

N

contribute to such a
success

↑
eucalyptus

Valle
A.W.

O P R O B L E M A

universität

Carat

opposite
pavement

200

Local + 5
punkt de control
as zonas e as
fronteiras

1. DINÂMICA CAPITALISTA, DIVISÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO E MEIO MEIO AMBIENTE

João Antônio de Paula (Coord.)

Cláudio B. Guerra

Fausto R. A. Brito

Francisco A. R. Barbosa

Maria Regina Nabuco

O tema meio ambiente ocupa hoje considerável espaço, tanto nos meios de comunicação, quanto na discussão acadêmica. A questão ambiental transcendeu os limites de sua inserção inicial, para tornar-se tema permanente de preocupação e ocupação de cientistas, políticos, ativistas. As denúncias com relação aos perigos que ameaçam nosso planeta degradado colocam no centro da política internacional a questão ambiental.

A banalização do tema, sua pasteurização, que permitiu fosse apropriado por perspectivas e interesses heterogêneos e mesmo antagônicos, tem impedido a presença de reflexão crítica que busque superar os marcos da discussão, que, até aqui, parece condenada a uma espécie de malthusianismo *sui generis*, que é a perspectiva que tem somado desde o explícito conservadorismo do relatório do Clube de Roma, dos anos 70, até o “Ecologismo Radical” dos anos 80. Essa perspectiva, em última instância, significa a interdição de qualquer projeto que implique uma ampliação da produção material com base na apropriação dos recursos naturais existentes. Expressa na fraseologia do “crescimento zero” ou do “preservacionismo absoluto”, o resultado final dessas posturas implica desconsiderar as possibilidades de se construir um processo de desenvolvimento sustentável, isto é, processos de produção e

distribuição de riquezas comprometidos com a garantia da biodiversidade e com a melhoria da qualidade de vida para as gerações atuais e futuras.

O que se está dizendo é que é preciso superar os quadros conceituais e metodológicos que têm caracterizado, até aqui, a reflexão sobre a questão ambiental. Trata-se de buscar idéias e procedimentos que superem a estreiteza das perspectivas e práticas reducionistas e problematicamente ultra-especializadas que dominam a temática. A questão ambiental só será efetivamente compreendida em toda a sua extensão e complexidade quando for tema de variados olhares, variadas perspectivas, que, organizadas, sejam capazes de articular os três planos constituintes do objeto (o plano físico, o plano biótico e o plano antrópico) a partir da articulação das disciplinas pertinentes derivadas das ciências físicas, biológicas e sociais.

Esse esforço, necessário e urgente, no sentido da superação dos marcos atuais dos estudos sobre meio ambiente tem que ser processo coletivo e interdisciplinar.

Depois de uma longa trajetória de êxitos e otimismo, a economia capitalista, na década de 1970, passa a experimentar uma sucessão de crises e constrangimentos estruturais. E a parte deste quadro a emergência, a descoberta, dirão alguns, da crise ambiental. No esforço de superação daquela crise geral, o capitalismo desenvolveu estratégias de recuperação do crescimento por intermédio de profundas modificações na divisão internacional do trabalho. Tais modificações resultam na reestruturação industrial dos países desenvolvidos, com ênfase na substituição de produtos naturais e trabalho barato por informação, novos materiais e mão-de-obra qualificada.

A economia norte-americana, como a maior provedora de excedentes monetários desde a Segunda Guerra Mundial, foi a grande artífice dessa reestruturação, buscando recobrar a confiança no dólar e manter sua já frágil posição de economia hegemônica no capitalismo mundial. Assim, a partir do 1º Governo Reagan, adotou-se um conjunto de políticas monetárias ortodoxas, valorizando-se o dólar e aumentando a taxa de juros, a fim de atrair capitais externos para os Estados Unidos. Ademais, a ampliação das importações americanas tornou a produção interna de bens e serviços mais competitiva, reformulando-se o modo de produzir por meio de maiores investimentos em tecnologia e informação. Vários setores produtivos não resistiram à concorrência e foram sucateados. Outros contaram com forte apoio estatal para seu desenvolvimento, como é o caso das telecomunicações, indústria aeroespacial, química fina e biotecnologia.

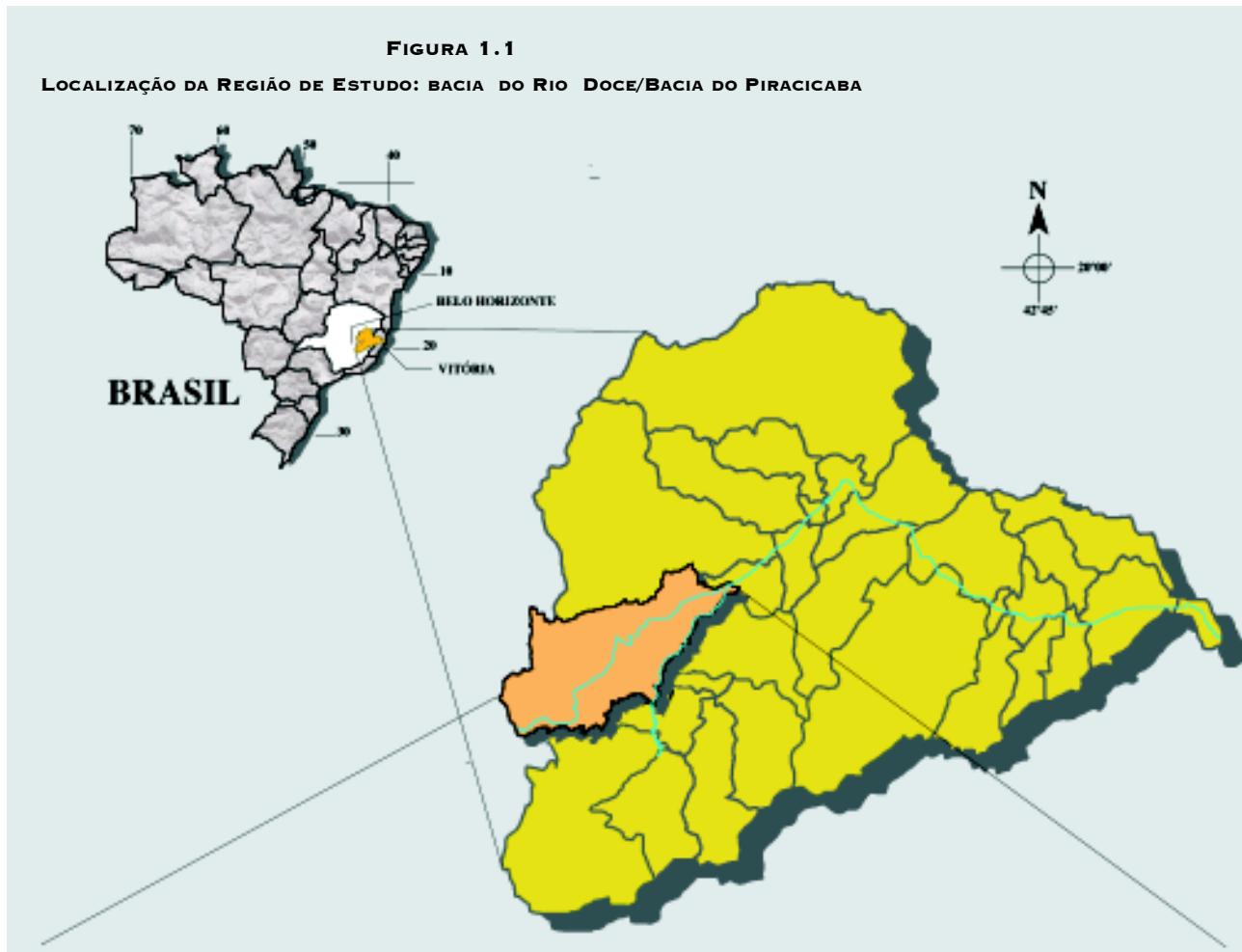
Embora se credite ao livre mercado esse processo de reestruturação, vários autores (Jenkins, 1984; Castells, 1986; Tanzi & Coelho, 1991; Zysman & Cohen, 1983) demonstram que o Estado liberal da economia americana nos anos 80 não passou de um mito. Ao contrário, esse Estado, através de investimentos em pesquisa, recursos humanos qualificados e encomendas aos setores industriais privados, proporcionou, com enormes custos sociais, uma nova arrancada da economia americana, com a manutenção do dólar como moeda das moedas. Embora se possa dizer que os Estados Unidos tenham apresentado um crescimento pequeno comparativamente a países

como o Japão, Alemanha e Canadá, nos anos 80, é inegável que o ajuste de Reagan deu um pouco mais de fôlego para uma economia que se encontrava em crise latente desde os anos 60. Além disso, baseando seu crescimento em novos ramos industriais e de serviços, os Estados Unidos, e as demais economias capitalistas, reorganizaram a economia mundial redistribuindo novos papéis entre si e reduzindo cada vez mais a importância econômica da periferia (Rattner, 1989).

Aos países centrais cabe a liderança na fronteira do conhecimento científico, o recurso mais escasso nesse novo modelo de expansão capitalista. Por meio do conhecimento científico cada vez mais centralizado, esses países ampliam sua autonomia em relação aos países subdesenvolvidos, substituindo os produtos antes importados por novos produtos gerados pela tecnologia de ponta. Além disso, reduzem a produção das indústrias poluidoras e devastadoras do meio ambiente, exportando-as para os países ávidos de crescimento.

Essa nova divisão internacional do trabalho é possível graças ao controle do setor de serviços avançados exercidos pelos países centrais. O controle do excedente gerado por tais serviços - financeiros, consultorias, pesquisa e desenvolvimento, seguros, transportes, telecomunicações e propaganda - mudou a geografia do mundo. Criados a partir da reestruturação produtiva mundial, os serviços são o setor que mais se expandiu em termos de investimento direto externo mundial nos anos 80, constituindo hoje metade do valor do estoque mundial dos investimentos diretos externos. Ademais, aparecem como o item responsável pelo maior dinamismo das exportações de países como os Estados Unidos, o Reino Unido, a Alemanha e a França. Os oito maiores exportadores de serviços exportaram cerca de 60% do total mundial nos anos 80. Por outro lado, esse paradigma dos serviços avançados praticamente exclui os países subdesenvolvidos dos benefícios do desenvolvimento. A América Latina não é mais a área de maior concentração de investimento direto externo como já fora. Endividados, estagnados e com economias altamente inflacionárias, os países latino-americanos, nos anos 80, não constituíram mais um espaço adequado para investimentos externos de ponta. O capital internacional passou a buscar consumidores de alto nível de renda, mão-de-obra qualificada e relativizaram a anterior importância dos recursos naturais. Na década de 1980 amplia-se, portanto, a concentração do excedente econômico/financeiro nos países centrais. Para buscar mais espaço nas relações internacionais, os países periféricos dedicam-se a incentivar o comércio entre si.

Os lugares-chave para sediar os serviços avançados são as chamadas “cidades mundiais”, para onde se dirigem e de onde saem os grandes fluxos de capital financeiro. O extraordinário aumento da liquidez financeira dos anos 80 origina-se, pois, da ampliação da capacidade de controle do sistema produtivo mundial pela órbita da circulação da riqueza financeira. Esse processo foi também apoiado pelo movimento de repatriamento do capital para os países ricos, durante o mesmo período. A Tabela 1.1, a seguir, dá uma idéia acurada desse processo de concentração econômico/financeira, gerador da perda da posição relativa dos países pobres.



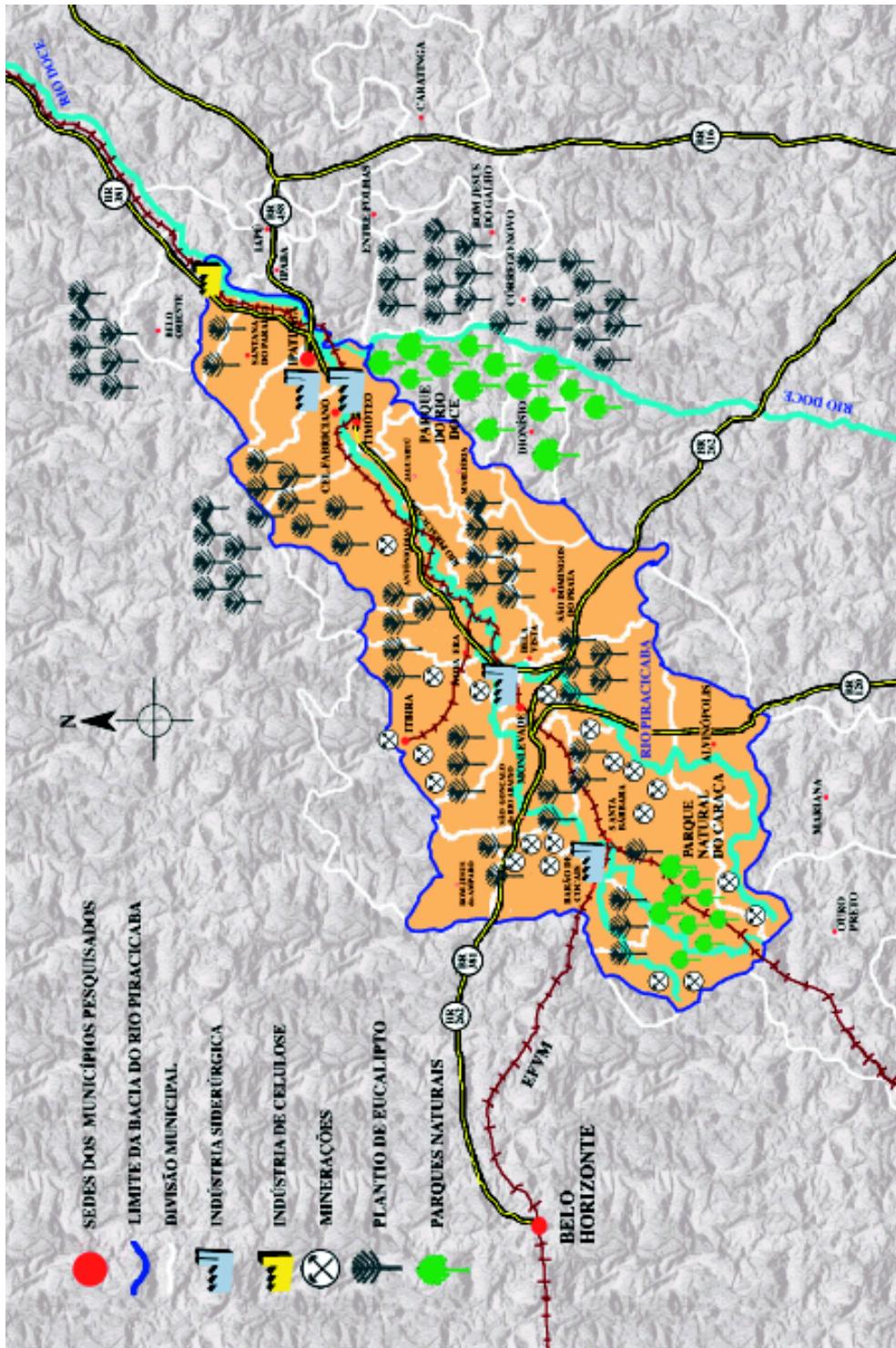


TABELA 1.1

NÚMERO DE MATRIZES DAS 500 MAIORES FIRMAS TRANSNACIONAIS NAS 17 MAIORES ÁREAS METROPOLITANAS MUNDIAIS, 1984

ÁREA METROPOLITANA	Nº. DE MATRIZES
Nova York	59
Londres	37
Tóquio	34
Paris	26
Chicago	18
Osaka	15
Los Angeles	14
Seul	4
Cidade do México	1
Buenos Aires	1
Bombaim	1
Rio de Janeiro	1
São Paulo	0
Calcutá	0
Pequim	0
Cairo	0
Shangai	0

Fonte: Feagin e Smith, 1987. APUD: Sassen, 1991, Table 7.1, p. 170.

A importância dos conglomerados transnacionais e a concentração de seu poder financeiro ficam mais evidentes quando se lembra que aproximadamente mil deles controlam dois terços da economia mundial e mais de 70% do comércio internacional (Rattner, 1989). Dessa forma, tornam-se cada vez mais estreitos e incertos os caminhos do desenvolvimento para os países periféricos.

Não foi só a mudança de paradigma tecnológico que afetou a posição relativa da periferia na divisão internacional do trabalho a partir dos anos 80. Além da redução da demanda internacional para os produtos da periferia, assistiu-se também, nos anos 80, ao recrudescimento do “mercantilismo” nos referidos países, que adotaram medidas menos transparentes de proteção contra certos fornecedores, discriminando os países fora dos blocos ou mercados regionais, através de mecanismos não-tarifários. Dessa forma, foram atingidos países como Taiwan e Hong Kong (redução da quota de importações de confecções e tecidos pelos Estados Unidos), Brasil e Coréia (redução do preço internacional do aço), Brasil, México e Colômbia (ampliação do subsídio à produção agrícola dos Estados Unidos e Europa) etc. Os impactos sobre as exportações da periferia não foram mais intensos porque alguns mercados perdidos nos países ricos foram substituídos pelos mercados dos próprios NIC's, que ainda baseiam suas economias no paradigma anterior, altamente intensivo em matérias-primas naturais. Dessa forma, os itens de exportação dos países subdesenvolvidos, tais como ferro,

aço, alumínio, cobre etc., são cada vez mais dirigidos no sentido sul-sul, em geral sem restrições efetivas à proteção do meio ambiente, contando, ao contrário, com expressivas isenções fiscais e tributárias. Além disso, tendo em vista o aviltamento dos preços internacionais desses bens, cai o valor das exportações de recursos naturais, o que pressiona ainda mais a tendência à ampliação da quantidade exportada.

Enquanto isso, ao contrário, nos países centrais grande parte dos incentivos à ruptura com o padrão tecnológico foi gerada não só pela exaustão de alguns recursos naturais fundamentais, como, principalmente, pela pressão dos movimentos contra a poluição e destruição dos recursos naturais. Além disso, nesses países a proteção ambiental é hoje uma das áreas dinâmicas para investimentos, comparando-se, na Europa e Estados Unidos, ao dinamismo da indústria eletro-eletrônica. É de se esperar que, por meio da já internacionalizada ideologia ecológica, a expansão desses investimentos também se dê via países subdesenvolvidos. A proposta de controle ambiental pode estar significando a adoção, nesses países, de um modelo de crescimento (como o chamado “crescimento zero”) viável apenas para os países que já atingiram altos patamares de desenvolvimento tecnológico e de bem-estar social.

A prioridade do controle ambiental como um bem em si mesmo (como as propostas do ecologismo ingênuo), sem considerar as especificidades territoriais, econômicas e sociais dos países subdesenvolvidos, casa-se perfeitamente com a perspectiva de crescimento econômico desses países através do preenchimento de “níchhos” tecnológicos permitidos pela nova divisão internacional do trabalho. Assim, buscar-se-ia reduzir a distância centro/periferia via investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento, transferência de tecnologia de ponta, *joint ventures* com o capital estrangeiro, medidas necessárias para nos associarmos, mesmo que como parceiros minoritários, ao capitalismo avançado. Para isso, nada melhor que o livre mercado, que amplia a competitividade, cabendo ao Estado adotar políticas liberais a favor das importações, extinguindo quotas e reservas de mercado, privatizando empresas estatais e induzindo apenas o crescimento dos setores de ponta, via recursos para pesquisa e qualificação de mão-de-obra. Acompanham essa perspectiva a criação e o desenvolvimento de blocos regionais de comércio, que ampliam as vantagens comparativas e as economias de escala entre os periféricos.

Na verdade, porém, o que vimos acontecer nos países subdesenvolvidos, a partir da reorganização estrutural do capitalismo mundial nos anos 80, foi a rápida ampliação da distância tecnológica com o Centro, incluindo aqueles países que se destacavam dentro da periferia.

Ademais, o que se vê nesses anos de agudização da crise para a periferia é a ampliação da intensidade da exploração dos recursos naturais (extrativos vegetais e minerais), a fim de manter-se o valor de suas exportações, tendo em vista a queda de seus preços no mercado internacional. Em outras palavras, a periferia, rica em recursos naturais, contraditoriamente ao que reza o paradigma dos serviços avançados e da microeletrônica, nunca cumpriu tão bem seu clássico papel de periferia quanto agora. Os preços de seus produtos estão aviltados, a mão-de-obra é fortemente explorada e, en-

quanto isso, difundem-se discursos ambientais inócuos, exatamente porque não consideram todos os aspectos dessa crise que vivem a periferia e sua população. A “barbárie toma conta do não preservado” e sonhamos com a mata intacta para as gerações futuras.

Sair da triste condição de periferia significa também alcançar o desenvolvimento sustentável e a preservação da natureza. Mas esse discurso universalista esconde que a condição inequívoca de periféricos nos é dada pela relação desigual das trocas que se estabelecem entre os desenvolvidos e nossos países, ampliando a exploração do trabalho e a miséria da população. Na luta pelo controle ambiental, portanto, não podemos esquecer as “velhas” características da oposição “centro-periferia”, sob o risco de nos condenarmos a uma história de exclusão social ainda maior.

Durante muito tempo predominou um conceito de desenvolvimento que privilegiava apenas os aspectos econômicos do processo histórico. Desenvolvimento econômico, tendo como paradigma o caso da industrialização inglesa, confundia-se com industrialização, com crescimento do produto, com urbanização, com crescimento da renda *per capita*. Mais tarde se incorporaram ao conceito as dimensões sócio-vitais - esperança de vida, mortalidade infantil. Quer-se mais hoje e condiciona-se o desenvolvimento econômico à preservação ambiental e à melhoria da qualidade de vida. Isto é, não haverá desenvolvimento econômico sem preservação e mesmo enriquecimento do meio ambiente e sem melhoria das condições de vida.

Se há considerável avanço no que diz respeito à ampliação do conceito de desenvolvimento econômico, é certo que existem ainda muitos obstáculos à sua plena caracterização. Tais obstáculos derivam da complexidade do problema a ser enfrentado. O velho conceito de desenvolvimento econômico padecia de vícios de origem que o tornavam ignorante das implicações de longo prazo da estratégia que lhe era implícita. A perspectiva tradicional de desenvolvimento econômico perfilhava idéia de que o crescimento econômico, resultado da ação e do critério da racionalidade capitalista individual, é um valor universal e absolutamente inquestionável. Dessa imposição decorre a seguinte consequência: não pode haver freio à ação do capital, independentemente dos danos e custos sociais de suas iniciativas. Outra implicação importante do paradigma tradicional é a idéia de que o caminho do “desenvolvimento econômico” estava aberto a todos os países e que o “subdesenvolvimento” era situação provisória e decorrente do atraso dos países subdesenvolvidos em assumir a perspectiva do mercado e participar da dinâmica capitalista.

Na verdade o chamado “subdesenvolvimento” não é estágio provisório decorrente do fato de certos países participarem retardatariamente da dinâmica capitalista. Os países ditos subdesenvolvidos participam da dinâmica capitalista desde a sua eclosão, participam do processo mesmo do surgimento do capitalismo, são elementos fundamentais do processo chamado de acumulação primitiva do capital.

Os países subdesenvolvidos participam da dinâmica capitalista desde o seu início, só que em lugar subordinado, como periferia daquela dinâmica, como produtores de matérias-primas e alimentos, como mercado cativo dos países do centro da dinâmica capitalista. É essa situação subordinada, é essa inserção dependente, é essa

condição periférica que condiciona o desenvolvimento atrofiado das economias dos países ditos subdesenvolvidos. A rigor, a realidade desses países não é de subdesenvolvimento, mas a do desenvolvimento do capitalismo na periferia, com todas as suas implicações: concentração de renda e riqueza, desequilíbrios, crises, desemprego, miséria e depredação do meio ambiente.

OBJETO DA PESQUISA

O OBJETO IMPÕE A INTERDISCIPLINARIDADE

A constatação da existência de uma crise ambiental é contemporânea do esgotamento do modelo de desenvolvimento capitalista, que prevaleceu e teve pleno êxito no período pós-1945. Esse modelo, chamado pela “Escola da Regulação” de fordista, tinha, entre outros aspectos característicos, no referente às normas de produção e consumo, a marca da massificação e da padronização. A massificação e a padronização da produção e do consumo foram os aspectos mais salientes de uma etapa do desenvolvimento capitalista, que prometia satisfazer todas as necessidades de consumo de uma ampla camada da população dos países centrais. De 1945 ao início dos anos 70 o capitalismo experimentou seu mais intenso período de crescimento, marcado tanto pela vigorosa expansão americana, quanto pela emergência e consolidação dos “milagres” de Japão e Alemanha.

No início dos anos 70, esse quadro sofre modificação importante. O relatório do Clube de Roma é sinal de uma mudança do quadro, como também o é o relatório da Comissão Brundtland, na década de 1980. Em lugar do otimismo expansionista — que embalou o grande capital, fazendo-o acreditar num crescimento sem fim, na inesgotabilidade dos recursos naturais e na infinita capacidade da tecnologia de dar respostas a todas as mazelas do fordismo triunfante —, emergem a desconfiança, a cautela, a constatação de sérios desequilíbrios, expressos no que passou a ser chamado de “crise ambiental”.

Essa “crise ambiental” será entendida e enfrentada de variadas formas, a partir de variadas perspectivas e interesses. No que se vai considerar aqui, trata-se de reconhecer que, apesar da diversidade de objetivos e interesses com que grupos, instituições, empresas, governos e pesquisadores se debruçam sobre a questão ambiental, há consenso quanto à ausência de perspectiva teórica capaz de dar conta, adequadamente, da problemática ambiental em seu conjunto.

Esse consenso tem sido traduzido, com freqüência, a partir da constatação da limitação das perspectivas disciplinares para a abordagem do objeto, o ambiente, que é sobretudo global, constituído de diversas dimensões interdependentes. É a constatação dos limites das abordagens disciplinares que tem determinado, com força crescente, o consenso quanto à superioridade e adequação de perspectivas interdisciplinares.

Também é consenso que a construção de perspectiva interdisciplinar é processo complexo, que exigirá esforço sistemático de reflexão, pesquisa e intervenção prática, experimentação e debates de equipes multidisciplinares e interinstitucionais.

A imposição da interdisciplinaridade é, então, resultado da natureza do próprio objeto em questão: o ambiente. Contudo, como é comum acontecer com conceitos largamente usados e com diversas acepções, há permanente ambigüidade e deslizamento de significados quanto ao uso da palavra “ambiente”. Esse quadro cambiante não é só consequência do uso corrente da palavra pelos leigos. Também entre os especialistas que têm o ambiente como seu objeto de trabalho — biólogos, ecólogos, geógrafos etc. — há heterogeneidade de acepções decorrente da especialização do olhar que o esquadriinha.

Também essencial aqui é considerar a própria historicização dos significados, as mudanças verificadas nos conteúdos das palavras em função das transformações históricas, da ação do tempo. Exemplo disso é o que decorre da comparação entre os significados da palavra ambiente quando confrontadas no *Novo Dicionário Aurélio*, edição de 1986, e no *Dicionário Moraes*, edição de 1844.

No *Aurélio*, a palavra ambiente aparece como adjetivo: “Que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas, por todos os lados; envolvente (...).” No velho *Moraes*, ambiente, como adjetivo, aparece assim: “Que cerca, que circunda”. Há uma importante diferenciação de significado da palavra na versão contemporânea pela explícita ligação que ela estabelece entre ambiente e seres vivos. Enquanto no *Dicionário Moraes*, ambiente, substantivo, aparece como “o ar que cerca os corpos, atmosférico, que rodeia o globo, ou qualquer fluido ou gás que circunda algum corpo (...).”, no *Aurélio*, o substantivo ambiente aparece assim: “Aiquilo que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas; meio ambiente (...).”

O significado contemporâneo da palavra ambiente impõe o entrelaçamento fundamental entre vida e ambiente: “Desenvolvendo-se graças aos recursos oferecidos pelo ambiente que os rodeia, os seres vivos mantêm com ele relações de tal modo estreitas que a sua paragem irreversível significa a morte. As noções de ‘ambiente’ e de ‘organismo vivo’ são, portanto, necessariamente complementares e somente a abstração pura pode isolar um organismo do seu ambiente” (Brun, B., Lemonnier, P.; Raison, J.P.; Roncayolo, M., 1986, p. 11).

Rigorosamente, a categoria ambiente deve englobar tanto os organismos vivos (os elementos bióticos da realidade ambiental) quanto os elementos abióticos, especificamente os complexos climáticos, hidrográficos e edáficos. Se há sentido didático-expositivo nessa distinção, no fundamental é preciso ter em conta as interconexões entre os fatores bióticos e abióticos de que é exemplo o seguinte: “A arbitrariedade desta classificação aparece já no fato de os fatores edáficos serem em grande parte condicionados pela atividade de seres vivos como as minhocas ou pela presença de matérias orgânicas que, depois de morrerem, se depositam no solo” (Brun *et alli*, 1986, p. 14).

Para efeito de exposição, os fatores bióticos são desdobrados, destacando-se neles os elementos decorrentes da ação antrópica, isto é, as formas concretas da vida social e suas incidências sobre as outras dimensões constituintes do ambiente.

Assim, haverá abordagem abrangente do ambiente quando forem considerados, em suas especificidades, tanto os elementos abióticos e bióticos do ambiente, quanto suas inter-relações. Isso supõe tratamento teórico-prático que deverá mobili-

zar tanto as ciências físicas e da terra, quanto as ciências biológicas e da vida e as ciências sociais e humanas, além da filosofia.

Tal exigência de tratamento global da realidade não pode ser entendida como mera justaposição de disciplinas. O que efetivamente está posto aqui é a necessidade de articulação coerente entre “olhares” e metodologias distintas. A simples mistura acrítica de métodos e conceitos, por vezes incompatíveis entre si, só produzirá ecletismo e incoerência. A justaposição de disciplinas, colocadas lado a lado, estanques e impermeáveis ao que não pertence às suas tradições específicas, continuará a resultar em conhecimento fragmentado e falseado, em não-conhecimento efetivo.

Assim, a globalidade do objeto ambiente, a crise ambiental contemporânea e as limitações manifestas dos enfoques disciplinares impõem a necessidade de abordagem interdisciplinar e, mais que isso, a grande meta da transdisciplinaridade. Além de equipes multidisciplinares e de esforço de integração interdisciplinar, a construção da transdisciplinaridade ocorrerá quando as disciplinas, mobilizadas para a compreensão da realidade ambiental, forem permeáveis umas às outras, puderem dialogar entre si; enfim, forem capazes de construir um território comum de linguagens, conceitos e preocupações.

Não se trata em absoluto de negar a importância do enfoque disciplinar, de retirar-lhe a legitimidade, mas de afirmar a necessidade de verticalização ainda maior dos estudos disciplinares. O que está sendo dito aqui é que, ao lado do esforço de aprofundamento vertical dos estudos disciplinares, o objeto ambiente exige perspectiva heurística, que integre métodos e teorias, que busque a totalidade.

Esse caminho/meta, a transdisciplinaridade, não é novidade, não é inédito. Na verdade, as ciências, até a voga positivista no século XIX, eram amplamente integradas, isto é, os objetos do conhecimento científico eram considerados em suas interações como complexos de determinações que exigiam métodos de abordagens abrangentes. Exemplos disso são a filosofia de Aristóteles, o enciclopédico cientista-filósofo, e de Kant, igualmente universal em sua reflexão. A existência, até pouco tempo atrás, de um ramo do conhecimento como a História Natural, que envolvia estudos de geologia, paleontologia, botânica, zoologia, genética etc., é prova das possibilidades do diálogo que se quer retomar.

Trata-se, assim, de tentar reconstituir, em bases mais sólidas e amplas, os nexos interdisciplinares ocultos pela febre das especializações. Nesse sentido, o trabalho de reconstituição da perspectiva interdisciplinar assemelha-se ao da arqueologia, a recuperação e identificação dos vestígios de uma viagem compartilhada, os sinais de uma caminhada conjunta, que, a título de exemplo, poderia ser assim sintetizado: ... Malthus, leitor de Petty; Darwin, leitor de Malthus; Marx, leitor de Petty, Malthus e Darwin...

Não se tome a lista anterior como juízo de valor, mas como testemunho de uma certa tradição intelectual marcada pelo universalismo das referências, pela interconexão entre as ciências e a filosofia. O que se põe nesse sentido é a exigência da construção de metodologia que consiga articular as várias disciplinas num todo coerente, capaz de compreender o ambiente, realidade globalizante por excelência.

O PROBLEMA

Certo pensador do século XIX disse uma vez que os homens não se colocam problemas que não podem resolver. Não se tome a fase como arroubo ufanista. Trata-se, na verdade, da constatação de que tanto a eleição de problemas quanto dos métodos de se os enfrentar são realidades histórico-sociais. Em outras palavras, a humanidade só admite como problema e busca solucionar realidades que têm incidência coletiva, historicamente condicionadas. Assim, se são tão velhas quanto a humanidade as práticas predatórias sobre a natureza, tais questões só se universalizam — inserem-se nas preocupações comuns de indivíduos e instituições, da ciência e da tecnologia — na medida em que a universalização da apropriação do espaço natural, da generalização da produção, da expansão planetária da economia, ameaça efetivamente a sobrevivência da espécie.

Trata-se, na verdade, de uma descoberta múltipla, cujas consequências significam rediscutir a velha certeza de uma tradição filosófico-científica baseada no determinismo, no otimismo tecnológico, num antropocentrismo estreito, numa dimensão do racionalismo, a racionalidade instrumental, tomada como absoluta. Essa tradição filosófico-científica é a base, no plano do pensamento, das mentalidades, de uma ampla vitória política, técnica, material — a modernidade, o iluminismo, o capitalismo. Suas expressões mais acabadas são o industrialismo, a revolução urbana, o individualismo. Suas conquistas técnico-econômicas são incontrastáveis — a explosão da produtividade, da ciência, da tecnologia, a multiplicação dos meios e modos de produção da riqueza.

Este é o cenário descrito por Karl Polanyi no seu *A Grande Transformação*, quando descreve aquele longo período do auge da dominação capitalista, que vai do final das Guerras Napoleônicas (1815) ao início da Primeira Guerra Mundial. Eric Hobsbawm, num outro registro, chama esse período de “Longo Século XIX” e o data como indo da Revolução Francesa, em 1789, até a Revolução Russa, em 1917. Há, nas duas periodizações, a mesma tese. Os dois registros apontam para o auge da modernidade, a longa trajetória da estabilidade do otimismo burguês, marcados pela “Pax Britannica”, pela Revolução Industrial, pelo Estado Liberal.

Contudo, se aquele era o tempo da certeza e da confiança de Condorcet e Laplace, era também o tempo do início de um questionamento profundo daquela modernidade triunfante. Tempo da descoberta dos limites e das contradições da modernidade. Tempo de Marx, de Nietzsche, de Freud. Tempo da descoberta da 2^a lei da termodinâmica, da entropia, da complexidade, da indeterminação, da irreversibilidade.

É nesse contexto, como um capítulo de uma descoberta maior, que se põe a questão ambiental. A invenção do conceito de ecologia, em 1866, por Hackel, a descoberta das interações complexas entre as espécies vivas e o meio onde vivem são sintomas daquela frase com que se abriu este capítulo. Os homens não se colocam problemas que não podem resolver. Dito de outro modo, a definição do que é problema, a atribuição de suas determinações e responsabilidades e a mobilização de métodos e meios de enfrentá-los são realidades históricas, socialmente condicionadas, isto é, são realidades marcadas pelo conflito, pelas diferenças de pontos de vista e interesses.

No referente ao Programa de Ensino e Pesquisa — “Biodiversidade, População e Economia” —, procuramos atender às exigências do Edital PADCT/CI-AMB/90, elegendo um “problema” a ser investigado que permitisse atender a quatro objetivos básicos: a) formação de recursos humanos em ciências ambientais a partir de perspectiva abrangente; b) desenvolvimento de metodologia de estudos ambientais interdisciplinares; c) subsídios à montagem de políticas ambientais nos planos empresarial, estatal, público, não-estatal, individual; d) desenvolvimento de programa de educação ambiental.

A escolha do problema objeto da pesquisa obedeceu, de fato, às seguintes questões. De um lado estão as determinações decorrentes da praticidade operacional. Escolheu-se assim, como área para a pesquisa de campo a bacia do Rio Doce pelas seguintes razões: 1) parte da equipe já vinha realizando ali trabalhos de pesquisa; 2) a existência de vários estudos anteriores, como os realizados pelo Cetec e pela Cooperação Franco-Brasileira; 3) a proximidade de Belo Horizonte, o que permitia logística e operacionalização convenientes.

De outro lado, a região em tela é como que um microcosmo dos grandes problemas ambientais brasileiros, por vários aspectos: 1) por ter sido até o início deste século área dotada de ampla cobertura de Mata Atlântica, hoje quase inteiramente devastada; 2) por ser palco de importantes atividades econômicas, que produzem impactos ambientais significativos (grandes projetos de mineração, siderurgia de grande porte, garimpo de ouro, reflorestamento com a monocultura de eucaliptos, indústria de celulose de grande porte); 3) por abrigar conglomerado urbano metropolitano — o Vale do Aço; 4) por abrigar parques naturais (Caraça e Rio Doce), permitindo comparações e estudos de parâmetros bióticos entre áreas preservadas e áreas fortemente impactadas por atividades antrópicas.

O objeto-problema implicou, desde logo, a necessidade de se construir uma visão abrangente, na mobilização de instrumentos interdisciplinares. Mais que isso, o objeto exigiu a interação intra- e interinstitucional, o desenvolvimento de métodos gerenciais complexos, a constituição de uma sistemática de práticas interdisciplinares, a busca de parceria e contatos com o poder público em seus variados planos, com as empresas e comunidades locais.

A ninguém escapa a complexidade do desafio que se colocava para nós e se coloca para todos quantos se proponham a contribuir para o enfrentamento da questão ambiental a partir da realidade contemporânea e da constatação do caráter inquestionavelmente interdisciplinar que deve presidir esse processo. Desafio tão mais exigente quanto mais se sabe das dificuldades para a superação de práticas consolidadas, de mentalidades e tecnologias consagradas, quanto mais se explicita o caráter político, os enormes interesses econômicos e sociais envolvidos nos processos de produção e reprodução material. Trata-se, enfim, de reconhecer que a questão ambiental, pela abrangência de suas implicações e determinações, evidencia o entrelaçamento, a interdependência das dimensões físicas, bióticas, sociais, econômicas, culturais e políticas que constituem a realidade ambiental.

A ÁREA DA PESQUISA DE CAMPO

Apesar de cobrir apenas 10% do território nacional, a região sudeste abriga quase 50% da população do país e constitui-se no maior centro industrial e comercial da América Latina. Tal concentração industrial e densidade demográfica causam vários impactos sobre os recursos naturais, entre os quais os cursos d'água, que têm sido grandemente degradados.

O Estado de Minas Gerais é considerado um dos mais ricos do país em recursos naturais, principalmente em recursos hídricos, possuindo oito grandes bacias hidrográficas, o que lhe valeu ser chamado de a “caixa d’água do Brasil”. Destaque-se a bacia do Rio Doce, que cobre uma área total de 83.400 km² e abriga 3,1 milhões de pessoas, distribuídas em 221 municípios, se considerarmos aí sua porção no Estado do Espírito Santo (Governo do Brasil, 1991).

Com uma extensão de 875 km, o Rio Doce desempenha, juntamente com seus afluentes, um papel fundamental na economia da região, fornecendo água para uso doméstico, industrial e agrícola, geração de energia elétrica etc. e funcionando também como canal receptor e transportador da carga de esgotos e rejeitos produzidos por essas atividades.

Entre os principais impactos antrópicos presentes em praticamente toda a extensão do Rio Doce, destacam-se o seu elevado grau de assoreamento (com a consequente elevada carga de sólidos em suspensão), diversas formas de poluição industrial (rejeitos de usinas siderúrgicas, mineração e garimpo, como óleos e graxas, metais pesados e fenóis), rejeitos da agroindústria (notadamente agrotóxicos, adubos e fertilizantes), além do recebimento de esgotos domésticos da maioria das cidades de sua bacia hidrográfica.

Diante de tal mosaico de impactos, uma avaliação da qualidade das águas da bacia do Rio Doce, incluindo a diversidade biótica existente, é de grande importância para a manutenção das atividades sócio-econômicas da região, além de ser fundamental para a preservação e proteção de seus ecossistemas.

Considerando o elevado grau de impactos a que esses ambientes têm sido submetidos, seu estado de degradação, a julgar pelos recentes estudos realizados sobre a bacia (Cetec, 1988; Cooperação Franco-Brasileira, 1990; Guerra, 1992), e o pequeno avanço da política ambiental para a proteção dos ecossistemas lóticos, podemos afirmar que estudos visando identificar espécies e/ou grupos de espécies adaptadas ou resistentes às diversas formas de impactos antrópicos características da bacia são fundamentais para a definição de políticas de recuperação e proteção desses ambientes. Tais estudos só poderão ser levados a cabo com a participação efetiva das empresas, governos e comunidades da região, os quais deverão engajar-se como parceiros no processo e co-responsáveis pela recuperação e proteção desses ecossistemas, em vez de serem apenas causadores da atual degradação.

Do ponto de vista da diversidade biológica, cursos d’água são ambientes ricos em espécies e geralmente bastante ameaçados, sobretudo pela degradação dos seus habitats e invasão de espécies (Allan & Flecker, 1993). Em consequência, ne-

cessitam, quase sempre, de medidas de restauração e proteção. Por outro lado, nossa habilidade para conduzir tais questões está freqüentemente limitada por um conhecimento inadequado de dados básicos dos ambientes. Em consequência, estudos voltados para a descrição de espécies, inventários de sua abundância e distribuição, interações entre esses ecossistemas e as atividades antrópicas desenvolvidas em sua bacia de drenagem devem ser implementados, de forma a permitir a definição de políticas de proteção desses ecossistemas e sua utilização racional.

Entre as atividades econômicas desenvolvidas na bacia do Rio Doce, as ligadas à siderurgia, mineração e garimpo, agropecuária e reflorestamento com a monocultura de eucalipto exigem grande consumo de água. Paradoxalmente, verifica-se que os maiores consumidores de água da bacia também são seus maiores poluidores. Em consequência, os rios da região apresentam hoje um elevado grau de deterioração da qualidade de suas águas, evidenciada pelo aumento de sua turbidez e por elevados valores de DBO e DQO, entre outros, aspectos problemáticos, com consideráveis impactos negativos para sua biota, inclusive redução da produção pesqueira. Além disso, tais impactos resultam em sérias ameaças às populações humanas da bacia, uma vez que somente na bacia do Rio Piracicaba, um dos maiores afluentes do Rio Doce, dos 10,5 m³/s retirados para as diversas atividades, 7,1 m³/s retornam como água servida, sem qualquer tratamento prévio (Cooperação Franco-Brasileira, 1990). Ressalte-se que nenhuma das 16 cidades localizadas nessa que é a principal bacia contribuinte do Rio Doce tem sistema de tratamento de esgoto doméstico. Esses problemas ambientais têm reflexo direto na saúde pública e na qualidade de vida da população da região, cuja densidade demográfica é da ordem de 124 hab./km², enquanto a média no Estado de Minas Gerais é de 27,4 hab./km² (Brasil-IBGE, 1991).

Mais especificamente, segundo dados do Cetec (1988) e da Cooperação Franco-Brasileira (1990), estimou-se que somente a Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira (CSBM) despejava, em 1992, no Rio Piracicaba, 80.000 m³ de efluentes líquidos, contendo inúmeras substâncias tóxicas, sem nenhum tipo de tratamento. A carga de sólidos totais em suspensão lançada foi estimada em 93.205 kg/dia, a demanda química de oxigênio, em 71.855 kg/dia e a demanda bioquímica de oxigênio, em 9.558 kg/dia. A toxicidade estimada de tais efluentes foi da ordem de 7.500 kg Equitox/dia. Tais níveis de poluição são tão elevados que as cidades ribeirinhas de João Monlevade, Rio Piracicaba, Nova Era, Coronel Fabriciano e Ipatinga passaram a não captar água para seu abastecimento no Rio Piracicaba, utilizando-se de seus tributários ou de fontes subterrâneas. Até para consumo industrial a água do Rio Piracicaba vem apresentando restrições.

Em consequência das atividades agropecuárias na região, quantidades consideráveis de fertilizantes e agrotóxicos são carreados para os cursos d'água, conforme atestam os níveis de organoclorados (DDT, Dieldrin, Endrin, Mirex) verificados pelo relatório da Cooperação Franco-Brasileira (1990) e Cetec (1988).

Uma análise da qualidade da água com base nas duas pesquisas mencionadas anteriormente permitiu que Guerra (1992) apontasse as seguintes características para as águas da bacia do Rio Piracicaba:

- altos índices de contaminação bacteriológica;
- presença de elevada carga de matéria orgânica, agravada por baixa biodegradabilidade;
- presença constante de pesticidas;
- altas concentrações de óleos, graxas e fenóis;
- altas concentrações de mercúrio;
- alta carga de sedimentos.

BACIA DO RIO DOCE: UMA REGIÃO DE MATA ATLÂNTICA

Adotando uma definição geral, a Mata Atlântica estendia-se originalmente desde o Estado do Rio Grande do Norte até os limites do extremo sul do Brasil (Eiten, 1974). Essa formação vegetacional se distribuía continuamente ao longo da costa e sobre superfícies interioranas caracterizadas por maciços cristalinos. Embora ocorrendo como uma estreita faixa costeira, adentrou as escarpas ocidentais em regiões onde a precipitação permitia a existência de florestas altas e estratificadas, como nos estados de Minas Gerais e São Paulo (Hueck, 1972).

Como consequência de sua localização geográfica, a região de Mata Atlântica foi a primeira a ser explorada com a colonização do Brasil, além de propiciar o estabelecimento das primeiras rotas de penetração para o interior.

A terras férteis das planícies costeiras foram primeiramente utilizadas para o cultivo de cana-de-açúcar, que se tornou a principal atividade econômica do Brasil Colônia durante os séculos XVI e XVII. Com a descoberta de ouro no final do século XVII, o eixo econômico se desloca para o interior.

A necessidade de abastecimento da região das minas e a subsequente exaustão das mesmas propiciaram o empreendimento de atividades econômicas ligadas à agricultura e pecuária, dando início à substituição, em larga escala, de florestas naturais por áreas artificializadas (Val, 1972). Já em 1831 o naturalista europeu Auguste de Saint-Hilaire expressava sua preocupação com as rápidas taxas de conversão de florestas em pastagens e áreas cultivadas ao longo de quase toda a região. Desde o início do nosso século, culturas agrícolas e atividades pecuárias experimentaram taxas crescentes de expansão.

Considerando a distribuição original da Mata Atlântica, a bacia do Rio Doce é de ocupação relativamente recente. Até 1700, o impacto humano sobre a região era insignificante. A descoberta de ouro na região do Rio Doce propiciou efetivamente a colonização da área, que passou a contar, já em 1720, com agrupamentos urbanos relativamente densos (Pimenta, 1974). Como no resto da região, a exaustão das minas reforçou as atividades econômicas ligadas à agricultura. Em 1861 foi estabelecida a primeira estrada de ferro na Zona da Mata, o que permitiu a implantação de grandes fazendas de café e cana-de-açúcar.

Por outro lado, a região do Vale do Aço constitui hoje o maior parque siderúrgico do país. Tanto a demanda por carvão vegetal para usinas como as atividades agropastoris estabelecidas nas suas proximidades (região de influência de Governador Valadares) contribuíram significativamente para a redução drástica da vegetação original. Estima-se que menos de 7% da área possui hoje cobertura florestal (Fonseca, 1983; 1985). Destes, menos de 1% está em estágio primário (Mittermeier *et alli*, 1982; Fonseca, 1985).

A Mata Atlântica é caracterizada por alta diversidade e endemismo de espécies de plantas, insetos, répteis, pássaros e mamíferos (Muller, 1973; Jackson, 1978; Haffer, 1974; Mittermeier *et alli*, 1982; Fonseca & Kierulff, 1989). Mesmo dentro do grande bioma Mata Atlântica, existem variações regionais em padrões biogeográficos, com vários centros de endemismo reconhecidos, incluindo-se aí a bacia do Rio Doce. Como exemplo, no refúgio proposto para a região do Rio Doce (Kinney, 1982), cinco das seis espécies de primatas da Mata Atlântica ocorrem na área com subespécies endêmicas. No entanto, o grau de devastação experimentado pela região faz com que este seja considerado um dos ecossistemas tropicais mais ameaçados de todo o mundo. Dada a alta taxa de perda de cobertura florestal, várias espécies típicas são hoje consideradas altamente ameaçadas de extinção (Bernardes *et alli*, 1990).

Em vista da progressiva redução da biodiversidade típica dessa formação, faz-se necessário o estudo dos impactos causados pelas diversas atividades antrópicas sobre a fauna, flora e habitats nativos. Na busca de soluções adequadas, as estratégias de preservação da diversidade biológica desse ecossistema devem necessariamente mudar seu eixo de ação, hoje concentradas em parques, reservas e outras unidades de conservação (representando menos de 1% da superfície da região), para áreas sob impacto humano direto. A baixa disponibilidade de remanescentes de vegetação original e a pequena extensão e alto grau de isolamento dos fragmentos secundários restantes, associadas ao precário e limitado sistema de unidades de conservação da região, tornam imperativos esforços nesse sentido (Fonseca, 1989).

Estudos preliminares em áreas focais do Vale do Rio Doce indicam que a perda de espécies da fauna e flora locais atinge proporções alarmantes (Fonseca, 1988; Stallings, 1988). Por outro lado, as informações sugerem que florestas naturais em regeneração e áreas de uso múltiplo (reflorestamentos sob diferentes práticas de manejo, por exemplo) podem desempenhar um papel de extrema importância na manutenção de uma fração significativa da biodiversidade local, tornando urgente a pesquisa dos parâmetros biológicos desses sistemas (Fonseca, 1989).

DINÂMICA DA BACIA DO RIO DOCE OU ALGUMAS RAZÕES PARA A ESCOLHA DO OBJETO DE ESTUDO

Entre as razões que nos levaram a escolher a porção média da bacia do Rio Doce como objeto estudo, enumeram-se:

1. A bacia do Rio Doce foi uma das últimas regiões ocupadas em Minas Gerais. O Porto de Figueiras, posteriormente Governador Valadares,

transformou-se, na segunda metade do século XIX, num entreposto comercial, ponto de encontro de tropas que navegavam pelo rio. Foi com a construção da estrada de ferro Vitória-Minas, que liga a região do Vale do Rio Doce ao litoral capixaba, fortemente estimulada pela descoberta de jazidas minerais no quadrilátero ferrífero, que realmente se consolidou a colonização da região.

Em 15 de agosto de 1910, a primeira locomotiva entra em Figueiras e consolida o entreposto comercial. Esse entreposto era parada obrigatória no comércio através do Rio Doce e, principalmente, na ligação entre as mercadorias do interior e do litoral.

A exploração de recursos naturais, principalmente a madeira, e a pecuária fornecem bases sólidas para a colonização regional. A emancipação do município, em 1931, é atribuída, segundo alguns, à pressão da C. S. Belgo-Mineira, interessada em comprar terras na região e legalizá-las rapidamente para desmatamento e produção de carvão vegetal para seus altos-fornos. Em 1942, Figueiras muda seu nome para Governador Valadares, já consolidada como pólo regional na ocupação do Vale do Rio Doce. A indústria madeireira, a agropecuária e o beneficiamento de mica, estimulado pelas necessidades militares da Segunda Guerra Mundial, trazem o apogeu para a região. Assiste-se a uma fantástica experiência de degradação ambiental provocada pelas grandes empresas madeireiras, pelas usinas siderúrgicas e pela pecuária.

Nas décadas de 1960 e 1970, inicia-se um processo de reversão da tendência de crescimento populacional na região. A floresta natural é devastada, a pecuária moderniza-se e o entreposto comercial é ampliado com a construção da rodovia Rio-Bahia. Emerge então na região o Vale do Aço, hoje a área mais dinâmica da bacia do Rio Doce, com suas grandes plantas siderúrgicas e de celulose. A aceleração da degradação ambiental dá-se então concomitantemente à prática de reflorestamento empresarial com a monocultura de eucaliptos, desenvolvido pelas grandes indústrias siderúrgicas e pela indústria de celulose. A devastação da Mata Atlântica segue assim até o litoral norte do Espírito Santo.

2. Algumas culturas, como a da cana-de-açúcar e do café, mais a sudeste da bacia, completam o quadro da história do dramático desencontro entre atividade econômica e meio ambiente.

Nas duas últimas décadas, mormente no período 1970-1980, tem-se observado, do ponto de vista demográfico, um enorme esvaziamento populacional na bacia do Rio Doce, principalmente na área rural. Todas as microrregiões da bacia perderam população rural em termos absolutos, sendo que as microrregiões Bacia do Manhuaçu e Mata de Caratinga perderam mais de 100.000 habitantes.

Ao esvaziamento rural contrapõe-se uma relativa urbanização, principalmente nos municípios da região siderúrgica do Vale do Aço. Mas, apesar do crescimento urbano desses municípios, a bacia do Rio Doce, na sua parte mineira, teve um saldo líquido migratório negativo de 615.259 habitantes. Caracteriza-se assim como a região que mais perdeu população em Minas Gerais.

Os dados do Censo Agropecuário de 1985 mostram um aumento relativo do emprego rural, o que indica certamente uma redução do enorme êxodo rural, mas não o suficiente para modificar a característica fundamental de uma dinâmica demográfica.

3. A dinâmica do setor produtivo da bacia do Rio Doce é relativamente diversificada. A maior parte da população ainda está empregada no setor primário da economia, ainda que a maior parcela do valor da produção seja de responsabilidade do setor industrial. Isso, de alguma forma, reflete a característica de enclave relativo das principais atividades industriais desenvolvidas na região.

Apesar de ter aumentado entre 1980 e 1985, o emprego agrícola não foi suficiente para se contrapor à queda dos setores secundário e terciário. A indústria está fundamentalmente assentada nos ramos extrativo, siderúrgico e de celulose. Deve-se levar também em conta os complexos agroindustriais ligados à cana-de-açúcar e o reflorestamento ligado à produção de carvão vegetal e celulose.

Todas essas atividades têm consequências ambientais danosas. A qualidade de recursos naturais como a água e o ar fica comprometida em decorrência da poluição industrial gerada pelas atividades industriais ou dos rejeitos da mineração e garimpo. O solo também fica comprometido pelas atividades de agricultura, pecuária e reflorestamento com a monocultura de eucaliptos, principalmente no Médio Rio Doce.

4. Os dados dos Censos Agropecuários de 1980 e de 1985 revelam que na estrutura da agropecuária há uma predominância da produção animal (51,2%) sobre a vegetal (48,8%). A natureza extensiva da pecuária era responsável em 1980 por 63% da área de estabelecimentos agrícolas. Grandes extensões de terra e pouca absorção de mão-de-obra caracterizavam a pecuária tradicional de corte e leite da bacia do Rio Doce.

As lavouras temporárias, entre as quais se destacava o cultivo de cana-de-açúcar, predominavam sobre as lavouras permanentes, com destaque para o café.

Apesar de significar apenas algo em torno de 5,0% da área agrícola, as florestas plantadas de eucaliptos têm indiscutível importância, seja por sua enorme concentração regional, seja por funcionar como fonte geradora de matéria-prima para o setor industrial.

Outra característica da mobilidade espacial da população é a alta incidência de trabalhadores temporários (16%), prevalecendo sobre trabalhadores permanentes (11,7%) e parceiros (12%).

Como discutido anteriormente, entre 1980 e 1985 houve uma tendência para a substituição da atividade pecuária pela agrícola, o que contribuiu para aumentar o emprego rural e reduzir relativamente a emigração do campo. Parte do crescimento das atividades agrícolas ocorreu concomitantemente ao aumento do número de propriedades com tamanho inferior a 100 hectares.

5. Finalmente, vale ressaltar que, de acordo com o relatório técnico da Operação Franco-Brasileira (1990), na bacia do Rio Doce, a bacia contribuinte mais problemática do ponto de vista da degradação ambiental é a do Rio Piracicaba. Conforme detalhado anteriormente, a bacia do Rio Piracicaba é um verdadeiro mosaico de problemas ambientais, pois concentra numa área relativamente pequena (em torno de 6.000 Km²) um conjunto de atividades econômicas importantes e altamente impactantes. Esse cenário é agravado não só por suas condições topográficas accidentadas, como também pelo processo de ocupação rápido e sem planejamento.

Sem perda de rigor e da centralidade da bacia do Rio Piracicaba como região privilegiada da pesquisa de campo, na medida das necessidades dos diversos temas pesquisados, alargou-se a área de estudos, incorporando regiões limítrofes àquela bacia para exame comparativo de parâmetros ambientais. Assim, ao lado da pesquisa para avaliar os parâmetros físico-químicos e biológicos da qualidade da água do Rio Piracicaba e afluentes - base principal da integração metodológica interdisciplinar perseguida neste projeto -, foram incorporadas ao estudo outras áreas do Médio Rio Doce. É o caso dos seis pontos de coleta de amostra de água estabelecidos no próprio Rio Doce e um no Ribeirão Ipanema e da incorporação de área de Mata Atlântica do município de Caratinga para estudos de pequenos mamíferos e comunidades de primatas.