

Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e Ciências Ambientais

Sustainable development, Interdisciplinary and Environmental Sciences

Desarrollo sostenible, interdisciplinaridad y Ciencias Ambientales

Arlindo Philippi Jr., doutor em Saúde Pública e professor titular da Universidade de São Paulo (USP). Endereço: Av. Dr. Arnaldo, 715. CEP: 01246-904 – São Paulo, SP. Telefone: (11) 3061-7117/ 7118. E-mail: aphij@usp.br.

Maria do Carmo Sobral, doutora em Planejamento Ambiental, pós-doutora no Instituto de Tecnologia Ambiental pela Universidade Técnica de Berlim e professora da Universidade Federal de Pernambuco (UFPe). Endereço: Departamento de Engenharia Civil da UFPE, Rua Acadêmico Helio Ramos, s/n – Cidade Universitária. CEP: 21010-470 – Recife, PE. Telefone: (81) 2126-8744. E-mail: msobral@ufpe.br.

Valdir Fernandes, doutor em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina, pós-doutor em Saúde Ambiental pela USP e professor da Universidade Positivo (UP). Endereço: Av. Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300. CEP: 81280-330 – Curitiba, PR. Telefone: (41) 3317-3460. E-mail: vfernandes@up.edu.br.

Carlos Alberto Cioce Sampaio, doutor em Engenharia da Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina, pós-doutor em Ecosocioeconomia pela Universidade Austral do Chile e professor da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Endereço: Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana, Escola de Arquitetura e Design, 2º andar – Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Rua Imaculada Conceição, 1155 – Prado Velho. CEP: 80215-901

– Curitiba, PR. Telefone: (41) 3024-5284. E-mail: carlos.cioce@gmail.com.

Resumo

O tema deste artigo insere-se no debate sobre interdisciplinaridade na pesquisa e na pós-graduação, com foco nas ciências ambientais. Tem por objetivo apresentar discussão acerca da institucionalização da interdisciplinaridade e das Ciências Ambientais na pós-graduação brasileira, a partir da vivência dos autores, de análise documental e pesquisa bibliográfica. A partir dos dados da evolução da pós-graduação brasileira, apresenta-se a institucionalização e discute-se a prática interdisciplinar na pesquisa de pós-graduação em Ciências Ambientais, evidenciando caminhos e desafios para um futuro próximo.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável. Interdisciplinaridade. Ciências Ambientais. Pós-Graduação. Pesquisa Integrada.

Abstract

This article addresses the debate concerning interdisciplinarity in research as well as in graduate study in Brazil, with a focus on the environmental sciences. It aims at presenting a discussion about the institutionalization of interdisciplinarity and graduate study in the environmental sciences, based on the experience of the authors, documental analyses and bibliography evaluation. Using data about the evolution of graduate study in Brazil, it discusses the perspectives and challenges that will be faced by the environment sciences in the near future.

Keywords: sustainable development, interdisciplinarity; environmental sciences; graduate study; integrated research.

Resumen

El tema de este artículo es parte del debate sobre la interdisciplinariedad en la investigación y el posgrado, con un enfoque en las Ciencias Ambientales. Tiene como objetivo presentar las discusiones acerca de la institucionalización de la interdisciplinariedad y de las Ciencias Ambientales en cursos de posgrado brasileños, teniendo en cuenta la experiencia de los autores, el análisis documental y la revisión de la literatura. Con base en los datos de la evolución del posgrado brasileño, se presenta la institucionalización y se discute la práctica interdisciplinaria en la investigación del posgrado en Ciencias Ambientales, mostrando caminos y desafíos para el futuro próximo.

Palabras clave: Desarrollo Sostenible. Interdisciplinariedad. Ciencias Ambientales. Posgrado. Investigación Integrada.

Introdução: a questão ambiental e o desenvolvimento sustentável

A preocupação com o desenvolvimento sustentável evoluiu a partir da percepção da sociedade de que os recursos naturais são finitos, acentuando-se na década de 70 com a crise do petróleo, que até então era encarado por muitos como abundante e inesgotável. A crise acabou por gerar sérios danos econômicos, causando recessão, inflação e desemprego em vários países, e suscitou questionamentos a respeito dos modelos de desenvolvimento adotados.

Crescentes reflexões sobre acidentes ambientais ocorridos e a necessidade de revisão de paradigmas então vigentes estimularam países e a comunidade internacional a desenvolver ações conjuntas. A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Rio 92, foi um marco na universalização da temática ambiental, quando foi marcado o direito das pessoas de viverem em um meio ambiente com a qualidade que permita uma vida com dignidade e bem-estar (PNUMA, 2002).

O conceito 'desenvolvimento sustentável' consolidou-se na Rio 92 como um processo de transformação em que a exploração dos

recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas presentes e futuras (CMMAD, 1991).

O surgimento da expressão desenvolvimento sustentável está atrelado tanto ao despertar humano quanto ao limite dos recursos naturais disponíveis no planeta Terra, assegurando o acesso às condições básicas de saúde e educação e o respeito aos costumes, às tradições e à legitimidade das instituições. Tudo isso dentro de uma perspectiva de interligação em redes de caráter local, regional, nacional e internacional.

Movimentos internacionais das últimas décadas trouxeram gradualmente à tona a questão do desenvolvimento sustentável e reconheceram também que a solução da problemática socioambiental implica necessariamente mudanças profundas na organização do conhecimento. Tal envergadura de proposta pressupõe reorganizar formatos de pesquisa e ensino, que demandam visão sistêmica da realidade e ações e métodos de caráter interdisciplinar. Essas mudanças já se fazem presentes em centros acadêmicos e institutos de pesquisa, como também na prática diária de várias instituições de setores governamentais e não governamentais.

Ainda nesse enfoque, outro aspecto da complexidade inerente a essa temática é que o paradigma de desenvolvimento leva a um duplo imperativo ético: a solidariedade sincrônica com a geração atual e a solidariedade diacrônica com as gerações futuras (SACHS, 2002). Assim, os aspectos culturais emergem do campo social tendo um papel distinto e de integração no desenvolvimento sustentável, em que a cultura é definida de forma ampla como sendo o complexo das questões de distinção espiritual, material, intelectual e emocional que caracteriza uma sociedade ou grupo social. Incluindo não somente artes e literatura, mas modos de viver, direitos fundamentais do ser humano, sistema de valores, tradições e crenças (UNESCO, 1995). A sustentabilidade do desenvolvimento demanda, então, valorização e proteção desse capital cultural, tendo como base de sustentação a proteção dos ecossistemas e dos recursos naturais.

Esse entendimento amplo da questão ambiental e suas várias interfaces com as dimensões da sustentabilidade impulsionaram, na segunda metade do século passado, movimentos importantes, leis e arranjos institucionais para tratar e efetivar as novas relações desse cenário emergente.

A Política Nacional de Meio Ambiente, estabelecida pela Lei Federal nº 6.938/1981, conceitua meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que permite, abriga e rege a vida sob todas as formas”. Esse é um conceito jurídico indeterminado e, como tal, de amplo conteúdo. A implementação dessa política requer ações governamentais que assegurem a gestão dos recursos ambientais, entendida como o ato de administrar, dirigir ou reger os ecossistemas em que se insere o homem, individual e socialmente, em um processo de interação entre as atividades que exerce, buscando a proteção dos recursos naturais e das características essenciais do entorno, de acordo com padrões de qualidade (PHILIPPI JR.; ROMÉRO; BRUNA, 2004).

Um dos importantes instrumentos estabelecidos pela Política Nacional de Meio Ambiente é a Avaliação de Impactos Ambientais, que vem contribuindo para a solução ou minimização de conflitos entre o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental. São instrumentos que envolvem multiplicidade de disciplinas, de áreas de conhecimento diversas (exatas, humanas, médicas e biológicas), e que necessariamente devem ser integradas, de forma interdisciplinar, em um objetivo comum, que é analisar a viabilidade ambiental de políticas, planos, programas e projetos de empreendimentos significativamente impactantes, sejam eles de natureza pública ou privada, possibilitando a minimização dos impactos provocados e o estabelecimento de medidas mitigadoras e compensatórias.

Registra-se também a inserção da dimensão ambiental em várias esferas, como a construção de amplo aparato institucional e extenso marco legal. Exemplo disso tem sido o tratamento de disciplinas transversais de educação ambiental e a proposição do Sistema Nacional de Educação Ambiental (Sisnea), que visa dar organicidade ao conjunto

de ações de educação ambiental no Brasil, relacionando-se com outros sistemas de gestão.

No plano da educação superior e de ciência e tecnologia, a questão ambiental também despertou interesse desde cedo. Várias disciplinas passaram a se debruçar sobre a questão ambiental, estudando aspectos técnicos, tecnológicos, comportamentais, de planejamento, de gestão e de educação associados a questões variadas, como tratamento e prevenção dos efeitos de atividades poluidoras, planejamento e uso de recursos naturais, descarte de resíduos, uso e ocupação do solo, uso e conservação da água, poluição atmosférica, entre tantos outros aspectos amplos ou específicos que passaram a fazer parte das agendas de pesquisa (RAYNAUT; ZANONI, 2011).

De acordo com Jollivet e Pavé (2000, p. 56), em nível internacional “as pesquisas sobre meio ambiente emergiram de uma dupla interrogação: a primeira de origem científica e a segunda de origem social”. A origem científica, mais antiga, provém do esforço de apreensão da natureza, enquanto a origem social, mais recente, surge enquanto problema de pesquisa transversal ao modelo disciplinar. Essa transversalidade remete a duas questões fundamentais: uma relativa ao objeto e outra, como consequência da primeira, de natureza epistemológica e metodológica de estudo do objeto. A que se refere ao objeto diz respeito ao que se entende por meio ambiente e, diante dos impactos gerados pelas atividades antrópicas nesse meio, o que se entende por problemas ambientais. As de fundo epistemológico e metodológico referem-se a como é tratado o objeto, se é compreensível apenas por meio de estudos disciplinares isolados ou se remete necessariamente a um campo específico de natureza multidisciplinar que envolve análises de caráter interdisciplinar. Partindo dessas duas questões, é possível tomar ciência da dificuldade que é compreender o meio ambiente e, conseqüentemente, a problemática que envolve os impactos antrópicos e a conservação e destruição da natureza ante as dinâmicas sociais, como objeto científico, principalmente a partir de sua origem e contexto de desenvolvimento socioeconômico (BERKES, 2005).

No que se refere ao objeto meio ambiente ou à problemática ambiental, fazendo um resgate histórico recente, pode-se dizer que

tal tema emerge na década de 1960 com a tomada de consciência dos problemas ambientais, quando começou a tornar-se conhecido, seja por meio do enfrentamento de problemas práticos de pequenas e grandes proporções no dia a dia, seja pela retórica ambientalista. Os primeiros questionamentos sobre a degradação ambiental, ligando-a ao crescimento populacional, econômico e aos sistemas produtivos, dão-se a partir do relatório *Limites do Crescimento* (1968), publicado pelo chamado Clube de Roma, em que se alertava para os perigos do crescimento ilimitado¹.

Com os eventos do início da década de 1970, como a já mencionada crise do petróleo, que anunciava um eminente colapso energético e dos recursos naturais, cresceu notavelmente a percepção sobre os problemas ambientais. A discussão superou o âmbito dos ambientalistas e tornou-se um tema cada vez mais debatido pela sociedade, bem como por organismos oficiais, como as Nações Unidas e suas conferências internacionais.

Todavia, a discussão não se limitou aos órgãos oficiais. Inúmeros fóruns paralelos (os chamados Fóruns Globais e, mais recentemente, os Fóruns Sociais Mundiais) foram realizados, de forma que a discussão extrapolou o âmbito oficial, chegando até a sociedade civil organizada, ao mesmo tempo em que extrapolou também a discussão puramente ambiental. A questão ambiental aparece como a expressão de uma crise muito maior que permeia todos os aspectos das sociedades. Os fóruns – principalmente a partir do Fórum Global do Rio em 1992 – passaram a funcionar como espaço de discussão, em que se pode apresentar e constatar a multidimensionalidade das crises deflagradas pela questão ambiental. Os problemas sociais, culturais, políticos, econômicos, de gênero e étnicos tomam parte da discussão na busca de soluções. Mais recentemente, conforme expresso na abertura do Fórum Social Mundial em Porto Alegre (2003), os fóruns têm por objetivo ser espaços abertos para reflexão, cujo objetivo é o debate democrático de ideias, a formulação de propostas, a troca livre de experiências e a articulação para ações de entidades e movimentos da sociedade civil.

A problemática ambiental emergiu, então, como fenômeno social e político na diversidade de representações no contexto das primeiras

¹ Esse relatório é também conhecido como Relatório Meadows. Encomendado pelo Clube de Roma em 1968, foi elaborado pelos técnicos do MIT (Massachusetts Institute of Technology), sob a coordenação de Donella Meadows, Jorgen Randers e Denis Meadows.

conferências e fóruns (HOGAN; VIEIRA, 1992; VIEIRA; BERKES; SIEXAS, 2005), ao mesmo tempo em que foram as conferências e os fóruns que primeiro deram legitimidade e oxigenaram o tema, de forma a tornar o meio ambiente e a questão ambiental campo de pesquisa. É, portanto, um campo de pesquisa que nasceu da emergência de uma realidade empírica em nível global, que ganha espaço na institucionalidade de vários países. A problemática ambiental surge como realidade social, política e institucional, impulsionando e sendo impulsionada pela pesquisa científica, pelo contexto internacional, pelas instituições supranacionais e pelos movimentos sociais e ambientalistas, surgidos a partir dos anos de 1960.

Passado praticamente meio século da emergência da problemática socioambiental, pode-se dizer, alinhando-se com Vieira (2001), que, por um lado, continua-se a tratá-la como um efeito colateral ou incômodo a ser contornado:

Transcorridas quase três décadas desde a realização da Conferência de Estocolmo, em 1972, não seria um exagero afirmar que continuamos a lidar com a crise socioambiental como se ela representasse apenas uma perturbação intempestiva, uma espécie de ruído de fundo a ser tratado de forma reativa e fragmentada [...]. Isto nos leva a admitir que, no plano das mudanças efetivas de comportamento, a crise socioambiental constitui um item ainda marginal da agenda de preocupações cotidianas da maior parte da população do planeta (p. 9).

Por outro lado, diante dos riscos de sua simplificação, ocasionada principalmente pela excessiva compartimentação disciplinar, cresce uma corrente de formadores de opinião que insistem no caráter interdependente da interseção de problemas sociais e ambientais, bem como de seu pluralismo de visões. Nesse sentido, Vieira (2001) afirma que “o desafio crucial reside, antes, numa ruptura drástica com todas as representações da questão ambiental herdeiras do reducionismo economicista e da tecnociência burocratizada” (p. 9). Ou seja, as suas afirmações sugerem que a complexidade da problemática ambiental não se restringe à destruição da natureza. Visão compartilhada por outros pesquisadores como Morin (2010), Serres (1990), Berkes (2005), Sachs (1986), Leff (2001) e Dansereau (1999), que apontam para essa interdependência.

Nessa perspectiva, o conceito de problemática ambiental, como retrato de um amplo espectro que vai desde problemas locais, como a poluição de um rio por efluentes de uma empresa até as condições insalubres e de miséria dos grandes centros urbanos (GARCÍA, 1994), emerge como uma problemática socioambiental, resultado da forma como a sociedade, nos seus vários setores, relaciona-se com a natureza (FERNANDES; SAMPAIO, 2008). Ela surge como uma problemática econômica, tecnológica, social, institucional e cultural (LEIS, 1999; VIEIRA, 2009).

No mesmo sentido, conforme ratifica Leff (2001, p. 111), o conceito de problemática ambiental é, conseqüentemente, um conceito ligado de maneira direta às atividades sociais: “A questão ambiental é uma problemática de caráter eminentemente social: esta foi gerada e está atravessada por um conjunto de processos sociais”. Ela emerge, ainda, continua Leff, “como uma problemática social de desenvolvimento, propondo a necessidade de normatizar um conjunto de processos de produção e de consumo que, sujeitos à racionalidade econômica e à lógica do mercado, degradam o ambiente e a qualidade de vida” (Ibidem, p. 130). Toda a gama de processos de destruição ecológica não está desconectada da degradação socioambiental, que vai da perda de fertilização dos solos à marginalização social (GARCÍA, 1994).

Segundo Leff (2001), os problemas socioambientais só existem em decorrência das formas de apropriações do mundo e da natureza a partir das relações sociais e de poder, que se materializam por meio da economia, da política, da ciência, da religião e assim por diante. O desafio da atualidade está em compreender a complexidade embutida na dinâmica dos sistemas socioambientais e de sua articulação com a biosfera (VIEIRA, 2001).

Por esse motivo, esses autores (VIEIRA, 1992; LEFF, 2001; SACHS, 1993) adotam a expressão problemática socioambiental, privilegiando uma visão de interdependência entre sociedade e natureza, que, segundo Davidson-Hunt e Berkes (2003), afasta-se da dicotomia natureza e sociedade para voltar-se para como os processos ligam a natureza e a sociedade, em diferentes escalas espaciais e temporais. Trata-se de uma

estratégia eminentemente interdisciplinar que enfoca o relacionamento dos seres humanos entre si e com o meio ambiente. É a problemática ambiental a partir da interação de processos sociais e ecológicos em uma perspectiva que procura integrar homem e natureza e superar as dicotomias, privilegiando uma visão sistêmica e complexa; portanto, uma discussão acerca da problemática ambiental compreendida a partir das relações entre os processos cultural/sociedade e natural/natureza. Essa abordagem difere de outras teorias de corte cartesiano, positivista, iluminista e pragmatista, que mantiveram a separação entre a natureza e a sociedade, embora tenham fornecido modelos sofisticados de como a natureza e a sociedade se articulam e se influenciam. Trata-se de procurar fornecer a sustentação para a aproximação interdisciplinar, enfatizando que os sistemas são caracterizados por processos não-lineares e por equilíbrios múltiplos (MORIN, 2010). Em vez da estabilidade, a imprevisibilidade em relação à mudança do sistema (PRIGOGINE; STENGERS, 1984). Além disso, trata-se de uma perspectiva que inclui o homem como parte da natureza em vez da dicotomia homem versus natureza (DAVIDSON-HUNT e BERKES, 2003).

Nessa perspectiva, a pesquisa sobre a problemática socioambiental diz respeito, fundamentalmente, ao reconhecimento da relação de interdependência entre sociedade e natureza. Consequentemente, é, por definição, um estudo que requer um enfoque interdisciplinar do relacionamento e da interdependência entre seres humanos e natureza. Os problemas ambientais emergem a partir da interação de processos sociais e ecológicos e podem ser examinados dentro de um contexto de parâmetros sociais e ambientais, assim como espaciais e temporais. Trata-se de uma problemática que constitui um campo de pesquisa aglutinador de inúmeras disciplinas, implicando pesquisas interdisciplinares. A pesquisa ambiental se revela não como um tema novo, mas como uma aglutinação de temas antigos já abordados amplamente pelas disciplinas especializadas, envolvendo a análise de processos biológicos, físicos, químicos, hidrológicos, entre outros, que estão relacionados aos problemas econômicos e sociais mediados pela ciência e tecnologia. É novo, porém, porque implica simultaneamente um enfoque totalizante e sistêmico, no sentido de

englobar disciplinas já existentes, como também implica a articulação e redefinição dessas mesmas disciplinas (PHILIPPI JR.; TUCCI; HOGAN, 2000).

A sua construção enquanto objeto da pesquisa científica tem exigido a coordenação e integração de diversos campos do conhecimento científico (AÍMOLA, 2002). Conforme afirma Leis (1999), a complexa inter-relação dos problemas ambientais com a economia, com a política e com a cultura em geral sugere que a problemática ambiental compreende um amplo espectro de níveis de conhecimentos e de práticas que incluem as ciências naturais e humanas, a tecnologia, a cultura e a filosofia em sentido amplo. Essa complexidade obriga os cientistas a colocarem suas análises no contexto de uma profunda transformação cultural que faça convergir as ciências naturais e as tecnológicas com as sociais.

Nesse mesmo sentido, a problemática ambiental implica que todo conjunto de disciplinas, tanto das ciências naturais e tecnológicas como das sociais, internalize um saber ambiental, para que se possa efetivamente construir um conhecimento capaz de “captar a multicausalidade e as relações de interdependência dos processos de ordem natural e social que determinam as mudanças socioambientais” (LEFF, 2001, p. 109). A internalização desse saber deve resultar, por sua vez, em um pensamento complexo e uma metodologia de pesquisa interdisciplinar, bem como uma “epistemologia capaz de fundamentar as transformações do conhecimento, induzidas pela questão ambiental” (Ibidem). Só assim é possível restabelecer a conexão entre o social e o natural, que historicamente foi minimizada pelas pesquisas e que, mais recentemente, tem se limitado a internalizar normas ecológicas e tecnológicas às teorias e às políticas econômicas, deixando à margem a análise do conflito social e o terreno estratégico do político que atravessam o campo ambiental (LEFF, 2001).

A intermediação desse processo se dá principalmente por meio do que Habermas (1994) considerou em sua análise como sendo uma “racionalidade científica”, ligada à institucionalização do “progresso científico”, responsável pelas mudanças de paradigma, segundo a concepção de Thomas Kuhn¹. Nesse sentido, a problemática

socioambiental, no contexto da construção das ciências ambientais (ABRAMOVAY, 2002), traz um amplo processo de transformação do saber e uma crítica aos modelos de racionalidade científica, induzindo à construção de um saber de natureza interdisciplinar que se contrapõe à fragmentação e adequação do objeto às dinâmicas das disciplinas; portanto, as disciplinas devem se adequar a esse novo campo, que demanda pesquisas integradas, interdisciplinares.

O meio ambiente enquanto campo de pesquisa implica, portanto, a discussão acerca da fragmentação do conhecimento e da necessidade de ruptura do modelo disciplinar em favor de um modelo mais integrativo. De acordo com Leff (2001), o “saber ambiental” está ainda em um processo de construção e não se constitui em um conhecimento acabado, nem homogêneo, já que depende absolutamente do contexto ecológico, sociocultural e econômico que, por sua vez, está em constante transformação. No contexto das ciências ambientais, torna-se fundamental, portanto, a prática da interdisciplinaridade. Diante disso, o objetivo deste artigo é discutir alguns aspectos e caminhos dessa prática, orientada para os princípios da sustentabilidade, particularmente tendo em vista o contexto de programas de pós-graduação.

Criação da área de Ciências Ambientais no Sistema Nacional de Pós-Graduação

Atualmente, segundo dados da Capes e do CNPq, para cada 100 mil habitantes, o Brasil tem 65 pesquisadores, enquanto na Europa esse número é de cerca de 1670, nos EUA, 1270, no Japão, 740, e na China, 665. São números que demonstram que o Brasil dispõe ainda de pouca massa crítica, comparativamente a esses países. Além disso, essas mesmas fontes dão conta de que o País forma mais de 10 mil doutores por ano, e, embora esse dado signifique um aumento de 600% em relação ao início da década de 1990, em países desenvolvidos esse número fica entre 30 mil e 45 mil doutores. Portanto, há uma defasagem não só na comparação com os grandes centros mundiais, como também em relação às demandas que o País enfrenta, considerando as várias crises que assolam as comunidades.

Importante mencionar também que, em 2011, havia no Brasil 3.397 programas de pós-graduação responsáveis por 5.080 cursos. Desses, 2.925 em nível de mestrado, 1.738 em nível de doutorado e 417 mestrados profissionais. O número de alunos desses programas, em 2010, era de cerca de 173 mil matriculados, sendo que mais de um terço deles (aproximadamente 67 mil) contava com bolsas dos sistemas Capes e CNPq, sendo 41 mil de mestrado acadêmico e 26 mil de doutorado. O número de professores ligados aos programas de pós-graduação, em 2009, era de 57.270. No contexto do Sistema Nacional de Pós-Graduação, que possui um sistema de acompanhamento, avaliação e credenciamento de programas realizados pela Capes, existiam, em 2012, 48 áreas de conhecimento que avaliavam a totalidade dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* do País (CAPES, 2011b; 2011c).

Devido às suas características, foi criada pela Capes a Área Interdisciplinar, que em 2010 reunia 249 programas credenciados, com 312 cursos, distribuídos em quatro câmaras: (i) Meio Ambiente e Agrárias; (ii) Ciências Sociais Aplicadas e Humanidades; (iii) Engenharia, Tecnologia e Gestão; e (iv) Ciências Biológicas e de Saúde. A Área Interdisciplinar é também uma das áreas da Capes com maior demanda de propostas, o que, associado aos critérios rigorosos de avaliação da área, representa uma dificuldade maior para receber a recomendação para aprovar um curso. Além dos critérios que normalmente caracterizam uma boa proposta em áreas disciplinares, nessa área deve-se levar em conta a característica interdisciplinar estabelecida para o desenvolvimento de pesquisa e formação de pessoas. A formação de pessoas e a produção de conhecimento esperados devem refletir concepção e método de trabalho interdisciplinar (CAPES, 2011b; 2011c).

Esses números e critérios demonstram uma efervescência interdisciplinar na comunidade acadêmica. E isso não só no Brasil. Seguramente, a complexidade das questões que se colocam ao mundo contemporâneo tem levado pesquisadores a ver que tais questões não podem mais ser tratadas apenas no âmbito disciplinar e que para a obtenção de respostas que possam ser mais efetivas e duradouras são necessários conhecimentos de variadas áreas.

Daí surge com naturalidade a efervescência da interdisciplinaridade, como concepção, processo e forma de produzir conhecimentos, impulsionada pela necessidade de interligar saberes e ampliar a cooperação técnico-científica, algo que docentes e pesquisadores que atuam de modo interdisciplinar passam a incorporar em suas práticas. Compartilhar informações passa a ser algo inerente ao processo em que não há como avançar sem compartilhá-las reciprocamente entre os diversos enfoques disciplinares, como elementos de base para que exista a interdisciplinaridade.

A institucionalização das Ciências Ambientais no Brasil

No bojo da efervescência interdisciplinar, foi criada em 2011 pela Capes a CACiAmb (Coordenação de Área de Ciências Ambientais), como área de acreditação para programas de pós-graduação (Portaria 81, de 06 de junho de 2011). Segundo o Documento de Área de Ciências Ambientais (CAPES, 2011a), essa área foi composta inicialmente por cursos de pós-graduação relacionados à temática ambiental, existentes na CAInter (Coordenação de Área Interdisciplinar); portanto, já com histórico de pesquisa, uma vez que a CAInter completou 10 anos de existência no ano de 2010. O surgimento dessa temática, enquanto campo de pesquisa e área de conhecimento, constitui parte do processo de institucionalização da questão ambiental na própria sociedade como um todo.

Ainda segundo a Capes (2011a), a Área de Ciências Ambientais tem como data simbólica de sua criação em 2011 o Dia do Meio Ambiente, 5 de junho, a partir de proposta discutida e formulada por grupo de trabalho criado para essa missão, constituído por membros e consultores da Área Interdisciplinar.

A criação da CACiAmb no contexto do Sistema Nacional de Avaliação da Pós-Graduação da Capes decorre da necessidade de se dar conta da complexidade dos problemas ambientais com visão multi-interdisciplinar, face à indissociabilidade entre sistemas antrópicos e naturais que emergem no mundo contemporâneo, muitas vezes

decorrentes do próprio avanço do conhecimento científico e tecnológico baseado em construção do saber notadamente disciplinar (CAPES, 2011a).

Atualmente, a CACiAmb é formada por 67 programas, que abrangem 84 cursos. Serão adicionados 10 novos programas de pós-graduação aprovados pelo Conselho Técnico Científico da Educação Superior da Capes (CTC-ES), englobando 13 cursos, com previsão de início em 2013.

A distribuição de cursos por conceito corresponde a 46% com nota três, 38% com nota quatro, 13% com nota cinco e 2% com nota seis. Quando se detalha por curso, há predominância (92%) de conceito três nos mestrado profissionais; 54% dos mestrados acadêmicos possuem conceito três, 35% são quatro, 8% são cinco e 2% são seis. Com base nesses dados, verifica-se espaço e condições para investir na ampliação do número de doutorados e na melhoria de conceitos.

O escopo e as características de natureza transversal das linhas de pesquisa dos cursos da CACiAmb formam um universo amplo de temas composto por expressões básicas que podem ser agrupadas segundo suas identidades. A análise desses agrupamentos permite destacar expressões básicas como: Desenvolvimento + Meio Ambiente, com frequência de 58%; Recursos Naturais + Ecologia, com 36%; Gestão + Planejamento + Políticas Públicas, com 40%; e Tecnologia + Modelagem, com 57%. Entre os programas aprovados em 2011, há predominância das expressões básicas de Tecnologia e de Gestão, o que é um acréscimo respectivamente de 5% e 4% na frequência de ambos. Tal análise permite observar a existência de balanceamento de temas entre as linhas de pesquisa, o que caracteriza a interdisciplinaridade em ciências ambientais.

Quanto à distribuição de cursos da CACiAmb por regiões brasileiras, configura-se o seguinte panorama: 18% no Sul, 31% no Sudeste, 13% no Centro-Oeste, 25% no Nordeste e 12% no Norte. Se considerados os programas aprovados em 2012, há incremento de 3% no Centro-Oeste e diminuição de 2% no Nordeste.

Os 77 cursos da CACiAmb são ministrados por 54 Instituições de Ensino Superior (IES), distribuídos em 23 dos 27 estados brasileiros, uma vez que Acre, Alagoas, Amapá e Rondônia ainda não apresentam cursos na área. Há um predomínio de IES públicas (81%), com destaque para as federais, com 63%. Com as propostas novas aprovadas, há acréscimo de 2% nas privadas e 4% nas públicas estaduais. Existe tendência de incremento do número de cursos na área com potencial maior para sua expansão nas regiões Centro-Oeste e Norte, bem como em áreas fronteiriças.

A prática da interdisciplinaridade

A prática da interdisciplinaridade, mais do que em qualquer outra época, coloca-se como necessidade emergente. Basta pensar nas questões ambientais envolvendo mudanças climáticas ou na recente crise financeira mundial. São crises globais que precisam de respostas que certamente não virão meramente de tratamento disciplinar.

A receita para o enfrentamento de tais crises passa, portanto, por estratégias que epistemologicamente possam ser colocadas em novas bases. Estratégias que permitam a variadas áreas do conhecimento se debruçarem sobre suas próprias atuações, ao mesmo tempo em que sejam reconhecidos pela comunidade científica os saberes existentes na sociedade.

Cada disciplina representa e possui uma forma de conhecimento, baseada em um método próprio, que deve ser respeitado e valorizado pelos participantes de um estudo com áreas convergentes, possibilitando a concepção de metodologia integrada, incorporando os elementos considerados positivos de cada uma das disciplinas. Nessa circunstância, quem adentra a interdisciplinaridade tem que estar aberto a revisar seus paradigmas e implica deixar o conforto disciplinar de sua atuação. Na pesquisa em Ciências Ambientais, tomando como perspectiva a interdisciplinaridade, esse conforto é colocado à prova, inclusive porque a posição disciplinar consolidada continua sendo altamente respeitada, mas possivelmente demande relativizações. Os docentes e

pesquisadores que atuam interdisciplinarmente em Ciências Ambientais poderão ser eventualmente demandados por maior tempo para preparar um projeto e para obter respostas, tendo em vista a necessidade de mais discussões, maior diálogo e, principalmente, o entendimento da melhor maneira de levar os conhecimentos assim produzidos à comunidade científica, com linguagem comum construída a partir dos participantes do trabalho. Esse é sempre um caminho de pioneiros. Mesmo tendo sido praticado há muito tempo, a humanidade foi levada, em um período mais recente da História, a um processo de especialização, por vezes excessiva, que passa a não dar mais resposta compatível com os desafios da vida moderna, sobretudo em temáticas complexas como a ambiental.

No que se refere aos aspectos organizacionais, cabe mencionar que uma pesquisa ou um programa de pós-graduação poderá ter em sua formulação o conjunto de disciplinas que for considerado necessário pelo grupo proponente, porém, sem a preocupação de ter todas as disciplinas representadas. Aqui devem ser considerados os riscos de se ter um grupo inicialmente muito grande que poderá ser a origem de problemas para se trabalhar. A equipe poderá ser gradualmente aumentada, incorporando novas disciplinas, à medida que aumenta a familiaridade do grupo com os métodos de trabalho científico em bases interdisciplinares.

Formada a equipe, o passo seguinte é o trabalho de coordenação baseado no reconhecimento da liderança. Em programas ou grupos que atuam interdisciplinarmente em temáticas ambientais, é indispensável que os vários profissionais envolvidos reconheçam em seu coordenador uma figura de liderança científica, destacando-se a importância dessa liderança para o bom andamento dos trabalhos.

Ainda sobre os aspectos organizacionais, é importante trabalhar para o desenvolvimento de uma escrita interdisciplinar, adequada a cada programa ou grupo. A convergência de conhecimentos sobre questões ambientais requer processos de discussão de caráter mais abrangente, que impõem reflexões vistas por diferentes ângulos. Tão importante quanto a objetividade da engenharia deve ser a reflexão das ciências sociais. A riqueza desse processo de interação é o que eventualmente possa ser descuidado nas pesquisas disciplinares, uma vez que é da

discussão, da reflexão e dos momentos de interação que de fato emerge o conhecimento de caráter interdisciplinar. Não é por acaso que a interdisciplinaridade é entendida essencialmente como uma forma ativa para processos de inovação. É a inovação que surge quando diferentes perspectivas se somam e revelam muito mais nuances da temática estudada do que a simples soma de perspectivas. É nesse sentido que a interdisciplinaridade é identificada como uma necessidade das ciências ambientais.

Como em qualquer projeto de pesquisa, em Ciências Ambientais parte-se da identificação do problema a ser estudado, a partir do qual podem ser estabelecidos os conceitos e as competências necessários para entendê-lo. A fase seguinte deve ser necessariamente de reflexão, discussão, embate, no sentido de fazer emergir a diversidade de perspectivas. A convergência torna-se possível a partir da diversidade, uma vez que ela seja revelada. Do contrário, corre-se o risco de se construir uma interdisciplinaridade frágil baseada na superficialidade de posições veladas.

A partir da evidência das diferenças, é possível o tratamento das perspectivas disciplinares em relação aos conceitos tratados, conduzindo-se para o estabelecimento das meta-perspectivas, a partir das quais busca-se organizar a informação e sintetizar os conflitos identificados entre os diferentes campos de conhecimento reunidos no trabalho. Ao final dessa trajetória, pode-se fazer a identificação do problema de pesquisa em termos operacionais, podendo-se iniciar o trabalho de pesquisa propriamente dito, com coleta de dados, bibliografia e todos os demais elementos, incluindo a construção do modelo de análise a ser adotado. A análise interdisciplinar, entretanto, retroalimenta-se não somente da relação com os dados e elementos teóricos-conceituais das questões ambientais, mas também envolve a tensão entre as várias perspectivas disciplinares e suas respectivas contribuições, avaliando e reavaliando o aprendizado de forma a construir os resultados, buscando eliminar ou aproximar lacunas remanescentes nas fronteiras dessas disciplinas, no sentido de produzir o conhecimento integrador acerca da compreensão e resolução de problemas ambientais.

Interdisciplinares em Ciências Ambientais

É pressuposto da interdisciplinaridade o conhecimento disciplinar sólido, sem o qual não há como desenvolver ensino e pesquisa interdisciplinares de qualidade. Assim é que a interdisciplinaridade em Ciências Ambientais pode dar origem a programas e projetos que conduzam a resultados diferentes em comparação a pesquisas disciplinares, dependendo da formação de suas equipes. Ou seja, a realização de trabalhos em bases interdisciplinares na temática ambiental pode assumir caminhos variados; porém, esses caminhos devem ser claramente demarcados por aqueles que pretendem trabalhar dessa forma.

Enquanto estudos disciplinares podem ser relativamente simples, devido à existência de profissionais com mesma formação, linguagem comum e, muitas vezes, com perspectivas teórico-metodológicas similares, na interdisciplinaridade, o ponto de partida é construir entendimento, com o estabelecimento de domínio linguístico comum sobre as questões ambientais em pauta, por parte daqueles que farão parte do processo, o que provavelmente demandará tempo maior. É exigido dos docentes e pesquisadores o exercício de sair da zona de conforto de suas disciplinas para buscar o entendimento a partir da perspectiva de outras disciplinas. Esse exercício visa maximizar naturalmente a contribuição de cada disciplina na compreensão e resolução de problemas ambientais, pois se dará não apenas a partir de sua própria visão de mundo, mas considerando também a visão de mundo de outras disciplinas.

Nesse contexto, considerando-se o Sistema Nacional de Pós-Graduação brasileiro, torna-se interessante caracterizar a diferenciação entre um programa de pós-graduação interdisciplinar e um programa de pós-graduação disciplinar. A multidisciplinaridade constitui-se na agregação, por meio de uma coordenação, de diferentes áreas do conhecimento em torno de um ou mais temas, em que cada área ainda preserva sua metodologia e independência, não sendo necessária obrigatoriamente a cooperação entre disciplinas.

Na interdisciplinaridade, por sua vez, o envolvimento dos participantes torna-se mais profundo, gerando consequências mais amplas. Pressupõe a convergência de duas ou mais áreas do conhecimento, pertencentes ou não à mesma classe, que contribua para o avanço das fronteiras da ciência e tecnologia, transfira métodos de uma área para outra, gerando novos conhecimentos ou novas disciplinas. A biotecnologia, a nanotecnologia e as Ciências Ambientais são exemplos de novos campos de conhecimento que surgem da própria prática interdisciplinar, ensejada por questões complexas e concretas. A interdisciplinaridade emerge como um processo em construção para cada grupo, e o ensino e a pesquisa terão suas conformações diferenciadas em relação aos elementos que vão constituir o objeto e as equipes de pesquisa.

Considerações finais: alguns desafios

Há que se considerar que o processo de gradual incorporação de práticas interdisciplinares por grupos de pesquisa e por programas de pós-graduação encontra espaço cada vez maior e demanda por ações cada vez mais afirmativas para sua adoção, tendo em vista os desafios que se colocam em relação tanto aos problemas de caráter socioambiental como à urgência da adoção de princípios associados aos interesses do desenvolvimento do País em bases sustentáveis.

Nesse contexto, emergem de forma bastante nítida as perspectivas de consolidação da área de Ciências Ambientais como importante e relevante fator para o desenvolvimento de pesquisa e ensino de pós-graduação voltados aos interesses de uma sociedade mais justa e solidária e direcionados à obtenção de elementos de sustentabilidade que conduzam efetivamente à melhoria das condições ambientais e de vida das comunidades, com base nas diferentes complexidades, variadas regiões e distintas demandas.

Seguramente alicerçado no Sistema Nacional de Avaliação da Pós-Graduação, o desenvolvimento de ensino e pesquisa de qualidade será alicerçado por processos, concepções e métodos interdisciplinares,

oferecendo melhores condições para a gradual incorporação aos conhecimentos assim produzidos de mecanismos, instrumentos e processos baseados em princípios da sustentabilidade.

A consolidação dessas bases envolve diretrizes e ações a serem realizadas em todo o País, que envolvem: o mapeamento das universidades com potencial para a implementação de novos programas; o estabelecimento de plano estratégico para o próximo triênio, visando a indução de programas ambientais nas várias regiões do País, de modo a contribuir para o maior equilíbrio regional, com base nos resultados da Avaliação Trienal 2010/2012; o fomento à criação de programas e pesquisas que foquem aspectos ambientais relevantes e estratégicos, tais como mudanças climáticas, impactos de novas fronteiras de desenvolvimento agrícola, impactos do desenvolvimento de energias alternativas, economia ecológica, avaliação ambiental estratégica, entre outros; a promoção de parcerias com setores públicos e privados; a articulação junto aos órgãos de fomento para promover projetos de pesquisa em Ciências Ambientais por meio de editais que privilegiem o enfoque interdisciplinar e a aplicação de princípios da sustentabilidade; a consolidação da avaliação continuada dos programas de pós-graduação da área por meio de reuniões nacionais na Capes, reuniões regionais descentralizadas e ampliação das visitas de acompanhamento; o estímulo à criação de novos arranjos institucionais contemplando redes de pesquisa, associações, parcerias nacionais e internacionais e dupla titulação entre IES brasileiras e internacionais; e o fomento à internacionalização por meio de intercâmbio acadêmico-científico com universidades estrangeiras, dando-se especial atenção às da América Latina e África.

Cabe sempre lembrar a questão relacionada ao para que se faz pesquisa e para quem é gerado o conhecimento. É necessário ter consciência de por que filosoficamente aquilo é feito e a quem ou ao que está servindo. Essa reflexão deve ser inerente ao se fazer pesquisa interdisciplinar.

Dentre as contribuições desse fazer da interdisciplinaridade está a reavaliação de valores em relação à ciência e tecnologia na busca

de uma atitude ética em relação às implicações dos conhecimentos obtidos e seus avanços, bem como no que se refere à formação de pesquisadores e profissionais com ênfase humanista à docência e à pesquisa. Cabe ressaltar mais uma vez que a interdisciplinaridade é concepção, é processo, é forma de conhecimento e de trabalho, que pode ser aplicada com naturalidade nas várias áreas disciplinares.

Dessa forma, há que se considerar que a interdisciplinaridade terá espaço gradualmente maior no ensino, na pesquisa e extensão, fazendo com que Ciência, Tecnologia & Inovação cresçam em qualidade e alcancem maior maturidade. A comunidade científica brasileira tem demonstrado empenho na busca do aperfeiçoamento e da qualidade de seus programas, o que deverá contribuir para a formação de profissionais, pesquisadores e docentes com novo perfil e qualidade, que respondam aos desafios colocados pelo País com relação ao seu desenvolvimento em bases sustentáveis.

Recebido 25/11/2012

Aprovado 25/07/2013

Notas Explicativas

ⁱ Nesse modelo, Kuhn (1996, p. 13) define paradigma como “as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência”. A noção de paradigma de Kuhn, segundo Morin (2010), é uma espécie de revolucionismo que se contrapõe ao evolucionismo teórico de Popper. Kuhn diferencia o que chama de ciência normal, quando o paradigma dominante ainda dá conta dos fenômenos existentes, e ciência extraordinária, quando o paradigma dominante não dá mais conta de responder aos novos fenômenos.

Referências bibliográficas

ABRAMOVAY, R. (Org.). **Construindo a ciência ambiental**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2002.

ÁÍMOLA, L. Uma introdução à ciência ambiental: Complexidade sócio-ambiental, auto-organização e interdisciplinaridade. In: ABRAMOVAY, R. (Org.). **Construindo a ciência ambiental**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2002. p. 151-173.

BERKES, F. Conexões institucionais transescalares. In: VIEIRA, P. H. F.; BERKES, F.; SIEXAS, C. S. **Gestão integrada e participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis: Secco/Aped, 2005.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Documento de Área de Ciências Ambientais**. Brasília: Capes, 2011a.

_____. **Plano Nacional de Pós-Graduação**. v. I. Brasília: Capes, 2011b.

_____. **Plano Nacional de Pós-Graduação**. v. II. Brasília: Capes, 2011c.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

DANSEREAU, P. Uma preparação ética para a mudança global: prospecção ecológica e prescrição moral. In: VIEIRA, P. F.; RIBEIRO, M. A. (Orgs.). **Ecologia humana, ética e educação**. A mensagem de Pierre Dansereau. Florianópolis: Aped, 1999. p. 299-370.

DAVIDSON-HUNT, I. J.; BERKES, F. Nature and society through the lens of resilience: toward a human-in-ecosystem perspective. In: BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. (Eds.). **Navigating social-ecological systems**. Building resilience for complexity and change. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p. 53-82.

FERNANDES, V.; SAMPAIO C. A. C. Problemática ambiental ou problemática socioambiental? A natureza da relação sociedade/meio ambiente. **Desenvolvimento e Meio Ambiente** (UFPR), v. 18, p. 87-94, 2008.

GARCÍA, R. Interdisciplinariedad y sistemas complejos. In: LEFF, E. (Org.). **Ciencias sociales y formación ambiental**. Barcelona: Gedisa, 1994. p. 85-125.

HABERMAS, J. **Teoría de la acción comunicativa**: complementos y estudios previos. Madri: Cátedra/Teorema, 1994.

HOGAN, D. J.; VIEIRA, P. F. (Orgs.). **Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável**. Campinas: Unicamp, 1992.

JOLLIVET, M.; PAVÉ, A. O meio ambiente: questões e perspectivas para a pesquisa. In: VIEIRA, P. F.; WEBER, J. (Orgs.). **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento**. Novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, 2000. p. 51-112.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1996.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.

LEIS, H. R. **A Modernidade Insustentável**. As críticas do ambientalismo à sociedade contemporânea. Petrópolis/Florianópolis: Vozes/UFSC, 1999.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M. de A.; BRUNA, G. C. **Curso de gestão ambiental**. Barueri: Manole, 2004.

PHILIPPI JR., A.; TUCCI, C. E. M.; HOGAN, R. **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. Navegantes. São Paulo: Signus Editora, 2000.

PNUMA – Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. **Global Environment Outlook 3 (GEO-3): Past, Present and Future**

Perspectives. Londres: 2002. Disponível em: <<http://www.unep.org/geo/geo3/>>. Acesso em: 13 agosto 2009.

PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **A nova aliança**. Brasília: Ed. UnB, 1984.

RAYNAUT, C.; ZANONI, M. Reflexões sobre princípios de uma prática interdisciplinar na pesquisa e no ensino superior. In: PHILIPPI JR., A. & SILVA NETO, A. J. **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação**. Barueri: Manole, 2011.

SACHS, I. **Espaços, tempos e estratégias do desenvolvimento**. São Paulo: Vértice, 1986.

_____. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Studio Nobel: Fundap, 1993.

_____. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 2 ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SERRES, M. **O Contrato Natural**. Lisboa: Instituto PIAGET, 1990.

UNESCO. Culture and development: an ambivalent alliance. In: RUIJTER, A.; TIJSSSEN, L. V. V (Eds.). **Culture Dynamics in Development Processes...** Holanda: Netherlands National Commission for UNESCO, 1995.

VIEIRA, P. H. F. A problemática ambiental e as ciências sociais no Brasil. In: HOGAN, D. J.; VIEIRA, P. F. (Orgs.). **Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável**. Campinas: Unicamp, 1992.

_____. Apresentação. In: LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001. p. 09-15.

_____. Políticas ambientais no Brasil: do preservacionismo ao desenvolvimento sustentável. **Política & Sociedade**, v. 1, p. 25-73, 2009.

VIEIRA, P. H. F.; BERKES, F.; SIEXAS, C. S. **Gestão integrada e participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis: Secco/Aped, 2005.