

PROGRAMA DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE BARRAGENS
CONVÊNIO INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ/GTZ

Workshop sobre interdisciplinariedade

Da interdisciplinariedade que temos à interdisciplinariedade que
queremos

Ricardo Abramovay

Curitiba, julho de 1993

"A ciência em migalhas é ciência de um espírito em migalhas" Gusdorf (1973:1086)

"Nós só podemos conhecer despedaçando o real e isolando um objeto do todo do qual ele faz parte. Mas nós podemos articular nossos saberes fragmentários, reconhecer as relações todo/partes, complexificar nosso conhecimento e assim - sem entretanto poder reconstituir as totalidades nem A Totalidade - combater o despedaçamento" (Morin, 1986:229)

"A independência absoluta de um único fato é incompatível com a idéia de todo. Sem a idéia de todo, nada de filosofia" (Diderot, 1754/1989:36)

"A verdade é o todo" (Hegel, 1807/sd:18)

"Quase todas as ciências, desde a Filologia até à Biologia, mostraram, numa ocasião ou noutra, a pretensão de produzir não só os seus conhecimentos específicos, como até `concepções do mundo" (Weber, 1904/1989:84).

Apresentação

É com muito atraso que a sociedade brasileira começa a tomar consciência de que a água não é um bem infinito e que a maneira como é gerido o seu uso pode provocar problemas sociais gravíssimos. "Água que não acaba mais", era o lema da propaganda institucional da SABESP no início dos anos 1970. Hoje a ocupação desordenada das áreas que deveriam ter sido preservadas como mananciais, os conflitos entre os diferentes usos dos rios (Loureiro et al, 1991) e reservatórios (preservar a represa Billings, ou garantir o funcionamento das indústrias da região de Cubatão que não conseguiram emancipar-se da dependência do bombeamento da água do rio Pinheiros ?) os problemas que o uso do solo provoca à reprodução dos sistemas aquáticos, tudo isso trouxe à tona, dramaticamente, o fato de que mesmo em uma das áreas melhor abastecidas do Planeta (Hogan, 1992) a água pode ser um limite ao desenvolvimento e ao bem estar.

Há um preocupante contraste entre a gravidade do problema e o nível em que se encontra o conhecimento a seu respeito. Pode-se contar nos dedos as equipes brasileiras acumulando experiência no estudo do ciclo das águas continentais, das ameaças que podem comprometer seu fornecimento e das alternativas para contrabalançar perigos muitas vezes iminentes.

O trabalho desenvolvido pelo Programa de Impactos Ambientais de Barragens (PIAB), neste sentido, é uma exceção. Da mesma forma que ocorre com outros órgãos ambientais, os técnicos da Secretaria do Meio Ambiente do Paraná têm como uma de suas funções básicas emitir pareceres sobre projetos de desenvolvimento e monitorar situações consideradas de risco. Diferentemente do que ocorre em geral, entretanto, o PIAB permitiu que o trabalho técnico fosse além deste aspecto rotineiro: com a sustentação da direção da Secretaria do Meio Ambiente e apoio técnico e até financeiro da GTZ alemã, foi escolhido um caso sobre o qual a equipe iria se debruçar com particular atenção. A represa do Passaúna na região Metropolitana de Curitiba vem sendo acompanhada e monitorada praticamente de sua formação até hoje para que se possa avaliar seus diferentes impactos: desde seus efeitos sobre as populações afetadas e deslocadas pela formação do reservatório até e sobretudo o acompanhamento da qualidade da água que vai abastecer parte considerável de Curitiba e municípios vizinhos.

A partir do momento em que a equipe se volta para um estudo de caso e portanto para a necessidade não mais de emitir pareceres tópicos, mas de formular um juízo sobre a dinâmica de um processo complexo, as questões de método científico adquirem inevitável importância. Não se trata mais apenas de saber se a água contém ou não elementos químicos que podem comprometer seu consumo, mas de procurar além, buscando relacionar o reservatório com os rios que o abastecem e que dele emergem, com os solos nos quais se assentou, com os animais que sua formação destruiu ou propiciou e sobretudo com os diferentes usos da água e das terras adjacentes: em resumo, o estudo de caso é um convite a que se formulem problemas e se adotem procedimentos característicos das pesquisas científicas.

A quantidade de fatores envolvidos neste conhecimento e a complexidade de suas relações são tais que o tema misterioso - e tomado freqüentemente até com um certo grau de misticismo - da interdisciplinariedade impõe-se de maneira fatal.

Este é o contexto em que tive o privilégio de ser chamado para participar da reflexão da equipe do PIAB sobre interdisciplinariedade. Embora muitas das observações aqui formuladas tenham uma pretensão mais geral, é importante

assinalar que elas correspondem antes de tudo ao que foi possível sistematizar desta experiência de conhecimento interdisciplinar em curso durante os quatro meses que durou meu trabalho junto à equipe. Apesar da importância e da sedução de que se reveste o tema sob o ângulo filosófico, o ponto de partida só poderia ser esta constatação fundamental de que, mal ou bem, o PIAB representa uma tentativa de trabalho interdisciplinar já em funcionamento. O material básico sobre o qual o trabalho se apoiou foi uma série de entrevistas com os técnicos das três áreas em que se divide o programa (meio físico, meio biológico e meio sócio-econômico) e a leitura dos relatórios já produzidos com o intuito de entender que tipo de trabalho científico era ali realizado e que interações já existiam entre as disciplinas envolvidas no programa.

É importante assinalar, desde o início, que aprofundando a pesquisa bibliográfica e comparando com esta experiência pude perceber que a equipe do PIAB reproduz os principais problemas e desafios enfrentados por grupos semelhantes voltados ao tratamento de assuntos ambientais. Neste sentido, a reflexão sobre este caso talvez contenha elementos que ultrapassam as particularidades da equipe em questão.

A exposição a seguir está organizada em torno de seis proposições básicas, que resumem as conclusões a que pude chegar no trabalho preparatório do *workshop* em que culminou a consultoria. Na discussão com os participantes do workshop - e posteriormente com os membros do Programa de Desenvolvimento de Lideranças (NAMA/USP/Fundação Rockefeller) pude perceber que a última destas proposições, - justamente aquela à qual dediquei menor atenção - despertou maior interesse nos participantes: por mais que se possa aprofundar a reflexão científica e filosófica sobre interdisciplinariedade, os problemas institucionais ligados ao avanço do conhecimento científico no tema são hoje angustiantes. Instabilidade das equipes, indefinição dos papéis, desprezo pela importância do trabalho científico, atitude imediatista num tema - o meio ambiente - onde a perspectiva de longo prazo é a única capaz não só de produzir resultados práticos, mas de dar sentido à própria atividade de conhecimento - estes parecem traços gerais dos grupos de trabalho sobre meio ambiente em nosso País. Neste quadro, a idéia central deste texto - a de que o problema chave da interdisciplinariedade reside na relação entre ciências naturais e sociais - manifesta-se de maneira freqüentemente dramática no dia a dia: na tendência a se subestimar a importância dos estudos sobre a sociedade em questões ambientais e de se reduzir ao mínimo a participação dos profissionais das ciências do homem em equipes de monitoramento, avaliação ou pesquisa em meio ambiente.

Tanto minha formação pessoal (1) - onde os assuntos científicos referentes à água eram totalmente estranhos até recentemente - quanto o estágio em que se encontra

1. A principal fonte bibliográfica de consulta foram as *Lettres des Programmes Interdisciplinaires de Recherche sur l'Environnement* do CNRS (França). Do que estudei a respeito, não me parece precipitada a opinião de que se trata do programa internacional que mais avançou na reflexão metodológica sobre a questão ambiental. Pode-se dizer que as idéias centrais deste texto correspondem a uma tentativa de aplicar, para o caso do PIAB, o desenvolvimento teórico e metodológico alcançado por esta equipe, em particular nos textos de Marcel Jollivet e Alain Pavé. Agradeço Alain Ruellan (diretor do programa meio ambiente do CNRS) tanto pelo envio permanente de material que tanto me ajudou na preparação deste trabalho como pelo que pude aproveitar da leitura de seus próprios textos sobre meio ambiente. Este trabalho da equipe de meio ambiente do CNRS inspirou teoricamente os animadores de uma importante iniciativa da UNESCO que foi a Conferência sobre a criação de uma cátedra sobre interdisciplinariedade no nascente programa de pós-graduação em meio ambiente da Universidade Federal do Paraná, organizada pela UNESCO. (Raynault e Zanoni, 1993). As discussões permanentes e o apoio da equipe sócio-ambiental do PIAB (Schirle Margaret

o desenvolvimento da própria equipe do PIAB exigem que se ressalte que os resultados até aqui alcançados são muito mais hipóteses de trabalho do que conclusões definitivas sobre o tema. É o que explica também a forma pouco convencional de apresentação deste texto. Se meu amadurecimento em torno da questão fosse maior, eu poderia evitar esta topificação excessiva a que acabei chegando e que pode tornar a leitura enfadonha. Na verdade, transgredi parcialmente a célebre recomendação de Galbraith segundo a qual ninguém deveria publicar uma conferência: o texto abaixo é praticamente a transcrição da exposição realizada durante o *workshop*, acrescida de contribuições dos participantes aos quais agradeço. Meu único consolo, quanto à forma de apresentação aqui adotada, é afirmar como Rousseau no livro II (cap. V) do Contrato Social que "todas as minhas idéias se entrelaçam, mas não posso expô-las ao mesmo tempo".

1. O trabalho rotineiro realizado pela equipe é, por natureza, interdisciplinar.

1.1. Existe uma forte tendência a se encarar a interdisciplinariedade sob um ângulo romântico, como sinônimo de despreendimento, de elevação do espírito acima dos interesses particulares da disciplina, como o equivalente no plano do conhecimento daquilo que o respeito e a consideração ao próximo significariam no plano da cidadania. Sob esta visão, a interdisciplinariedade seria uma atitude tão nobre que ficaria acima da capacidade da maior parte dos cientistas: exigiria um cientista filósofo, um sábio integral.

Na verdade, o trabalho que reúne diferentes especialistas disciplinares é muito mais corriqueiro do que a pompa de que se reveste a expressão "interdisciplinariedade" deixaria supor. São raras - se é que existem - as pesquisas desenvolvidas no mundo contemporâneo que envolvem especialistas de uma só disciplina. A estrutura da ADN foi descoberta há quarenta anos por um biólogo e um físico. O fato de a biologia molecular apoiar-se na bioquímica não suscita qualquer questão filosófica de peso quanto à unidade de diferentes disciplinas. A própria revolução galileana nada mais é que a junção de duas disciplinas até então separadas: a matemática e a física (Sinaceur, 1993:22 e 26). Nem por isso a física galileana é tomada como exemplo de superação da excessiva compartimentação disciplinar que marca o conhecimento científico contemporâneo.

1.2. A interdisciplinariedade envolve portanto uma dimensão pragmática (Bottomore, 1982)) e é exercida, na maior parte dos casos, de maneira espontânea, sem constituir-se então em problema filosófico para o conhecimento. A própria equipe do PIAB, como certamente qualquer equipe de avaliação e monitoramento de situações ambientais é um bom exemplo disso. O caráter interdisciplinar destas equipes responde inclusive a uma exigência da legislação brasileira (Queiroz, 1992).

Reis Branco, Noeme Oliveira e Vanessa...) foram fundamentais para a realização do trabalho. Agradeço também o coordenador da parte alemã do PIAB, Robert Dilger. Agradeço também as indicações bibliográficas do prof. Antônio Carlos Diegues, do Centro de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas da USP.

Mas de que tipo de interdisciplinariedade se trata aí ? Qual o seu alcance e quais os seus limites ? Como veremos nas duas próximas proposições, esta aparente trivialidade do tema escamoteia alguns problemas-chaves para o conhecimento científico da ação humana e suas relações com as dinâmicas da natureza.

2. A prática da interdisciplinariedade parece bastante fluente quando põe em contacto diversos segmentos das ciências naturais.

2.1. A equipe do PIAB é constituída por mais de uma dezena de especialistas disciplinares. Dada esta dispersão, poderíamos esperar uma torre de Babel. Não é o que mostram, entretanto, os documentos produzidos nem os resultados alcançados: pode-se dizer que há um diagnóstico mais ou menos preciso sobre a situação das águas do reservatório do Passaúna. A colaboração interdisciplinar permitiu localizar um preocupante processo de eutrofização em curso e o desrespeito a vários dos parâmetros legalmente estipulados para a adequação da água ao consumo humano (2).

Assim, a condição básica para a emissão de juízos científicos, isto é a formulação de proposições passíveis de serem testadas na prática, (falseáveis, para falar como Popper) não só é feita, mas conta, invariavelmente, com a colaboração de especialistas de diversas disciplinas na sua elaboração.

A área responsável pelo estudo do meio físico, por exemplo, compreende engenheiros químicos, hidrologistas, limnologistas, climatologistas, geólogos, que não encontram dificuldades em formular problemas comuns de pesquisa onde a interação é permanente. Não só o monitoramento da água reúne parâmetros físicos, químicos e biológicos, mas a compreensão de sua dinâmica - do ciclo que vai de montante a jusante do rio, passando pelo reservatório e incluindo seus impactos sobre os solos, sobre a própria água e sobre as espécies animais - envolve variáveis que não podem ser contempladas no quadro estrito de uma só disciplina. De nada adianta conhecer a fundo a composição química da água se não se estudam os efeitos que o retardamento de seu movimento - em virtude da formação do reservatório - exerce sobre os materiais que se encontram em suspensão e cujo depósito provoca, em prazo mais ou menos longo, o assoreamento da represa.

No estudo do meio biológico (que envolve biólogos, engenheiros de pesca, entomologistas, zootecnistas e ecotoxicologistas) o contacto interdisciplinar é também corrente. As espécies vivas são usadas, por um lado, como sinalizadoras da qualidade da água. Mas para isso, é necessário compreender as novas condições ambientais responsáveis pela proliferação ou pelo desaparecimento de algumas destas espécies, desde as famosas algas que tendem a povoar águas eutrofizadas até tipos de peixes que não podem se adaptar às condições físicas de um reservatório. O estudo dos organismos vetores mostra como, em muitas ocasiões, as barragens facilitam o desenvolvimento de insetos altamente prejudiciais à saúde humana. Além do exame da fauna aquática e de suas novas condições de reprodução, o PIAB, através de convênio com o Museu de História Natural do

2. Hoje o Convênio já produziu uma vasta documentação a respeito. A título de exemplo - não exaustivo - pode-se citar: Andrade et al., 1990; Treuersch, et al. (1992); Fowler et al. (1992); Xavier et al. s/d; Scherer Neto (1992); GTZ/SUREHMA (1992); Vaine (1991); Bittencourt (1990), Xavier (1990).

Paraná realizou importante avaliação da fauna terrestre e do impacto por ela sofrido com a construção da represa.

Neste quadro, o diálogo no interior das ciências naturais parece fluente. Não é perceptível qualquer dificuldade metodológica relevante na relação que estabelecem entre si as ciências da vida e as ciências da Terra no estudo da qualidade da água e até em sua dinâmica, mesmo que haja problemas na operacionalização técnica deste contacto interdisciplinar - já que freqüentemente, sua efetivação depende de aparelhos sofisticados e nem sempre ao alcance dos pesquisadores.

Em suma, nos problemas colocados, nas hipóteses levantadas e nos meios de confrontá-las com a experiência, não há distância fundamental de método entre os estudos do meio físico e os do meio biológico, o que permite sua interação permanente e mais ou menos espontânea.

2.2. Mais que isso: a própria formação científica dos pesquisadores em ciências naturais é menos fechada, sob o ângulo disciplinar, do que se imagina habitualmente (3). Um geólogo necessita de um mínimo de formação em biologia para entender a interferência da vida na dinâmica dos elementos que compõem sua disciplina, a Terra. Um biólogo que não tivesse qualquer noção de geologia, estaria incapacitado de saber qual o meio físico em que a Vida se desenvolve. E ambos, cada vez mais, devem ter formação matemática suficiente para trabalhar com técnicas de modelização.

2.3. A interdisciplinariedade torna-se um problema metodológico relevante quando entra em jogo a finalidade prática para a qual ela foi constituída. Equipes de monitoramento ambiental e de análise de situações de risco não fazem, na maior parte dos casos, pesquisa de base, mas aplicam paradigmas consagrados. Os parâmetros que vão informar sobre a qualidade da água são a tradução técnica de teorias e métodos desenvolvidos em várias disciplinas e que se combinam com uma determinada finalidade.

Ora, cada vez que a ciência se transforma em técnica (seja para monitorar controle ambiental, produzir pesticidas, bombas atômicas, preservar jacarés ou trabalhar para que suas peles sejam transformadas em bolsas), ela vai exigir a cooperação de várias especialidades disciplinares. Se é verdade, como dizia Marx, que uma das características mais importantes do capitalismo é a aplicação sistemática da ciência à produção, estamos então diante de uma contradição importante:

2.3.1. por um lado, o saber não só se fragmenta cada vez mais - e esta é a característica central do aumento do conhecimento na civilização contemporânea (4) - como é produzido em condições independentes de sua aplicação: o físico não é estrategista político e - enquanto físico - ele não é responsável pela bomba atômica (Buarque, 1989). A civilização contemporânea - e fundamentalmente o

3. Foi para mim importante a conversa a respeito com o prof. Sérgio Rodrigues do Instituto de Biologia da USP.

4. Aliás, suficientemente conhecida para que não precisemos nos estender sobre ela. Ver Gusdorf, 1982, Castoriadis (1978 e 1990/1992) e sobretudo Morin (1986 e 1991). É interessante também a síntese de Siebeneichler (1989).

industrialismo - levam ao seu máximo, ao seu paroxismo a conquista do saber pelo saber, o aprofundamento incessante do conhecimento, independentemente de suas aplicações práticas. Assim como, no plano da vida material, "a aquisição econômica não mais está subordinada ao homem como meio de satisfazer suas necessidades materiais" (Weber, 1905/1989:33), na vida espiritual o próprio saber se autonomiza, torna-se esfera independente das finalidades humanas. O "para quê" e "para quem" não são questões a serem respondidas pelos cientistas. O conhecimento se torna científico na medida em que ele perde sua dimensão antropocêntrica: os astros devem ser conhecidos independentemente de sua influência sobre o destino dos homens. Apaga-se a dimensão cósmica do pensamento. O pensamento integrador, a presença constante da noção de totalidade, características básicas do conhecimento que antecede a era do industrialismo, são substituídos pela precisão atomizada da noção de objetividade científica.

2.3.2. por outro lado, este saber só existe para ser aplicado e para isso, ele é reunificado. Mas esta reunificação é sempre parcial, fragmentada e instrumental. É a isso que se dá o nome de razão instrumental, que é a marca dominante da racionalidade contemporânea. A racionalidade é definida como as diferentes formas de se atingir certos objetivos, sem que se necessite entrar no mérito do que são estes objetivos. Diferentemente do que acontecia em sociedades antigas, os produtores atuais do saber não têm qualquer controle sobre seu uso prático, que se submete a forças e dinâmicas independentes do processo de conhecimento. Nós não temos mais feiticeiros, sábios ou pajés. O conhecimento separou-se da religião e também da sabedoria e nosso único Deus é a própria ciência (Morin, 1986).

É nesta contradição que reside aquilo que Japiassú chama de "patologia do saber" e que mobiliza boa parte da crítica contemporânea ao processo de desenvolvimento científico e tecnológico, de Habermas a Gusdorf, passando por Morin e Castoriadis.

Este tema é importante pois ele nos leva à seguinte questão: os especialistas das ciências da Vida e da Terra (meio físico e meio biológico) não têm grande dificuldade em trabalhar juntos. Mas trabalhar juntos para quê ? Com que objetivo ?

2.4. Aqui parece haver uma contribuição importante da questão ambiental à formação daquilo que poderíamos chamar de uma interdisciplinariedade refletida e humanista: trabalhar juntos, com o objetivo de melhorar o meio ambiente em que vivem as sociedades humanas. O primeiro impacto da questão ambiental sobre as disciplinas científicas, é, portanto, de natureza ética: o conhecimento aparentemente tão desumanizado que a cultura científica produz recupera uma dimensão humana decisiva sem com isso perder seus atributos de objetividade científica.

2.5. O importante porém é que esta atitude ética encontra respaldo num problema metodológico decisivo: a questão ambiental é simplesmente o *locus* de aplicação de disciplinas isoladas ou ela reorganiza estas disciplinas e constitui um novo campo de saber ? O que é o meio ambiente como objeto científico ? Trata-se simplesmente de um domínio em que o conhecimento já acumulado será aplicado,

ou de um objeto que tem a capacidade de exercer influência sobre a própria configuração das disciplinas como existem hoje ⁽⁵⁾?

Para responder a esta questão é preciso lembrar, com Popper, que toda ciência é uma construção intelectual da realidade: ela responde a certos problemas, através de certos métodos e procedimentos necessariamente datados. A idéia de que o conhecimento deve ser unificado porque a realidade é uma só padece do vício empirista de considerar a ciência como nada mais que um espelho dos fatos, quando na realidade ela só existe porque constrói, seleciona e reorganiza os fatos a partir de teorias e problemas ⁽⁶⁾. A ciência não é um corpo de noções abstratas aplicáveis a toda e qualquer realidade. Antes de tudo, é ela que define o que é a "realidade": em outras palavras, constrói seu objeto. É provável então, neste sentido, que o estudo de problemas ambientais exija das disciplinas a formulação de problemas e a adoção de métodos para os quais elas não estarão necessariamente preparadas.

2.6. A novidade não se encontra na ecologia nem mesmo na noção de ecossistema. Os biólogos trabalham com a interação dos múltiplos fatores de um ecossistema já há várias décadas ⁽⁷⁾. Mas por mais complexa que seja esta interação, o objetivo do ecólogo é a compreensão do "complexo funcional constituído, num lugar dado, pelo conjunto dos organismos em interação entre eles e com seu meio" (Pavé e Barbault, 1992). Do ponto de vista do ecólogo é impossível estabelecer uma hierarquia de importância destes organismos e a vida em todas as suas múltiplas manifestações e dinâmicas é o seu objeto fundamental.

Já a noção de meio ambiente coloca a ação humana e seus efeitos no centro do processo de conhecimento. Esta é a razão pela qual a noção de meio ambiente (diferentemente da de ecologia ou ecossistema) terá significado não só para o biólogo, mas para o físico ou o climatologista.

Quando se fala de meio ambiente, não se trata apenas de compreender a dinâmica de certos processos naturais, mas sim de relacionar esta dinâmica com aquilo que, em última análise, a está cada vez mais determinando: a ação humana modifica um conjunto de processos naturais que devem ser compreendidos de maneira minuciosa e esta modificação, por sua vez, incide de maneira freqüentemente nefasta sobre as próprias condições da vida humana. Os programas de pesquisa em meio ambiente não se limitam, entretanto, a constatar e compreender a dinâmica de destruições e recomposições a que levam as ações humanas sobre os ecossistemas: eles também procuram formular alternativas às situações existentes e nisso também diferem da abordagem convencional dos biólogos em estudos de ecologia.

Em outras palavras, a noção de meio ambiente introduz uma dimensão normativa no processo de conhecimento que pode ser resumida na frase feliz de Ruellan (1990): "o meio ambiente que nos preocupa é o da espécie humana". Longe de ser um apelo exclusivamente moral, esta formulação indica um programa de pesquisa: não basta conhecer processos naturais, ou processos sociais isoladamente

5. Esta questão chave foi colocada (a meu conhecimento de forma pioneira) por Jollivet e Pavé, 1992

6. Existe uma ilusão positivista na idéia de interdisciplinariedade que corresponde à "...hipótese de que o saber é uma narração do mundo do qual se pode reunir os pedaços" (Sinaceur, 1983:27).

7. Aqui também foi importante a entrevista que fiz com o prof. Sérgio Rodrigues, o que, evidentemente, não o compromete com as conclusões deste trabalho.

(Raynault e Zanoni, 1993). Trata-se de saber de que maneira o uso que a humanidade atualmente faz dos recursos existentes interfere em processos naturais que afetam a qualidade de vida dos homens; mas trata-se também de saber que formas alternativas de utilização são possíveis para que os impactos negativos do desenvolvimento sejam evitados ou minimizados.

A noção de meio ambiente resgata aquilo a que o desenvolvimento da ciência ocidental renunciou como condição de sua própria constituição: a formação da ciência no século XVII só foi possível, com efeito, a partir do momento em que o objeto do conhecimento tornou-se inteiramente independente do sujeito. Com base neste postulado, os campos de saber fragmentaram-se cada vez mais e tornaram-se independentes uns dos outros. Mais que isso, entre a compreensão e a ação instituía-se a distância que vai da ciência ao voluntarismo.

Sem renunciar às especialidades disciplinares atualmente em vigor, mas certamente contribuindo para sua reformulação e desenvolvimento, a noção de meio ambiente recoloca o homem no centro das preocupações e dos programas científicos. Por um lado porque a ação humana é cada vez mais a responsável pelos próprios processos naturais que se trate das florestas tropicais, dos ecossistemas polares ou dos recursos hídricos. O estudo do meio ambiente deve, antes de tudo, determinar as responsabilidades antrópicas das evoluções dos ecossistemas e avaliar o que, nestas evoluções, é perigoso para a espécie humana. Além disso, os programas de pesquisa em meio ambiente devem ser capazes de "formular alternativas de desenvolvimento que podem ser de ordem técnica e de ordem sócio-econômico-política, para combater as evoluções perigosas" (Ruellan, 1993:3). É possível portanto (e é nisso que reside a principal contribuição metodológica dos programas de pesquisa em meio ambiente) estabelecer base científica (ou seja colaboração organizada entre as diferentes disciplinas que constituem o campo da ciência) para propostas de ação que procurem melhorar as condições de vida no Planeta.

Esta recuperação da dimensão antropocêntrica do conhecimento, mas fora do quadro metafísico em que ela existiu no pensamento tradicional, é que aponta para o mais crucial problema que enfrenta uma prática interdisciplinar. É o que será visto a seguir.

3. O problema chave da interdisciplinariedade está nas relações que se estabelecem entre ciências do homem e da sociedade, por um lado e ciências da vida e da Terra, por outro.

3.1. A leitura dos documentos do PIAB mostra um preocupante contraste: por um lado, a minúcia dos dados fornecidos pelas ciências naturais, a quantidade e a diversidade de profissionais envolvidos com seus estudos, a atualização permanente de suas técnicas de investigação e sobretudo a definição precisa de suas hipóteses de trabalho; por outro, a precariedade das informações, dos problemas colocados e do acompanhamento da situação social e dos elementos especificamente antrópicos, entretanto determinantes, em última análise, da qualidade da água.

O contraste não é particular a esta equipe, mas uma característica mais ou menos geral da situação em que se encontram as pesquisas sobre meio ambiente. Jollivet e Pavé (1992), mostram que as ciências do homem e da sociedade começam a

preocupar-se com a questão ambiental muito depois que as ciências naturais e respondendo a solicitações dos pesquisadores destas áreas. Para usar uma imagem hidrológica, as ciências do homem e da sociedade encontram-se a jusante das ciências da vida e da Terra nos estudos ambientais (Jollivet, 1991:13). Foram os pesquisadores das ciências naturais que levantaram em primeiro lugar as preocupações com relação às mudanças climáticas globais, aos efeitos de uma guerra nuclear às várias formas de poluição atmosférica ou à preservação da biodiversidade. Foram eles os primeiros a definir as agendas de pesquisa em torno destes temas. São eles então que tendem a ocupar os lugares-chaves e a definir as questões centrais dos programas de pesquisa em meio ambiente. Forma-se assim a situação paradoxal onde problemas ligados à atuação antrópica são propostos e elaborados antes de tudo por especialistas que, muitas vezes, pouco conhecem a respeito das ciências do homem.

As raízes desta dicotomia são profundas e convém analisar alguns de seus principais aspectos.

3.2. Os clássicos das ciências sociais nunca incluíram a natureza como parte de seu sistema de pensamento. Isso é nítido em Marx, Weber e Durkheim⁽⁸⁾, e é também o traço-chave do desenvolvimento da própria economia como disciplina científica: é quando se emancipa da natureza e passa a considerar como seu objeto apenas os bens e serviços que se incluem no sistema de preços que a economia (seja na sua vertente de valor-trabalho, seja na sua vertente de valor-utilidade) amadurece como ciência (Martínez Alier, 1987; Naredo, 1987; Martínez Alier e Schlüpman, 1991, Veiga, 1991). Esta é razão epistemológica básica pela qual o estudante de economia recebe seu diploma sem qualquer informação sobre a base física, energética, material subjacente à circulação de bens e serviços. A situação do estudante de sociologia, política e antropologia, aliás, não é muito diferente. Assim, desde o final do século XIX, ciências sociais e ciências naturais desenvolvem-se reduzindo ao mínimo os pontos de interação e até de contacto.

3.3. Como então incorporar ciências cujas histórias, métodos, procedimentos e instituições organizadoras são tão diferentes na busca da compreensão de um problema comum? Por um lado, trata-se de um problema antigo que está na raiz do próprio pensamento ocidental e foi contemplado desde os gregos até os enciclopedistas franceses (Gusdorf, 1982). Por outro lado, porém, o surgimento da ciência no século XVII consolidou a especialização disciplinar como caminho fundamental de avanço do conhecimento empírico e relegou cada vez mais o ideal enciclopedista a uma postura metafísica e estranha à conduta científica. Hoje, o problema ressurgiu num patamar distinto daquele que foi colocada desde os gregos até Hegel: como, no quadro da especialização disciplinar, que é o único caminho do desenvolvimento científico, estimular programas de pesquisa que consigam produzir objetos comuns e sobretudo resultados unificados para os quais contribuem os diferentes segmentos do saber científico? Esta questão é bastante recente e vem se tornando cada vez mais importante não só nos estudos ambientais, mas também nas pesquisas sobre a AIDS, a evolução do homem e o cérebro humano.

⁸. Redclift

Mesmo sob o risco de um simplismo excessivo, pode-se falar resumidamente na existência de duas grandes vertentes filosóficas com relação ao destino desta dicotomia, isto é, ao problema da unidade entre ciências sociais e naturais.

3.3.1. Por um lado, os que se recusam a aceitar qualquer diferença significativa de método e modo de funcionamento entre ciências sociais e naturais e que preconizam, inclusive, a aproximação metodológica crescente entre ambas. A expressão mais brilhante deste ponto de vista é, certamente, Karl Popper (1978) em suas célebres 27 Teses sobre *A Lógica das Ciências Sociais*. Não há razão para se supor que os pesquisadores de fenômenos naturais tenham mais chances de objetividade que os estudiosos do homem e da sociedade porque todos examinam fenômenos com base em problemas e portanto todos formulam hipóteses sobre o funcionamento do mundo real. Só é científica, na visão de Popper, aquela proposição passível de ser confrontada com a experiência, seja qual for o campo de sua aplicação. E o único método de se saber se este requisito de cientificidade é ou não preenchido reside no caráter público e aberto da atividade científica, naquilo que ele chama de intersubjetividade.

Já o positivismo lógico do círculo de Viena acreditava na formulação de uma espécie de método universal que garantiria o caráter científico do conhecimento. É claro que a matemática teria aí um papel central. O importante, para nós, é que a interdisciplinariedade, neste caso, é possível - assim acreditam os partidários desta corrente - em virtude de uma identidade metodológica entre as diferentes disciplinas: é pelo método que elas podem dialogar.

Não é possível aprofundar o tema neste texto, mas é certo que boa parte das ciências sociais hoje procuram inspiração na matemática para ganhar precisão e garantia de objetividade: o marxismo analítico, o individualismo metodológico, a introdução da teoria dos jogos no estudo de problemas sociais são bons exemplos desta tendência atual. Não há dúvida que a utilização crescente da matemática nas ciências sociais pode ampliar os horizontes de conhecimento e sobretudo de previsão das situações sociais. O que esta corrente preconiza vai além disso: ela concebe uma unificação da ciência através da aproximação metodológica de seus diversos segmentos. Delattre (*apud*. Gusdorf, 1982:43), por exemplo, resumindo o tema da interdisciplinariedade, preconiza "...um formalismo suficientemente geral e preciso para permitir expressar, em uma linguagem única, os conceitos, as preocupações, as contribuições de um número maior ou menor de disciplinas que, de outra forma, permaneceriam entrincheiradas em suas respectivas áreas ...Na medida em que tal linguagem comum possa ser elaborada, os intercâmbios desejados ver-se-ão facilitados... A compreensão recíproca que resultará disto será um dos fatores essenciais para melhor interpretação dos saberes" (9).

3.3.2. No outro extremo vamos encontrar as correntes que sustentam a total impossibilidade de realizar a unidade metodológica que procurava o círculo de

9. Piaget realizou trabalho sobre o tema para a UNESCO onde afirma, no mesmo sentido (*apud*. Gusdorf, 1982:45): "O especialista buscará assim a linguagem mais objetiva para descrever as estruturas e o fará em termos variáveis, mas, em princípio formalizáveis ou matematizáveis; descreverá, por exemplo, as estruturas de parentesco em termos de sistemas algébricos, como Lévi-Strauss; as gramáticas transformacionais em termos de monóides, como Chomsky; ou as estruturas micro e macroeconômicas em termos de esquemas aleatórios ou cibernéticos".

Viena. Os trabalhos de Dilthey, Simmel ⁽¹⁰⁾ e todo o historicismo alemão vão culminar na formulação magistral de Weber para o qual as ciências da natureza têm caráter explicativo e as da sociedade compreensivo: não é possível falar rigorosamente em leis sociais e existe um aspecto vivido no mundo social que torna aí a noção de objetividade inteiramente diferente do que ela é quando se refere à natureza. A idéia de interdisciplinariedade seria - tenho a impressão - recusada por Weber como vã tentativa de recuperar o desencantamento do mundo que é a marca essencial da vida e do conhecimento contemporâneos. Existe uma heterogeneidade nos modos de ser da sociedade e da natureza que as torna irreduzíveis a um projeto de conhecimento unificado. Aliás, para ele, esta unificação só poderia ser alcançada sob um imperativo ético de natureza unificadora. O monismo que sustentaria fatalmente tal perspectiva seria mais prejudicial ao conhecimento que a fragmentação da ciência (Weber, 1904/1989).

3.4. Mais do que sustentar qual destas duas posições polares é mais justa, o importante é perceber que elas mostram um aspecto essencial da organização do saber no mundo contemporâneo: a disjunção entre cultura humanista e cultura científica. Esta é uma das idéias chaves com que Morin (1991) completou o quarto volume de seu trabalho fundamental sobre o método. Vale a pena examinar um pouco mais detalhadamente seus pontos de vista, tanto mais que seu último livro ainda não foi traduzido para o português.

A cultura humanista e a cultura científica possuem, é verdade, a mesma fonte comum - a cultura grega - emergem do mesmo fenômeno histórico - o Renascimento - obedecem à mesma regra fundamental - a da troca de argumentos e da discussão crítica - e respondem aos mesmos valores supremos - contidos na ética do conhecimento pelo conhecimento.

Apesar disso, a distinção entre estas duas culturas foi-se consolidando embora o surgimento da ciência, no século XVII ainda tenha preservado a unidade entre elas: o *Discurso sobre o Método* de Descartes, contém uma física e uma fisiologia, Leibnitz é um matemático de primeira grandeza e Pascal, além de filósofo, fez também experiências científicas de peso.

É a partir do século XIX que ocorre a grande disjunção, cada uma destas culturas "...comportando de agora em diante seu reino, seu modo interno de organização, suas instituições, sua *intelligentsia* próprias. Elas podem ainda às vezes coexistir num mesmo indivíduo (Einstein e seu violino) mas, salvo exceções, não mais se simbiotizar nele. A cisão entre *intelligentsia* humanista e *intelligentsia* científica corresponde a uma ruptura grave no seio da cultura" (Morin, 1991:65).

Pode-se resumir a reflexão fundamental de Morin (1991) sobre esta dicotomia no quadro a seguir:

¹⁰. Ver neste sentido o trabalho interessante e didático de Löwy, 1987.

Cultura humanista

Comunicação íntima entre moral e conhecimento

Tende a ser uma cultura geral

Tem (ou tinha, até o século XIX) linguagem mais acessível ao leigo

Até o século XIX tem uma pretensão globalizante (diferentemente da especialização disciplinar)

Antropocentrada: situação do homem na sociedade, o bem, o mal. Exemplo da economia com Adam Smith: ciência social "inspirada" no mecanicismo newtoniano. Diferenciação das disciplinas nas ciências sociais

Hoje, a filosofia se fecha na Universidade e numa linguagem esotérica

Crise da cultura humanista

Cultura científica

Disjunção primeira entre julgamentos de valor e julgamentos de realidade

Tende a ser uma cultura de especialização

Tem uma linguagem hermética e formalizada

Conhecimentos vão fragmentar-se em disciplinas

Opera sobre os modelos da *redução* (desintegra os fenômenos complexos em benefício de seus componentes simples) e da *disjunção* (que destrói todo vínculo entre as entidades separadas pela classificação) => ex: natureza e homem. Ex: redução do mais complexo ao menos complexo (humano ao biológico, biológico ao físico)

Este é o contexto cultural em que o problema da interdisciplinariedade aparece como questão prática decisiva: os códigos a partir dos quais organiza-se o saber nas ciências naturais e nas ciências sociais, as instituições que as regem, as condutas julgadas apropriadas e os objetivos a que servem são tão distantes que não é de se espantar que a interdisciplinariedade aqui seja problemática e não flua livremente como é o caso do contacto entre diferentes disciplinas das ciências naturais.

Não se trata portanto de um problema técnico, de boa vontade, de despojamento ou de organização eficiente da pesquisa. Mais importante que as diferenças nos objetos respectivos das ciências humanas e naturais (tão salientadas pelo historicismo e por Weber) é a cisão nas maneiras como cada uma encara e organiza o próprio conhecimento. Não é possível acreditar, como o tentou o positivismo, que a posse de um bom método suprima o problema. O primeiro passo para que esta distância se reduza é que sua profundidade não seja subestimada.

3.5. A questão ambiental não será desenvolvida por uma ciência unificada, mas pela capacidade dos programas de pesquisa em desenvolver questões comuns e respostas sintéticas diante dos conhecimentos obtidos em quadros necessariamente

disciplinares ⁽¹¹⁾. O conhecimento do problema ambiental não supõe portanto a formação de uma ciência única, da totalidade, nem de um monismo metodológico que estabeleceria a ponte automática entre disciplinas distintas. Muito menos a adaptação das ciências ditas "moles" (as humanas) aos procedimentos adotados pelas ciências "duras" (as ditas exatas). Mesmo porque a crise do conhecimento nas ciências da natureza e mesmo na lógica e na matemática impedem que elas se tornem modelos para outros parâmetros do saber (Castoriadis, 1978).

Em que consiste então a interdisciplinariedade quando aplicada a estudos ambientais ? E quais as tarefas que se impõem particularmente às ciências sociais neste contexto ?

Sem pretender esgotar o tema, Marcel Jollivet (1991) propõe para as ciências sociais três problemáticas básicas por cujo desenvolvimento elas podem melhor definir seu papel no estudo de questões ambientais:

a) quais os parâmetros a serem conhecidos quando se vai analisar um problema ambiental determinado ? De que maneira as ciências sociais podem contribuir ao trabalho de modelização, indispensável ao caráter preditivo que devem ter as análises sobre o tema, como veremos abaixo no item 4? Quais indicadores (demográficos, econômicos, sociais) são importantes no conhecimento das causas específicas dos problemas ambientais estudados (poluição atmosférica, eutrofização de reservatórios, etc.) ?

b) quais os "usos feitos dos recursos e dos meios naturais, das técnicas e dos sistemas produtivos que as utilizam, assim como das representações sociais que lhes são ligadas (nomeadamente das representações da natureza que lhes são subjacentes): o objetivo é compreender como o homem transforma os meios e explora os recursos naturais por sua ação, num sentido suscetível de contribuir a criar o que se convencionou chamar um problema de meio ambiente, em qualquer escala que seja" (Jollivet, 1991:14)

c) é necessária também a "análise dos instrumento de ação pública ou privada com vistas a reduzir os problemas de meio ambiente: o objetivo aí, é analisar a forma como as políticas de meio ambiente são elaboradas e aplicadas, os problemas que levantam sua elaboração e sua colocação em prática e seus efeitos reais". (Jollivet, 1991:14).

3.6. A clara definição destas questões comuns e a necessidade de respostas sintéticas, isto é que incorporem a contribuição de diferentes disciplinas na obtenção de resultados unificados de trabalho, é fundamental para que se evite o que ocorre na maior parte dos casos que é uma simples justaposição dos produtos disciplinares. Não basta contratar especialistas de diferentes áreas, fornecer a cada um seu objeto próprio, reunir os relatórios numa publicação comum e dar a isso o nome de interdisciplinariedade. Infelizmente, porém, é assim que funcionam muitas das equipes encarregadas de produzir relatórios de impactos sobre o meio ambiente. Ui (1982) mostrou de maneira magistral como, no caso da tragédia de Minamata, esta justaposição não refletida contribuiu decisivamente para que se

¹¹. Podemos então afirmar que existe uma importante corrente filosófica que procura superar a dicotomia entre das duas posições polares expostas sumariamente acima (itens 3.3.1. e 3.3.2.) por um diálogo permanente entre as disciplinas: Jurgen Habermas seria uma das mais importantes expressões contemporâneas desta tentativa. Agradeço Eleutério Prado Jr. pela indicação do texto de Siebeneichler (1989) que faz uma excelente síntese desta contribuição.

escamoteasse a verdadeira origem de misteriosa doença que apareceu duas vezes, em 1956 e em 1965, afetando funções neurológicas das pessoas por ela atingidas. É verdade que, neste caso, a indústria responsável pela poluição das águas com mercúrio financiava pesquisas na área de engenharia e montou um pacto de silêncio com equipes desta área no sentido de omitir a presença de mercúrio na água e atribuir a doença a fatores suficientemente dispersos para que a ninguém fosse atribuída responsabilidade específica. O curioso é que professores da Faculdade de Medicina da Universidade de Kunamoto haviam detectado desde o início a presença do mercúrio. Mas seus laudos eram contrapostos a montanhas de informações que a indústria conseguia obter através de profissionais de prestígio regamente pagos.

Acontece que os métodos de trabalho da indústria acabaram voltando-se contra seus objetivos: quando a doença manifestou-se uma segunda vez, em 1965, a equipe da Faculdade de Medicina não se limitou à análise de água e entrou em contacto diretamente com a população e, em torno deste contacto, mobilizou uma série de profissionais que passaram a trabalhar efetivamente juntos, visitando pessoas afetadas, fazendo reuniões onde cada especialista ouvia as conclusões a que chegavam pesquisadores que não eram de sua área, com métodos que, na expressão de Ui (1982:325) "...assemelham-se aos da antropologia". Em contrapartida, os pesquisadores contratados pela indústria, trabalhavam isoladamente e sem visão conjunta do problema. Vale a pena ler o relato do próprio Ui (1982:327) que participou de todo este processo. Comentando a forma de trabalho do grupo pago pela indústria, ele diz: "Correu o rumor de que se havia dedicado um milhão de dólares a uma grande experiência realizada sobre uma réplica do rio, para definir os mecanismos de acumulação...de mercurio de metilo nos peixes de água doce. A organização do grupo baseava-se em um princípio de divisão extrema e a discussão entre seus membros era muito limitada. Todas as demonstrações efetuadas diante do tribunal por este grupo pareciam muito vantajosas para a sociedade acusada, no sentido de que apresentavam resultados científicos complexos que negavam toda relação entre as águas residuais da fábrica e a doença de Minamata. Entretanto, as provas apresentavam argumentos contraditórios, e durante o processo se demonstrou sua falta de lógica graças ao contrainterrogatório...O exemplo mais surpreendente a este respeito é o seguinte. Um médico que declarava a favor da fábrica afirmava: **Error! Reference source not found.** O advogado da vítima perguntou: **Error! Reference source not found.** ? Resposta: **Error! Reference source not found.** **Error! Reference source not found.** ?, perguntou o advogado surpreso, ao que o depoente responde: **Error! Reference source not found.**".

O caso de Minamata é exemplar. A obtenção de um resultado sintético de pesquisa, pelo grupo que acusava a indústria e acabou ao fim de longos dez anos obtendo vitória judicial, não violentou a especificidade dos saberes disciplinares. Mas ao mesmo tempo, o responsável por cada área não estava fechado e isolado no estudo de "sua parte" do problema, mas procurava, no contacto tanto com outros setores de pesquisa quanto na relação com a própria população afetada, enriquecer os problemas que ele próprio se colocava e atuar com vistas à obtenção de um resultado comum.

Não é assim que, habitualmente trabalham as equipes governamentais responsáveis pelo julgamento dos Relatórios de Impacto de Meio Ambiente. Pude ouvir pessoalmente no PIAB a constatação de que cada técnico só lia e julgava a "sua parte" quando a ele era submetido um RIMA. E, sobretudo, os pesquisadores das áreas de ciências sociais e naturais, não liam nem opinavam de nenhuma

maneira sobre os trechos que não se referiam a suas próprias disciplinas. Além disso, o trabalho de campo, além de relativamente raro, também é fragmentado: os especialistas das ciências naturais não conhecem de perto as situações sociais que envolvem riscos e os sociólogos e economistas tinham idéia bem pouco precisa do que faziam seus colegas responsáveis pelos estudos do meio físico e biológico.

3.6.1. Para evitar mal entendidos, é importante deixar claro que Ui (1982) não preconiza "ir ao povo" como a fórmula mágica que garante a obtenção de conhecimento científico. Não se trata de aplicar a velha fórmula maoista aos problemas ambientais ! O contacto direto com a população, a necessidade não só de ouvi-la, mas de contribuir para organizar sua participação nas audiências públicas previstas inclusive legalmente em situações de risco ⁽¹²⁾, nada disso assegura por si só a qualidade do trabalho científico. O importante é que este contacto pode ser um caminho (mas nem de longe o único) para a elaboração de novos problemas de pesquisa, hipóteses de trabalho que não poderiam ser adivinhadas em laboratório. Na situação de Minamata, por exemplo, o contacto direto com a população contribuiu para que os especialistas refinassem o panorama da sintomatologia da doença: mas não foi este contacto que permitiu o conhecimento da doença embora sem ele, dificilmente as hipóteses que levaram a este conhecimento pudessem sequer ser imaginadas.

No trabalho de campo pude presenciar situação relativamente semelhante quando, numa conversa com agricultores da região Oeste do Paraná - área próxima não só a Itaipu, mas a outras barragens já realizadas e outras tantas projetadas - um meteorologista recolheu um conjunto de indicadores sobre alterações de situações climáticas relativamente ao período anterior à formação destes reservatórios: o trabalho científico não vai simplesmente retratar passivamente estes depoimentos, mas tomá-los como pistas para a elaboração crítica de hipóteses.

4. Esta separação e estes contrastes entre ciências sociais e naturais encontram-se na raiz da mais grave limitação da equipe do PIAB: a falta de análise prospectiva das situações ambientais.

4.1. Estudos ambientais só são importantes para a sociedade na medida em que se coloquem numa perspectiva de previsão. Esta é a principal consequência prática do que foi visto nos itens 2.5. e 2.6. acima. O meio ambiente como objeto científico não consiste apenas no conhecimento das relações entre os diferentes usos dos recursos disponíveis e as dinâmicas do mundo natural: ele consiste também na busca (científica) de alternativas às situações de risco. Mas para isso, e para que a busca destas alternativas não seja puramente ideológica, o fundamental é que as situações de risco possam ser antevistas. Riscos não evitados são freqüentemente irreversíveis (extinção de animais, biodiversidade) e sua atenuação *ex-post* costuma ser extremamente onerosa.

4.2. É impossível um trabalho prospectivo em meio ambiente sem a contribuição decisiva das ciências sociais pela razão evidente de que as sociedades humanas são as principais responsáveis pelo desenvolvimento da ecosfera. A fraqueza das ciências sociais em programas de estudo de meio ambiente tem por consequência fundamental a incapacidade de formular cenários futuros.

¹². Ver neste sentido os trabalhos referentes a Metodologia de Participação Pública no Licenciamento Ambiental de Barragens desenvolvidos por Héctor Hernán González Osorio e pela equipe sócio-ambiental do PIAB

4.3. Uma das razões pelas quais as ciências naturais parecem apresentar maior consistência em seus programas de pesquisa é que elas, por si só, não são obrigadas a colocar-se nesta ótica prospectiva. É claro que biólogos estudam a evolução da vida. Mas suas perspectivas temporais são suficientemente amplas para que os comportamentos por eles examinados em situações tóxicas sejam previstos com grau de confiança bastante alto ⁽¹³⁾: como os macroinvertebrados bentônicos reagirão diante do contacto com determinada substância química presente na água ? Quais os animais vetores cuja propagação é estimulada pela formação de reservatórios ? Que espécies animais serão extintas pela destruição de ambientes propícios a sua reprodução ? Para os profissionais do meio físico, pergunta-se de que maneira os sólidos em suspensão em águas represadas podem provocar assoreamento ? Todas estas questões são enfrentadas com indicadores bastante precisos e podem ser objeto inclusive de acompanhamento e monitoramento.

Mas isso não faz com que os cientistas desta área adotem, de fato, uma visão prospectiva dos fenômenos porque escapam a sua competência específica os fatores fundamentais determinantes das evoluções que, dada a interferência do homem, não respondem mais aos ritmos do mundo natural (Tiezzi, 1988). Portanto a integração entre o conhecimento da natureza e o da sociedade é a condição básica para que as ciências do meio ambiente cumpram sua função social que é a de trabalhar para a melhoria das condições de vida da espécie humana.

4.4. No caso do PIAB, não há visão global e minimamente precisa sobre as relações entre uso dos recursos disponíveis e sua deterioração. Quando se trata de uma bacia hidrográfica é necessário e possível localizar, sistematizar e conhecer a dinâmica do conjunto de fatores sociais que interferem na situação das águas: quais os principais sistemas de uso do solo adotados ? Por que razões tais técnicas são utilizadas ? Que restrições os agricultores enfrentam que os impedem de atender aos apelos de natureza preservacionista ? Como eles se representam as tentativas governamentais de alterar suas condutas produtivas ? Que efeitos as legislações provocam sobre o uso do solo urbano ? Por que motivos as populações urbanas situaram-se em áreas que representam riscos para si próprias e para outros ? São exemplos de perguntas que podem dar origem a hipóteses e permitir um refinamento das capacidades preditivas das análises ambientais. Ao mesmo tempo cada uma destas perguntas exigirá que toda a equipe se integre na própria formulação das principais hipóteses. Esta integração desde o início da apresentação dos problemas e sua transformação em hipóteses científicas pode ser a base para que o diálogo entre as disciplinas desemboque em modelização e cenários de situações futuras.

O trabalho realizado junto à equipe do PIAB não permitiu que se desenvolvessem os aspectos referentes às duas próximas proposições. Esta é a razão pela qual elas serão abordadas com maior brevidade que os itens anteriores.

5. As ciências sociais devem formular com precisão e em interação com as ciências naturais os projetos de pesquisa cujo desenvolvimento será a base da visão prospectiva em que se colocam as ciências do meio ambiente

5.1. Vejamos alguns exemplos de temas a serem enfrentados pelas ciências sociais:

¹³. Aliás, é isso que dá a falsa sensação de que as ciências da natureza são "exatas".

5.1.1. quais os impactos das legislações de uso do solo sobre a ocupação das áreas urbanas em torno de reservatórios para abastecimento de água ? Legislações excessivamente restritivas são freqüentemente acusadas de produzir um resultado contrário ao de sua intenção explícita. Não são poucos os que acusam a legislação referente aos mananciais como a principal responsável pela queda dos preços reais dos terrenos na região próxima à represa de Guarapiranga (SP) e, portanto, um estímulo indireto às ocupações por parte da população mais pobre da cidade (14).

5.1.2. quais os sistemas de uso do solo existentes na área rural próxima ao reservatório ? Não se trata simplesmente de saber o que os agricultores cultivam, mas de entender a lógica de reprodução de seus sistemas de produção. Sem a compreensão desta dinâmica, das restrições com que lida, dos objetivos produtivos seus e de sua família, das possibilidades de modificação das técnicas adotadas, sem isso, as reconversões visando a preservação do reservatório serão encaradas como penalização injusta a um agente privado em função de uma situação social pela qual ele não é responsável e, portanto, acabarão por não ser adotadas. A EMATER do Paraná acumulou uma importante e exemplar experiência neste sentido.

5.1.3. quais as principais tendências demográficas que atingem a área do reservatório ? De nada adianta conhecer com precisão a qualidade da água em diferentes alturas de uma coluna vertical e em diversos pontos do reservatório se não se pode desenhar os cenários demográficos que deverão atingir a região num futuro mais ou menos próximo. Hoje, as ciências sociais possuem instrumentos analíticos e quantitativos suficientemente precisos para que estes cenários sejam inclusive utilizados como base de políticas de desenvolvimento.

5.1.4. quais os principais conflitos na gestão das barragens? Trata-se de conhecer as perspectivas em que se situam os principais agentes sociais diante do inevitável conflito de interesses que uma barragem suscita desde a desapropriação e a inundação da área, até a gestão do nível em que vai operar o reservatório. A experiência da EMATER do Paraná no sentido de fazer um contrato pelo qual os agricultores são remunerados para não utilizar certas técnicas prejudiciais à represa do Passaúna é um fato da maior importância, inédito no Brasil e até aqui não estudado seriamente.

5.2. Não basta localizar coliformes fecais na água ou resíduos de pesticida, afirmar que se trata de uma interferência antrópica num processo natural e fazer como se isso fosse um conhecimento científico. As ciências sociais devem formular problemas de pesquisa pelos quais elas entrem em relação organizada com as ciências naturais. Como vimos acima (item 3.1.) as ciências naturais têm a capacidade de localizar com maior precisão a existência de fenômenos que a sociedade considera como problemas ambientais. Uma vez entretanto localizados estes fenômenos, cabe às ciências sociais formular os projetos que permitirão o conhecimento das tendências sociais que lhes são subjacentes e que serão a única base possível da visão prospectiva em que devem se colocar as ciências do meio ambiente.

6. O conhecimento da situação ambiental no Brasil é seriamente limitado pelas condições institucionais em que se realizam as pesquisa

14. Para interessante reflexão a respeito, ver Rolnick, Kowarick e Someck, s/d.

6.1. Os aspectos institucionais da interdisciplinariedade não foram até aqui levados em consideração. Por um lado, porque são tratados no texto de Dilger que faz parte desta publicação ⁽¹⁵⁾. Por outro, porque meu objetivo fundamental foi o estudo das condições teóricas, metodológicas e epistemológicas ligadas à formulação de uma prática interdisciplinar. Mas é claro que o problema institucional é decisivo e merece a maior atenção.

6.2. Existe no Brasil um imenso vazio institucional na produção de conhecimentos sobre o meio ambiente.

6.2.1. A mobilização científica que culminou no texto fundamental apresentado à Conferência do Rio (CIMA, 1991) foi interrompida. Iniciativas como a do documento brasileiro à CNUMAD ou a do Projeto Floram ⁽¹⁶⁾ não desembocaram na formulação de um amplo programa nacional de pesquisa pelo qual a comunidade científica fosse chamada a enfrentar novos desafios no conhecimento das dinâmicas globais envolvendo os problemas ambientais do País. Isso não significa que não se faça pesquisa sobre meio ambiente. Mas, com raras exceções, trata-se de iniciativas tópicas, localizadas, tomadas freqüentemente como reação imediata a problemas urgentes e que não respondem a um objetivo científico de longo prazo, indispensável quando se trata de conhecimento ambiental. Não existe qualquer instância que defina os grandes temas em torno dos quais o conhecimento deve avançar e que convide a comunidade científica a se mobilizar em torno deles. As iniciativas estão pulverizadas e determinadas por necessidades imediatas, por acontecimentos dramáticos e não por um planejamento que corresponda a um programa científico.

6.2.2. A situação é ainda mais grave quando se trata de impactos ambientais: as possibilidades de produção de conhecimento objetivo a respeito são, no mínimo, aleatórias. A legislação brasileira, com efeito, exige, que uma grande obra seja precedida de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). A própria empresa interessada na realização da obra em questão responsabiliza-se por contratar uma empresa de consultoria (pública ou privada) que vai elaborar o EIA/RIMA. Este documento será examinado por uma equipe do Estado (ou de nível federal) que vai julgar sua qualidade e, por aí, decidir se o projeto pode ou não ser autorizado.

Por um lado, a responsabilidade pela geração de conhecimentos na área fica com a empresa interessada na execução da obra, o que determina - por maior que seja a honestidade dos profissionais envolvidos nas avaliações - um preocupante viés. Por outro lado, o órgão ambiental tem a função apenas de emitir um parecer sobre este documento e não de produzir sistematicamente um conhecimento científico a respeito. As possibilidades de distorção aí são imensas:

a) não há garantia de que os EIA/RIMA sejam produzidos a partir de métodos que garantam efetivamente o trabalho interdisciplinar. Feitos por empresas privadas de consultoria, cujos profissionais são contratados, em geral, *ad hoc*, por prazo determinado e com data rígida para terminar o trabalho, o mais provável e o mais comum é que cada área disciplinar produza seus textos sem integração orgânica com as outras e muito menos com as populações potencialmente atingidas pelo projeto. Isso não significa que empresas particulares de consultoria não tenham condições de produzir conhecimentos científicos. Mas é preciso reconhecer,

¹⁵. O presente texto deveria ser parte de uma publicação do Convênio Instituto Ambiental do Paraná/GTZ.

¹⁶. Ver *Estudos Avançados* (Instituto de Estudos Avançados da USP) n° 4, maio 1990.

primeiramente, que a experiência brasileira neste sentido é excepcional e que a qualidade do que foi feito até hoje pelas consultorias privadas é extremamente precária. Além disso, uma equipe desta natureza não se obriga a formular uma visão global do problema que examina: uma barragem, para ela, é uma unidade auto-suficiente e não parte de um sistema contínuo do ciclo das águas continentais. Neste sentido, por menos comprometida que esteja com os resultados almejados pela empresa interessada na obra (o que por si só já é duvidoso), a empresa de consultoria que elabora EIA/RIMA não suprime, mas acentua o caráter parcial e fragmentário do conhecimento. Ela não assegura um processo de desenvolvimento do conhecimento das dinâmicas sociais e naturais subjacentes aos grandes problemas do meio ambiente.

b) os procedimentos de exame do EIA/RIMA por parte das instituições estaduais e federais não atenuam esta fragmentação. Em primeiro lugar porque os relatórios tendem a ser lidos área por área, como vimos acima. Não há estímulo institucional para que o limnologista ou o ictiologista sequer leiam as partes do RIMA referentes aos deslocamentos da população atingida por barragens ou aos possíveis impactos da urbanização sobre a qualidade da água. Da maneira como o sistema de monitoramento está estruturado, tudo indica que, também no interior dos organismos estatais, a visão fragmentada dos problemas ambientais se reproduz. Na medida em que não se inserem num programa científico de pesquisa, os profissionais encarregados de emitir laudos passam a encarar o seu trabalho de forma rotineira e burocrática.

Além disso, cada vez que equipes pertencentes a organismos estatais procuram aprimorar sua qualidade científica, precisar suas hipóteses e refinar seus métodos de análise passam a ser encaradas com desconfiança pelos seus próprios superiores, como se estivessem extrapolando seu campo específico de trabalho e desviando-se de sua verdadeira missão: como membros de órgãos do Estado, devem preocupar-se com a "prática". Assim, não existe incentivo a que os organismos estatais ligados à fiscalização, monitoramento e avaliação de questões ambientais se integrem a programas de pesquisa sobre o tema. É aí que se manifesta na prática o problema chave da interdisciplinariedade: as áreas de ciências naturais, em função de seu próprio trabalho de monitoramento, tendem a ser contempladas com instrumentos, verbas, profissionais correspondentes às técnicas com que fazem seus acompanhamentos. Mas a formulação da visão prospectiva, para a qual a participação das ciências sociais é indispensável, sempre "pode ficar para depois", não é prioritária, não corresponde a urgência imediata. Assim, não se formam equipes diversificadas em ciências sociais (no caso do PIAB, por exemplo, existem apenas duas sociólogas e dois economistas no projeto), e, em caso de dificuldades de verbas elas serão as primeiras a serem dispensadas.

"Como fazer previsão, se mal podemos fazer monitoramento" ? Esta questão, colocada por um dos participantes na apresentação deste trabalho, resume um dos dramas maiores do problema ambiental brasileiro. A mobilização científica tende a correr atrás dos fatos e não se antecipar a eles, colocando-se na ótica prospectiva necessária aos estudos de temas ambientais. O monitoramento faz soar o alarme de problemas sobre os quais o conhecimento é precário e para cuja correção a base científica será provavelmente insuficiente.

c) apesar de algumas exceções importantes as Universidades não têm preenchido a função de formular, desenvolver e animar um programa científico nacional e de longo prazo sobre temas ambientais.

7. CONCLUSÕES

7.1. Por mais que a prática interdisciplinar exija dos pesquisadores em ciências do meio ambiente curiosidade intelectual ampla, abertura de espírito, disponibilidade para o trabalho em grupo e valorização das atividades de campo, o objetivo fundamental deste texto foi localizar os principais obstáculos teóricos, culturais, metodológicos e epistemológicos à interdisciplinariedade. Neste sentido, a questão central reside na relação que mantêm entre si as ciências da vida e da Terra, por um lado, e as ciências do homem e da sociedade por outro. A interdisciplinariedade é fluente quando se refere aos temas tratados pelas ciências da natureza. Isso não é sinal de maior amadurecimento destas disciplinas quando comparadas às ciências sociais. Por um lado, reflete o maior apoio institucional que estas áreas recebem, já que são elas as principais responsáveis pelos monitoramentos das situações ambientais. Por outro lado, as ciências da natureza não podem colocar-se na ótica prospectiva necessária ao conhecimento do meio ambiente, já que elas por si só não encaram as determinações antrópicas sobre as dinâmicas naturais.

7.2. Há um preocupante contraste entre a supervalorização das ciências naturais e a subestimação da importância das ciências sociais nos estudos de problemas do meio ambiente. Projeta-se uma imagem de fraqueza das ciências do homem que parecem incapazes de oferecer conhecimentos empíricos sólidos e escapar a generalidades.

7.3. As ciências sociais tendem a entrar como "bombeiros" nas equipes ambientais. Elas são mobilizadas quando agricultores invadem uma área que seria inundada por uma represa, ou quando haverá um deslocamento populacional. Este imediatismo é duplamente prejudicial: por um lado impede que as ciências sociais formulem claramente suas hipóteses de pesquisa e mobilizem para isso profissionais de vários campos de sua área de abrangência (demógrafos, geógrafos, antropólogos, historiadores, etc.). Por outro, lado quebra-se a possibilidade para a formação do que mais interessa na interdisciplinariedade que é a compreensão integrada de processos sociais e naturais como base, inclusive, para a formulação de políticas. Fortalece-se assim a impressão de que meio natural e intervenção do homem são fatos irreduzíveis e, pior, que o primeiro pode ser objeto de ciência e o segundo apenas de generalidades. As ciências sociais parecem não possuir objetos científicos que lhe sejam específicos e são limitadas às constatações empíricas fornecidas pelo próprio monitoramento efetuado pelos profissionais de ciências naturais: constata-se a presença de coliformes fecais na água, afirma-se que isso é devido a uma aglomeração urbana próxima, sem que no entanto se procure conhecer a fundo a dinâmica populacional envolvida no fenômeno.

7.4. Não se trata de conceber uma ciência "da totalidade", que suprimiria a grande patologia do saber contemporâneo que é sua fragmentação incessante. Em temas ambientais, entretanto, é possível e necessário, a formulação de problemas comuns e de respostas sintéticas integrando as contribuições das ciências sociais e naturais.

7.5. Esta integração não conhece fórmulas mágicas. Uma vez tomada a consciência dos problemas teóricos, metodológicos, epistemológicos e culturais que a ela se opõem, o decisivo é o obstáculo institucional. Sem a valorização e o respeito às ciências do homem e da sociedade, sem a legitimação de suas funções científicas (e portanto da valorização de seu peso, da diversificação profissional de suas equipes, do apoio ao melhoramento de sua formação), esta integração não pode ocorrer. Além disso é indispensável o fortalecimento de um ambiente de

diálogo, de uma atmosfera "calorosa" (para usar a expressão de Morin, 1991) entre os profissionais das diversas áreas. É só neste contexto que questões comuns e soluções sintéticas podem ser dadas nos estudos de meio ambiente.

Bibliografia citada

Andrade, L. F., Vaine, J. L. e Oliveira N. M. (1990) - *Alguns Aspectos da Caracterização Ambiental da Bacia do Rio Passaúna* - PIAB

Bittencourt, C. A. (1990) - "Impacto de Barragens sobre o Meio Físico" - in Vaine *et al.* (1990)

Bottomore, T. (1982) - "Introducción" in Unesco, 1982:11-20

Buarque, C. (1989) - *A Desordem do Progresso - O Fim da Era dos Economistas e a Construção do Futuro* - Paz e Terra, São Paulo, Rio de Janeiro.

Castoriadis (1978) - *Les Carrefours du Labyrinthe* - Esprit/Seuil - Paris

_____ (1990/1992) - *O Mundo Fragmentado - As Encruzilhadas do Labirinto/3* - Paz e Terra, São Paulo, Rio de Janeiro

CIMA [Comissão Interministerial para a Preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento] (1991) - *Subsídios Técnicos para Elaboração do Relatório Nacional do Brasil para a CNUMAD* - Brasília

Cohn, G. (1989) - *Weber* - Coleção Grandes Cientistas Sociais, Ática, São Paulo

Diderot, D. (1754/1989) - *Da Interpretação da Natureza e outros Escritos* - Iluminuras, São Paulo

Fowler, E. B. e Roloff, G. R. (1992) - "Meio físico - Pedologia - Avaliação das Perdas de Solo" - PIAB

GTZ/SUREHMA (1992) - "Monitoramento da Qualidade das Águas do Rio Passaúna, Reservatório e Principais Afluentes, no Período de Março 90 a Abril 92

Gusdorf, G. (1973) - Verbete "Interdisciplinaire (Connaissance)" - *Encyclopaedia Universalis* - vol. 8

_____ (1982) - "Pasado, Presente y Futuro de la Investigación Interdisciplinaria" - in Unesco, 1982:32-52

Hegel, G. W. F. (1807/sd) - *La Phénoménologie de l'Esprit* - Aubier/Montaigne, Paris

Hogan, D. (1992) - *Population Growth and Distribution: Their Relations to Development and the Environment* - United Nations

Japiassú, H. (1976) - *Interdisciplinariedade e Patologia do Saber* - Imago, Rio de Janeiro

Jollivet, M. (1991) - "La Prise en Compte de la Société dans les Recherches sur l'Environnement" - *Lettres des Programmes Interdisciplinaires de Recherche du CNRS*, nº4:13-16

Jollivet, M. e Pavé, A. (1992) - L'Environnement: Questions et Perspectives pour la Recherche - *Lettres des Programmes Interdisciplinaires de Recherche du CNRS*, nº 6:5-29

Loureiro, M. R.; Pacheco, R. S.; Fingerhann, H; Amaral, H. K; Mac Dowell, S e Carneiro, J. M. B. (1991) - *Atores e Conflitos em Questões Ambientais Urbanas* - NAMA/FEA/USP, Série: Documentos de Trabalho sobre Desenvolvimento Sustentável

Löwy, M. (1987) - *As Aventuras de Karl Marx contra o Barão de Münchhausen - Marxismo e Positivismo na Sociologia do Conhecimento* - Editora Busca Vida - São Paulo

Martínez Alier J. e Schlüpmann (1991) - *La Ecología y la Economía* - Fondo de Cultura Económica - México

Martínez Alier, J. (1987) - Economía y Ecología: Cuestiones Fundamentales - *Pensamiento Ibero Americano - Revista de Economía Política*, 12:41-60

Morin, E. (1986) - La Méthode 3 - *La Connaissance de la Connaissance - Anthropologie de la Connaissance* - Seuil, Paris

_____ (1991) - La Méthode 4 - *Les Idées, leur Habitat, leur Vie, leurs Moeurs, leur Organisation* - Seuil, Paris

Naredo, J. M. (1987) - "Qué Puedem Hacer los Economistas para Ocuparse de los Recursos Naturales ? Desde el Sistema Económico hacia la Economía de los Sistemas" - *Pensamiento Ibero Americano - Revista de Economía Política*, 12:61-74

Pavé, A. e Barbault, R. (1992) - "Ecosystèmes et Environnement" - nº 7:10-21, CNRS, Paris

Popper, K. R. (1978) - *Lógica das Ciências Sociais* - Editora Universidade de Brasília - Edições Tempo Brasileiro - Brasília, Rio de Janeiro

Queiroz, S. M. M. P. (1992) - "Avaliação de Impactos Ambientais: Conceitos, Definições e Objetivos" in Surehna/GTZ, 1992.

Ramon, N. (1990) - Impactos de Barragens sobre o Meio Físico - Impactos na Qualidade das Águas

Redclift, M. (1987) - *Sustainable Development - Exploring the Contradictions* - Methuen - Londres, Nova York

Rolnick, R., Kowarick, L e Somekh, N. (s/d) - *São Paulo: Crise e Mudança* - Prefeitura de São Paulo, Brasiliense - São Paulo

Scherer Neto, P. (1992) - "Avifauna da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Passaúna - PR" in IIº Seminário Passaúna - Meio Biológico Terrestre - PIAB

Siebeneichler, F. B. (1989) - "Encontros e Desencontros no Caminho da Interdisciplinaridade: G. Gusdorf e J. Habermas" - *Revista Tempo Brasileiro*, 98:153-180

Sinaceur, M. A. (1983) - "Qu'est-ce que l'interdisciplinarité" in UNESCO (1983) versão francesa do texto citado em UNESCO, 1982

Surehna/GTZ (1992) - *Manual de Avaliação de Impactos Ambientais* - Secretaria Especial do Meio Ambiente do Paraná

Tiezzi, E. (1988) - *Tempos Históricos, Tempos Biológicos - A Terra ou a Morte: os Problemas da Nova Ecologia* - Nobel, São Paulo

Treuersch, M. *et al.* (1992) - *Biomonitoramento na Avaliação de Impactos Ambientais - II Congresso Latino-Americano de Ecologia - I Congresso de Ecologia do Brasil* - Caxambu

Ui, J. (1982) - "Estudio de Algunos Problemas Planteados por el Medio Ambiente - Ejemplos Proporcionados por la Enfermedad de Minamata" - in Unesco, 1982

UNESCO (1982) - *Interdisciplinariedad y Ciencias Humanas* - Technos, México

Vaine, J. L. (1991) - *Conhecimentos sobre Impactos Ambientais de Barragens - Meio Físico* - Convênio IAP/GTZ, mimeo

Weber (1904/1989) - "A **Error! Reference source not found.** Lógica do Conhecimento nas Ciências Sociais" in Cohn, G. org. (1989)

Weber, M. (1905/1989) - *A Ética Protestante e o Espírito do Capitalismo* - Biblioteca Pioneira de Ciências Sociais - São Paulo

Xavier, C. F. *et al.* (s/d) - *Estudos limnológicos no reservatório do passaúna, Araucária, Paraná Brasil Convênio IAP/GTZ*, mimeo

p. 22: estão faltando as mediações para que se demonstre a questão do objeto das ciências sociais. Qual a ponto da relação ciência natural, ciência da sociedade.

Não ficou claro qual o problema básico de entendimento de qual é o problema entre as duas ciências.

Minamata: até onde havia interesse em omitir informação ? O que tem a ver com interdisciplinariedade ? Usaram os problemas da interdisciplinariedade para dificultar informações.