socioambientais da "Revolução Verde" não puderam mais ser ignoradas. Muitos pesquisadores acabaram afastando-se de suas proposições técnicas e chamando a atenção para certas consequências socioambientais problemáticas, ainda que não tivessem a intenção de fazer um questionamento global da "Revolução Verde".

Paralelamente à expansão das práticas da "Revolução Verde", ocorreu a emergência da Teoria de Sistemas (Bertalanffy, 1975), que buscava reunir aquilo que a ciência cartesiana havia fragmentado. No campo ambiental, essa nova linha de pensamento propôs uma abordagem para o estudo do desenvolvimento, da dinâmica e da disrupção dos ecossistemas. As inter-relações entre as estruturas e funções bióticas e abióticas e o desenvolvimento de estratégias mais holísticas de gestão foram incluídas nas preocupações científicas. As bases teóricas da ecologia de ecossistemas foram assentadas em pesquisas interdisciplinares sobre os ecossistemas. Estas se caracterizaram por medidas compreensivas, gerando grande quantidade de novas informações empregadas para integrar, organizar e melhorar o entendimento das características gerais, dos padrões e das causalidades das interações dentro e entre ecossistemas. Assim, a aplicação da Teoria de Sistemas à ecologia permitiu a construção de um conjunto hierárquico de hipóteses compreensivas, que foram integradas em um sistema abstrato de contextos e princípios coerentes. A abordagem sistêmica tem um caráter interdisciplinar intrínseco. Para explicar as interações entre os diferentes elementos que agem nos ecossistemas, é necessário incorporar e integrar conhecimentos das mais variadas áreas das ciências naturais e sociais. O ambiente físico e biótico não pode ser tratado

de forma dissociada das atividades humanas. Os elementos culturais, políticos, econômicos e tecnológicos das sociedades humanas precisam ser entendidos como partes integrantes de redes de informação e mecanismos de retroalimentação desses sistemas.

No âmbito da ciência cartesiana, a adoção da abordagem sistêmica permitiu o surgimento de um diálogo entre as disciplinas das ciências naturais e sociais na busca de respostas a questões comuns, entre elas destacam-se: como entender as características gerais de estruturas e funções complexas do ecossistema em um padrão abstrato de inter-relações? Como compreender, explicar e prever a dinâmica dos ecossistemas em situações de estresse e perturbação? Quais são as estratégias holísticas que necessitamos desenvolver de modo a permitir a conservação e gestão ambientais integradas? A contribuição da Teoria de Sistemas ao debate interdisciplinar foi de extrema importância. Entretanto, veremos que esse debate não pôde ser resolvido em todos os seus aspectos dentro da linguagem preconizada por essa teoria. A necessidade de entender os objetos reais precisou incorporar outras contribuições.

Além da "Revolução Verde" e da Teoria de Sistemas, precisamos considerar também o papel dos movimentos sociais na discussão das questões ambientais. De diversas formas, os pesquisadores envolvidos com temas socioambientais são porta-vozes dos discursos dos movimentos sociais dentro da universidade; são tradutores desses discursos para uma linguagem científica. Ao agir assim, desafiam os limites tradicionais da ciência que, em sua trajetória, tinha rompido com tudo que pudesse ser classificado de senso comum. Ao propor um diálogo com os movimentos sociais, com comunidades tradicionais e com saberes não científicos, os pesquisadores de temas socioambientais reconhecem os limites do conhecimento científico e a legitimidade de interlocutores externos à academia. Por essa via, procura-se fazer com que a ciência finalmente assuma compromissos com as consequências de suas descobertas e desenvolvimentos.

Nos termos propostos por Santos (2002), a ciência deve trabalhar para viabilizar uma vida decente para todos. Hoje a ciência não é apenas instrumento de decisões políticas equivocadas. Ao conferir legitimidade a tais decisões e equívocos, a ciência não é inocente nem neutra. Ao contrário do que geralmente se pensa, quanto mais básico o conhecimento gerado, menos neutra é a ciência. Conhecimentos básicos ramificam-se em inovações tecnológicas com consequências sabidamente imprevisíveis. Não há neutralidade na ciência. Empregar o argumento da imprevisibilidade para desqualificar riscos é uma forma de não ser neutro.

Em uma instituição que participou ativamente da implantação das proposições da “Revolução Verde” no Brasil e que permanece nesse paradigma tecnológico, sendo representante da ciência cartesiana e avessa aos movimentos sociais, pensar as questões socioambientais não poderia ser fácil. A agricultura e a pecuária que emergiram daquela “Revolução” são sustentadas por amplos interesses políticos, culturais, empresariais e tecnológicos que se entrelaçam. Dentro da universidade, como em outros locais, esses interesses estavam e estão amplamente estabelecidos, enredando pesquisadores e suas carreiras e a formação de estudantes.

O PPGI-EA: HISTÓRICO E CARACTERÍSTICAS

Antes da criação do PPGI-EA, no *campus* Luiz de Queiroz, a pesquisa socioambiental estava dispersa, era incipiente e não representava uma parcela expressiva das investigações realizadas. A preocupação e o interesse nas questões sociais e ambientais levaram um conjunto de pesquisadores a trabalhar pela implantação de um debate sobre estas. Iniciou-se assim um intenso diálogo entre pesquisadores do Cena e da Esalq, envolvendo reuniões e seminários que culminaram com a criação do PPGI-EA em 2001. Este formalizou um espaço institucional para um conjunto de atividades em torno de pesquisas voltadas à temática socioambiental, e sua existência levou a uma maior agregação e a um desenvolvimento mais amplo dessas atividades, intensificando a colaboração entre pesquisadores dessas duas instituições e levando à realização de trabalhos conjuntos – desde o início, a responsabilidade pelo funcionamento do Programa foi compartilhada entre a Esalq e o Cena. A ecologia e as questões socioambientais reivindicavam um trabalho de reflexão interdisciplinar. Morin (2003, p. 24) reconhece essa exigência:

A Ecologia, que tem um ecossistema como objeto de estudo, recorre às múltiplas disciplinas físicas para apreender o biótopo e às disciplinas biológicas (Zoologia, Botânica, Microbiologia) para estudar a biocenose. Além disso, precisa recorrer às ciências humanas para analisar as interações entre o mundo humano e a biosfera. Assim, disciplinas extremamente distintas são associadas e orquestradas na ciência ecológica.

Quando o Programa foi criado, o *campus* Luiz de Queiroz não possuía tradição nesse sentido. Assim, a cooperação interdisciplinar, frequentemente defendida como mudança epistemológica necessária para o atual momento

da ciência, não encontrava condições propícias para seu desenvolvimento. Havia o desafio, a falta de caminhos e a irracionalidade de dar continuidade ao pensamento hegemônico. Havia também uma vontade de investigar as questões socioambientais que se apresentavam. Uma nova via de ação científica precisava ser construída, respeitando o princípio de *liberdade intelectual* (Martirani e Garavello, 2006).

De acordo com a proposta de criação do Programa, datada de junho de 1999, a missão era: “formar e educar, de forma interdisciplinar, profissionais que pudessem atuar em processos ecológicos que afetem a distribuição, diversidade e abundância dos seres vivos e/ou a estrutura e funcionamento dos ecossistemas” (USP, 1999). A proposta tinha como justificativa a importância da ecologia como campo de pesquisa, especialmente no que se refere à conservação, em sua interface com a agricultura, reconhecendo que o “caráter socioeconômico da agricultura hoje em dia caminha lado a lado com o caráter socioeconômico da conservação da natureza” e que a:

Agricultura, em sua dimensão mais ampla, incluindo a pecuária, silvicultura e agroindústria, ainda representa o conjunto de atividades humanas que mais impacto causa em ecossistemas naturais, pela destruição ou fragmentação de habitats em larga escala, pela poluição causada pelo uso de pesticidas, pela perda de solo e qualidade de água, ou ainda, pela introdução de espécies exóticas. (USP, 1999)

O documento referia-se ainda a uma considerável demanda pelo desenvolvimento científico e tecnológico que permitisse a minimização dos impactos ambientais causados por atividades antrópicas, como a agricultura, e suas consequências, como a poluição; a implantação de sistemas de exploração racional e sustentada de recursos naturais; e a conservação da biodiversidade por meio da manutenção da estrutura e do funcionamento dos ecossistemas (USP, 1999). No caso da pesquisa socioambiental, uma proposta efetivamente interdisciplinar deveria tentar integrar as ciências humanas e as ciências da natureza no estudo dos impactos da sociedade industrial.

A proposta inicial do Programa continha seis linhas de pesquisa: “Agroecologia”, “Bioestatística”, “Ecologia animal”, “Ecologia de ecossistemas”, “Ecologia vegetal” e “Ecologia humana”. Esta última deveria abarcar a pesquisa socioambiental. No início, com apenas uma linha em seis, e poucos docentes credenciados, o Programa tinha grande dificuldade em abranger os componentes sociais das questões ambientais. Ficava evidente a necessidade de am-

pliação da linha de pesquisa. Na reestruturação do Programa, em 2005, aquela linha passou a se chamar “Ambiente e sociedade”, tornando-se uma entre quatro do Programa e credenciando um número expressivo de novos docentes, com diferentes formações e atuações em ciências humanas. Ampliava-se assim a abrangência das pesquisas e enriquecia-se o diálogo interdisciplinar.

Atualmente, o objetivo primordial do PPGI-EA é a formação de recursos humanos em pós-graduação e o desenvolvimento da pesquisa, do ensino e da extensão de forma multi e interdisciplinar na grande área de “Ecologia Aplicada”. Para atender esses objetivos, o Programa aborda questões referentes à estrutura e ao funcionamento do ambiente biótico e do abiótico, as relações entre sociedade e ambiente, bem como a gestão e a conservação dos recursos da natureza em paisagens naturais e antropizadas. Dentro dessas metas centrais, o Programa busca estimular a convivência, a troca de informações e o debate interdisciplinar, procurando criar oportunidades para diálogo, interação e trabalho conjunto em projetos de pesquisa que abordem a realidade socioambiental a partir de diversas visões disciplinares e abordagens teóricas.

O nome que constava na proposta encaminhada ao Comitê Multidisciplinar da Capes² era Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ecologia de Agroecossistemas. Um processo de maturação ao longo de seus primeiros anos revelou uma vocação para ir além das preocupações e pesquisas relativas aos agroecossistemas. Disso resultou que, em 2005, seu nome fosse alterado para Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ecologia Aplicada. As pesquisas efetivamente realizadas tinham, em muitos casos, uma abrangência maior que a implícita na expressão “Ecologia de agroecossistemas”, e refletiam as atividades dos alunos e pesquisadores do Programa. Essas atividades revelavam que no *campus* Luiz de Queiroz havia uma preocupação socioambiental que transcendia os limites da agropecuária e do agronegócio, demandando iniciativas interdisciplinares. Esse processo de maturação levou também a uma reestruturação das linhas de pesquisa do Programa que passaram a ser: “Ecologia de agroecossistemas” (Biotecnologia ambiental; Ecotoxicologia; Sistemas sustentáveis de produção); “Modelagem ambiental” (Bioestatística; Biogeoquímica; Geoprocessamento); “Biologia da conservação” (Manejo da vida silvestre; Padrões de diversidade biológica); e “Ambiente e sociedade” (Comunicação, educação e conservação; Gestão ambiental; Sociedade e con-

servação). A linha de pesquisa em “Ambiente e sociedade”, agora autônoma, incorporou novos professores, inserindo elementos teóricos novos e reforçando o diálogo interdisciplinar já existente no PPGI-EA.

O Programa conta com 42 docentes, sendo 33 permanentes, sete colaboradores e dois visitantes estrangeiros³. Esse conjunto de professores oferece 49 disciplinas de pós-graduação. Desse total, 45% foram especificamente criadas para atender as necessidades do PPGI-EA. Os demais 55% são compostos por disciplinas de outros programas, que foram também credenciadas pelo PPGI-EA. As dimensões do Programa (número de alunos e docentes) e, principalmente, sua abrangência em termos de áreas do conhecimento requerem um elevado número de disciplinas, pelo menos uma vez a cada dois anos. Cabe ressaltar que a coordenação do Programa sempre considerou de fundamental importância a tarefa de aperfeiçoar esse corpo de disciplinas. Essa tarefa está sendo desenvolvida de modo contínuo, com a extinção, reestruturação e criação de diversas disciplinas durante os últimos anos. Essa renovação é orientada, especialmente, pelo avanço das pesquisas, pela crescente clareza sobre o papel da interdisciplinaridade, pela incorporação de docentes que preenchem lacunas eventualmente existentes no corpo de disciplinas e pelo diálogo constante com os alunos.

Ressaltamos que um corpo amplo e consistente de disciplinas é desejável, ainda que isso inspire cuidados quanto às dimensões que o Programa pode assumir. A atual amplitude corresponde às funções institucionais, científicas e sociais do Programa. Ela impulsiona o aprofundamento da discussão e da pesquisa socioambiental interdisciplinar nas duas unidades que o integram, buscando atender as demandas dos alunos e de suas pesquisas. A necessidade de manter tal conjunto de disciplinas é um dos motivos da opção pelo Comitê Interdisciplinar da Capes.

O PPGI-EA completou nove anos de existência (2001-2010). A estrutura administrativa do Programa conta com uma secretaria (localizada no Cena), subordinada à seção de pós-graduação da Esalq. Sua Comissão de Pós-Graduação (CPG) é formada por oito docentes, sendo cinco da Esalq e três do Cena, além da representação discente. A CPG é assessorada por quatro subcomissões: Ensino, Pesquisa, Bolsas e legislação e Recursos. A estrutura normativa do Programa conta com as seguintes instâncias: Regimento Geral da USP, Regimento da Pós-Graduação da USP, Regimento do PPGI-EA e Normas Internas do PPGI-EA.

2. Atualmente denominado Comitê Interdisciplinar.

3. Em abril de 2010.

A integração com os cursos de graduação da Esalq (Engenharia Agrônômica, Engenharia Florestal, Ciências Biológicas, Gestão Ambiental, Ciências dos Alimentos e Ciências Econômicas) resulta em diversos aspectos que merecem destaque: pesquisadores do Programa ministram aulas nesses cursos de graduação; as pesquisas realizadas renovam suas grades curriculares; os graduandos têm diversas oportunidades de realizar treinamentos e/ou de participar de projetos de pesquisa nos laboratórios ligados ao Programa, e, em função dessa vinculação, muitos desses alunos tornam-se bolsistas de iniciação científica (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp), Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Pibic/CNPq), Programas da USP e outros). Vários egressos dos cursos de graduação da Esalq tornam-se alunos do PPGI-EA. A maioria deles recebeu treinamento de iniciação científica junto aos laboratórios coordenados por docentes credenciados no PPGI-EA, permitindo que, ao ingressarem no Programa, já tenham desenvolvido certo grau de maturidade científica. Recentemente, buscando atender a demanda de gestores ambientais, o Programa instituiu uma sublinha de pesquisa voltada para esse perfil. O mesmo ocorreu com relação aos biólogos, sendo incluída a sublinha de pesquisa “Padrões de diversidade biológica”, além das anteriormente disponíveis. Outro fator a destacar é que o PPGI-EA recebe alunos de todo o Brasil e do exterior.

O Programa de Aperfeiçoamento do Ensino (PAE) treina alunos de pós-graduação em práticas pedagógicas voltadas ao ensino de graduação. Por meio do PAE, os alunos de pós-graduação colaboram com os docentes e, sob supervisão, preparam aulas, material didático, corrigem provas, dão orientações aos alunos de graduação, auxiliam em aulas práticas, entre outras atividades. Os alunos do PPGI-EA têm sido participantes ativos no PAE. Em 2009, para um total de 68 estudantes, o Programa contabilizou 35 bolsas de mestrado e vinte de doutorado. As bolsas foram concedidas pela Fapesp (20 mestrado/5 doutorado), Capes (9/10), CNPq (2/3) e outros (4/2). Entre os alunos que não são bolsistas, treze possuem algum tipo de vínculo empregatício, sendo dois mestrandos e onze doutorandos. Cabe ressaltar que, para atender a demanda de um modo equânime, as bolsas do PPGI-EA foram concedidas pela metade do prazo estipulado pela Capes.

Boa parte da produção científica do Programa baseia-se nas dissertações e teses defendidas, que dão origem a muitos artigos científicos, capítulos de livros e livros. Em si mesmas, as dissertações e teses são importantes produções

científicas. Em 2009, foram dezesseis dissertações e catorze teses, distribuídas da seguinte forma entre as áreas do Programa: Ecologia de Agroecossistemas (dissertações 3/tese 1); Modelagem Ambiental (dissertações 4/teses 3); Biologia da Conservação (dissertações 3/teses 8); Ambiente e Sociedade (dissertações 6/teses 3)⁴. Em 2009, os docentes e alunos do Programa foram autores principais ou coautores na publicação de 143 artigos em periódicos científicos; 24 capítulos de livros; três livros; e 150 trabalhos em eventos científicos. Os alunos do Programa tiveram significativa participação nesse conjunto de publicações, sendo autores principais ou coautores em cerca de 30% dos trabalhos. Desde sua criação, o Programa apresenta uma elevada e consistente produção científica, com forte inserção internacional. Processos de cooperação nacional e internacional vêm ocorrendo regularmente no Programa.

As atividades do PPGI-EA vêm resultando em um aprofundamento do debate socioambiental dentro das duas instituições que o mantêm. Dele derivam dados, ideias, pesquisas, recursos materiais, eventos e aprendizado que permitem tal aprofundamento. No entanto, o elemento principal é o estímulo e as oportunidades oferecidos aos pesquisadores e alunos que se interessam pelas temáticas socioambientais. O Programa auxilia a promoção de uma cultura voltada às questões ecológicas e socioambientais no *campus* e gera significativas contribuições também para o ensino nos cursos de graduação.

Frequentemente os alunos de outros programas de pós-graduação da Esalq e do Cena cursam disciplinas oferecidas pelo PPGI-EA e participam de atividades promovidas por esse Programa, reforçando por essa via sua formação em áreas ecológicas e socioambientais. Dentro do *campus* Luiz de Queiroz, o PPGI-EA encontra-se em uma posição destacada na promoção dos estudos socioambientais. As disciplinas oferecidas pelo Programa também são frequentadas por alunos de fora do *campus*, tanto da USP quanto de outras universidades. Aproximadamente 50% dos inscritos nas disciplinas de sigla ECO são externos ao Programa.

Em um parecer sobre a proposta de reestruturação do Programa, buscando estimular o aprofundamento da interdisciplinaridade, uma das agências de fomento salientou os seguintes aspectos:

4. No site oficial do Programa (<http://www.esalq.usp.br/pg/91131.htm>), há um link (Biblioteca Digital do Programa) para todas as dissertações e teses defendidas. Ver: http://www.teses.usp.br/area_pesquisa.php?area=91131.

a adoção de áreas de concentração e de linhas de pesquisa poderá acarretar limites à formação dos alunos, principalmente pelo estabelecimento de um núcleo de disciplinas para cada área, o que poderia, parcialmente, dificultar a prática interdisciplinar. Ressalta-se que a prática interdisciplinar não se dá através de disciplinas oferecidas por diversos docentes ou pelo curso de disciplinas de diversas áreas de domínio científico, mas na forma de aprender e relacionar os saberes destas áreas [...]. (USP, 1999, p. 751)

O argumento foi prontamente respondido pelo então coordenador do PPGI-EA, que ressaltou a necessidade de identidade das diferentes linhas de pesquisa:

Só se consegue proporcionar uma real interação entre áreas que sejam reconhecidas formalmente, ou seja, que existam de direito e de fato. Do contrário, o caso mais comum, é a simples sobreposição de áreas, onde aquela melhor representada, ou que tenha mais recursos, ou mesmo um corpo docente mais aguerrido, finda por sobrepor-se às outras menos representadas ou estruturadas, ainda que não necessariamente menos importantes. (USP, 1999, p.754)

A vocação interdisciplinar do Programa parece indiscutível. No entanto, o *modus operandi* de um programa de pós-graduação interdisciplinar é complexo, e essa complexidade dificilmente é reconhecida de modo adequado pelas instâncias reguladoras. A simples identificação de um problema que, em princípio, mereceria um tratamento integrado de diferentes disciplinas, não constitui por si só uma prática concreta de pesquisa interdisciplinar. A interdisciplinaridade é um processo de reformulação epistemológica. Para alcançá-la, não há um protocolo que possa ser seguido. Há um processo. Há interpretações, instruções parciais, grandes princípios e não um modelo pronto. Assim, não devemos ficar demasiadamente surpresos com as dificuldades institucionais, nem com as diferentes visões existentes sobre a interdisciplinaridade. Esta não é decretada, é construída (Raynaut, 2004).

O conhecimento é gerado pelos programas de pós-graduação, principalmente na forma de dissertações e teses. Esse processo constitui um privilegiado exercício cotidiano, no qual os participantes do Programa aprendem, relacionam e integram saberes. É nessa atividade e em seus desdobramentos que se constrói a interdisciplinaridade. É por esse caminho, bastante pragmático, que oferecemos aos nossos estudantes uma formação interdisciplinar. Para tanto, um instrumento importantíssimo é o comitê de orientação, que integra o conhecimento de pesquisadores de diferentes áreas no processo de produção das dissertações e teses. No entanto, os comitês de orientação não

são reconhecidos pela universidade. São constituídos por três pesquisadores, no caso do mestrado, e cinco, no caso do doutorado. A universidade oferece apenas a figura do coorientador, o que limita muito a construção do conhecimento interdisciplinar.

Em face dessa situação, percebemos que as recomendações de órgãos de fomento e de regulamentação encontram-se, muitas vezes, distantes da realidade do Programa, sendo demasiadamente genéricas. Em outros casos, confrontam-se interpretações diferenciadas sobre o que é a interdisciplinaridade. O Programa fica com o ônus de argumentar com órgãos que possuem poder administrativo e financeiro. No entanto, estes não apresentam, necessariamente, a melhor compreensão sobre assuntos teóricos complexos ou sobre sua aplicabilidade à realidade do Programa. Muitas vezes, esses órgãos não respeitam a argumentação encaminhada e insistem em prescrições genéricas. O exercício do cargo na hierarquia burocrática pressupõe um conhecimento superior ao dos professores e dirigentes dos programas. No entanto, essa é uma situação difícil de ocorrer, pois implicaria superar os conhecimentos de toda a comunidade acadêmica.

O DIÁLOGO E A INTERAÇÃO NO PPGI-EA: O PROJETO TEMÁTICO

Desde sua criação, o PPGI-EA sempre buscou estabelecer um diálogo interdisciplinar. No entanto, as equipes que compunham as linhas de pesquisa possuíam formas de trabalho, objetivos, interesses, articulações sociais, fontes de financiamento etc. muito distintas e, no início do Programa, não estavam acostumadas a trabalhar juntas. Desse modo, em larga medida, desconheciam a atuação científica dos membros de outras linhas e mesmo em sua própria linha.

O Programa não está vinculado a nenhum departamento. Esta é uma característica crucial e um dos motivos de seu movimento em direção às interações entre campos científicos diferentes. No Programa trabalham pesquisadores de vários departamentos da Esalq, do Cena e de outros institutos de pesquisa. Em suas atividades, o PPGI-EA percebeu a necessidade de intensificar a interação entre as diversas áreas do conhecimento. Essa necessidade surgiu da percepção de que os objetos de estudo apresentam dimensões que extrapolam os campos disciplinares. No entanto, o desafio maior era integrar os conhecimentos das ciências humanas e das ciências da natureza. Nesse caso, entre outras dificuldades, as distâncias metodológicas, terminológicas,

na forma de elaborar o discurso, representavam barreiras importantes. Dentro do Programa, outra dificuldade significativa era a existência de diferentes objetivos e formas de compreensão da ciência pelos diversos grupos de pesquisadores. Por exemplo, alguns tinham se estabelecido mais amplamente dentro dos órgãos de financiamento de pesquisa públicos e privados, enquanto outros não tinham esse objetivo. Outros atuavam (e ainda atuam) em linhas de pesquisa que não eram prioridade dos órgãos de financiamento. Deve-se ressaltar que ocorre uma hierarquização dos pesquisadores e dos campos de conhecimento. Da mesma forma que o saber científico quer colocar-se acima e além do saberes tradicionais, populares, mitológicos etc., tal competição também ocorre dentro da universidade. Trata-se muito mais de uma disputa por poder e recursos que pela produção de conhecimento.

Havia também uma individualização das pesquisas. Isto é, alguns pesquisadores vinham desenvolvendo objetos de pesquisa próprios e estavam profundamente envolvidos com esses objetos. Alguns trabalhavam em laboratórios equipados com tecnologia de ponta; outros estavam mais dedicados às atividades de ensino e extensão. Grupos de pesquisadores também apresentavam linhas de pesquisa em comum, mas divergentes em relação às pesquisas dos outros cientistas e grupos. Tudo isso dificultava e ainda dificulta a sincronização dos interesses de trabalho. Nas primeiras tentativas de propor um tema comum de pesquisa, os critérios de seleção dos objetos pareceram arbitrários e artificiais para a maioria dos pesquisadores. Muito diálogo teve de ocorrer antes que uma proposta de maior envergadura pudesse se efetivar.

O Programa já ancorava suas atividades em projetos de pesquisa consistentes e abrangentes, envolvendo recursos financeiros expressivos. O objetivo central desses projetos, entretanto, não era a construção de conhecimento interdisciplinar e nem dependiam do diálogo entre as diferentes áreas do Programa. Esse foi o caso de vários projetos temáticos da Fapesp e do Instituto do Milênio do CNPq. Esses projetos foram e ainda são importantes para o desenvolvimento do Programa, pois possibilitaram e possibilitam a formação e/ou a manutenção de grupos de pesquisa.

Visando a promover uma integração ainda maior entre suas áreas, em 2006 o PPGI-EA submeteu ao Programa de Pesquisas em Caracterização, Conservação, Restauração e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo (Biota), da Fapesp, o projeto temático intitulado "Mudanças Socioambientais no Estado de São Paulo e Perspectivas para a Conservação". Essa foi uma iniciativa pioneira no sentido de ter, como instituição gestora e exe-

cutora do projeto, um programa de pós-graduação e não um departamento da universidade. Entretanto, sua principal inovação no campo ambiental era propor o diálogo entre pesquisadores de diferentes áreas e colocar uma perspectiva histórica na abordagem ambiental. Essas inovações e o propósito de alcançar a interdisciplinaridade levaram a pesquisa a assumir definitivamente seu caráter socioambiental, integrando diferentes abordagens. A proposta foi aprovada e teve seu início durante o ano de 2008. O resultado positivo de tal iniciativa já pôde ser observado no processo seletivo de novos alunos no ano de 2009, no qual cerca de 60% dos ingressantes estão de alguma forma associados ao desenvolvimento desse projeto temático.

A abordagem inicial do projeto era predominantemente multidisciplinar. Foram respeitadas as áreas de pesquisa dos diversos grupos que nele atuam. No entanto, no decorrer desse processo de pesquisa, estamos indo além da multidisciplinaridade e alcançando uma interação interdisciplinar mais ampla e profunda. Além da intensa troca de informações, teorias e da produção de publicações científicas conjuntas, esse projeto está permitindo uma sincronização das agendas de pesquisa, que consideramos essencial na construção de conhecimentos de caráter interdisciplinar. A convergência de interesses foi garantida inicialmente pela recomendação de uma área geográfica comum para as atividades de pesquisa: a bacia do rio Corumbataí, em São Paulo. A abordagem proposta por esse projeto temático inova ao inserir variáveis independentes de caráter histórico (escala espaço-temporal ampla), não se restringindo a variáveis biológicas e geográficas (escala espaço-temporal restrita).

As diferenças existentes, as lacunas e as distâncias levaram os pesquisadores a querer instituir um processo de diálogo que os aproximasse, reunindo esforços em direção a uma maior integração e coerência entre as atividades de pesquisa desenvolvidas. A experiência está servindo para rever conceitos, estruturar métodos de trabalho, enriquecer a interação e compartilhar conhecimentos sobre o objeto de estudo multifacetado. Essa construção de um objeto de pesquisa em comum seguiu antes a expectativa de intensa aprendizagem e produção de conhecimentos que um efetivo consenso sobre o quê e como pesquisar. Havia um entendimento de que a cooperação poderia gerar resultados científicos relevantes, mas não se sabia, *a priori*, exatamente a extensão em que isso iria ocorrer.

A própria elaboração em comum do projeto temático exigiu muito diálogo e definições estratégicas: não se tentaria de início estabelecer uma unidade teórica da pesquisa; nem se aventuraria a determinar uma única abordagem

para o objeto de pesquisa; tampouco um cientista procuraria definir os métodos empregados por outro pesquisador. Assim, decidimos adotar como local de pesquisa uma ampla área geográfica: o estado de São Paulo, com a sugestão de que os pesquisadores concentrassem seus esforços em uma área muito menos extensa, que é a bacia do rio Corumbataí. Aqueles que aceitaram essa sugestão estabeleceram objetos próprios dentro da bacia do Corumbataí que seriam abordados por meio de diversas metodologias, a critério de cada pesquisador. A partir daí, houve troca de informações entre os diversos pesquisadores, permitindo um enriquecimento dos trabalhos disciplinares realizados. Um resultado tipicamente multidisciplinar.

Semelhante estratégia pode parecer a muitas pessoas a desistência de uma abordagem interdisciplinar ou transdisciplinar. Na verdade, tratava-se de uma forma intermediária para estabelecer um diálogo mais efetivo entre os pesquisadores. Uma estratégia para fortalecer cada pesquisa individual com informações oriundas de processos de investigação conduzidos por outros pesquisadores do grupo. Essa estratégia está propiciando uma melhor compreensão global dos problemas da bacia e das potenciais soluções que poderiam ser adotadas. Resultado tipicamente transdisciplinar. Para aqueles que têm expectativas muito elevadas sobre processos incipientes de cooperação interdisciplinar, gostaríamos de lembrar que ainda não se generalizou nos diversos campos da ciência a reflexão sobre os limites da disciplinaridade, portanto, há muito trabalho a fazer. Nas palavras de Morin (2003, p. 30):

Infelizmente, a revolução das recomposições multidisciplinares está longe de ser generalizada e, em muitos setores, sequer teve início, notadamente no que concerne ao ser humano, vítima da grande disjunção natureza/cultura, animalidade/humanidade, sempre desmembrado entre sua natureza de ser vivo, estudada pela biologia, e sua natureza física e social, estudada pelas ciências humanas.

O respeito mútuo, a admiração pelo trabalho intelectual dos demais pesquisadores, o costume do diálogo, o questionamento das "verdades científicas" individuais pelos demais membros do grupo estão levando a um aprofundamento e refinamento dos conhecimentos produzidos. Outro efeito importante vem sendo a capacitação do grupo para trabalhar de modo interdisciplinar. Um efeito que já constatamos é que o diálogo durante as visitas de campo vem sendo extremamente rico. Os alunos envolvidos no projeto temático mostraram-se estimulados com a possibilidade de ter colegas trabalhando na mesma região com objetos que podem ser interconectados. A troca de informações vem sendo

intensa, com resultados ainda imprevisíveis, mas que parecem muito promissores. Evidentemente, há aspectos interdisciplinares que são bastante comuns nos trabalhos científicos. Por exemplo, o emprego de métodos da estatística por pesquisadores de todas as áreas é algo tão frequente que nem chama a atenção para o caráter interdisciplinar dessa atividade. De todo modo, constatamos que a interação entre pesquisas históricas e sincrônicas é muito instrutiva. As explicações dos fenômenos observados nas pesquisas sincrônicas ganham uma profundidade reveladora na confrontação com um entendimento histórico da região estudada. Os fenômenos sociais e naturais começam a ser confrontados e as interações entre eles começam a ser reveladas de um modo que é inusitado para os cientistas do grupo.

Outro desafio importante é perceber que os objetos reais que desejamos entender podem ser abordados tanto por metodologias quantitativas quanto qualitativas. Como afirmam Sampieri et al. (2006), alguns pesquisadores são bastante rígidos, adotando apenas metodologias quantitativas, enquanto outros, igualmente rígidos, julgam que apenas os métodos qualitativos podem dar conta dos problemas enfrentados na pesquisa. Portanto, o diálogo entre representantes de culturas acadêmicas diferentes não é tarefa simples, envolvendo um posicionamento aberto e respeitoso – uma busca para entender e não simplesmente refutar o que o outro está tentando mostrar. Nesse caminho, os múltiplos pontos de vista, a divergência, as ênfases, as diferentes abordagens, as metodologias distintas, precisam entrar em diálogo. Isso não significa a ausência de conflitos ou uma convergência completa de interesses, objetivos ou resultados. Significa apenas uma capacidade de manter o diálogo e o aprendizado mútuo mesmo diante de interpretações divergentes. Nesse sentido avaliamos ter avançado muito no diálogo entre os docentes e na formação de nossos alunos, na breve existência do Programa. Constatamos que a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade que estamos construindo é ainda incipiente, mas nem por isso pouco importante. A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são processos que não podem ser cobrados de início, mas podem ser alcançados como resultado da atividade conjunta de cientistas de diversas áreas de conhecimento. Há que se ter paciência e persistência.

A QUESTÃO SOCIOAMBIENTAL, INTERDISCIPLINARIDADE E NOVOS PARADIGMAS

As várias áreas do conhecimento científico necessárias para o entendimento das questões socioambientais, historicamente, vêm mantendo entre si rela-

ções conflituosas. Não há linguagem ou critérios comuns de avaliação da produção científica. Geralmente, tais critérios são impostos por agências externas à universidade. O argumento de que os avaliadores costumam ser recrutados entre os próprios pares não resolve os problemas. Os cientistas de diferentes formações envolvidos nas pesquisas socioambientais seguem ideais de cientificidade, princípios e métodos de investigação que, muitas vezes, são divergentes entre si. Para efetivar o trabalho científico em uma equipe interdisciplinar, é necessário que os integrantes compartilhem um conjunto substancial de valores. Uma convergência mínima de propósitos, interesses e entendimento das questões socioambientais é requerida para dar sentido e sustentação ao trabalho que desenvolvem. Entretanto, os pesquisadores comumente apresentam concepções distintas dos caminhos, meios, objetos e processos envolvidos. Mesmo uma convergência mínima resulta de muito diálogo e muito trabalho. Essas são algumas das dificuldades a serem enfrentadas para a produção conjunta de conhecimento. A interdisciplinaridade não significa, necessariamente, complementaridade, podendo evidenciar diferenças importantes entre linhas de pesquisa, metodologias, objetivos etc. Essas divergências precisam ser entendidas em toda sua profundidade. Elas podem ser produtivas, gerando novos conhecimentos e abordagens. Identificar lacunas no conhecimento e conseguir promover a cooperação entre áreas para preenchê-las, por meio de investigações significativas, permanece como ideal e desafio.

As questões socioambientais também são temas de agendas políticas diferenciadas. Alguns grupos querem gerenciar essas questões para dar continuidade à atividade produtiva, visando ao lucro. Outros pensam que essas questões permitem demonstrar a inviabilidade do industrialismo e propõem transformações sociais mais profundas como solução. Outros ainda reconhecem limitações nessas posições e não se filiam a elas. O fato é que essas diferentes agendas podem comprometer a produção de conhecimentos sobre os problemas socioambientais. As questões socioambientais são exigentes e impedem o diálogo, se queremos encontrar a criatividade necessária para a construção de soluções efetivas. Em um programa interdisciplinar amplo, agendas políticas diferenciadas podem ser uma contínua fonte de diálogo, de confrontação e de geração de temas de pesquisa. Mas o maior problema para a constituição de um programa interdisciplinar é quando nem diálogo nem confrontação ocorrem, e predomina a indiferença e o desprezo pela posição do outro. A interdisciplinaridade não pode ser construída em tal contexto. Na interação com os demais, cada pesquisador tem uma relação própria com sua

agenda política, com suas bases filosóficas e culturais. Alguns são mais aguçados, outros, mais abertos à novidade, tolerantes ou silenciosos. Cada um segue um caminho para defender seus pontos de vista e para aprender. Nesse processo, constroem-se novas perspectivas sobre os objetos de estudo. Diferentes formações, convicções e percepções sobre o trabalho científico interagem nesse espaço acadêmico interdisciplinar e interunidades. Pontos de partida diferentes podem resultar em convergência ou em aprofundamento das diferenças. O contexto interdisciplinar e a condição interunidades fornecem pontos de partida diferentes, mas não garantem o diálogo e muito menos a convergência no final do processo de interação. Como outros caminhos, o da interdisciplinaridade exige capacidade para administrar conflitos.

Há talvez uma interdisciplinaridade mais fácil de ser alcançada. Aquela que se materializa em um produto e que pode ser vendida como mercadoria. Por exemplo, um avião é extremamente complexo e exige a articulação de um conjunto amplo de conhecimentos. Seu projeto e sua produção envolvem recursos expressivos. Mas o desafio é fazer avançar a tecnologia para atender ao mercado e não criar uma tecnologia completamente nova. Os conhecimentos precisam avançar, mas se encontram no caminho seguro definido pela história pregressa. A cooperação entre as áreas pode ser coordenada pelos princípios das organizações industriais. Nesses casos, a interdisciplinaridade é um pressuposto e não um desafio. Ela é uma caixa-preta (Latour, 2000). Não nos damos conta suficientemente de que nos encontramos cercados de objetos produzidos pela interação de conhecimentos de diversas áreas. Mas a interdisciplinaridade, que é necessária para enfrentar as questões socioambientais, vai além dessa proposta. Trata-se de uma interdisciplinaridade que constrói uma visão de mundo e não apenas um artefato. Ela redefine os problemas de pesquisa e não apenas responde a demandas preexistentes.

Os conhecimentos ambientais também podem ser pensados como mercadorias, como pacotes tecnológicos. Mas eles são mais desafiadores, porque seus objetos de estudo são mais complexos e abrangentes. Em sua origem, o avião era uma novidade muito significativa. Ele transformava o transporte de pessoas e cargas, encolhia os tempos de viagem, transformava a guerra, redefinia o comércio, mas não chegava a provocar uma crise civilizatória como fazem as questões socioambientais. Com relação a estas, os conhecimentos ainda estão em ativo processo de elaboração teórica. Sua história ainda está sendo estabelecida. Nesse sentido, são mais problemáticos porque, nesse momento da ciência, seus produtos não podem ser claramente definidos e, por

esse motivo, não atraem o mesmo volume de investimentos. O campo socioambiental contemporâneo assemelha-se àquele encontrado pelos pioneiros que estavam tentando criar o avião a partir dos conhecimentos disponíveis em sua época, mas sem qualquer segurança a respeito dos resultados. Hoje, nesse campo, os produtos são principalmente conhecimentos e não pacotes tecnológicos. A novidade científica requer um processo de maturação resultante de um debate. Mas a burocracia quer regularidade e não novidade, quer resultados e não debate, quer mercadorias e não conhecimento. Com isso, os prazos para a realização das pesquisas são mantidos sob um limite que, muitas vezes, é inferior ao necessário para o pleno amadurecimento das pesquisas e das reflexões. Impera um produtivismo das quantidades e não da inovação. Um produtivismo da burocracia e não da criação. Interesses disciplinares e profissionais atuam como mecanismos de resistência institucional às transformações que devem ocorrer no âmbito da produção de conhecimento, e é aí que se deve focalizar o debate (Riojas, 2003).

Conforme afirmam diversos autores, o momento é de "revolução cultural e intelectual", de interrogação sobre as modalidades do saber, evidenciando-se uma crise de pensamento e de paradigmas de escala mundial (Morin, 2002, 2003; Santos, 2002; Leff, 2004, 2006). Como salienta Raynaut (2004, p. 22), uma transformação semelhante àquela produzida durante a Renascença: "questionamentos surgem sobre a definição do objeto científico, sobre a condição do observador, sobre a pertinência de um esforço para achar regularidades e limites claramente estabelecidos dentro de um universo complexo submetido à desordem e à imprevisibilidade". Além disso, e considerando os avanços nas áreas de biotecnologia, como as técnicas de clonagem, observa-se que "são as representações da pessoa humana, do sujeito humano, que estão sendo submetidas a um processo de reelaboração" (Raynaut, 2004, p. 22-23). O mesmo é válido para as representações associadas à relação e compreensão sobre o ser vivo. Tudo isso provoca "discussões éticas relativas à regulamentação das práticas médicas, das biotecnologias, das manipulações genéticas ou do uso da tecnologia" (Raynaut, 2004, p. 22-23). No campo da agricultura essas discussões envolvem o uso de agrotóxicos, a biodiversidade de espécies cultiváveis, os transgênicos, a defesa do patrimônio cultural (etnoconhecimento) e ambiental (biodiversidade), econômico (patentes), impactos ambientais causados por práticas agrícolas e zootécnicas, entre outros. As questões socioambientais não se limitam à esfera acadêmica, mas sua dinâmica demanda, entre outras coisas, reflexões de âmbito econômico, social,

político, ético, cultural e filosófico, que só serão efetivadas com o envolvimento de toda a sociedade.

O recorte do real é uma atitude arbitrária, porque o real não se encontra fragmentado e, por isso, "as barreiras entre as disciplinas e a hiperespecialização científica ocultam o real na sua complexidade e na sua permanente renovação" (Raynaut, 2004, p. 26). Dessa forma, a fragmentação do real, que auxiliou na construção das representações científicas da natureza, da psique e da sociedade, acabou por se tornar um obstáculo que limita essas representações. As iniciativas multidisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares tentam superar essa limitação, desafiando as barreiras interpostas entre as disciplinas e tentando reconstruir o real por meio de representações menos fragmentadas. Desse modo, Morin (2003) sugere que é hora de abandonar antigos limites disciplinares. Vivemos um momento rico e criativo no processo de geração de conhecimentos, que deve ser assumido e experimentado. Nas palavras de Morin (2003, p. 107),

a história das ciências não se restringe à da construção e proliferação das disciplinas, mas abrange, ao mesmo tempo, as rupturas entre as fronteiras disciplinares, da invasão de um problema de uma disciplina por outra, de circulação de conceitos, de formação de disciplinas híbridas que acabam tornando-se autônomas.

Morin (2000, p. 41) ressalta ainda outras consequências da fragmentação do real:

a hiperespecialização impede tanto a percepção do global (que ela fragmenta em parcelas) quanto do essencial (que ela dissolve). Impede até mesmo tratar corretamente os problemas particulares, que só podem ser propostos e pensados em seu contexto. Entretanto, os problemas essenciais nunca são parcelados e os problemas globais são cada vez mais essenciais.

A crítica à forma de conhecer da ciência contemporânea vai muito além da fragmentação disciplinar dos objetos. Conforme Santos (2002), estamos em meio a um processo de questionamento da prioridade da racionalidade cognitivo-instrumental, que caracteriza o período moderno, para uma valorização das outras formas de racionalidade (moral-prática e estético-expressiva) que despontam no cenário pós-moderno:

A universidade que se quiser pautada pela ciência pós-moderna deverá transformar os seus processos de investigação, de ensino e de extensão segundo três princípios: a prioridade da racionalidade moral-prática e da racionalidade estético-expressiva sobre a racionalidade cog-

nitivo-instrumental; a dupla ruptura epistemológica e a criação de um novo senso comum e a aplicação edificante da ciência no seio de comunidades interpretativas. (Santos, 2001, p. 273)

Trata-se, portanto, de superar uma racionalidade voltada ao fazer, ao controle das causas, à intervenção ilimitada na natureza e no mundo social, por outras racionalidades que considerem princípios morais e formas de expressão como elementos prioritários nas decisões. Ainda segundo Santos (2007) trata-se de gerar um conhecimento prudente para promover uma vida decente. Esse mesmo autor propõe também que a ciência deve interagir com os conhecimentos não científicos que orientam o senso comum. Para tanto, propõe que a extensão é um caminho privilegiado para engajar a universidade no diálogo com outras formas de saber. Tendo em vista que as comunidades interpretativas são objetos de estudo e ação das ciências humanas e que elas foram construídas tradicionalmente a partir do senso comum e de visões disciplinares, reunindo pessoas que compartilham ou debatem visões do mundo, trata-se de fundá-las em visões interdisciplinares e de dialogar com os conhecimentos não científicos que a própria comunidade gera. Dessa forma, espera-se que essas comunidades se tornem mais capazes de responder às questões com as quais se defrontam.

Ainda que muito forte, a chamada tradição cartesiana não é a única proposta de ciência que se desenvolveu durante os últimos séculos. Ao contrário proliferaram outras tradições, entre elas, podemos destacar o marxismo e sua consequência: a teoria crítica. No entanto, como bem aponta Santos (2007) esses desenvolvimentos não foram suficientes para questionar profundamente o cartesianismo que permaneceu como forma hegemônica de fazer ciência. A estratégia cartesiana de fragmentação do mundo mostrou-se amplamente vitoriosa e produziu um vasto sistema de conhecimentos, com desdobramentos práticos extraordinários. Ela também forneceu as bases para a institucionalização da ciência. Por exemplo, de uma forma geral, as universidades estruturaram-se em departamentos que refletem as áreas de conhecimento criadas durante a história da ciência cartesiana. Morin (2003) ressalta que a organização disciplinar da universidade moderna instituiu-se no século XIX, desenvolvendo-se no século XX, com o progresso da pesquisa científica. “A universidade faz com que coexistam – mas não que se comuniquem – as duas culturas: a das humanidades e a cultura científica” (Morin, 2003, p. 81-82). Em face dessas divisões que existem dentro da universidade, a interdisciplinaridade precisa ser:

um processo de diálogo entre disciplinas firmemente estabelecidas na sua identidade teórica e metodológica, mas conscientes de seus limites e do caráter parcial do recorte da realidade sobre a qual operam. Isso implica, por parte dos pesquisadores, respeitar o saber produzido por outras disciplinas e recusar qualquer hierarquia *a priori* entre elas, relativa ao poder explicativo dos fatos sobre os quais elas trabalham. (Raynaud, 2004, p. 31-32)

O problema da cooperação entre diferentes campos científicos não é apenas do conhecimento mútuo das linguagens e dos conceitos, mas também o do institucional, com origens históricas. As fronteiras disciplinares serviram para construir divisões institucionais, sobretudo nas universidades, que se transformaram progressivamente em redes de relações privilegiadas, quadros de afirmações de identidades intelectuais e territórios de poder (Raynaud, 2004). Jürgens Mittelstrass (2001) apresenta argumentação semelhante:

Aqui é preciso primeiro deixar claro que estes campos e disciplinas vieram à existência no curso da história das ciências e que suas fronteiras não são fundadas prioritariamente nem em objetos nem em teorias, mas são igualmente históricas. Ao mesmo tempo, suas identidades históricas são moldadas por determinados objetos de pesquisa, teorias, métodos e objetivos, que frequentemente não incluem uma definição disciplinar coerente, mas de fato circulam interdisciplinarmente. Isto é expresso não somente no fato de que disciplinas são governadas em seu trabalho por conceitos teóricos e metodológicos, que por si mesmos são gerados em cada disciplina, mas também no fato de que os problemas visados pelas disciplinas acadêmicas frequentemente não podem ser capturados por uma única estrutura disciplinar⁵.

O desenvolvimento da ciência cartesiana provocou o aparecimento de uma crise social e ambiental de amplas repercussões e colocou em risco a própria continuidade da experiência civilizatória. Essas crises reivindicam uma transformação completa da forma de fazer ciência e dos usos sociais de seus resultados. Curiosamente, diante dessa crise, a tradição cartesiana não se rendeu às demais tradições que a acompanharam no desenvolvimento da ciência. Ao contrário, essa tradição elaborou sua própria crítica e instaurou um questionamento que pareceu escapar ao cartesianismo. Essa crítica assu-

5. “Here one should first make clear that these fields and disciplines came into being in the course of the history of the sciences, and that their borders are founded primarily neither in objects nor in theory, but are historical as well. At the same time, their historical identities are shaped by definite research objects, theories, methods, and goals, which often do not comprise a coherent disciplinary definition, but in fact interfere interdisciplinarily. This is expressed not only in the fact that disciplines are governed in their work by methodological and theoretical concepts, which cannot themselves be generated within each discipline, but also in the fact that the problem addressed by academic disciplines often cannot be enclosed within a single disciplinary frame.”

miu uma forma completa na chamada Teoria de Sistemas de Bertalanffy (1975). Tal teoria foi proposta como uma linguagem comum para os mais diversos campos científicos. Assim, a partir dela, pretendia-se interpretar tanto a natureza quanto os fenômenos sociais. A tentativa de unificação de linguagem proposta pela Teoria de Sistemas mostrou-se insuficiente para dar conta de muitos aspectos relevantes dos diversos fenômenos naturais e sociais. Em alguns casos, a aplicação de seus conceitos provocava equívocos importantes porque não considerava as diferenças entre os objetos analisados. A sonhada unificação conceitual dos diversos campos científicos, a partir da linguagem proposta pela Teoria de Sistemas, teve então de aguardar novas abordagens. Não parece provável que tal unificação venha a ocorrer em futuro próximo. Diante da dificuldade de unificação linguística, devemos recorrer ao “mais e mais conversar”:

Quando duas ou mais pessoas se encontram com duas teorias divergentes ou mutuamente excludentes, não há como buscar na realidade um critério de reconhecimento de qual delas é verdadeira, mas há que se reconhecer que se tratam de domínios explicativos diferentes [...]. Todo desacordo teórico ou não poderia e deveria resultar em um convite a uma reflexão responsável sobre em que mundo se deseja viver com o outro, ou seja, em mais e mais conversar. (Graciano e Magro, 2002, p. 22-23)

O primeiro passo é reconhecer essa dificuldade e estabelecer um diálogo interdisciplinar que busque construir e ajustar continuamente a linguagem empregada na interação. Essa tarefa não é trivial, pois envolve a desmistificação de preconceitos muitas vezes profundamente arraigados em nossas áreas específicas do conhecimento. Tal diálogo deve incluir os pesquisadores, os estudantes e o restante da sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A multidisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade não são propostas para o fim dos conflitos que dividem os cientistas ou a sociedade. São pontes lançadas em direção a uma melhor interpretação do mundo. Possibilidades de entender melhor o que parece escapar à ciência, de buscar soluções mais dignas para os problemas que as pessoas enfrentam na vida social e na relação com a natureza. Individualmente, ninguém deve ser forçado a buscar um conhecimento inalcançável, mas se esse conhecimento pode ser colocado à disposição pelo trabalho coletivo, há que se encontrar os

motivos e os argumentos que nos disponham ao diálogo e à cooperação. Entre tais motivos está certamente a satisfação que o convívio interdisciplinar proporciona. A possibilidade de conviver com culturas disciplinares distintas oferece não apenas um aprendizado científico rico e muitas vezes libertador, mas também um convívio humano mais diverso.

De modo crescente, os pesquisadores tornam-se conscientes do que suas pesquisas poderiam ganhar com a contribuição de outros cientistas, particularmente daqueles que trabalham com conhecimentos de outras áreas. Apesar dessa consciência, sabemos bem que as iniciativas concretas para integrar diferentes campos de conhecimento ainda não conseguem ter um apoio institucional muito amplo. Nesse sentido, pode-se considerar que as barreiras entre os campos de conhecimento são eficientes. A tentação de pensar fora do próprio campo de conhecimento se parece com a tentação de Pandora para abrir a caixa que transportava. As barreiras institucionais parecem semelhantes aos alertas que Pandora recebeu para não abrir a caixa. Os mitos disciplinares alertam-nos de que se os conhecimentos forem misturados, surgirão os piores males. Mas, segundo aqueles que se supõem livres desses mitos, também surgirá a esperança de uma ciência renovada, mais representativa da natureza e dos interesses humanos.

A interdisciplinaridade não dispensa o conhecimento disciplinar. Na verdade, ela pretende ser instrumento para a superação daquilo que existe de mais avançado nesse conhecimento e, portanto, requer profundidade (Nicolescu, 1999; 2008). É bom ter em mente também que a interdisciplinaridade não é uma resposta para todos os problemas da pesquisa científica, da universidade e da sociedade. Ela aumenta a profundidade do conhecimento, aumenta a capacidade de intervenção na natureza e na sociedade, mas não responde para quê e para quem a pesquisa deve ser feita. A interdisciplinaridade e a universidade podem ser colocadas a serviço de diferentes interesses. O procedimento interdisciplinar não dispensa a clareza com relação a quê e a quem a pesquisa atende.

A pesquisa científica e a universidade ligam-se ao projeto de sociedade. Se desejamos uma sociedade democrática, igualitária, justa, devemos pensar a pesquisa e a universidade que possam atender a esses objetivos. Estas precisam ser imbuídas dos interesses da comunidade. Sem isso, tornam-se presas de interesses particulares. Uma universidade que não pertence à comunidade, que é um lugar estranho às pessoas, torna-se um local de produção de um conhecimento que pode servir à destrutividade ambiental e social. Esse tipo de ins-

tuição forma profissionais que desconhecem seu papel no processo civilizatório. Ela não pertence a ninguém e ninguém pertence a ela. Passam a ser os interesses objetivos das coisas, das necessidades não humanas que a comandam. A sociedade e o ambiente requerem outra universidade, a qual a interdisciplinaridade deve ajudar a construir.

O debate que evidencia os limites do pensamento disciplinar é antigo e talvez pouco produtivo em muitos aspectos. O fato é que quase todos os pesquisadores, de diversos modos, utilizam conhecimentos de outras áreas. Isso ocorre mesmo quando não existe um reconhecimento ou questionamento sobre esse uso. Não há propriamente um patrulhamento das fronteiras disciplinares, ao menos no sentido do uso de conhecimento de outras áreas. Evidentemente há formas de corporativismo que acabam por definir fronteiras aos indivíduos portadores de certas formações, mais que aos conhecimentos utilizados. Os patrulhamentos existentes parecem mais disputas por poder, formas de obter legitimidade e reforçar a posição de grupos do que verdadeiras preocupações com a manutenção de fronteiras disciplinares. Enquanto os egos procuram satisfação, objetos reais são interpretados de modo indolente e a coragem mostrada nas disputas por cargos e verbas não comparece em combates mais relevantes para a resolução de problemas concretos de nossa convivência social e de nossa relação com o mundo natural. O fato inquietante é que, se não formos capazes de encontrar formas de cooperação e debate aberto entre as diversas abordagens científicas, os objetos e sujeitos reais, com os quais deveríamos nos preocupar, resistirão às perspectivas simplistas e reagirão de modo negativo às intervenções imprudentes.

Outro aspecto pouco lembrado é que a produção de conhecimento depende em larga medida de artefatos (laboratórios, computadores, máquinas, *softwares* etc.) que incorporam fazeres e saberes de áreas bastante distintas. Raramente discutimos sua participação na produção de conhecimento como algo interdisciplinar. Tomamos tudo isso como “natural” e nos esquecemos de que o próprio meio onde ocorre a pesquisa tornou-se interdisciplinar. Se os representantes de um campo de conhecimento científico não conseguirem respeitar os saberes e os representantes dos demais campos, como poderá a ciência dialogar com a sociedade e respeitar os conhecimentos tradicionais e do senso comum?

REFERÊNCIAS

- BERTALANFFY, L. *Teoria geral dos sistemas*. Petrópolis: Vozes, 1975.
- CASTORIADIS, C. *A instituição imaginária da sociedade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.
- GRACIANO, M.; MAGRO, C. Introdução. In: MATURANA, H. *Ontologia da realidade*. Belo Horizonte: UFMG, 2002.
- LATOUR, B. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Editora Unesp, 2000.
- LEFF, E. *Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
- _____. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Petrópolis: Vozes, 2004.
- MARTIRANI, L. A.; GARAVELLO, M. E. P. E. Caminhos percorridos pela linha de pesquisa “Ambiente e Sociedade” do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ecologia de Agroecossistemas da Universidade de São Paulo. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E SOCIEDADE (ANPPAS), 3., 2006, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/novosite/index.php?p=anteriores>.
- MITTELSTRASS, J. *On transdisciplinarity: science and the future of mankind*, 2000. Disponível em: [http://www.vatican.va/roman_curia/pontifical_academies/acdscien/documents/sv%2099\(5of5\).pdf](http://www.vatican.va/roman_curia/pontifical_academies/acdscien/documents/sv%2099(5of5).pdf).
- MOONEY, P. R. *O escândalo das sementes: o domínio na produção de alimentos*. São Paulo: Nobel, 1987.
- MOREIRA, R. J. Críticas ambientalistas à Revolução Verde. *Estudos, Sociedade e Agricultura*, n. 15, p. 39-52, out. 2000.
- MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma: repensar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- _____. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.
- _____. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília: Unesco, 2000.
- NICOLESCU, B. *A evolução transdisciplinar da Universidade: condição para o desenvolvimento sustentável*. [S.l.]: Centro Internacional de Pesquisas e Estudos Transdisciplinares, 1999a. Disponível em: <http://nicol.club.fr/ciret/bulletin/b12/b12c8por.htm>. Acesso em: 23 jul. 2008.
- _____. Um novo tipo de conhecimento: transdisciplinaridade. In: ENCONTRO CATALISADOR DO CETRANS, 1., 1999, Itatiba. Disponível em: <http://www.uftrj.br/leptrans/arquivos/conhecimento.pdf>.
- _____. *O manifesto da transdisciplinaridade*. São Paulo: Triom, 2005.
- RAYNAUT, C. Meio ambiente e desenvolvimento: construindo um novo campo do saber a partir da perspectiva interdisciplinar. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 10, p. 21-32, jul.-dez. 2004.

RIJAS, RIOJAS, J. A complexidade ambiental na Universidade. In: LEFF, E. (Org.). *A complexidade ambiental*. São Paulo: Cortez, 2003.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. *Metodologia de pesquisa*. Porto Alegre: McGraw Hill/Artmed, 2006.

SANTOS, B. S. *Renovar a teoria crítica e reinventar a emancipação social*. São Paulo: Boitempo, 2007.

C_____. *Crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência*. São Paulo: Cortez, 2002.

F_____. *Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade*. São Paulo: Cortez, 2001.

UN[USP] UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. *Processo de criação do Programa Interunidades Pós-Graduação em Ecologia de Agroecossistemas*, USP, 1999.

capítulo 10

Experiência do Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica da Unicamp¹

Andre Tosi Furtado | *Economista, DPCT-IG-Unicamp*

ANTECEDENTES

A origem do Programa de Pós-graduação em Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) está relacionada com a criação do Departamento de mesmo nome e do Instituto de Geociências, em 1985. O Programa, propriamente dito, teve início em 1988, com a implantação do curso de mestrado. Dada a sua perspectiva internacional, esse programa contou com o apoio da Universidade das Nações Unidas que, em convênio com a Capes, financiou a vinda de bolsistas latino-americanos. O Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT), portanto, foi o resultado de um trabalho de pesquisa coletiva que se originou bem antes de sua criação. De fato, no início dos anos de 1980, com a vinda do professor

1. A primeira parte deste texto foi elaborada com base em documentos institucionais do Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica da Unicamp.