

Ricardo Abramoway
Organizador

Construindo a CIÊNCIA AMBIENTAL

FAPESP

ANNABLUME

2ª edição



Programa de Pós-Graduação
Universidade de São Paulo

CONSTRUINDO A CIÊNCIA AMBIENTAL

CONSTRUINDO A CIÊNCIA AMBIENTAL

RICARDO ABRAMOVAY
(org.)



C758

Construindo a ciência ambiental / organizado por Ricardo
Abramovay. – São Paulo: Annablume - Fapesp, 2002.
438 p.; 14 x 21 cm.

ISBN 85-7419-315-1

1. Ecologia. 2. Meio Ambiente. 3. Planejamento Ambiental. 4. Impactos
Ambientais. I. Título. Abramovay, Ricardo

CDD-333.7

CONSTRUINDO A CIÊNCIA AMBIENTAL

Coordenador de produção: Ivan Antunes
Preparação de originais: Celso Donizete
Editoração eletrônica: Raimundo Lopes Pereira
Finalização: Vinícius Viana

CONSELHO EDITORIAL

Eduardo Peñuela Cañizal
Norval Baitello Junior
Maria Odila Leite da Silva Dias
Celia Maria Marinho de Azevedo
Gustavo Bernado Krause
Maria de Lourdes Sekeff (*in memoriam*)
Pedro Roberto Jacobi
Lucrécia D'Alessio Ferrara

1ª edição: outubro de 2002

2ª edição: agosto de 2009

© PROCAM

ANNABLUME editora . comunicação
Rua MMDC, 217 . Butantã
05510-021 . São Paulo . SP . Brasil
Tel. e Fax. (011) 3812.6764 – Televendas 3031-1754
www.annablume.com.br

SUMÁRIO

7

PREFÁCIO

19

DIAGNÓSTICO DA CONSERVAÇÃO E DAS AMEAÇAS A
FRAGMENTOS FLORESTAIS NO PONTAL DO PARANAPANEMA

EDUARDO H. DITT; WALDIR MANTOVANI; CLÁUDIO V. PADUA

53

AS REGRAS DO JOGO: LEGISLAÇÃO FLORESTAL E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO VALE DO RIBEIRA

ROBERTO RESENDE

75

CONFLITOS DA EXPANSÃO URBANA NA BACIA HIDROGRÁFICA DE GUARAPIRANGA:
A OCUPAÇÃO URBANA E O PAPEL DESEMPENHADO PELOS INSTRUMENTOS DE
PLANEJAMENTO URBANO AMBIENTAL NA CONFIGURAÇÃO DO ESPAÇO

CRISTINA CATUNDA

115

RELAÇÃO ENTRE OS INDICADORES DE IMPACTOS AMBIENTAIS E AS
NORMAS JURÍDICAS NA GESTÃO AMBIENTAL DA AQUICULTURA

GLÁUCIO GONÇALVES TIAGO

151

UMA INTRODUÇÃO À CIÊNCIA AMBIENTAL: COMPLEXIDADE SÓCIO-AMBIENTAL,
AUTO-ORGANIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE

LUIS AÍMOLA

175

POLÍTICA AMBIENTAL LOCAL, NEGOCIAÇÃO DE CONFLITOS E SUSTENTABILIDADE:
SÃO SEBASTIÃO, COSTA NORTE DE SÃO PAULO

ICARO CUNHA

205

RECEITUÁRIO AGRONÔMICO: A CONSTRUÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE APOIO
À GESTÃO DOS AGROTÓXICOS E SUA CONTROVÉRSIA

JOSÉ PRADO ALVES FILHO

235

VAZAMENTOS DE ÓLEO NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO:
ANÁLISE HISTÓRICA (1974 A 1999)

ÍRIS REGINA FERNANDES POFFO

265

A APA MUNICIPAL DO CAPIVARI-MONOS COMO UMA
ESTRATÉGIA DE PROTEÇÃO AOS MANANCIAS NA RMSP

MARIA LÚCIA BELLENZANI

295

MUDANÇA TECNOLÓGICA E MEIO AMBIENTE:
O CASO DA EMPRESA VCP EM JACAREÍ, ESTADO DE SÃO PAULO

LISA GUNN

325

MEIO AMBIENTE, TRABALHO E ADMINISTRAÇÃO

DEMIVAL LUIZ POLIZELLI; JOSÉ ROBERTO HELOANI

361

GESTÃO AMBIENTAL E ESPAÇOS DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA:
ANÁLISE DAS PRÁTICAS NO CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO

RACHEL BIDERMAN FURRIELA

397

REDUZINDO A DEPENDÊNCIA DO AUTOMÓVEL NOS ANOS 90:
O CASO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO - RMSP

LAURA SILVIA VALENTE MACEDO

PREFÁCIO

Pronunciar no singular o nome do Programa de Pós-Graduação em que foram produzidos os textos deste livro envolve uma ambição epistemológica e metodológica cuja consistência ainda precisa ser posta à prova: a idéia de ciência ambiental envolve, sem dúvida, uma crítica à excessiva especialização disciplinar e à conseqüente fragmentação do conhecimento. Embora esta crítica receba apoio de algumas das mais respeitáveis correntes filosóficas do pensamento contemporâneo, é impossível negar que sua contrapartida operacional em uma nova forma de fazer ciência está longe de ter-se materializado em resultados realmente apreciáveis. Economistas, geólogos, biólogos, geógrafos voltam-se ao meio ambiente com abertura de espírito, com curiosidade universalista, mas, forçosamente – até aqui, ao menos –, no âmbito de suas disciplinas.

Talvez o estudo do meio ambiente tenha, de fato, o condão de formular perguntas suscetíveis de colocar em dúvida as bases teóricas e metodológicas das disciplinas científicas tal como são organizadas hoje. Mas isso – caso aconteça – não ocorrerá por qualquer tipo de exercício auto-reflexivo de cada uma das ciências e sim como resultado de sua junção no interior de grandes programas científicos, como, por exemplo, os voltados ao estudo do aquecimento global, das ameaças à biodiversidade, da desertificação, entre outros.

Além disso, é preciso reconhecer a existência de uma espécie de lógica intrínseca às disciplinas e às comunidades que asseguram sua dinâmica: é nos congressos altamente especializados de meteorologia

que o especialista neste campo vai tomar contato com novas técnicas de exercício de seu ofício, vai receber as dicas necessárias a que consiga um contato internacional decisivo e vai chegar à fronteira tanto das teorias como dos métodos com que lida. Um pesquisador científico cujo ambiente de trabalho se limite à convivência generosa com especialistas de outras ciências será muito rapidamente ultrapassado e não poderá acompanhar o que sua disciplina tem de mais interessante a oferecer à própria compreensão do meio ambiente.

Ao mesmo tempo, há uma demanda importante de trabalho conjunto integrando diferentes disciplinas em assuntos variados como a saúde pública (a AIDS, as doenças tropicais, a violência, por exemplo), o conhecimento do cérebro humano e, especialmente, o meio ambiente. Um dos três principais compromissos que o Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS, França) assumiu diante dos responsáveis por sua avaliação para os próximos anos é aumentar a interdisciplinaridade de suas pesquisas: “a vontade de ultrapassar o fechamento disciplinar é partilhada por todos os grandes organismos de pesquisa no mundo. Pois é nas interfaces entre os domínios científicos que aparecem campos de estudos novos e que se fazem descobertas” (Le Monde, 6/2/02, p. 26). Talvez não seja inútil mencionar os cinco principais eixos de organização das atividades interdisciplinares, tal como expostos pela direção do CNRS:

- a) os seres vivos e as disputas sociais em torno deles (*le vivant et ses enjeux sociaux*);
- b) a informação, a comunicação e o conhecimento;
- c) o meio ambiente, a energia e o desenvolvimento sustentável;
- d) as nanociências e as nanotecnologias e
- e) as astropartículas e a compreensão do Universo.

Daqui para frente, um em cada cinco novos pesquisadores contratados pelo CNRS deverá integrar programas interdisciplinares. Não se trata de abandonar a pesquisa no interior das disciplinas, mas de aproveitar o trunfo de poder articular abordagens disciplinares e interdisciplinares.

Este é apenas um exemplo recente de uma tendência certamente durável da organização científica contemporânea. É verdade que as

atividades de pesquisa nas universidades nem sempre se organizam por programas de pesquisa. As universidades comportam uma dimensão em certa medida especulativa que abre espaço – sobretudo nas ciências do homem e da sociedade – a trabalhos individuais numa proporção maior que nos centros de pesquisa, em que a avaliação das equipes é no mínimo tão importante quanto a dos indivíduos. Mas programas interunidades têm a vocação de formular questões e projetos de pesquisa envolvendo profissionais de várias disciplinas.

É exatamente neste sentido que os textos desta coletânea fazem parte de um empreendimento científico em pleno processo de construção: escritos por profissionais de diferentes áreas disciplinares, todos partem da ambição comum de responder a questões relevantes quanto à relação natureza e sociedade no mundo contemporâneo: por que razão vem declinando, de forma assustadora, a cobertura vegetal em torno da região metropolitana de São Paulo? Qual a importância dos fragmentos florestais remanescentes no Pontal do Paranapanema e que políticas devem ser adotadas para compatibilizar os assentamentos de reforma agrária com a sua preservação? Por que uma lei reconhecidamente inócua, como a exigência de receitas agrônomicas para compra de pesticidas, mantém-se até hoje? Quais as pressões e os processos participativos que dão origem a novas organizações capazes de regular o uso do espaço, como as Áreas de Proteção Ambiental? Como explicar que a lei que proibiu a ocupação de certas parcelas da região metropolitana, especialmente nas imediações dos mananciais, acabou tendo o efeito perverso de estimular de forma espetacular o seu adensamento? Por que os padrões de exigência ambiental na produção de papel e celulose são tão diferentes, quando se compara o Brasil e os países desenvolvidos?

A apresentação de apenas algumas das perguntas que deram origem aos textos que compõem esta coletânea mostra que se trata de um panorama bastante expressivo – embora longe de ser representativo, é claro – dos campos em que se concentra hoje o conhecimento da relação entre sociedade e meio ambiente, no Brasil. Profissionais da área de biologia, ecologia, direito, sociologia, oceanografia, história, agronomia, educação, arquitetura e saúde pública voltam-se (no âmbito de suas especializações disciplinares, bem entendido) a uma preocupação

comum: em que estado se encontra o ambiente em que vivem as sociedades humanas? Aos otimistas – que acreditam em algum misterioso automatismo a partir do qual os problemas ambientais seriam significativamente reduzidos – os trabalhos aqui reunidos vão mostrar que as agressões ao meio ambiente persistem de maneira preocupante e que, deixados a sua dinâmica própria, podem conduzir a situações catastróficas. Aos pessimistas – que não conseguem dissociar o próprio desenvolvimento da destruição a que o crescimento econômico vem-se associando – os textos revelam formas variadas e inovadoras de organização da sociedade civil e a incorporação crescente dos temas de natureza ambiental nas próprias políticas públicas.

Não é de hoje que a química, a física, a biologia, a história, a economia, o direito e a sociologia aplicam-se a problemas que envolvem o meio ambiente. Que o conhecimento científico possui uma dimensão “ambiental” não pode ser considerado então propriamente uma novidade. De uma forma ou de outra cada uma das ciências – em seus domínios respectivos – volta-se a conhecer aspectos e dimensões do funcionamento das sociedades humanas e da ecossfera. Parece trivial que existam então “ciências ambientais”. Mas falar em “ciência ambiental” (no singular) supõe a construção, senão de uma disciplina, ao menos de uma forma de junção entre os diferentes campos de conhecimento que dê origem a métodos, teorias, conceitos, abordagens e, sobretudo a problemas científicos diferentes dos que a compartimentação científica convencional é capaz de produzir.

Neste sentido, ciência ambiental é – mais que um novo campo do conhecimento perfeitamente delimitado – uma utopia em construção. A experiência até aqui acumulada – e da qual os textos desta coletânea são uma expressão viva – mostra que, por mais distante que estejamos da utopia de uma “ciência ambiental”, o meio ambiente tem ao menos o condão de propor à atividade científica certos procedimentos que a fazem superar alguns de seus limites convencionais.

Em primeiro lugar, cada um dos trabalhos desta coletânea nasce de uma preocupação de natureza prática, cuja resposta supõe algum tipo de junção entre ciências da vida e da terra, por um lado, e ciências do homem e da sociedade, por outro. A formação em ciência ambiental tem por base a capacidade de formular diagnósticos a respeito de certas

situações bem concretas. Embora cada um dos textos tenha um foco disciplinar preciso, tanto a convivência com os colegas de diferentes áreas do conhecimento como, sobretudo, a própria necessidade de responder a questões práticas exigem uma abertura de espírito para além da matéria de especialização de cada um. Claro que o essencial dos trabalhos aqui apresentados consiste em formular uma boa pergunta científica – com base num certo dispositivo teórico –, em elaborar uma hipótese interessante e em saber recolher evidências para sua corroboração ou refutação. Mas, quando se trata do meio ambiente, há uma tentação permanente a que se extrapole o âmbito da visão estritamente disciplinar na maneira de atender a estes requisitos canônicos do conhecimento científico. O direito é permanentemente mobilizado nos artigos dos biólogos, mas também pelos arquitetos que se debruçam sobre a ocupação das regiões metropolitanas ou pelos problemas do trânsito nas grandes cidades. Da mesma forma, a economia das instituições e a história são convocadas pela engenharia agrônômica e pela ecologia.

Além desta atitude generosa - e calorosa, para empregar a expressão de Edgar Morin - em direção a ciências que não fazem parte de sua especialização disciplinar, o profissional de ciência ambiental tem a responsabilidade de elaborar prognósticos: na esmagadora maioria dos casos, o conhecimento dos problemas ambientais só produz resultados práticos se tiver capacidade preditiva num horizonte que permita a intervenção humana. Esta é a razão pela qual as organizações e as instituições acabam tendo um peso tão forte nos trabalhos realizados no âmbito do PROCAM: não se trata apenas de aplicar, por exemplo, a ecologia teórica ao estudo dos fragmentos florestais, mas sim de examinar como a vida organizada da sociedade é capaz de ampliar os benefícios destas áreas remanescentes sob condições de intensa pressão, como é o caso dos assentamentos no Pontal do Paranapanema. As próprias técnicas de construção de consenso ganham lugar de destaque na produção de conhecimento visando à formulação de cenários prováveis quanto aos resultados das negociações em torno dos processos de desenvolvimento.

O início do Programa de Doutorado do PROCAM, no ano 2000, é um novo passo na construção da ciência ambiental. O doutorado é, muito mais que um espaço organizacional de formação de pesquisadores, o

âmbito privilegiado de pesquisas com ambição inovadora e original. Tratando-se de um curso interdisciplinar, o importante é que estas pesquisas devem fazer-se cada vez mais no interior de projetos envolvendo profissionais de diferentes disciplinas. Se há uma característica social que unifica absolutamente todas as correntes da filosofia e da sociologia da ciência (de Karl Popper a Bruno Latour, passando por Thomas Kuhn e Pierre Bourdieu), é o reconhecimento do caráter coletivo do empreendimento científico. No caso das atividades interdisciplinares este traço é ainda mais saliente, já que a inovação interdisciplinar não sai de cada dissertação ou cada tese, mas justamente da relação, no âmbito de um projeto de pesquisa, das diferentes especialidades disciplinares. Não existem dissertações ou teses interdisciplinares: podem existir, isso sim, projetos e, sobretudo, programas (no sentido de Imre Lakatos) interdisciplinares onde as diferentes pesquisas vão situar-se. O desafio agora consiste não apenas em elaborar trabalhos que, individualmente, extrapolem o confinamento da especialização disciplinar, mas programas de pesquisa que permitam juntar profissionais de diferentes áreas na produção de um conhecimento integrado que resulte em compreender melhor a relação entre sociedade e natureza e, sobretudo, em oferecer propostas que façam da ciência ambiental um instrumento do tão almejado desenvolvimento sustentável.

Três linhas de pesquisa organizam hoje as atividades do PROCAM: a) *a biodiversidade como trunfo para o processo de desenvolvimento*; b) *o uso sustentável dos recursos hídricos* e c) *mudanças climáticas e crescimento econômico*. Nos três casos, trata-se de reunir projetos de várias disciplinas, mas que se organizam em torno de um conjunto de perguntas científicas comuns e que procuram oferecer respostas sintéticas a grandes desafios de natureza ambiental. Esta terceira coletânea – que como as anteriores submeteu-se ao crivo de pareceristas anônimos e contou com o inestimável apoio da FAPESP – exprime a contribuição do PROCAM a uma utopia científica em pleno processo de construção.

RICARDO ABRAMOVAY

Professor Titular do Departamento de Economia da FEA e presidente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da USP – abramov@usp.br.

REFERÊNCIA BIOGRÁFICA DOS AUTORES:**1. EDUARDO HUMBERTO DITT**

- Engenheiro agrônomo, formado pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP).
- Mestre em ciência ambiental pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM/USP).
- Desde 1992, vem atuando como pesquisador e coordenador de projetos do IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas, em trabalhos de pesquisa e conservação da biodiversidade, abordando questões relacionadas à fragmentação da Mata Atlântica no interior do Estado de São Paulo. Suas mais recentes atuações incluem estudos e desenvolvimento de projetos que combinam estratégias de seqüestro de carbono dentro do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, melhoria de condições de vida de agricultores e recuperação de áreas de Mata Atlântica.

2. ROBERTO ULISSES RESENDE

- Formado em agronomia pela Universidade Federal de Viçosa-MG, em 1990.
- Trabalha na Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, tendo atuado na região do Vale do Ribeira entre 1991 e 1999, nas atividades de licenciamento e fiscalização.
- Concluiu o mestrado no PROCAM em dezembro de 2000.

3. CRISTINA CATUNDA

- Arquiteta e urbanista, formada pela FAU-USP em 1992.
- Kursou o Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental – PROCAM/USP entre os anos de 1997 e 2000, tendo defendido sua dissertação de mestrado em dezembro de 2000.

- Atualmente gerencia a área de Estudos Ambientais e Licenciamentos (EIA) da Environmental Resources Management (ERM), empresa de consultoria ambiental que, no Brasil, é associada ao grupo SEMCO.
- E-mail para contato: criscatu@aol.com ou crca@erm.com.br.

4. GLAUCIO GONÇALVES TIAGO

- Bacharel em ciências biológicas e ciências jurídicas.
- Especialista em ciência pesqueira pelo Kanagawa International Fisheries Training Centre da Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Mestre em ciência ambiental pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo – PROCAM/USP.
- Pesquisador científico do Instituto de Pesca da APTA/SAA – São Paulo e consultor técnico-científico, com trabalhos técnicos e científicos desenvolvidos nas áreas de biologia marinha, pesca, aquíicultura, maricultura, meio ambiente e legislação pesqueira e aquícola.
- E-mail: glaucio@uol.com.br ou glaucio@aquicultura.br.

5. LUÍS ANTONIO AÍMOLA

- Formado em física (bacharelado) pela UNICAMP em 1984.
- Atualmente faz mestrado em ciência ambiental no PROCAM/USP na área de mudança climática global.
- Cientista.
- E-mail: aimola@usp.br.

6. ICARO CUNHA

- Sociólogo, doutor em saúde ambiental pela Faculdade de Saúde Pública da USP.
- Desenvolveu pós-doutorado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) da USP com bolsa da FAPESP.
- Professor dos programas de Mestrado em Gestão de Negócios e Saúde Pública da Universidade Católica de Santos.
- E-mail: icarocunha@ig.com.br

7. JOSÉ PRADO ALVES FILHO

- Linhas de pesquisa:
 - 1) Riscos relacionados ao uso de agrotóxicos em atividades do trabalho rural.
 - 2) Segurança e saúde do trabalhador rural.
 - 3) Segurança e saúde ambiental.
- Trabalha no desenvolvimento de estudos e pesquisas, ações educativas, difusão de informações e assessoria técnica em segurança e saúde no trabalho rural.

8. ÍRIS REGINA FERNANDES POFFO

- Graduação: biologia na Universidade Mackenzie.
- Pós-Graduação: PROCAM/USP.
- Bióloga do Setor de Operações de Emergência/CETESB/Secretaria de Estado de Meio Ambiente de São Paulo. Trabalha na prevenção e no combate aos derramamentos de óleo.
- E-mail: irisp@cetesb.sp.gov.br.

9. MARIA LUCIA RAMOS BELLENZANI

- Engenheira agrônoma pela Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz” – USP, 1985.
- Especialista em educação ambiental pela Faculdade de Saúde Pública – USP, 1996.
- Mestra em ciência ambiental pelo PROCAM/USP, 2001.
- Trabalha atualmente na Prefeitura do Município de São Paulo, na área de planejamento ambiental.
- Atua também na coordenação da Associação Pró Capivari-Monos, Organização Não Governamental voltada ao desenvolvimento sustentável da zona rural paulistana, especialmente da Área de Proteção Ambiental Capivari-Monos, objeto de minha dissertação de mestrado e criada por lei municipal em junho de 2001.
- E-mail: marialu@osite.com.br e marialu@superig.com.br.

10. LISA GUNN

- Bacharel em sociologia e antropologia, formada na UNICAMP em 1997.

- Durante 1999 e 2000, participou de diferentes encontros do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) sobre consumo sustentável.
- Participou do Programa de Treinamento Individual “Training for Sustainable Development” da Carl Duisberg Gesellschaft, na Alemanha, durante 2000.
- Mestrado em ciência ambiental no PROCAM em outubro de 2001.
- Trabalhou para a Carl Duisberg Brasil, organizando o workshop sobre consumo sustentável na América Latina e Caribe, iniciativa do PNUMA (12-13 de novembro de 2001).
- Atualmente, presta consultoria para o IDEC, Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, no projeto de uma campanha sobre consumo sustentável no Brasil.
- E-mail: lgunn@uol.com.br.

11. DEMERVAL LUIZ POLIZELLI

- Economista (PUC-SP) e cientista social (USP).
- Especialista em comunicação e educação (ECA-USP).
- Mestre em ciência ambiental (PROCAM-USP).
- Doutor em sistemas de aprendizagem (UNICAMP).
- Professor na pós-graduação da Universidade Mackenzie.
- Coordenador na Faculdade de Informática e Administração Paulista.
- Professor no mestrado da Universidade São Marcos.
- Coordenador de projetos da Organização Interfutura.
- E-mail: depo@terra.com.br.

12. JOSÉ ROBERTO HELOANI

- Advogado (USP) e psicólogo (PUC-SP).
- Mestre em administração pela Fundação Getúlio Vargas.
- Doutor em psicologia social (PUC-SP).
- Professor na pós-graduação em educação (UNICAMP).
- Professor na Fundação Getúlio Vargas.
- Professor no mestrado em psicologia social (Universidade São Marcos).

13. RACHEL BIDERMAN FURRIELA

- Advogada, formada pela Universidade de São Paulo (1990).
- Mestre em direito internacional (LL.M.) pela Faculdade Washington College of Law, da American University, Washington, D.C. (1992).
- Mestre em ciência ambiental pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo (1999).
- Advogada ambientalista, integra a equipe do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas como coordenadora.
- Secretária executiva do Instituto Pró-Sustentabilidade (IPSUS).
- E-mail: biderman@uol.com.br.

14. LAURA VALENTE DE MACEDO

- Arquiteta pela Universidade Mackenzie de São Paulo.
- Mestre em ciência ambiental pela Universidade de São Paulo – PROCAM/USP e em gestão ambiental pela Universidade de Oxford – ECI/Oxford.
- Atua na área de meio ambiente desde 1990, tendo sido assessora parlamentar e de gabinete na SMA de Fabio Feldmann, entre 1991 e 1998, com especialização na temática ambiental urbana, em transporte sustentável e mudanças climáticas.
- Atualmente é coordenadora do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas – FBMC e coordenadora do Programa de Mudanças Climáticas do Instituto Pró-Sustentabilidade – IPSUS.
- E-mail: laura.valente@uol.com.br.

DIAGNÓSTICO DA CONSERVAÇÃO E DAS AMEAÇAS A FRAGMENTOS FLORESTAIS NO PONTAL DE PARANAPANEMA

EDUARDO H. DITT; WALDIR MANTOVANI; CLÁUDIO V. PADUA

RESUMO

Nos últimos 50 anos, os 247 mil hectares de Mata Atlântica da Grande Reserva do Pontal do Paranapanema foram reduzidos a 22 mil hectares. Nesta pesquisa, classificaram-se os 13 maiores fragmentos florestais remanescentes na região, de acordo com seu estado de conservação. Os motivos da variação no estado de cada fragmento foram avaliados, com base nos seguintes critérios: questões históricas e de propriedade da terra; características da paisagem; atitudes e comportamento de conservação de fazendeiros. Os resultados sugerem que a forma dos fragmentos e as atitudes de seus respectivos fazendeiros não influenciam o estado de conservação daquelas florestas. Os fragmentos são mais conservados quando as configurações da paisagem são caracterizadas por pequenas distâncias entre os fragmentos e os seus vizinhos e também quando os fragmentos vizinhos são de maior tamanho.

ABSTRACT

During the past 50 years, the original 247,000 hectares of Atlantic Forest in the Grande Reserva do Pontal do Paranapanema were reduced to 22,000 hectares. In this research, the 13 largest forest fragments in the region were classified according to their conservation state. The causes of variation in the status of each fragment were evaluated according to the following criteria: historical and ownership issues; landscape characteristics; conservation attitude and behaviour of farmers. The results suggest that the shape of the fragment and attitudes of resident farmers do not influence the conservation status of those forests. The best conserved forests are those where the landscape configuration is such that only a short distance separates a given fragment from its nearest neighbor fragment. It is also noted that conservation state is associated with the size of nearby fragments: those adjacent to large forests being better conserved.

INTRODUÇÃO

Numa atitude inovadora para a época, o governo do Estado de São Paulo criou, em 1942, uma grande unidade de conservação no seu extremo oeste, denominada “Grande Reserva do Pontal do Paranapanema”. Ela teve como objetivo a proteção da fauna e da flora em 247 mil hectares de Floresta Estacional Semidecídua, ou “Mata Atlântica do Interior”. As cinco décadas seguintes foram marcadas por constantes conflitos fundiários na região e pela ocupação das terras dessa reserva que se converteram em propriedades rurais. Como consequência, sua cobertura florestal foi reduzida a aproximadamente 22 mil hectares, deixando de constituir o elemento principal da paisagem e sendo substituída principalmente por pastagens. Com exceção dos 36 mil hectares do Parque Estadual Morro do Diabo, que é vizinho da Grande Reserva, hoje só existem naquela região fragmentos florestais com áreas inferiores a 2 mil hectares.

Além disso, não cessaram completamente as ações antrópicas que reduziram e degradaram as florestas da região, o que pode levar a uma completa destruição das áreas florestais que ainda persistem no Pontal. Duas ações conservacionistas fazem-se urgentes na região: parar completamente a destruição florestal e restaurar parte da paisagem florestal desaparecida. Essas duas atividades só terão êxito se alicerçadas em pesquisa científica apropriada a uma ação de manejo conservacionista e a uma mudança nas políticas públicas quanto ao uso e ocupação do solo na região.

Neste trabalho, apresenta-se a combinação de resultados de um conjunto de pesquisas científicas que foram planejadas e desenvolvidas na região para auxiliar na tomada de decisões que favoreçam a conservação dos fragmentos florestais de maior tamanho. A hipótese da pesquisa, compreendida como uma suposição provisória, com cuja ajuda propõe-se uma explicação dos fatos (MARCONI E LAKATOS, 2000), é que:

a conservação de fragmentos de floresta nativa no Pontal do Paranapanema depende de seu tamanho, de sua forma, das atitudes e comportamento de conservação do proprietário, do histórico da área em que se encontra e finalmente da estrutura da paisagem.

Essa hipótese foi formulada com base nas predições de que são mais conservados aqueles remanescentes florestais: i) que possuem maior área; ii) que possuem menor relação borda/interior; iii) que são mais próximos de outros remanescentes florestais; iv) que se situam próximo a remanescentes florestais maiores; e v) cujos proprietários são mais preocupados em conservar os recursos naturais.

Para facilitar a verificação das quatro primeiras predições, recorreu-se a parâmetros de avaliação que normalmente são adotados em estudos de ecologia da paisagem e que podem estar relacionados às condições de conservação dos fragmentos florestais. A abordagem da quinta predição foi alicerçada em entrevistas e aplicação de questionários, para avaliar atitudes e comportamento de fazendeiros que têm a posse dos remanescentes florestais estudados. Adicionalmente, avaliaram-se as perturbações sofridas pelos fragmentos, que são manifestadas por alterações na vegetação.

O trabalho concluiu-se com a verificação das relações encontradas entre as características da paisagem, as alterações na vegetação, as atitudes e o comportamento de conservação dos fazendeiros.

DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

A região de estudo é a antiga “Grande Reserva do Pontal do Paranapanema”. De acordo com Ferrari-Leite (1998), os limites dessa reserva são ao norte o ribeirão Anhumas, ao sul o rio Paranapanema, a oeste o rio Paraná e a leste o espigão divisor de águas do Paraná-Paranapanema e ribeirão Cachoeira do Estreito, fazendo divisa com o Parque Estadual do Morro do Diabo (Figura 1).

Os 13 maiores fragmentos da região, que correspondem a aproximadamente 11 mil hectares, são o objeto de estudo dessa pesquisa. Todos eles possuem áreas superiores a 300 hectares.

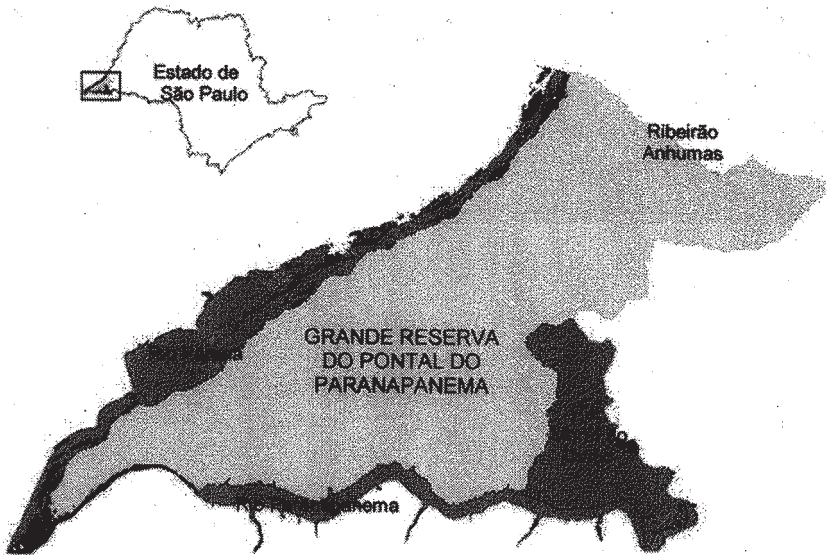


Figura 1 – Fragmentos florestais da Grande Reserva do Pontal do Paranapanema com área superior a 300 hectares.

AVALIAÇÃO DA NOVA PAISAGEM DO PONTAL DO PARANAPANEMA

Na presente pesquisa, leva-se em consideração as características da paisagem que podem estar associadas com a conservação dos maiores fragmentos florestais da região. Essas características estão descritas na teoria de Biogeografia de Ilhas, de MacArthur e Wilson (1963; 1967), que diz respeito aos efeitos de tamanho e de isolamento sobre o número de espécies, e nos aspectos tratados em ecologia da paisagem, como a complexidade do mosaico, as formas dos fragmentos florestais e a sua conectividade (Tabela 1).

Para a avaliação das formas dos remanescentes florestais e do arranjo espacial, calcularam-se as relações entre os perímetros e as áreas dos fragmentos (P/A), e o índice de pontos de convergência (C_i), proposto por Metzger e Muller (1996), que indica a proporção de áreas dos fragmentos que possuem duas ou mais classes de ocupação do solo no seu entorno. Espera-se encontrar valores baixos de " C_i " quando o fragmento tem uma forma arredondada, e/ou quando a diversidade de ocupação do solo no seu entorno é pequena.

Na avaliação dos efeitos de proximidade e tamanho dos remanescentes florestais vizinhos, calculou-se, para cada fragmento, o "índice de isolamento em função das massas" proposto por Metzger (1995). Os valores obtidos no cálculo desse índice são mais elevados, quando os fragmentos florestais vizinhos são mais distantes e de menor tamanho.

O Parque Estadual Morro do Diabo constitui uma fonte de propágulos de grande importância para as metapopulações da região. Considerando-se que extinções locais devem ser menores nas subpopulações próximas à área fonte, conforme é sugerido por Forman (1995), calcularam-se as menores distâncias lineares que existem entre o Parque e cada um dos 13 fragmentos para que fossem avaliados os benefícios obtidos pela proximidade a fonte.

Dois parâmetros foram adotados nesta pesquisa para quantificar a conectividade das áreas de entorno dos 13 fragmentos. O primeiro deles é a percolação, que indica a continuidade espacial que é estabelecida pela disposição dos fragmentos florestais pela paisagem. O segundo parâmetro refere-se à dificuldade de movimentação dos organismos entre

os diversos remanescentes florestais, determinada pelas distâncias entre os mesmos Detalhes a respeito de cada um dos parâmetros adotados para avaliação da paisagem são apresentados por Ditt (2000).

Tabela 1
Valores obtidos por fragmento florestal na avaliação de parâmetros da paisagem

Fragmento	área	P/A	Ci	ISMo	PEMD	Percolação	Conectividade
Moni	485	3,456	1,6144	2,414	22,870	44	6194
MarB	1851	2,141	1,3288	0,423	15,814	36	29424
Mami	594	3,052	2,3919	2,020	12,483	30	17045
Alci	1175	1,685	1,3258	0,796	7,328	20	5357
Sumi	553	3,283	2,9143	0,509	2,805	17	5948
Luan	543	2,820	3,5945	1,685	10,425	20	7624
6RR	436	2,499	3,1941	0,635	2,812	29	4534
Pbra	1307	1,515	1,0575	0,801	7,579	15	21692
Tuca	1958	2,053	0,0772	0,337	6,039	23	39806
Peão	503	5,056	3,3644	2,011	33,972	24	3831
Justi	855	3,613	1,0629	1,216	29,231	27	14208
Nopo	361	3,744	1,9437	4,024	36,705	30	5740
File	332	2,963	3,3623	3,742	39,363	30	5740

"P/A" = relação entre perímetro e área;

"Ci" = índice de pontos de convergência;

"ISMo" = índice de efeitos de proximidade e tamanho;

"PEMD" = distância dos fragmentos ao Parque Estadual Morro do Diabo.

ATITUDES E COMPORTAMENTO DE CONSERVAÇÃO DOS FAZENDEIROS

Diante das indefinições históricas a respeito do domínio das terras no Pontal do Paranapanema, a conservação das florestas nunca foi uma preocupação prioritária entre os ocupantes daquela região. Durante as décadas de 1950 e 1960, os mesmos fizeram grandes desmatamentos, como estratégia para consolidar suas posses (FERRARI-LEITE, 1998). Em seguida, as florestas remanescentes ficaram submetidas a perturbações antrópicas que até hoje não cessaram.

Nesse estudo, através de entrevistas, compararam-se atitudes e comportamento de conservação de fazendeiros do Pontal que possuem grandes remanescentes florestais. As informações qualitativas e quantitativas obtidas contribuem para verificar se existe relação entre o estado de conservação dos fragmentos florestais e o comportamento e as atitudes dos seus proprietários.

O questionário foi aplicado a cada um dos casais de fazendeiros do Pontal que possuíam fragmentos com mais de 300 hectares. Ele foi semi-aberto, porque suas perguntas, além de permitirem atribuições de valores numéricos às suas respostas, criaram oportunidades para depoimentos dos entrevistados, provocando a emergência de assuntos que passariam despercebidos caso a pesquisa tivesse sido baseada apenas em questões completamente fechadas.

Sete perguntas foram elaboradas para mensurar as atitudes e o comportamento de conservação dos entrevistados. Assumiu-se que as respostas dessas perguntas refletem ações e/ou predisposições em relação à conservação dos fragmentos florestais. Elas se referem a: i) conhecimento da fauna silvestre na propriedade; ii) uso da floresta para atividades de lazer; iii) motivos pelos quais o fragmento florestal vem sendo mantido; iv) desejo de remover a floresta caso não haja impedimento legal; v) punições recebidas por agressão ao meio ambiente; vi) remoção de floresta ocorrida nos últimos dez anos; vii) intenção de remover floresta no futuro. Outras 20 perguntas também fizeram parte do questionário, todavia apenas com o intuito de se obterem informações adicionais e não necessariamente de mensurar atitudes e comportamento. Converteram-se as respostas das sete perguntas em dados quantitativos, obedecendo-se a regras de atribuição de valores numéricos determinadas previamente.

Para que os fazendeiros pudessem ser comparados relativamente a uma escala de atitudes e de comportamento de conservação, criou-se um indicador aditivo, que consiste na soma das pontuações das respostas referentes às sete perguntas. Portanto, valores maiores obtidos no cálculo desse indicador refletem atitudes e comportamento dos fazendeiros mais favoráveis à conservação dos fragmentos florestais.

A consistência ou confiabilidade desse indicador foi medida através do cálculo do coeficiente Alfa de Cronbach, citado por Pereira

(1999). O valor obtido foi de 63%. Considera-se que ele foi satisfatório, as variáveis escolhidas mostraram-se apropriadas e portanto encontrou-se uma boa consistência ou confiabilidade nesse indicador.

ALTERAÇÕES EVIDENCIADAS NA VEGETAÇÃO DOS REMANESCENTES FLORESTAIS NO PONTAL

A fragmentação florestal, além de causar extinções pela redução da cobertura florestal, expõe os organismos às diferentes condições do ambiente do entorno, provocando o efeito de borda (MURCIA, 1995). No entanto, Laurance (1997) lembra que as alterações na estrutura e na composição dos remanescentes florestais, causadas pela fragmentação, podem atingir também o seu interior.

Os principais fatores do ambiente que se alteram quando uma mancha florestal é isolada, segundo Kapos (1989), incluem a radiação solar, a temperatura, a umidade e os ventos. Essa autora cita trabalhos que mostram que o aumento dos ventos e da radiação solar pode provocar o aumento da evapotranspiração das plantas, causando estresse hídrico e mortalidade.

A variação na incidência de radiação solar também pode causar alterações relacionadas às diferenciadas tolerâncias que cada espécie de planta apresenta em relação à luminosidade. Algumas espécies pioneiras de cipós heliófitos que invadem áreas fragmentadas de florestas estacionais do interior de São Paulo, segundo Tabanez et al. (1997), tornaram-se agentes secundários de degradação. Sua ocupação, além de impedir ou retardar a regeneração das árvores, pode causar a mortalidade das mesmas. Para estudar as condições de conservação dos fragmentos florestais, esses autores consideraram, além dos cipós, o tamanho e a densidade de ocorrência de árvores. Em trechos de floresta mais degradada, as árvores encontraram-se em densidades mais baixas, seu porte foi menor, a ocupação de cipós foi intensa e a regeneração das espécies arbóreas foi baixa.

Nessa pesquisa, coletaram-se dados de vegetação, de 12 dos fragmentos, com o objetivo de classificá-los quanto aos seus níveis de alteração. As variáveis consideradas são relacionadas a características

da estrutura das florestas e da diversidade de espécies de suas árvores de dossel, que mudam com as perturbações.

Para a coleta de dados, adotou-se o método de quadrantes, discutido por Martins (1993). Em cada fragmento, foram estabelecidos aleatoriamente 25 pontos de quadrante, amostrando-se 100 árvores. As anotações realizadas em cada quadrante, foram: distância do ponto ao caule da árvore mais próxima (dist); perímetro do caule a 1,3 m de altura do solo da árvore mais próxima (pap); altura máxima da árvore mais próxima ao ponto do quadrante (alt); presença ou ausência de cipós (cipó) e de árvores mortas (morta), a uma distância inferior das árvores amostradas. Como critério de inclusão das árvores, foi estabelecido o perímetro mínimo do caule de 32 cm. As espécies das árvores amostradas foram identificadas, possibilitando o cálculo do índice de diversidade de Shanon para cada fragmento florestal. Para ajudar na interpretação dos resultados, desenharam-se perfis-diagrama da submata (20 m x 2 m) e de componente dominante (50 m x 4 m) de cada fragmento.

Classificaram-se as espécies de árvores de acordo com os estádios sucessionais a que pertencem, agrupando-as em cinco categorias: submata (SM); pioneiras (Pi); secundárias iniciais (SI); secundárias tardias (ST); e climácicas (CI). As quatro últimas categorias, nessa ordem em que foram mencionadas, refletem variações crescentes no ciclo de vida das espécies e na sua tolerância à sombra.

Os resultados obtidos, ou seja, a diferenciação das florestas quanto à estrutura e à diversidade de espécies, destinaram-se a compor o conjunto de dados para a análise final, em que se discutem sobre os fatores que influenciam a conservação dos fragmentos florestais.

Os dados referentes às variáveis “pap”, “dist”, “alt”, “cipó” e “morta” foram padronizados e ordenados através da análise multivariada conhecida como “PCA – Análise de Componentes Principais”, cujos princípios são discutidos por Manly (1994) e por Pereira (1999). Os componentes principais obtidos nessa análise, também chamados de fatores, consistem em combinações lineares das variáveis, de acordo com a variância encontrada nos dados. Esses dados foram representados graficamente por eixos, através da plotagem dos escores. Para cada eixo foi calculado um autovalor, que indica a quantidade de variação dos dados que é explicada pelo respectivo fator.

Com a redução da dimensionalidade das cinco variáveis abordadas nessa análise, os fragmentos foram diferenciados quanto às suas posições relativas aos principais componentes obtidos. A partir dessas diferenciações, foram detectados os diversos graus de alteração na estrutura de dossel dos remanescentes florestais.

Quando se consideram as variações estruturais das florestas, os autovalores obtidos na análise de componentes principais e expressos na Tabela 2, indicam que mais de 60% da variação encontrada nos dados é explicada pelos dois principais componentes (eixos 1 e 2). Nessa mesma tabela, apresentam-se as cargas de cada variável, que indicam seus graus de correlação com cada eixo. Para destacar as mais altas correlações, estas são expressas em vermelho.

Tabela 2
Autovalores dos três primeiros eixos da análise de componentes principais e cargas de cada variável

	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
ESPAÇAMENTO	-,514438	-,640882	,015253
PAP	-,741609	,497643	,014276
ALTURA	-,736043	,505131	-,023252
CIPÓ	-,409807	-,520104	,647489
MORTA	-,387768	-,510662	-,687691
Autovalor	1,674695	1,444819	,893139
Proporção explicada	,334939	,288964	,178628

O eixo 1, que é considerado como principal componente e que explica aproximadamente 33% da variação dos dados, mostra-se com mais de 70% de correlação com as variáveis que dizem respeito à biomassa das árvores, ou seja, com as suas alturas e com os perímetros dos seus caules, e com mais de 50% de correlação com o espaçamento entre elas. Este eixo revela um gradiente entre aqueles fragmentos cujas árvores têm maior biomassa e são mais espaçadas, e aqueles em que as árvores são menores e ocorrem em maiores densidades. O padrão encontrado na variação dos dados deve refletir determinados tipos de

perturbações às quais alguns dos fragmentos ficaram submetidos, como por exemplo a exploração de madeira, com retirada parcial das árvores que compunham o dossel original da floresta e retirada intensa das árvores de submata. É importante ressaltar que, apesar da correlação que existe com a biomassa das árvores, este gradiente não discrimina necessariamente os fragmentos quanto à biomassa de suas florestas, porque ao longo do gradiente deste eixo, quando aumenta a biomassa das árvores, diminui a densidade de árvores. Isto é esperado porque cabem menos árvores maiores.

Explicando aproximadamente 29% da variação encontrada nos dados, o eixo 2, ou segundo componente, apresenta correlações superiores a 49% com todas as variáveis em questão. Para interpretar o gradiente determinado por este eixo, é importante lembrar que quando uma floresta fica submetida a perturbações, a mortalidade de árvores pode aumentar, devido às alterações no micro-clima, desfavoráveis a elas; o espaçamento entre as árvores pode aumentar, devido à mortalidade de árvores e à retirada intensa de madeira; as médias dos perímetros dos caules e das alturas das árvores podem diminuir, conseqüentemente a biomassa das árvores também diminui, porque as árvores de espécies típicas de dossel, muitas vezes, ficam mais raras e as árvores de espécies de submata passam a ser mais abundantes; a densidade de cipós pode aumentar, porque as condições do ambiente, como por exemplo a intensidade de radiação solar, tornam-se mais favoráveis ao seu desenvolvimento.

A correlação desse segundo componente com o espaçamento entre árvores é contrária à que foi revelada pelo primeiro componente. Encontra-se um gradiente entre os fragmentos com menos alterações estruturais, com maiores biomassas das suas florestas, menores densidades de cipós e menores densidades de árvores mortas, e aqueles fragmentos mais alterados, que possuem menos biomassa, mais cipós e mais árvores mortas.

O terceiro eixo da PCA, por explicar menos de 18% da variação encontrada nos dados, possui uma importância menor do que os dois primeiros componentes. A densidade de cipós e a densidade de árvores mortas, que são as variáveis altamente correlacionadas com este terceiro componente, possuem sinais opostos, exercendo efeitos contrários sobre

a discriminação dos fragmentos florestais e dificultando o uso deste eixo para fazer inferências sobre as diferenças nos seus graus de alteração.

Os gráficos correspondentes a cada um dos 12 fragmentos estudados são apresentados na Figura 2. Os pontos destes gráficos referem-se às correlações de cada unidade amostral, ou seja, de cada quadrante onde se coletaram dados das cinco variáveis, com os eixos 1 e 2 da PCA. De acordo com os gradientes de perturbação supramencionados, revelados pelos dois principais componentes, interpreta-se que: com relação ao eixo 1, espera-se encontrar árvores maiores e mais espaçadas naqueles fragmentos cujos pontos se concentram mais à esquerda dos gráficos; e com relação ao eixo 2, espera-se que a maior concentração de pontos na região superior dos gráficos corresponda àqueles fragmentos que possuem árvores em maiores densidades, com maior biomassa, e com menores densidades de cipós e de árvores mortas.

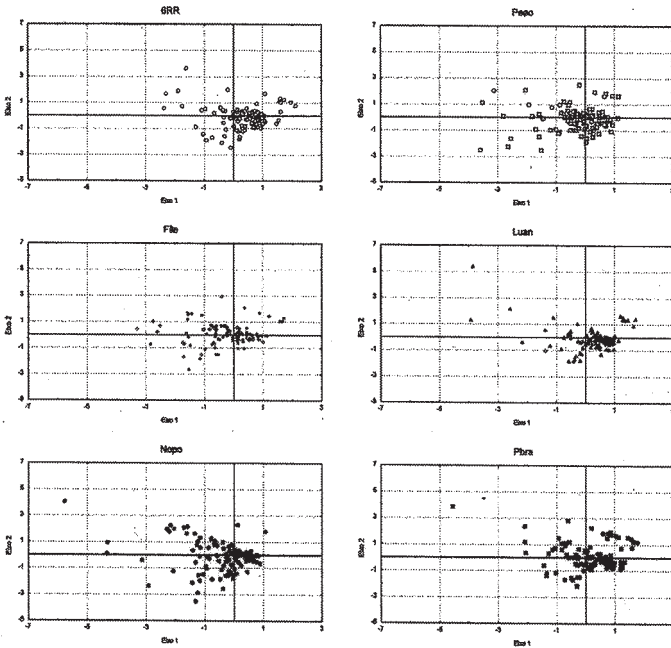


Figura 2 – Posição de cada amostra em relação aos eixos 1 e 2, com base nos scores obtidos na análise de componentes principais. Cada gráfico refere-se a um fragmento florestal.

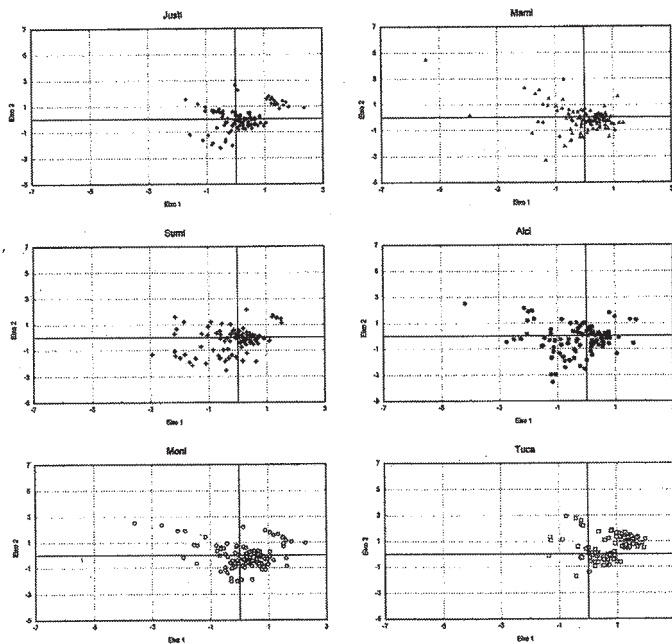


Figura 2 – (continuação)

Os resultados da plotagem das médias dos escores de cada fragmento, que são representados individualmente em cada um dos gráficos da figura anterior, encontram-se na Figura 3. Concebe-se, portanto, a discriminação entre os 12 fragmentos em relação aos dois principais componentes da PCA, com base nas médias de seus respectivos dados.

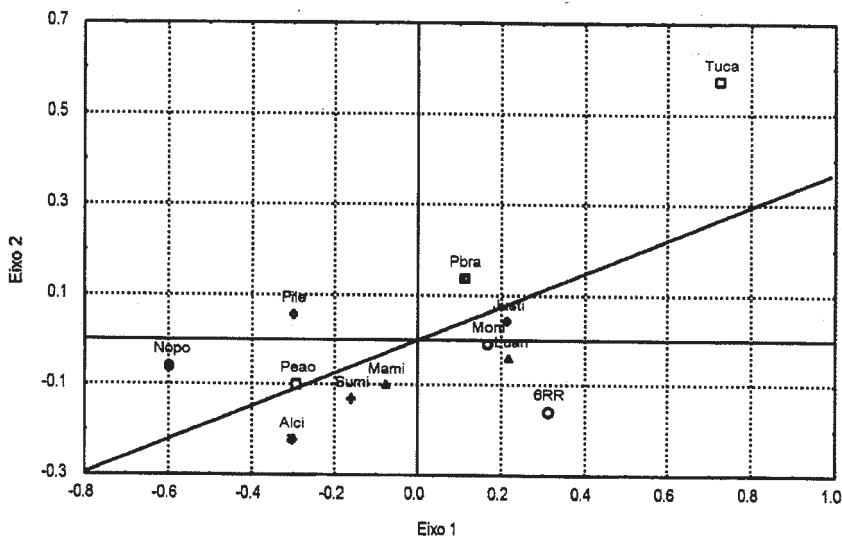


Figura 3 – Médias dos escores calculadas na PCA, correspondentes a cada fragmento

A forma de interpretação deste gráfico é semelhante à que foi sugerida para os gráficos da Figura 3. Na Tabela 3, apresentam-se os escores determinados através da PCA, para discriminar os fragmentos em relação ao segundo componente principal.

Tabela 3

Classificação dos fragmentos florestais quanto ao estado de conservação, baseada no eixo 2 da PCA

Frag-mento	Tuca	Pbra	File	Justi	Moni	Luan	Nopo	Peão	Mami	Sumi	6RR	Alci
Escore	0,572	0,139	0,057	0,043	-0,007	-0,040	-0,058	-0,097	-0,100	-0,131	-0,156	-0,223

Tuca é o fragmento que apresenta o maior número de pontos na região superior dos gráficos da PCA, na Figura 2, devido a uma elevada biomassa de sua floresta e a uma baixa densidade de cipós e de árvores mortas, em comparação com os demais. Por isso, de acordo com o eixo 2, classifica-se como o fragmento com menos alterações em sua estrutura, ou seja, sua floresta é a que apresenta-se com maior complexidade e melhor desenvolvimento.

Em Tuca, 73% dos indivíduos amostrados são de espécies de submata e 19% são de espécies climácicas, havendo uma proporção muito pequena (menos de 10%) de árvores tipicamente heliófitas. O número de espécies arbóreas e o valor calculado para a diversidade de Shannon-Wiener são baixos em comparação com os demais fragmentos.

Nos perfis-diagrama foram encontradas elevadas densidades e elevadas alturas tanto das árvores de dossel como das de submata, confirmando a elevada biomassa revelada pela PCA. Os perfis ainda indicaram que as copas das árvores de Tuca compõem uma cobertura do dossel mais fechada do que as dos demais remanescentes, havendo uma estrutura vertical relativamente mais complexa e ocorrendo maior interceptação da radiação solar. Esta pode ser uma das principais razões para a menor quantidade de cipós e de árvores heliófitas e para a menor mortalidade das árvores.

Apesar de o perfil-diagrama de Pbra acusar um espaçamento relativamente grande entre suas árvores de dossel, seu gráfico da PCA apresenta-se com alta concentração de pontos na região superior, justificando a sua classificação como o segundo fragmento menos alterado em sua estrutura, com base no segundo componente da análise.

De maneira semelhante ao que acontece com Tuca, existe elevada proporção (73%) de árvores do dossel de Pbra cujas espécies são características de submata. No entanto, entre aquelas que não são de submata, a proporção de climácicas em Pbra é inferior à de Tuca, havendo mais pioneiras e mais secundárias. O número de espécies e a diversidade de Shannon-Wiener são baixos em relação à maioria dos fragmentos, porém mais altos do que aqueles apresentados por Tuca.

O terceiro fragmento menos alterado em sua estrutura é File, de acordo com o eixo 2 da PCA. Seus dados encontram-se amplamente distribuídos ao longo do eixo 1, indicando maior heterogeneidade na densidade e na altura das árvores. Em seus perfis-diagrama, observam-se árvores altas, além de um dossel e de uma submata abertos, que devem possibilitar a entrada de radiação solar, resultando em alta densidade de cipós e de árvores heliófitas. Apesar de ter baixa proporção de árvores pioneiras (3%), este fragmento é o que apresenta a maior proporção de árvores secundárias iniciais (21%).

“File” está entre os fragmentos em que foram encontrados os maiores números de espécies (34) e os maiores valores para o índice de diversidade de Shannon-Wiener (3,18).

Os perfis-diagrama de “Justi” revelaram que sua estrutura vertical é mais complexa do que a média dos demais fragmentos. A proporção de árvores típicas de submata é grande (63%). Todavia, a densidade e as alturas das suas árvores são ligeiramente inferiores às de “Tuca”, correspondendo à maior ocorrência de pontos na região inferior do gráfico da PCA, quando comparado ao primeiro fragmento.

Entre as 37 árvores cujas espécies não são consideradas como de submata, as proporções de secundárias iniciais, secundárias tardias e climácicas são semelhantes. Não foram encontradas árvores pioneiras nos 100 indivíduos amostrados. Apenas 19 espécies foram encontradas nestas 100 árvores e sua diversidade foi relativamente baixa.

Os pontos médios correspondentes aos fragmentos Moni, Luan e Nopo, encontram-se em uma região intermediária ao longo do eixo 2 do gráfico da PCA, indicando, portanto, um nível intermediário nos graus de alteração de suas estruturas. A distribuição dos pontos de Moni em seu gráfico da Figura 2 é bastante semelhante à de Luan, em relação aos dois eixos. Nos seus perfis-diagramas, Moni apresenta dossel e submata

mais desenvolvidos. Apesar de seus baixos valores, a proporção de árvores climácicas (15%), o número de espécies (22) e a diversidade (2,40) são maiores em Moni do que em Luan. Entre as árvores amostradas em Luan, a grande maioria (84%) corresponde a espécies de submata.

Os perfis de Nopo mostraram que, além de haver grande espaçamento entre as árvores, o que justifica a localização do seu ponto médio à esquerda no gráfico da PCA, a cobertura do seu dossel permite a entrada de muita radiação solar, favorecendo a ocorrência das plantas heliófitas e provocando a mortalidade de árvores climácicas e de submata.

Existe uma semelhança entre os dados de composição de espécies de “Nopo” e de “File”. Ambos apresentam elevado número de espécies, elevada diversidade, elevada proporção de árvores climácicas e semelhante distribuição das não climácicas entre os demais estádios sucessionais. Dentre os fragmentos estudados, estes dois são os mais próximos espacialmente entre si, sendo a distância que os separa inferior a 300 metros.

O dossel aberto no fragmento Peão é mais evidente do que nos anteriores. Seus perfis-diagrama mostraram que apesar de ainda serem encontradas algumas árvores de altura muito elevada, remanescentes da fisionomia original, seu espaçamento é muito grande e a floresta compõe-se predominantemente de árvores heliófitas.

Se a composição de espécies arbóreas tivesse sido o único parâmetro de avaliação dos remanescentes florestais, “Peão” poderia ser classificado com um dos que se apresentam em melhores condições de conservação, já que além de terem sido encontradas 35 espécies diferentes, 43% das árvores amostradas são de espécies tipicamente climácicas. No entanto, com base nos dados de estrutura da floresta e nas observações realizadas durante o trabalho de campo, percebe-se que já houve exploração intensa de madeira naquele fragmento e que muitas árvores que restaram, apesar de serem climácicas e de possuírem porte elevado, encontram-se muito espaçadas, com modesta interceptação da radiação solar, favorecendo a ocorrência de cipós heliófitos.

Durante o trabalho de campo, observou-se que tanto em Nopo como em Peão, existe uma grade de estradas abandonadas, que no passado tinham a função de facilitar o acesso a toda a floresta para a exploração de madeira.

Apesar de ser classificado como mais alterado em sua estrutura do que Peão (de acordo com o segundo componente principal), Mami possui maior adensamento nas árvores de dossel, revelado não apenas pelos seus perfis-diagrama, mas também pelo fato de que seu ponto médio localiza-se mais à direita no gráfico da PCA.

Os valores do número de espécies encontradas e do índice de diversidade de Shannon-Wiener são intermediários, comparando-se com os demais fragmentos. A distribuição de árvores nos diversos estádios sucessionais é semelhante à de Justi, com aproximadamente 60% de árvores de submata e o restante distribuído entre secundárias iniciais, secundárias tardias e climácicas.

Os perfis-diagrama do fragmento Sumi indicaram que aquela floresta é dominada pelas plantas heliófitas, não havendo árvores remanescentes da estrutura original, como no caso de Peão. No entanto, não são encontradas árvores pioneiras e apenas 12% são classificadas como secundárias (iniciais ou tardias). A proporção de climácicas (24%) é relativamente alta. A riqueza e a diversidade de espécies são semelhantes às de Mami.

Apesar de 6RR e Alci serem classificados como os dois fragmentos com estrutura mais alterada, seus perfis-diagrama revelam condições aparentemente melhores do que Nopo, Peão e Mami.

No caso de 6RR, seus perfis e a localização do seu ponto médio à direita no gráfico da PCA, indicam elevada densidade de árvores. Como acontece com a maioria dos fragmentos que foram estudados, mais de 50% das suas árvores são típicas de submata. Porém, as pioneiras e as secundárias iniciais representam 18%, indicando estádios de sucessão anteriores aos da maioria. O número de espécies e sua diversidade são relativamente altos.

O fragmento Alci apresenta árvores de dossel e de submata com alturas elevadas, porém com espaçamento muito grande. Conseqüentemente, existe elevada densidade de cipós e de árvores mortas. Este fragmento, apesar destas características, é o que apresenta maiores riqueza e diversidade de espécies.

GRADIENTES DE ALTERAÇÕES NA COMPLEXIDADE E NO DESENVOLVIMENTO DAS FLORESTAS

Os resultados obtidos nesses estudos de vegetação mostram que o segundo eixo da análise de componentes principais, que leva em consideração as variações na estrutura da floresta, constitui um gradiente eficiente para se determinarem os níveis de perturbações em que se encontram os fragmentos florestais. Portanto, de acordo com o segundo componente principal, a ordem em que se encontram os fragmentos, do menos alterado para o mais alterado, é a seguinte: Tuca, Pbra, File, Justi, Moni, Luan, Nopo, Peão, Mami, Sumi, 6RR e Alci.

Ao contrário do que se esperava, as variações na diversidade de Shannon-Wiener e na riqueza de espécies são diferentes da variação estrutural, que é determinada pelo gradiente do eixo 2 da PCA. Alci e 6RR, neste gradiente, são os fragmentos com mais alterações nas estruturas de suas florestas. No entanto, eles possuem riqueza e diversidade de espécies relativamente elevadas. Por outro lado, Tuca, que apresenta menos alterações estruturais, é um dos fragmentos em que foi encontrado um dos menores números de espécies.

O gradiente de alteração estrutural determinado pelo eixo 2 da PCA, a riqueza de espécies de cada fragmento e os índices de diversidade de Shannon-Wiener são utilizados como variáveis nas análises finais, em que são investigados os fatores que interferem na conservação dos fragmentos florestais.

DE QUE DEPENDE A CONSERVAÇÃO DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS NO PONTAL DO PARANAPANEMA?

Os conflitos fundiários, o desmatamento, as formas inapropriadas de exploração e de uso das terras e a preocupação insuficiente com o meio ambiente, que fazem parte da história da Grande Reserva do Pontal, geram perspectivas desfavoráveis em relação à conservação dos seus fragmentos florestais remanescentes. Os maiores desses fragmentos encontram-se inseridos em diferentes configurações da paisagem e submetidos a diferenciadas interferências pelos fazendeiros. Eles também apresentam níveis distintos de alterações em suas florestas.

Nas partes do trabalho que já foram apresentadas, os aspectos relacionados à história do Pontal, à sua paisagem, aos fazendeiros e à vegetação, foram investigados separadamente. Desenvolve-se, a partir de agora, uma investigação conjunta das possíveis fontes de interferência sobre a conservação dos fragmentos florestais do Pontal, buscando-se explicações para a aceitação ou a contestação das predições que embasam a hipótese do trabalho. O objetivo é verificar a validade da suposição provisória de que a conservação dos fragmentos de floresta nativa no Pontal do Paranapanema depende de seu tamanho, forma, atitudes e comportamento de conservação do proprietário, histórico da área em que se encontra e estrutura da paisagem.

Para que essa verificação se viabilize, é necessário desenvolver um procedimento eficiente de avaliação da conservação dos fragmentos florestais, capaz de levar em consideração a diversidade de dados e de informações disponibilizados ao longo das diversas etapas da pesquisa.

ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA

Os resultados dos cálculos que foram realizados nos estudos de paisagem e as médias por casais de fazendeiros, dos valores dos seus indicadores aditivos de atitudes e de comportamento de conservação, são considerados como variáveis independentes nas análises de regressão múltipla apresentadas a seguir. Inicialmente, considera-se como variável dependente o grau de alteração na estrutura das florestas, revelado pelos escores do eixo 2, na PCA (Tabela 3). Em seguida, realiza-se novamente a análise, considerando-se como variável dependente a diversidade de espécies arbóreas, determinada pelos valores do índice de diversidade de Shannon-Wiener.

ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

Através de uma PCA, que já foi discutida anteriormente, analisam-se em conjunto as variações nos resultados dos estudos de paisagem, nos indicadores de atitudes e de comportamento, nas

estruturas das florestas e na sua diversidade. Os mesmos dados e variáveis dependentes e independentes, utilizados na análise de regressão múltipla enunciada anteriormente são considerados nesta PCA.

RESULTADOS, DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Na análise de regressão múltipla, que tem como variável dependente a qualidade estrutural das florestas, o coeficiente de determinação múltipla (R^2) obtido inicialmente é de 97,99%. Apesar de este valor ser satisfatório, refletindo uma baixa variância do conjunto de dados de todas as variáveis em torno da linha de regressão, não existe significância ($F_{8,1} = 55,904$; $p < 0,10309$).

A análise é realizada novamente, excluindo-se a variável “atitudes e comportamento de conservação”, que possui o menor valor para o seu coeficiente beta. Portanto, diminui de tamanho o conjunto de variáveis que se investiga para explicar a variação na qualidade estrutural das florestas. Esse tipo de exclusão deve ser evitado sempre que possível, porque a variável excluída pode carregar consigo uma parcela das explicações para as variações nos dados da variável dependente. Por isso, opta-se por excluir a variável que se apresenta com menor valor do coeficiente beta, ou seja, aquela cujos dados apresentam a variação que mais se diferencia da variação dos dados da variável dependente.

Diante da exclusão de “atitudes e comportamento de conservação”, o número de graus de liberdade do numerador diminui, o novo coeficiente de determinação múltipla (R^2) obtido é de 99,77% e o nível de significância melhora ($F_{7,2} = 127,52$; $p < 0,00780$). Os resultados são apresentados na Tabela 4. Na primeira coluna da tabela, “Área”, “P/A”, “CI”, “ISMO”, “PEMD”, “Percolaç” e “Conectiv” significam, respectivamente, tamanho do fragmento, relação entre o perímetro e a área do fragmento, índice de pontos de convergência, índice de isolamento em função das massas, distância do fragmento em relação ao Parque Estadual Morro do Diabo, percolação e conectividade.

Tabela 4
Regressão múltipla, que tem como variável dependente a
estrutura das florestas

Variável independente	Beta in	R-square	t(2)	p-level
ÁREA	.174259	.950443	1.16029	.365712
P/A	-.073139	.784474	-1.01559	.416695
CI	.364763	.826941	4.53864	.045274
ISMO	.114788	.870453	1.23574	.342006
PEMD	.185712	.898512	1.76956	.218822
PERCOLAÇ	.243818	.625631	4.46205	.046734
CONNECTIV	1.234637	.842180	14.67025	.004614

Mantendo-se as demais variáveis constantes, a qualidade estrutural das florestas apresenta correlação negativa com a relação perímetro/área. Para cada aumento de uma unidade da relação perímetro/área, a qualidade estrutural diminui em 0,07 unidades. As correlações individuais com as demais variáveis são positivas, sendo que a qualidade estrutural melhora em 0,17 unidades para cada hectare de aumento no tamanho dos fragmentos; em 0,36 unidades para cada aumento de uma unidade no índice de pontos de convergência; em 0,11 unidades para cada aumento de uma unidade no índice de isolamento; em 0,18 unidades para cada quilômetro de distanciamento do Parque Estadual Morro do Diabo; em 0,24 unidades para cada aumento de uma unidade de percolação; em 1,23 unidades para cada aumento de uma unidade de conectividade. Apesar de terem sido encontradas essas correlações, são significativos apenas os efeitos da conectividade ($p = 0,01$), da percolação ($p = 0,05$) e do índice de pontos de convergência ($p = 0,05$). Estes resultados mostram que, quando aumentam a percolação e a conectividade da paisagem no entorno do fragmento e quando aumenta o número de pontos do interior do fragmento que convergem com diversos tipos de ocupação do solo, melhora a qualidade estrutural das florestas.

Em uma nova análise de regressão múltipla, quando se considera a diversidade de espécies como sendo a variável dependente, sendo mantidas as mesmas variáveis independentes que fazem parte da análise

anterior, a variância nos dados em torno da linha de regressão (R^2) é de 0,4995 e não se encontra significância ($F = 0,1247$; $p < 0,9778$). A exclusão de variáveis para reduzir o número^{8,1} de graus de liberdade do numerador não resulta em aumento da significância. Portanto, a regressão múltipla não acusa interferências da área do fragmento, da relação entre perímetro e área, do índice de pontos de convergência, do índice de isolamento em função das massas, da distância à fonte de propágulos, da percolação, da conectividade, das atitudes e do comportamento de conservação dos fazendeiros, sobre a diversidade de espécies.

REDUÇÃO NAS DIMENSÕES DE ANÁLISE DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DOS FRAGMENTOS

Os autovalores calculados através da PCA, apresentados na Tabela 5, mostram que o eixo 1, ou principal componente, explica mais de 45% da variação encontrada nos dados. Oito das dez variáveis que foram consideradas na análise apresentam cargas superiores a 50% (destacadas em vermelho), ou seja, altas correlações com o primeiro componente. As duas cargas mais baixas correspondem a percolação (27%) e a atitudes e comportamento de conservação (42%). O segundo eixo explica 19% da variação dos dados e apresenta correlações superiores a 50% com metade das variáveis. Explicando 10% da variação dos dados, o eixo 3 é altamente correlacionado apenas com a diversidade de espécies arbóreas e com a percolação.

Tabela 5

Autovalores dos dois primeiros eixos da análise de componentes principais e cargas de cada variável

Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
Estrutura	,712023	-,532204	-,227075
Diversidade	-,500601	,058741	,611252
Área	,923662	-,088482	,214532
P/A	-,698088	-,359654	-,335328
CI	-,759386	,309279	-,336841
ISMO	-,714380	-,543946	-,003924
PEMD	-,593361	-,713347	,023592
Percolação	-,274873	-,538407	,518294
Conectividade	,896058	-,295560	,068306
Comportamento	-,420799	,525531	,303957
Proporção explicada	,459269	,197769	,106338

No gráfico da Figura 4, apresentam-se as plotagens das médias das unidades amostrais de cada fragmento ao longo dos eixos 1 e 2 dessa PCA.

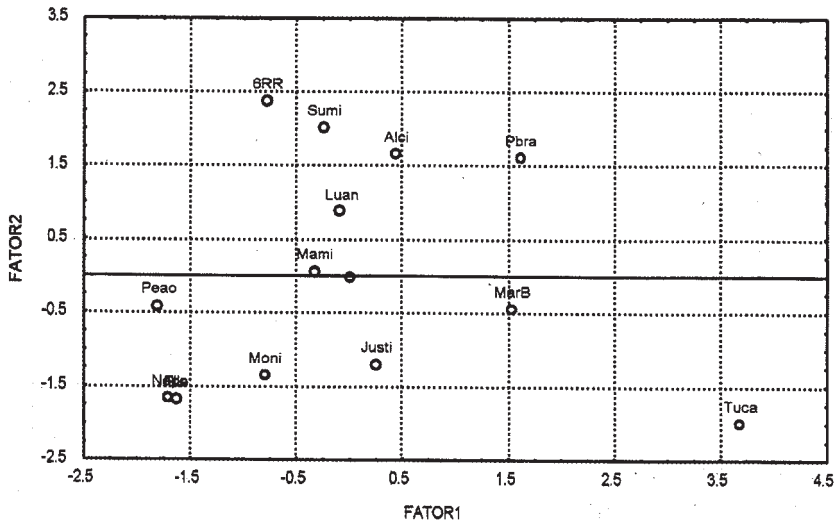


Figura 4 – Médias dos scores calculadas na PCA, correspondentes a cada fragmento

De acordo com as cargas apresentadas pela Tabela 5, conclui-se que o gradiente obtido ao longo do eixo 1 diferencia os fragmentos cujos pontos se localizam à esquerda no gráfico, daqueles cujos pontos se localizam à direita, pelo fato de que, nestes últimos, é mais comum encontrar: melhores qualidades na estrutura da floresta; menores diversidades de espécies arbóreas; maiores áreas; menores relações entre perímetro e área; menores proporções de pontos de convergência; menores isolamentos; menores distâncias em relação ao Parque Estadual Morro do Diabo; e maiores conectividades.

Interpreta-se que o gradiente do primeiro componente da PCA corresponde à variação entre os fragmentos mais conservados, cujos pontos são encontrados mais à direita no gráfico, e os fragmentos menos conservados, com pontos mais à esquerda.

Os gradientes definidos pelos eixos 2 e 3 não evidenciam diferenças no estado de conservação, como ocorre com o primeiro eixo.

A CONSERVAÇÃO DOS FRAGMENTOS E O SEU TAMANHO

Na análise de regressão múltipla, apesar de ter sido registrada uma melhora em 0,17 unidades da qualidade estrutural da floresta para cada hectare de aumento na sua área, não houve significância nos efeitos dessa variável, ou seja, as correlações encontradas podem ser devidas ao acaso.

No entanto, os resultados da PCA mostram que a área apresentou 92% de correlação com o principal componente, que acusa um gradiente no estado de conservação dos remanescentes florestais. Os fragmentos Tuca, Pbra, MarB e Alci, considerados como os mais conservados por se localizarem mais à direita no gráfico da PCA (Figura 4) são os únicos que possuem área superior a mil hectares. No outro extremo do gráfico, à esquerda, encontram-se Peão, Nopo e File, que são três dos quatro menores fragmentos. Essas informações, portanto, contribuem para consolidar a suposição provisória de que o tamanho daqueles fragmentos florestais influencia seu estado de conservação.

A CONSERVAÇÃO DOS FRAGMENTOS E A SUA FORMA

Duas variáveis devem ser consideradas com mais atenção quando se avaliam os efeitos da forma dos fragmentos: a relação perímetro/área e o índice de pontos de convergência.

O aumento em 0,07 unidades da qualidade estrutural, que se constata na regressão múltipla, para cada aumento de uma unidade na relação perímetro/área, não é significativo, podendo ser devido ao acaso.

Todavia, o aumento em 0,36 unidades da qualidade estrutural para cada aumento de uma unidade no índice de pontos de convergência é significativo ao nível de 5%. Constata-se que a qualidade melhora quando aumenta a proporção de pontos do interior do fragmento convergindo com dois ou mais pontos diferentes fora dele.

As correlações da relação perímetro/área e do índice de pontos de convergência com o eixo 1 da PCA (Tabela 5) são altas e negativas, indicando que seus valores diminuem quando aumenta o gradiente de estado de conservação determinado pelo componente principal da análise, ou seja, em fragmentos mais conservados existe uma tendência a se encontrarem menores relações perímetro/área e menores proporções de pontos convergentes. O efeito da variação da proporção de pontos convergentes que é constatado através da PCA, portanto, é contrário àquele que é constatado através da regressão múltipla.

A elevada proporção de pontos convergentes pode estar associada a dois principais motivos: uma elevada diversidade de tipos de ocupação do solo no entorno da floresta e uma forma do fragmento que propicia uma superfície de contato relativamente grande com o exterior. Como a intensidade dessas duas associações não fica clara nessa pesquisa, a verificação da suposição que a conservação dos fragmentos depende da sua forma pode apoiar-se apenas nas considerações sobre o efeito da relação perímetro/área.

A CONSERVAÇÃO DOS FRAGMENTOS, AS ATITUDES E O COMPORTAMENTO DOS FAZENDEIROS

O índice aditivo de comportamento e de atitudes de conservação dos fazendeiros, ao apresentar correlação muito baixa com a qualidade

estrutural das florestas, é excluído da análise de regressão múltipla. Sua correlação com o gradiente do eixo 1 da PCA também é baixa, ou seja, a suposição que as atitudes e o comportamento de conservação dos fazendeiros influencia o estado de conservação dos fragmentos florestais não pode ser confirmada, com base nos resultados dessas análises.

A CONSERVAÇÃO DOS FRAGMENTOS E A PROXIMIDADE DOS VIZINHOS

De acordo com os resultados da regressão múltipla (Tabela 4), a melhora em 0,24 unidades da qualidade estrutural das florestas para cada aumento de uma unidade no valor da percolação e a melhora em 1,23 unidades dessa qualidade para cada aumento em uma unidade de conectividade são significativas, aos níveis de 5% e de 1% respectivamente.

Constata-se, portanto, que o estado de conservação dos fragmentos é melhor nos casos em que as configurações da paisagem proporcionam um baixo distanciamento entre os fragmentos e seus vizinhos, favorecendo a percolação e a conectividade.

A CONSERVAÇÃO DOS FRAGMENTOS E O TAMANHO DOS SEUS VIZINHOS

De acordo com os resultados da análise de regressão múltipla (Tabela 4), a melhora em 0,11 unidades da qualidade estrutural da floresta, que se verifica para cada unidade de aumento no valor do índice de isolamento em função das massas e a melhora em 0,18 unidades para cada distanciamento de 1 quilômetro do P. E. Morro do Diabo, não é significativa, ou seja, pode ser explicada pelo acaso. Estes resultados, portanto, não indicam que os fragmentos são mais conservados quando seus vizinhos são maiores.

Todavia, os resultados da PCA (Tabela 4) indicam correlações elevadas e negativas do gradiente de estado de conservação com o índice de isolamento em função das massas e com o distanciamento do P. E. Morro do Diabo. Portanto, apenas essas correlações contribuem para confirmar a suposição de que são mais conservados os fragmentos do Pontal que se situam próximo a remanescentes maiores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A história do Pontal do Paranapanema revela a multiplicidade de fatores que se associam às transformações que sua paisagem vem apresentando. Quando as predições da hipótese desta pesquisa são verificadas, as conclusões mais óbvias que emergem são que os remanescentes florestais apresentam-se em melhores condições de conservação quando o elemento florestal é mais representativo na paisagem. Constata-se, através da regressão múltipla, que onde a percolação e a conectividade são maiores, a qualidade estrutural das florestas é melhor. Através da análise de componentes principais, encontram-se correlações entre o estado de conservação dos fragmentos e sua proximidade às florestas do Parque Estadual Morro do Diabo e dos fragmentos vizinhos. A hipótese do trabalho é confirmada apenas parcialmente, porque apesar de as variações nas condições de conservação dos fragmentos florestais apresentarem altas correlações com seus próprios tamanhos, com os tamanhos e as proximidades dos remanescentes florestais vizinhos, elas apresentam modestas correlações com a forma dos fragmentos florestais, as atitudes e o comportamento de conservação dos fazendeiros.

A cobertura florestal da região corresponde a aproximadamente metade do total que deveria existir na forma de reserva legal, para que fosse respeitado o limite mínimo de 20%, estabelecido pelo código florestal. Pelas características da estrutura e da composição das florestas investigadas e pelas definições dos estádios de regeneração encontradas no código florestal, conclui-se que todos os fragmentos estudados nesta pesquisa encontram-se em estágio avançado ou médio de regeneração, ou seja, seu corte deveria ser restringido, conforme o Decreto 750, de proteção da Mata Atlântica. Entretanto, percebe-se que este decreto nem sempre é respeitado e muitas vezes constata-se que os proprietários de terra o desconhecem. Na melhor das hipóteses, eles reconhecem apenas a necessidade de manter os 20% de reserva legal.

Considerando-se que reservas legais são suscetíveis de exploração e que as condições de muitos dos fragmentos florestais do Pontal justificam medidas de proteção mais restritivas para assegurarem a biodiversidade e a estrutura das suas florestas, assume-se que o elemento

florestal daquela paisagem deveria ainda ser mais representativo do que apenas os 20% de floresta que são obrigatórios, que em geral não existem. Por outro lado, medidas de proteção altamente restritivas devem ser criteriosa e cautelosamente estabelecidas, enfocando áreas de elevada importância, que hoje encontram-se desprotegidas, apesar de fazerem parte da Grande Reserva do Pontal.

A adequação dos níveis de proteção dos principais fragmentos florestais do Pontal do Paranapanema pode ter como referência a Figura 4, estabelecendo-se áreas nucleares mais protegidas, denominadas "core areas" em inglês.

Essas informações não podem ser desprezadas quando são tomadas decisões diretamente relacionadas às novas configurações que a paisagem tende a assumir. Exemplos desses tipos de tomadas de decisões incluem: os assentamentos de famílias de trabalhadores rurais; o estabelecimento de novas reservas legais das propriedades rurais; o planejamento e as ações norteadas pelo comitê de bacias hidrográficas da região; a criação de novas unidades de conservação; e o direcionamento de medidas obrigatórias de compensação e de mitigação de impactos ambientais causados por grandes empreendimentos na região.

A conservação da biodiversidade ao longo da paisagem não depende apenas das áreas delimitadas por reservas, ou daqueles fragmentos que são considerados como mais importantes. Conforme lembra Lucas (1992), também depende dos ecossistemas presentes no seu entorno. Além dos 13 fragmentos estudados nessa pesquisa, existem mais de três centenas de remanescentes florestais na região, cujas áreas variam de 5 a 250 hectares.

De acordo com Spellerberg (1992), as áreas de amortecimento do entorno, através de moderadas restrições de uso, ajudam a reduzir o impacto sobre as áreas nucleares. O Conselho Nacional do Meio Ambiente estabelece que nas áreas circundantes das unidades de conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente (CONAMA, 1990). Se essa determinação fosse atendida, mesmo assumindo-se a inviabilidade da Grande Reserva do Pontal, muitos dos fragmentos da região poderiam ser favorecidos, devido à proximidade do Parque Estadual Morro do Diabo. Cinco dos

13 fragmentos estudados nessa pesquisa, por exemplo, localizam-se a menos de dez quilômetros de distância daquela unidade de conservação.

Essas restrições moderadas de uso e ocupação do solo no entorno dos fragmentos florestais não podem ser abordadas como obstáculos ao desenvolvimento e à melhoria das condições de vida na região. Pelo contrário, deve-se encarar o desafio de contribuir para o desenvolvimento através da promoção da diversidade biológica, conforme é sugerido e discutido por Brito (2000). No caso da possível criação de novas unidades de conservação, o conhecido "ICMS ecológico" pode representar uma importante contrapartida. O seqüestro de carbono, como parte do "Mecanismo de Desenvolvimento Limpo", atualmente sendo acordado entre países emissores de gases que causam efeito estufa e países pobres que necessitam restaurar suas paisagens, também pode se tornar uma estratégia eficiente de minimização de conflitos entre causas relacionadas a desenvolvimento e meio ambiente no Pontal do Paranapanema.

No caso da agropecuária e das atividades econômicas das quais hoje se ocupa o "novo rural brasileiro", discutido por Graziano da Silva (1999), considera-se necessária, com base no novo paradigma de desenvolvimento atrelado à conservação ambiental, uma revisão nas formas tradicionais que são encontradas atualmente no planejamento territorial, na criação dos módulos rurais e no desenvolvimento dos projetos de assentamento. O elemento florestal deve ser valorizado não apenas por contribuir para a conservação da biodiversidade, mas pela possibilidade de, através de manejo apropriado, constituir um componente alternativo na renda de quem vive no meio rural daquela região. Como exemplos de uma postura menos conservadora e mais conservacionista, podem ser mencionadas as práticas agroflorestais que, com a interferência de organizações não governamentais, vêm sendo implementadas junto a alguns dos assentamentos rurais na região, buscando-se tipos de ocupação do solo com fisionomias predominantemente florestais em áreas críticas, como o entorno dos remanescentes florestais e as rotas de indivíduos de espécies silvestres de topo de cadeia, ao longo da matriz (CULLEN-JR. E VALLADARES-PADUA, 1999; CULLEN-JR. ET AL., 1999).

Nos cuidados com as formas de uso e ocupação do solo e com as características da paisagem, que são discutidos, também deve-se levar

em consideração os tipos de domínios das terras. Apesar de os resultados desta pesquisa não acusarem uma relação direta entre a variação no estado de conservação dos fragmentos florestais e as variações nas atitudes e no comportamento de conservação de seus proprietários, é necessário, para estratégias de conservação a serem implementadas, compreender quem ocupa as terras e de que maneira o faz.

Se as negociações e as regularizações que vêm acontecendo no Pontal continuarem, espera-se que nos próximos anos a maioria das terras daquela região seja de domínio público, com concessões de uso pelas famílias de assentados, na forma de módulos rurais. Em uma proporção possivelmente menor, haverá ainda grandes propriedades particulares com situação regularizada e módulos rurais particulares, originados nos primeiros assentamentos que ocorreram na região, na década de 1980. Estes deverão ser alguns dos protagonistas dos próximos capítulos da história do Pontal do Paranapanema.

Uma das características da presente pesquisa é a diversidade de temas relacionados à fragmentação florestal no Pontal do Paranapanema. No entanto, esses temas representam apenas uma parcela de um universo mais complexo de disciplinas do conhecimento, que ao serem concebidas a partir de suas inter-relações e não apenas isoladamente, conforme alguns princípios do pensamento sistêmico e da interdisciplinaridade, mencionados por Mariotti (2000), podem ser de grande importância para fundamentar tomadas de decisões que resultem na conservação dos fragmentos florestais.

BIBLIOGRAFIA

- BRITO, M. C. W. *Unidades de conservação: intenções e resultados*. São Paulo: Editora Annablume/FAPESP, 2000.
- CONAMA. Resolução número 13 de 06 de dezembro de 1990. *Diário Oficial da União*, 28/12/1990.
- CULLEN-J R., L.; BEDUSCHI-FILHO, L. C.; RODRIGUES, F. Q. Reforma agrária com reforma agroecológica. *Boletim Agroecológico*, (14): 8-9, 1999.

- CULLEN JR., L.; VALLADARES PADUA, C. Onças como detetives da paisagem. *Ciência Hoje*, 26 (156): 54-7, 1999.
- DITT, E. H. *Diagnóstico da conservação e das ameaças à fragmentação florestal no Pontal do Paranapanema*. Dissertação (Mestrado) – São Paulo, PROCAM – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, 2000.
- FERRARI LEITE, J. *A ocupação do Pontal do Paranapanema*. São Paulo: Editora HUCITEC, 1998. 202p.
- FORMAN, R. T. T. *Land mosaics: the ecology of landscapes and regions*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 632p.
- GRAZIANO DA SILVA, J. *O novo rural brasileiro*. 2. ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1999.
- KAPOS, V. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. *Journal of Tropical Ecology*, 5: 173-85, 1989.
- LAURANCE, W. F. Hyper-Disturbed Parks: edge effects and the ecology of isolated rainforest reserves in tropical Australia. In: LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD, R. O. *Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities*. Chicago: The University of Chicago Press, 1997.
- LUCAS, P. H. C. *Protected landscapes: a guide for policy makers and planners*. London: Editora Chapman & Hall, 1992.
- MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. An equilibrium theory of insular zoogeography. *Evolution*, 17: 373-87, 1963.
- MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. *The theory of island biogeography*. Princeton: Princeton University Press, 1967.
- MANLY, B. F. *Multivariate statistical methods: a primer*. London: Chapman & Hall, 1994.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Metodologia científica*. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2000.
- MARIOTTI, H. *As paixões do ego: complexidade, política e solidariedade*. São Paulo: Editora Palas Athena, 2000.
- MARTINS, F. R. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993.
- METZGER, J. P. *Structure du paysage et diversité des peuplements ligneux fragmentés durio Jacaré-Pepira (Sud-Est du Brésil)*. Tese (Doutorado) – Toulouse, Université Paul Dabatier, 1995.
- METZGER, J. P.; MULLER, E. Characterizing the complexity of landscape boundaries by remote sensing. *Landscape Ecology*, 11 (2): 65-77, 1996.

- MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Tree*, 10: 58-62, 1995.
- PEREIRA, J. C. R. *Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais*. São Paulo: EDUSP, 1999.
- SPELLERBERG, I. F. *Evaluation and assessment for conservation: ecological guidelines for determining priorities for nature conservation*. London: Editora Chapman & Hall, 1992.
- TABANEZ, A. J.; VIANA, V. M.; NASCIMENTO, H. E. M. Controle de cipós ajuda a salvar fragmentos de floresta. *Ciência Hoje*, 22: 58-61 (n. 129), 1997.

AS REGRAS DO JOGO: LEGISLAÇÃO FLORESTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO VALE DO RIBEIRA

ROBERTO ULISSES RESENDE

RESUMO

A análise das instituições, entendidas como as regras do funcionamento da sociedade, é de grande importância para a discussão do desenvolvimento sustentável. Procura-se fazer uma avaliação a respeito da gestão de recursos naturais, da legislação florestal e dos mecanismos de controle. Faz-se um pequeno histórico da política ambiental no Brasil e no Estado de São Paulo. A região do Vale do Ribeira, em São Paulo, é enfocada, buscando-se estudar o funcionamento das instituições ligadas à questão florestal e sua relação com o desenvolvimento da região. Constata-se a importância da relação dos direitos de propriedade com a questão da gestão ambiental, especialmente na formulação e aplicação da legislação de controle.

ABSTRACT

The analysis of the institutions is very important in a discussion about sustained development, whereas they are the rules of society functioning. This work seeks to evaluate forestry legislation, enforcement system and natural resources management concepts. A brief historical narration of environmental policies in Brazil and São Paulo State are made. The focus is over the Ribeira Valley, at São Paulo State, where the effects of forestry institutions work are related to regional development. Property rights and environmental management have an important relationship, especially over the enforcement implementation.

ORIENTADOR: PROF. DR. RICARDO ABRAMOVAY

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a questão ambiental vem tomando espaço cada vez maior não só na sociedade brasileira, mas em todo o mundo. Entre as políticas públicas voltadas para o tema, a legislação florestal tem ganhado importância crescente tanto em quantidade de normas e órgãos, quanto em sua abrangência. Este conjunto de normas legais, de organizações e de costumes contribui de maneira decisiva para a formação do ambiente institucional, conforme o conceito usado por North (1993: 14) em que os indivíduos e os vários grupos sociais se comportam com relação aos recursos florestais.

Os estudos da economia institucional cada vez mais são considerados na discussão de temas ligados ao desenvolvimento sustentável e à gestão de recursos naturais, apesar da dificuldade que as ciências sociais ainda têm de lidar com os novos sujeitos desta questão, a natureza e as futuras gerações. São diversos os exemplos de abordagens na área ambiental, destacando-se temas como a valoração de recursos ambientais.

Uma abordagem interessante para questão ambiental a partir da ciência econômica é a que tem por base os estudos referentes à ação coletiva, da interação dos agentes econômicos, tratando das instituições, que são, segundo North (1993: 13), as regras do jogo para a sociedade. Na mesma definição as organizações seriam os jogadores, suas capacidades e táticas. Tal abordagem, conhecida como Nova Economia Institucional, tem duas principais linhas, conforme Paulo Azevedo (2000: 34): a Economia dos Custos de Transação, que enfoca basicamente as

microinstituições, e o estudo do ambiente institucional, que trata principalmente das macroinstituições. Propõe-se aqui enfocar alguns pontos referentes às instituições e meio ambiente, em especial a relação entre os direitos de propriedade e a legislação ambiental.

Nem sempre o bom funcionamento das instituições em termos econômicos implica em sustentabilidade ambiental. Por exemplo, os marcos institucionais representados pelas leis de acesso às terras nos EUA foram altamente eficientes do ponto de vista econômico (NORTH, 1993: 128). Entretanto, como pode ser observado no trabalho de Perlin (1992: 277), o mesmo não vale para os aspectos ambientais da ocupação do território americano. As leis, que foram cumpridas e foram eficientes, e também as restrições informais, não previam a conservação dos recursos florestais.

Entretanto os recursos da Economia Institucional podem ser instrumentos eficazes no entendimento e na proposição de meios para se atingir o desenvolvimento sustentável, que é basicamente uma questão de arranjo institucional da sociedade. Como exemplo pode ser tomada emprestada a consideração que North (1993: 107) faz sobre a questão da educação em países pobres. Geralmente estes fazem poucos investimentos em educação pública, apesar do reconhecido rendimento social que trazem. Esta situação de ineficiência institucional acontece (em um mercado imperfeito) porque os custos para a negociação política são altos e também porque o conhecimento e a compreensão dos atores são incompletos. Da mesma forma o uso predatório dos recursos naturais pode ser assim avaliado. Estudos sobre a ação coletiva e o papel do Estado são também fundamentais para a questão da gestão de recursos naturais.

O Vale do Ribeira, em São Paulo, é um importante exemplo para o estudo das instituições voltadas à gestão dos recursos naturais. É uma região que apresenta duas condições marcantes. Ela hoje reúne cerca de metade de toda a vegetação nativa remanescente do Estado de São Paulo, em menos de 7 % da área deste. Mais de 60 % de região são recobertos por vegetação florestal, concentrando-se ali a maior área dos parques e reservas estaduais. Mesmo nas áreas que não são abrangidas por parques a legislação de controle florestal, em especial a referente à Mata Atlântica, implica em várias formas de restrições. Portanto, são vários os dispositivos institucionais que resultam em restrição ao acesso aos

recursos naturais. Estes dispositivos foram definidos a partir das condições ambientais, mas não só por elas.

Ao mesmo tempo é uma região com atividade econômica pouco dinâmica, infra-estrutura deficiente e os piores indicadores sociais de São Paulo. Frequentemente a primeira condição (a preservação de recursos naturais) é usada para explicar a segunda (a pobreza).

GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS

A palavra recurso remete a valor, a riqueza. Pressupõe-se assim o uso direta ou indiretamente na esfera econômica. Segundo o Glossário de Ecologia (CNPq/ACIESP, 1987) os recursos naturais são quaisquer recursos ambientais que possam ser usados pelo homem, classificados em renováveis e não renováveis. Outra definição a respeito (VIEIRA E WEBER, 1997: 27) é que os recursos naturais são aqueles cuja reprodução não pode ser feita pela atividade humana. Podem ser usados ou geridos, mas não produzidos. Para Godard (1997: 207) este é um conceito que muda historicamente, em função não só das mudanças do meio, mas da evolução tecnológica, das necessidades sociais e condições econômicas. Assim, a utilização destes recursos varia, como também os efeitos deste uso no meio.

Na concepção clássica da economia os recursos naturais podem ser considerados de duas formas. Como um estoque ou fluxo de quantidades limitadas e distintas de bens econômicos passíveis de apropriação e de troca; ou como bens livres, abundantes ou que não pudessem ser administrados. Esta idéia pode ser refinada com as seguintes considerações:

- os ativos naturais podem significar utilidades fora de uma produção social: como a proteção contra radiações, a manutenção de condições adequadas de temperatura e umidade, a depuração da água no subsolo, paisagens, amenidades diversas;
- existem formas diferentes de direitos de propriedade e de acesso aos recursos naturais, considerando situações como a não rivalidade de uso ou consumo (como o uso recreativo da água de reservatórios) ou

a impossibilidade técnica ou legal de limitar o acesso (como a pesca em alto mar);

- o meio natural é o suporte de várias interdependências involuntárias entre os homens, como poluição e as mudanças climáticas globais;
- existem várias situações intermediárias entre os recursos naturais que não podem ser produzidos pelo homem e os que por ele são produzidos ou influenciados em maior ou menor grau como os solos e as florestas (GODARD, 1997: 206).

O conceito original de gestão refere-se ao domínio privado, à administração de bens pelo seu proprietário. Dois pressupostos surgem daí:

- esses bens podem ser apropriados por pessoas, mas eles podem ser separados de seus donos a ponto de serem geridos por terceiros;
- a partir do direito de propriedade o destino do objeto depende do sujeito, inclusive a sua destruição – o direito de propriedade é em última forma o direito de destruir, conforme Rémond-Gouilloud, 1989 (in GODARD, 1997: 209).

É fundamental, portanto para a questão da gestão de recursos naturais a definição a respeito dos sujeitos titulares dos direitos de propriedade.

Na legislação brasileira o conceito de propriedade é definido inicialmente no Código Civil, como o direito da pessoa, física ou jurídica, de usar, gozar e dispor de um bem, corpóreo ou não. Esta concepção de ordem individualista, baseada na autonomia do proprietário, tem sido modificada com o avanço do ordenamento jurídico, sendo contemplada inclusive na atual Constituição. O conceito de função social da propriedade está sendo constantemente consolidado. Assim, aos direitos do proprietário somam-se também os deveres (MARQUES, 1999: 106).

Já o termo recursos ambientais recebe nesta legislação um significado mais amplo. O artigo 3º da lei 6938/81, que define a política nacional de meio ambiente, relaciona como tais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera, fauna e flora. O próprio meio

ambiente, em seu conjunto, é definido pela Constituição (artigo 225) como bem de uso comum. Existem entendimentos, como o de Fiorillo e Rodrigues (1997: 101) e Marques (1999: 112), de que estes são bens difusos, uma terceira categoria, distinta dos bens públicos e dos privados. O Estado não é o dono destes bens, mas sim o gestor. Para algumas categorias de recursos naturais, entretanto, existem menções explícitas na legislação brasileira quanto ao regime de propriedade. Esta é uma idéia ainda recente no direito, sujeita a diferentes interpretações. Um conceito bem estabelecido é de domínio público, que, conforme Meirelles (1990: 428), é o “poder de dominação ou de regulamentação” que o Estado exerce sobre as três diferentes categorias de seus bens: a) os do seu patrimônio (bens públicos); b) os do patrimônio privado (bens particulares de interesse público); e c) os que não são aproveitáveis individualmente, mas sim de forma coletiva. (as *res nullius* ou coisa de ninguém).

Distinguem-se então as formas de domínio público em eminente e patrimonial. O primeiro tipo refere-se a tudo que for de interesse público, seja de propriedade privada (como as florestas e o patrimônio histórico), estatal ou comuns. O segundo trata dos bens de propriedade direta do Estado, em seus diversos níveis.

Alguns tipos de bens, enquanto recursos naturais (florestas, solos e em alguns casos águas) são de propriedade privada e ao mesmo tempo constituem um bem de caráter ambiental, difuso. Para vários juristas não haveria contradição nisto, coexistindo direitos difusos e individuais sobre a propriedade (MADDALENA apud MARQUES, 1999: 102). Entretanto, a aplicação deste entendimento não é tão pacífica na prática. Centram-se nos problemas decorrentes desta coabitação de direitos as dificuldades para a implementação de diversas políticas públicas ambientais, a começar pela aplicação da legislação florestal no Brasil.

No Brasil os diferentes recursos naturais têm diversos regimes jurídicos de propriedade. A definição dos direitos de propriedade em relação aos diversos bens citados na lei 6938/81 é dada por diversos instrumentos legais, desde o Código Civil do início do século XX até a Constituição de 1988. A atmosfera é um bem comum, conforme o Código de Aeronáutica, a lei 7565 de 19/12/86 (MEIRELLES, 1990: 484). As definições referentes à propriedade das águas são encontradas em

diversos artigos (20, 21, 22, 24, 26) da Constituição Federal e no Código de Águas (decreto 26.243/34). Estas podem ser particulares, públicas ou comuns. As primeiras são compostas por corpos d'água de pequenas dimensões totalmente inseridos em terrenos particulares. As outras duas categorias (ambas de domínio público) distinguem-se essencialmente pelo volume, sendo que por comuns definem-se as que não são navegáveis ou fluviáveis, e públicas as que são. As águas de mares, as praias, as águas que fazem divisa com outros países e as que atravessam mais de um Estado são federais. As compreendidas entre diferentes municípios são estaduais e as que estão apenas dentro de um município são municipais. As águas subterrâneas acompanham a princípio a propriedade do solo, estando, porém, sujeita a sua exploração à regulamentação, conforme a legislação. A propriedade das águas classificadas como minerais e as que podem proporcionar aproveitamento hidráulico é distinta da do solo, sendo que seu aproveitamento obedece a regulamento próprio de concessão federal. Observa-se também que todas as águas em regiões sujeitas às secas são públicas (artigo 5º do Código de Águas). A legislação mais recente (como a lei n.º 9433/97) introduz a idéia de outorga do uso da água pelo poder público, o que ainda não tem uma completa definição legal e prática (ANTUNES, 1999: 341; FIORILLO E RODRIGUES, 1997: 285; MEIRELLES, 1990: 469). O conceito da propriedade dos solos, como recurso natural, confunde-se com o da superfície, do terreno. Acompanham, portanto a propriedade da terra, seja privada ou pública. Quanto aos aspectos ambientais alguns dispositivos legais trazem alguma limitação quanto ao uso, em função de medidas de conservação e combate à erosão (lei n.º 6225 de 14/7/75 e lei estadual paulista n.º 6171 de 4/7/88). O subsolo, entendido como os diferentes minérios, constitui propriedade distinta da do solo, pertencendo à União. Pode ser explorado por particulares, conforme concessão ou autorização do Governo Federal (artigo 176 da Constituição, Código de Mineração – decreto-lei 227, de 28/2/67). A fauna terrestre é definida como propriedade da União pelo Código de Fauna (lei 5197/67). Aos povos indígenas (artigo 231 da Constituição Federal) é garantindo o seu usufruto. Já a fauna e flora aquáticas encontradas em águas de domínio público são consideradas também de domínio público (Código de Pesca – decreto-lei 221/67). Neste caso,

em última análise, pertencem a quem as capturar. A vegetação também acompanha a propriedade das terras, conforme o artigo 43 do Código Civil (MEIRELLES, 1990: 479). Por ser considerada bem de interesse público, o direito de propriedade sobre ela sofre limitações, conforme o artigo primeiro do Código Florestal. Sua utilização é condicionada ao cumprimento de sua função social (MARQUES, 1999: 113).

Diegues (1997: 409) apresenta uma classificação dos tipos de propriedade (conforme encontrado em MC KEAN, 1989): a) livre acesso – como a atmosfera; b) propriedade pública – estatal de uso público, como ruas e parques; c) propriedade estatal – bens patrimoniais do Estado; d) propriedade privada gerida individualmente – propriedade privada; e) propriedade gerida conjuntamente – sociedades por ações e semelhantes; e f) propriedade comum – propriedade privada gerida coletivamente. Observa-se que esta última categoria é uma instituição social, cujo sucesso requer algumas condições, ou seja: definição clara dos limites da instituição; concordância entre as regras de apropriação e as condições locais; participação dos interessados na definição das regras; monitoramento do uso dos recursos; adoção de sanções gradativas para os infratores; mecanismos pouco onerosos para solução de conflitos; reconhecimento mínimo dos direitos da organização comunitária por parte dos governos (OSTROM, 1990: 90).

Outras observações a respeito da viabilidade desta forma de apropriação comunal são encontradas em Begossi (1997: 47, citando GIBBS E BROMLEY, 1989). Assim quatro fatores são importantes: eficiência (minimizando disputas); estabilidade, resiliência (capacidade de se acomodar a choques) e equitabilidade (da distribuição dos recursos, assegurada pelas instituições). E todos estes fatores por sua vez dependem da diversidade de recursos e de estratégias econômicas.

À proposição feita por Hardin (1968) da *tragédia dos comuns* é freqüentemente criticada como uma justificativa de que um regime de apropriação privada dos recursos naturais seria a forma mais eficiente de gestão (BEGOSSI, 1997: 46; DIEGUES, 1997: 408). A esta argumentação acrescenta-se que, muitas vezes a propriedade comunal tem sido subestimada. Os arranjos comunais das sociedades tradicionais têm sido cada vez mais desestabilizados, em função dos processos de apropriação privada, decorrentes da atividade capitalista. O termo mais adequado

então seria a “tragédia dos comunitários” (MCCAY E ACHESON, 1987, in DIEGUES, 1997: 409). Também é proposta a expressão “tragédia do livre acesso” (WEBER E REVÉRET, 1993 e WEBER, 1997, in MOREIRA, 2000: 83) para descrever a depleção dos recursos em função do acesso indiscriminado que também (e principalmente) ocorre em regimes de apropriação privada.

Verifica-se que a apropriação comum nem sempre, e cada vez menos, é possível nas condições brasileiras. As características dos diversos recursos e, principalmente, o quadro institucional, a começar da legislação, deixam pouco espaço para esta forma de apropriação. Na maior parte das vezes os recursos naturais sofrem apropriação privada, vinculada à propriedade, formal ou não, da terra.

Tabela 1
Uma tipologia dos direitos de propriedade referentes aos recursos naturais

Recurso	Tipo de propriedade de acordo com a legislação brasileira	Tipo de propriedade considerando a classificação de Mc Kean
Ar	Livre acesso	Livre acesso
Águas	Pública, privada ou comum, dependendo da sua localização	Privada, pública ou comum
Fauna	Estatal	Livre acesso (caça clandestina) ou comum (populações tradicionais, embora só indígenas o façam legalmente)
Florestais	Vinculada à da terra, podendo então ser estatal, privada ou comum.	Privada (regra geral) Comum (algumas formas de extrativismo)
Minerais	Estatal	Com o regime de concessão, na prática são apropriados de forma privada.
Pesca	Comum	Privada (a forma mais comum de apropriação na pesca comercial) ou comum (tradicionais)
Solos	Vinculada à da terra (estatal, privada, comum)	Estatal (patrimônio público, incluindo Parques) ou privada (a maioria dos casos acaba por tomar esta forma)

O conceito de gestão integrada de recursos naturais, tido como uma aplicação concreta do conceito de desenvolvimento sustentável, pressupõe que o meio ambiente deve ser visto não só como uma fonte de coações e custos, mas também como proporcionador de serviços imateriais e de recursos naturais para o desenvolvimento social e econômico. Entende-se assim que a natureza deve ser convenientemente administrada para ser usada de modo socialmente útil e também a idéia de ação coletiva voluntária, para o controle do desenvolvimento de um território e da exploração dos recursos naturais. Os objetivos gerais desta gestão integrada são a segurança na provisão de recursos; a redução de custos; uma maior eficiência no uso de recursos; valorização de potencialidades no nível local; harmonização entre uso de recursos e conservação da natureza e uma renovação dinâmica da base dos recursos naturais para gerações presentes e futuras. Esta gestão deve garantir simultaneamente a integração ao desenvolvimento econômico e a manutenção das interações entre recursos e condições de reprodução do meio. Isto vai depender dos interesses sociais representados, dos objetivos que animam o desenvolvimento sócio econômico e dos meios e instrumentos a disposição dos gestores (GODARD, 1997: 212).

No Brasil as políticas de conservação dos recursos florestais podem ser agrupadas em dois eixos: a manutenção de espaços protegidos de propriedade estatal (as Unidades de Conservação) e o controle da exploração em áreas de domínio privado (que representam a maior parte das terras) e secundariamente de propriedade pública. Para isto são aplicadas normas, em especial o Código Florestal (lei 4771/65), o decreto 750/93 (que trata da exploração da Mata Atlântica) e a Lei dos Crimes Ambientais (9605/98). Estas então vão implicar na regulação das ações dos agentes privados pelo poder público.

A LEGISLAÇÃO FUNDIÁRIA E A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

As regras de acesso aos recursos naturais no Brasil são basicamente as que regulam a propriedade da terra. Historicamente nem havia esta distinção, e mesmo após o surgimento da legislação própria para os recursos naturais os temas continuam ligados.

A história da apropriação das terras e conseqüentemente dos recursos florestais no Brasil tem um ponto chave na Lei de Terras de 1850. Esta foi a principal referência normativa na mudança do regime de apropriação desde o fim do regime colonial. O regime de sesmarias inicialmente adotado pressupunha que a propriedade das terras era da Coroa portuguesa, que as cedia sob condições aos agricultores. Além do trabalho escravo este modelo se apoiava no acesso ilimitado às terras e florestas. Esta expansão era necessária por uma questão tecnológica, já que a forma predatória de se fazer as lavouras exigia sempre novas florestas para derrubar, com o predomínio do latifúndio como unidade de produção. Além das sesmarias já se iniciava o apossamento de terras públicas por fazendeiros, sem grande oposição do governo colonial, que normalmente não fiscalizava as condições de uso das concessões. As restrições formais continuavam, entretanto, o que só foi abolido com a Independência, que “liberou o senhoriato rural do peso da burocracia lusitana” (SILVA, 1996: 334). Na ocasião apenas uma pequena parte do território brasileiro estava apropriada.

Após um período sem regras bem definidas foi editada a Lei de Terras, que visava tratar das questões da terra e da mão-de-obra, em uma situação de definições tanto por interesses internos quanto internacionais em fase da consolidação do Estado brasileiro, nos primórdios do sistema capitalista. Esta norma visava apoiar a transição do trabalho escravo ao trabalho livre (na mesma época iniciava-se o fim do tráfico escravista) e consolidar o controle do Estado sobre a ocupação das terras devolutas. Basicamente esta lei proibia a aquisição de terras públicas por meio da posse, sendo permitida apenas a compra do Estado. As posses e sesmarias existentes seriam confirmadas. O governo imperial faria a demarcação das terras devolutas, ou seja, sem dono, que seriam então “devolvidas” ao Estado. Estas terras posteriormente deveriam ser usadas em projetos de colonização. Não aconteceu nenhuma das duas coisas. A resistência por parte dos fazendeiros-possesores à demarcação destas terras devolutas coincidiu com a falta de empenho governamental. Foram criadas legislações auxiliares (leis, decretos, regulamentos, avisos) e criadas repartições especializadas, que nunca tiveram grande efetividade. A própria falta de clareza na redação, ao deixar imprecisa a definição de terras devolutas favoreceu a grilagem (SILVA, 1996: 162 e

335). Também no campo formal esta regra foi sendo esvaziada, por sucessivas prorrogações nos prazos para validação de posses e sesmarias, prazos que chegaram até as primeiras décadas do século XX. Estas prorrogações se deram especialmente por meio de leis do Estados, que receberam a atribuição para legislar a respeito após a República. Nestas circunstâncias o papel de posseiro foi representado pelos grandes fazendeiros, que expandiam suas áreas sobre as terras públicas. A pequena posse tinha uma presença secundária e instável, geralmente servindo para a abertura de novas áreas (que eram apropriadas pelos grandes fazendeiros) e também com a função de alívio das tensões sociais (SILVA, 1996: 344).

No debate jurídico formal a respeito distinguiram-se duas posições básicas quanto ao papel do Estado na questão das terras. A primeira, que teve primazia na regra, postulava que o Estado brasileiro sucedia a Coroa portuguesa como proprietário de todas as terras públicas. Conforme Pereira: “o domínio particular constitui exceção ao princípio geral, primitivo da dominialidade pública sobre o território brasileiro” (1932: 12). O Estado seria assim um guardião das terras públicas, cuja gestão deve ser feita no interesse público. As ações de regulamentação de terras seriam feitas basicamente por via administrativa (pelo Executivo) e não por via judicial. Outro desdobramento deste raciocínio é que o usucapião não seria possível em terras públicas.

Outra linha, que teve sucesso na prática, buscava justificar formalmente o processo de apossamento de terras públicas pelos fazendeiros, defendia que o Estado seria apenas um proprietário como outro qualquer, com as mesmas obrigações e sujeito portanto ao usucapião. Nesta linha interpretava-se que o primeiro artigo da Lei de Terras ao afirmar que “ficam proibidas as aquisições de terras devolutas por outro meio que não seja o da compra (do Estado)” visava “vedar ao governo fazer cessões gratuitas [...] e não impedir que pudessem ser objeto de usucapião” (MOURA, 1946: 71).

Neste exemplo de arranjo institucional observa-se que as regras formais foram suplantadas pelas informais, em função dos interesses dos fazendeiros. A aplicação da “letra da lei” foi adaptada na prática em função de setores que conseguiram prevalecer suas posições (SILVA, 1996: 342). As instituições foram determinadas pela dinâmica social vigente, que acabou moldando o quadro com o qual se deu o acesso às terras e aos recursos naturais no Brasil desde então.

Outra vertente desta questão é a legislação florestal brasileira, que historicamente esbarra no direito de propriedade. Desde o período colonial as regras e normas referentes às florestas visavam basicamente a garantia da oferta de matéria prima para indústria naval, de importância estratégica para a Metrópole, além de alguns produtos específicos como o pau-brasil, através de criação de monopólios reais e concessões. Mas na prática estas regras foram muito pouco aplicadas, não havendo prioridade da administração pública em fazer cumpri-la (PEREIRA, 1952: 90; VICTOR, 1975: 11; DEAN, 1996: 151 e 176).

Com a independência do Brasil a classe dirigente, composta basicamente por fazendeiros, teve a oportunidade de implementar uma combinação de políticas voltadas para os interesses deste setor. Dentre estas se destacavam: a continuidade e incremento do tráfico e exploração da mão-de-obra escrava, a facilitação do acesso às terras públicas, a expropriação dos indígenas e o fim das normas (mesmo que quase inaplicadas) de controle da exploração de florestas criadas no período colonial (DEAN, 1996: 161).

Principalmente a partir do início do século XX propostas de leis ambientais começaram a tomar expressão, sem efeito prático porém. Um exemplo desta rejeição ao tema é dado por Dean (1996: 261), que cita o próprio diretor do Serviço Florestal paulista em 1915, Navarro de Andrade: “Obrigam um proprietário a conservar sua floresta, impedindo-a de explorá-la como lhe aprouver, é vexatório, violento e brutal”.

Ao mesmo tempo em que o Estado não controlava o acesso às terras públicas, também não visava qualquer ordenamento do uso de terras privadas. Nos anos após 1930 consolida-se uma aliança entre a burguesia industrial e a tecnocracia estatal, o que vai determinar os rumos das políticas com efeitos na questão ambiental. A intervenção do Estado nos vários setores da economia aumenta, com ações na integração territorial, criação de diversas autarquias, empresas estatais e também de vários dispositivos legais (GUIMARÃES, 1987: 33). Esta legislação surgiu em um contexto de valorização do papel do Estado como dirigente do progresso do país, com o fortalecimento da tecnocracia. Segundo Dean, “os recursos naturais passavam a ser encarados como uma reserva coletiva a ser utilizada eficientemente em favor da nação” (1996: 272). O primeiro Código Florestal Brasileiro foi editado por decreto do

Governo Provisório de Getúlio Vargas em janeiro de 1934. Datam desta época também o Código de Águas (decreto n.º 24643, de 10/7/34, ainda em vigor); o Código de Mineração (decreto n.º 1985 de 29/1/40, substituído pelo decreto-lei 227 de 28/2/67); o Código de Pesca (decreto n.º 794, de 19/10/38, substituído pelo decreto-lei n.º 221 de 28/2/67); a legislação sobre preservação do patrimônio histórico, artístico, arquitetônico, cultural, que inclui sítios naturais e paisagens (decreto 25, de 30/11/37, ainda em vigor) (MONOSOWSKI, 1989). No primeiro momento, após a edição do Código Florestal, ainda no governo Vargas, houve algum avanço na institucionalização da questão ambiental, seguido de uma quase paralisia deste processo, ao longo das décadas seguintes. Após 1964 o governo militar implantou o Estatuto da Terra, que incluiu alguns aspectos ambientais na questão agrária, como na definição da conservação dos recursos naturais como critério de atendimento da função social da propriedade e na isenção tributária das terras ocupadas por florestas. Entretanto estes dispositivos tiveram efetividade quase nula, apresentando valor simbólico e de coerência institucional. Em 1965 foi editado o novo Código Florestal (lei 4771/65, ainda em vigor com diversas alterações). Este manteve em grande parte a estrutura do anterior, a começar pela manutenção do conceito de limitação do direito de propriedade em relação às florestas.¹

Diversos aspectos da interface entre as legislações agrária e ambiental podem ser apontados. Nas referências às formas de domínio (posse ou propriedade), a atual conformação limita na prática o acesso ao licenciamento florestal apenas a quem detém o título formal da terra. O possessor é sujeito apenas de punições (conforme o Código Florestal e a Lei de Crimes Ambientais, n.º 9605/98). Outros temas relacionados são a tributação (através do Imposto Territorial Rural – ITR) de terras destinadas à conservação e também as desapropriações decorrentes da legislação ambiental, muitas vezes superdimensionadas (como nos casos

1. “As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem” (Lei 4771/65, artigo 1º).

recentemente descritos na imprensa sobre os parques estaduais paulistas). O tratamento diferenciado à pequena propriedade também figura nas discussões sobre o Código Florestal.

CONCLUSÃO

Considerando-se a questão das instituições observa-se que, a forma como estas agem na questão ambiental, não difere significativamente do conjunto de sua atuação nas demais esferas. Ou seja, a indefinição dos direitos de propriedade acaba por favorecer a concentração fundiária, que está ligada ao uso predatório de recursos naturais. As respostas do Estado são incompletas, atendendo deficientemente as demandas regionais e de grupos minoritários, como as populações tradicionais e a própria questão ambiental. Nos casos em que estas deficiências começam a ser superadas, há normalmente uma conjunção de dois fatores. O primeiro é uma ação localizada de parte do aparelho estatal, de forma até voluntarista e ideologizada. O segundo, a possibilidade de manifestação de setores organizados da sociedade, que conseguem expressar suas demandas e formular proposições de forma articulada com setores do Estado.

Abordagens que tratem das instituições são de grande importância para o estudo dos temas relacionados à questão ambiental, destacando-se aí a questão dos direitos de propriedade e da regulação de uso aos recursos naturais. Assim alguns pontos podem ser levantados:

- No caso do Brasil, e dos recursos florestais em particular, o conceito de recursos de apropriação comum não é o mais adequado. Pela legislação e pela prática corrente, as florestas são recursos privados, sendo muito raras as formas de apropriação comunal. Estas são predominantes, por exemplo, no caso da exploração tradicional dos recursos marinhos.
- As dificuldades na formulação aplicação da legislação de controle florestal devem-se basicamente ao conflito com os direitos de propriedade, cuja definição historicamente favoreceu à grande propriedade e ao uso sem regras dos recursos naturais. A maior parte

dos problemas para a implantação e gestão de unidades de conservação também têm a mesma origem.

– A questão dos direitos de propriedade é básica portanto para a formulação e a implementação de ações de gestão de recursos naturais, necessárias para a viabilização de políticas que busquem o desenvolvimento sustentável.

Em seu trabalho de 1975 em que analisa a devastação florestal em São Paulo Mauro Victor conclui que:

A ação do Estado foi tão inócua neste sentido ou tão minimizada no campo da defesa florestal, que excluindo-se o trabalho realizado nos Parques e Reservas Estaduais, é se tentado a indagar – Que aconteceria se o Estado adotasse a política de “laissez-faire” neste campo? Talvez os resultados fossem idênticos (1975: 5).

Há que se concordar em parte com estas conclusões. Primeiro um comentário sobre o prognóstico feito para o ano 2000 da cobertura florestal de São Paulo. Reafirmando sua crença no papel das unidades de conservação, assumiu-se que somente haveria florestas nos parques e reservas então existentes. A situação verificada hoje, entretanto, é diferente. Além de terem sido criadas mais algumas destas unidades, o desmatamento foi refreado; em boa parte em função das restrições legais obtidas pelo movimento ambientalista. No caso do Vale do Ribeira também as condições de clima, solo e relevo, aliadas à falta de regularização fundiária, contribuíram para esta desaceleração. Hoje, de acordo com os dados da SMA, dois terços da vegetação nativa remanescente estão fora dos parques. Boa parte em áreas devolutas, especialmente no litoral e Vale do Ribeira, mas a maioria em terras privadas. Contraditoriamente, algumas das mais importantes frentes de desmatamento hoje existentes são dentro dos parques estaduais do Jacupiranga e da Serra do Mar.

O “laissez-faire” apontado existiu na prática e continua existindo, pois a proposição é a execução dos regulamentos esbarram na questão dos direitos de propriedade. De forma esquemática existem dois tipos

de possuidor. Aqueles que têm seus direitos assegurados resistem às restrições colocadas pela legislação de interesse comum. Os que não possuem tais direitos consolidados estão mais sujeitos às restrições colocadas pela legislação ambiental. Observa-se que muitas vezes o próprio Estado está nesta situação, na medida em que não consegue assegurar o domínio de suas áreas, principalmente as unidades de conservação.

A questão das instituições é fundamental para se tratar a relação entre o homem e a natureza. Uma destas instituições é o conjunto das regras formais representadas pela legislação ambiental, que têm recebido uma importância crescente no Brasil, sendo cada vez mais uma estratégia priorizada nos programas de ação ambientalista. A concepção e a aplicação destas regras implicam em descontinuidades e conflitos, e a teoria do direito ambiental está distanciada da sua aplicação concreta. Esta distância é definida em grande parte pela modelagem institucional vigente. Observa-se, entretanto, que a legislação ambiental e o aparato estatal para sua aplicação não se distinguem significativamente do conjunto das demais componentes das instituições brasileiras.

Outra instituição fundamental neste caso é a definição do quadro fundiário e dos direitos de propriedade das terras. A forma como estes foram, ou melhor, não foram, definidos no Brasil, tem visíveis implicações na maneira como se faz o acesso aos recursos naturais, em especial as florestas. A maneira como foi organizado o acesso à propriedade das terras, limitando-se apenas formalmente ao apossamento de novas áreas, pressupunha um livre acesso aos recursos naturais. Entretanto, neste livre acesso não estão previstas as situações, cada vez mais raras de manejo comunal, especialmente em se tratando de recursos florestais e na região do Ribeira. A regra é a apropriação privada dos espaços e dos recursos. Assim, medidas de ordenamento ao acesso às águas, aos bens minerais, ao solo e à vegetação foram sempre insuficientes. As leis a este respeito encontraram dificuldades para serem editadas e, quando o foram, normalmente enfrentaram problemas para sua efetiva implementação. Problemas que vão desde a falta de regulamentos até aparelhamento insuficiente dos órgãos encarregados de os fazerem cumprir.

A ação do Estado para proteção das florestas tem dois componentes principais. O primeiro é a criação de parques e outros

tipos de unidades de conservação públicas restritivas. O outro é o controle, através do licenciamento e fiscalização do uso de recursos naturais. Este controle deve ser feito pelo poder público sobre as atividades econômicas.

A criação de unidades de conservação de proteção integral tem sido a ação mais evidente neste campo. Pressupõe a propriedade estatal de áreas protegidas, que ficam então afastadas das atividades econômicas, não se permitindo a permanência de populações em seu interior. Enquanto o Estado é mais um proprietário, ele pode (ou poderia) preservar suas áreas. Esta linha é fundamental na proteção da biodiversidade, mas tem tomado uma maior expressão devido ao fato de ser a política possível devido à dificuldade de se disciplinar o uso da propriedade particular. Este modelo acaba por ser compatível e complementar à liberação da apropriação dos recursos naturais fora destes espaços, com o processo de ocupação privada, sem freios, da natureza no Brasil. Conforme observado por autores como Monosowski (1989), esta delimitação de áreas santuários acaba por sinalizar a livre apropriação dos recursos naturais no restante. Observa-se na prática que vigora a idéia de que a proteção da natureza deve ser feita apenas pelo poder público nos parques, e que as terras particulares podem então ser livremente utilizadas.

A gestão conservacionista nas áreas de domínio privado é fundamental para mudar esta situação. Este tipo de política pressupõe que haja algum controle público sobre a apropriação privada dos recursos naturais, tendo em vista a função social da propriedade.

O controle, que não tem sido uma política pública efetiva, representa uma linha complementar à de definição de reservas estatais. Consiste em um gerenciamento, intermediado pelo Estado, da apropriação privada dos recursos naturais que é feita pelos agentes econômicos.

Esta gestão pública, entretanto, só pode ser conseguida com mudanças de ordem institucional, através de mecanismos de gestão realmente eficazes e participativos e que levem em conta a regulação dos direitos de propriedade. Quanto à legislação brasileira, pode-se repetir aqui a avaliação de que ela é suficiente, basta ser cumprida. Esta foi construída no meio de lutas entre tantos interesses que não é espantoso que custe a “pegar”.

De modo geral, em especial para a questão florestal, a formulação destas normas tem sido feita por grupos de técnicos do Estado, com escassa participação de representantes do Poder Legislativo e, mais recentemente com alguma presença de organizações civis. Apesar de seu conteúdo avançado, principalmente no caráter técnico, carecem de representatividade social e por isso são pouco eficazes.

O problema básico é de “enforcement”, ou seja, a capacidade do Estado fazer cumprir a lei. Isto enfrenta interesses econômicos e políticos contrários (no só nos níveis locais, mas também no nacional), o marasmo burocrático que dificulta as decisões e a falta de pressão social para que sejam cumpridas.

Uma região onde estes conflitos são especialmente visíveis é o Vale do Ribeira. Neste caso, as limitações ao desenvolvimento são muito raramente criadas pela legislação ambiental. Na maioria das vezes são apenas expostas por ela. Através da avaliação de alguns indicadores e principalmente da leitura de diversas análises sobre a região feitas nas últimas décadas percebe-se que não há uma correlação tão evidente entre a proteção ambiental e os baixos índices sociais. A falta da regularização fundiária e de outras políticas públicas (educação, saúde, infra-estrutura) que viabilizem condições de desenvolvimento realmente sustentável tende a acirrar os conflitos sócio-ambientais. As facetas da legislação que realmente apresentam um caráter excludente, em especial com as populações tradicionais, devem-se mais à forma como o Estado faz e aplica as leis, não à idéia de controle (ou “enforcement”) sobre os recursos naturais. Entretanto, este conceito acaba por ser normalmente mais combatido, como alvo mais visível, por diversos setores sociais, pelos seus aparentes efeitos negativos na região.

Por um lado, a inexistência de direitos de propriedade é que está na origem de conflitos fundiários e de boa parte dos conflitos ambientais. No caso do Vale do Ribeira, esta indefinição é socialmente determinada: são os segmentos mais desprovidos da população rural que não alcançam o direito à propriedade, o que as torna ainda mais vulneráveis no enfrentamento do conflito entre a preservação dos recursos naturais e o exercício de suas atividades econômicas. Mas a outra face desta moeda é que a legislação ambiental esbarra, de maneira permanente, na questão da propriedade, na medida em que seus titulares tendem a resistir à

aplicação da legislação, que limita seus direitos. Aí está a base do contraste entre a lei e sua dificuldade de aplicação.

Normalmente o controle florestal, através do licenciamento e da ação da polícia florestal, vai reprimir mais facilmente um posseiro do que um grande proprietário. Mesmo que este seja eventualmente multado, os efeitos serão bastante diferentes. Ao mesmo tempo, em algumas ocasiões, os posseiros buscam apoio para seus interesses nesta mesma legislação.

O aparato de controle é uma instituição que não tem sido tão eficaz. Seus efeitos são menores que os esperados por seus defensores e também não tão importantes quanto o descrito por seus opositores. Pode-se resumir que o insucesso de boa parte das ações de controle ambiental, através da regulação dos recursos naturais (em especial a aqui tratada, referente às florestas), deve-se ao conflito que é gerado com os direitos de propriedade, na forma com que estes são predominantemente entendidos no Brasil. Isto gera um quadro que combina duas tendências extremas, o pretenso congelamento de espaços públicos (os parques) e o “laisser-faire” para as terras privadas.

A gestão conservacionista nas áreas de domínio privado é fundamental para mudar esta situação. Este tipo de política pressupõe que haja algum controle público sobre a apropriação privada dos recursos naturais, tendo em vista a função social da propriedade.

Esta é a chave e ao mesmo tempo a dificuldade. As regras (e a eficácia de sua aplicação) podem e devem ser mudadas ao longo do jogo, como tem acontecido. No jogo social as regras estão sendo constantemente reelaboradas pelos jogadores, com diferentes intenções e resultados, o que não poderia ser diferente no caso das políticas de proteção dos recursos naturais.

BIBLIOGRAFIA

- ANTUNES, Paulo de Bessa. *Direito ambiental*. Rio de Janeiro: Ed. Lumen Juris, 1999.
- AZEVEDO, Paulo Furquim de. Nova economia institucional: referencial geral e aplicações para a agricultura. *Agríc*, São Paulo, 47 (1): 33-52, 2000.

- BEGOSSI, Alpina. Aspectos da economia ecológica: modelos evolutivos, manejo comum e aplicações. In: *Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais*. Campinas: UNICAMP/IE, 1997.
- CNPq/ACIESP. *Glossário de ecologia*. São Paulo, 1987.
- DEAN, Warren. *A ferro e a fogo*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- DIEGUES, Antônio Carlos. Repensando e recriando as formas de apropriação comum dos espaços e recursos naturais. In: VIEIRA, Paulo Freire; WEBER, Jacques (Org.). *Gestão de recursos naturais e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental*. São Paulo, 1997.
- GODARD, Olivier. A gestão integrada dos recursos naturais e do meio ambiente: conceitos, instituições e desafios de legitimação. In: VIEIRA, Paulo Freire; WEBER, Jacques (Org.). *Gestão de recursos naturais e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental*. São Paulo, 1997.
- GUIMARÃES, Roberto P. Ecologia e política na formação social brasileira. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE, Rio de Janeiro, 1987.
- MARQUES, José R. N. *Direito ambiental: análise da exploração madeireira na Amazônia*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1999.
- MEIRELLES, Hely Lopes. *Direito administrativo brasileiro*. São Paulo: Malheiros, 1990.
- MONOSOWSKI, Elisabeth. Políticas ambientais e desenvolvimento no Brasil. *Cadernos FUNDAP Planejamento e gerenciamento ambiental*, 16 (9): 15-24, São Paulo, 1989.
- MOREIRA, André. *A reserva extrativista do Mandira: a viabilidade de uma utopia*. São Paulo: Editora Annablume/FAPESP, 2000.
- MOURA, Mário de A. *Terras devolutas*. São Paulo: Saraiva, 1946.
- NORTH, Douglas. *Instituciones, Cambio Institucional y Desempeño Económico*. México: Fondo de Cultura Económica, 1993.
- OSTROM, Elinor. *Governning the commons*. New York: Cambridge, 1990.
- PEREIRA, João O. L. *Da propriedade no Brasil*. São Paulo: Casa Duprat, 1932.
- PEREIRA, Osny D. *Direito florestal brasileiro: ensaio*. Rio de Janeiro: Editor Borsoi, 1950.
- PERLIN, John. *A história das florestas: a importância da madeira no desenvolvimento da civilização*. Rio de Janeiro: Imago, 1992.
- SILVA, Lúcia O. *Terras devolutas e latifúndio: efeitos da Lei de 1850*. Campinas: Editora da UNICAMP, 1996.
- VICTOR, Mauro A. M. *A devastação florestal*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1975.

CONFLITOS DA EXPANSÃO URBANA NA BACIA DE GUARAPIRANGA: INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO URBANO AMBIENTAL NA OCUPAÇÃO DO ESPAÇO

CRISTINA CATUNDA

RESUMO

O artigo apresenta as linhas gerais da pesquisa de mestrado que procurou analisar os processos de degradação sócio-ambiental observados na bacia hidrográfica de Guarapiranga decorrentes das dinâmicas e conflitos do uso e ocupação do solo verificados na região.

O principal objetivo foi verificar a adequação das posturas e ações do poder público diante das condições gerais desta parte do território metropolitano, onde se destaca o conflito de interesses entre parcelas menos favorecidas da população que pressionam e estimulam o mercado ilegal de terras como única forma de ter acesso à habitação, o que, pela forma como ocorre, aumenta os processos de degradação ambiental; e os interesses gerais da população metropolitana, cada vez mais consciente da necessidade de proteção efetiva da qualidade das águas deste importante manancial de abastecimento da metrópole.

ABSTRACT

This article presents a brief view of the study that focused the socioenvironmental degradation that takes place at the Guarapiranga watershed. This process results from the dynamics and conflicts associated with the land use and occupation of the area.

Our goal was to assess the public sector's perspective adopted to deal with the degradation of the area considering the functions of this space for different social groups.

The most important issue pointed here is the conflict established between the poor population that illegally build their houses in the area and the other 3 million people that depends on the water supplied by the reservoir.

ORIENTADOR: PROFA. DRA. MARTA DORA GROSTEIN

INTRODUÇÃO

A pesquisa focalizou os processos de degradação sócio-ambiental observados na bacia hidrográfica de Guarapiranga, decorrentes das dinâmicas de uso e ocupação do solo verificadas na região de drenagem contribuinte ao manancial Guarapiranga. Frente a sua importância para o abastecimento de água da população metropolitana, mostra-se relevante a superação da tendência de degradação dos recursos hídricos aí existentes.

Estabelecemos como principal objetivo a verificação da adequação das posturas e ações levadas a cabo pelo poder público na área – expressas nos instrumentos de planejamento urbano e ambiental e nos programas e obras realizados – diante das condições gerais que o processo de urbanização configurou nesta porção do território metropolitano.

Consideramos que o conflito básico a ser compreendido e encaminhado frente à degradação sócio-ambiental verificada na bacia resulta, por um lado, dos interesses das classes menos favorecidas que, na impossibilidade de obterem através do mercado formal, acesso à terra e habitação, pressionam e estimulam o mercado ilegal, dentro da lógica associada ao *padrão periférico de expansão urbana*; e, de outro, dos interesses difusos da população metropolitana, dada a necessidade de preservação ambiental da região, que contém importante manancial para o abastecimento de água.

A região vem sendo ocupada à revelia das normas, tanto municipais como estaduais, instituídas pelo poder público, criando problemas de gestão e configurando ambientes urbanos precários, mal servidos de infra-estrutura e serviços.

A postura adotada pelo poder público na tentativa de proteger os mananciais de abastecimento da metrópole paulistana privilegiou uma visão fortemente sanitarista de preservação ambiental, ainda não superada na prática. Utilizando-se exclusivamente de medidas restritivas ao uso e ocupação do solo, as ações tiveram efeito contrário ao desejado. As grandes glebas desocupadas, uma vez retiradas do mercado imobiliário formal pelas regras de ocupação do solo, formaram um estoque de terras baratas que, ao invés de constituírem-se em reserva estratégica para a proteção dos mananciais, passaram a reunir vantagens para a reprodução do *padrão periférico de ocupação urbana*, onde o loteamento irregular ou clandestino conduz os processos de expansão. Verifica-se hoje que mesmo os terrenos localizados em áreas de risco encontram-se ocupados por favelas ou habitações precárias.

Constituem-se como agravantes da questão: a ausência de uma política habitacional de interesse social; a falta de medidas de incentivo a usos compatíveis com a preservação ambiental da área; as dificuldades de gestão pela falta de um sistema metropolitano que articule políticas municipais e estaduais; a insuficiência de intervenções públicas; a existência de contradições entre as leis de zoneamento municipais e estadual; a omissão governamental frente à ocupação da área; a descontinuidade de planos e programas; a falta de participação da sociedade na elaboração e implementação das políticas públicas; e, a crise econômica, acentuada a partir dos anos 80, que reforçou o processo de marginalização de parcela da população menos favorecida.

A conjugação destes fatores configurou uma questão ambiental urbana de equacionamento complexo.

Do ponto de vista físico-espacial, a localização extremamente favorável da área em questão, próxima ao mercado de trabalho representado pelo setor de comércio e serviços do vetor sudoeste do município, além do tradicional distrito industrial de Jurubatuba, implantado na década de 50, contribuiu para a dinâmica de ocupação apontada.

A perpetuação deste quadro caótico indica que as políticas públicas não têm obtido sucesso na tentativa de reversão do quadro precário aí instalado há décadas, com graves conseqüências para a renovação dos recursos naturais existentes.

O modo de enfrentamento do problema configurado tem gerado polêmicas que imobilizaram a ação pública nas últimas décadas. Historicamente, o poder público tem encarado a questão das melhorias urbanas em áreas de proteção de maneira simplista e unidimensional, entendendo-as sempre, independentemente de sua natureza, como indutoras de ocupação.

Entretanto, a ocupação urbana está associada a diversos fatores. Entre eles podemos citar o baixo valor da terra urbana protegida por lei, com impedimentos legais de ocupação, tornando-se atraente para empreendimentos ilegais e conformando um mercado atrativo para as camadas mais pobres da população. Estas, sem vislumbrarem outras alternativas de moradia, se estabelecem em locais pouco propícios à ocupação. Excluídas da cidade “legal” e dos atributos de urbanidade aí presentes, tais populações são submetidas a uma série de riscos ambientais que se refletem em problemas de saúde, educação, aumento da violência, falta de perspectiva de vida e de participação na vida cultural e política da cidade.

Visando a impedir a ocupação excessiva, o poder público acabou contribuindo para a precariedade e desqualificação destes espaços. Os efeitos dos baixos índices de qualidade ambiental se estendem para além da escala local, afetando o conjunto da população metropolitana. No caso da porção sul da metrópole fica comprometido o abastecimento de água.

Além da falta de investimento em saneamento básico, as dinâmicas de ocupação verificadas comprometem a renovação dos recursos naturais existentes através da contaminação das águas da represa – que recebe efluentes lançados *in natura*, sem nenhum tipo de tratamento – e da destruição de grandes porções de cobertura vegetal – com a instauração de processos erosivos e de impermeabilização do solo que contribuem para o esgotamento das principais fontes de água do manancial. Ressalta-se que a região sul da APM Guarapiranga concentra grande parte da área verde existente no município de São Paulo, principalmente onde predominam as atividades rurais. Além disso, são ocupadas áreas com alto potencial para usos de recreação e lazer, dos quais a população carece.

O estudo da região passou pela análise da estruturação dos diversos usos no espaço, a partir das determinações dadas pelo sistema viário e da compreensão das dinâmicas sociais; dos aspectos relativos ao

abastecimento de água, saneamento e geração e disposição de resíduos sólidos; da situação de drenagem; das características da cobertura vegetal; e, por fim, pela análise da atuação do poder público na área a partir dos instrumentos de planejamento aí aplicados.

Constituíram-se como marcos referenciais para a periodização da pesquisa dois instrumentos legais que, por diferentes abordagens, procuram relacionar uso e ocupação do solo e qualidade da água: a Legislação de Proteção aos Mananciais de âmbito metropolitano (LPM), formulada em 1976; e a lei n.º 9.866/97, que instituiu a Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais de Interesse Regional do Estado de São Paulo. Assim, foram investigadas as posturas e ações do poder público entre meados da década de 70 e o final dos anos 90.

No próximo item procuramos explicitar a abordagem que foi adotada para o tratamento da questão configurada, passando pelas premissas e hipóteses consideradas para o desenvolvimento do trabalho. No item seguinte, o objeto da pesquisa é apresentado de forma resumida, e, em “Processos de expansão urbana e qualidade da água”, são levantados os principais aspectos relativos à dinâmica de ocupação da região analisada e às relações que se estabelecem entre sua ocupação e a qualidade da água do manancial. No item “Instrumentos de planejamento e gestão” são feitas algumas observações acerca da atuação pública na área. Os dois últimos itens tecem, respectivamente, considerações sobre as principais questões suscitadas pelo estudo e que devem ser objeto de intervenção por parte do poder público e, finalmente, sobre as perspectivas para a gestão ambiental urbana.

ABORDAGEM ADOTADA

Até recentemente, a preocupação com os problemas ambientais se restringia à agenda verde (ambiente natural). Não era devidamente considerada a sinergia entre os impactos advindos de problemas como carência de habitação e infra-estrutura, falta de acesso à saúde e educação, desemprego, trânsito, poluição, falta de equipamentos de recreação e lazer, violência, desigualdades sociais, e os processos de degradação sócio-ambiental.

A consideração do ambiente urbano como questão ambiental relevante representou uma mudança de abordagem amplamente discutida tanto na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) como na Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos realizada em 1996 em Istambul (Habitat II).

Os problemas relativos à pobreza em particular geralmente se concentram em áreas específicas das cidades, justamente aquelas menos propícias à ocupação, tanto devido à maior fragilidade do ponto de vista ambiental como por serem menos servidas de infra-estrutura e serviços urbanos, e logo menos disputadas, refletindo em menor preço da terra. A ocupação da área objeto deste estudo relacionou-se a essa gama de problemas.

Procuramos adotar uma perspectiva de análise que internalizasse a dimensão ambiental na questão urbana, de forma a contribuir para o avanço e reformulação do campo de estudos urbanos.

Para tanto, buscamos introduzir a questão da sustentabilidade ambiental em um contexto urbano específico, através da reflexão, apenas iniciada no âmbito deste estudo, sobre alternativas de atuação por parte do poder público que revertam os processos de degradação em curso, numa abordagem prospectiva.

Foram consideradas as seguintes hipóteses:

- A eficácia das políticas e ações propostas pelo poder público depende do reconhecimento e incorporação dos interesses de todas as partes envolvidas no desenvolvimento de um determinado espaço; e estas devem incorporar objetivos comuns, de forma a tornar os atores co-responsáveis pelo desenvolvimento.
- A revisão das políticas públicas deve considerar a situação de ocupação existente e a recuperação ambiental das áreas ocupadas, visando à melhoria dos padrões urbanos.
- A falta de um sistema metropolitano que articule políticas municipais e estaduais criou problemas de gestão, e levou, até mesmo, a um certo imobilismo por parte do poder público, apontando para a necessidade

de refletirmos sobre novas formas de gestão integrada nas áreas protegidas.

Adicionalmente, foram definidas algumas diretrizes voltadas para o enfrentamento dos problemas ambientais associados aos padrões de expansão urbana da bacia. A primeira delas refere-se à necessidade de formulação de políticas públicas multissetoriais que abordem a oferta de habitação de interesse social, a melhoria da mobilidade metropolitana e investimentos em obras de infra-estrutura e equipamentos sociais nas áreas consolidadas.

Além disso, as políticas voltadas à proteção da área devem ter seu enfoque ampliado, de forma a evoluírem de uma abordagem meramente de controle e de restrição à ocupação para uma abordagem propositiva, incentivando ocupações adequadas aos diferentes contextos dos municípios metropolitanos, aos objetivos de conservação, e que sejam economicamente atraentes para potenciais investidores, incluindo-se as áreas desocupadas.

Para tanto, devem ser confrontadas duas questões:

- Aquelas relacionadas à carência e demandas habitacionais na metrópole e a política habitacional praticada, ou a ausência dela.
- O pressuposto existente que considera os investimentos públicos em melhorias urbanas em áreas de proteção como indutores de ocupação urbana e, portanto, indiscriminadamente indesejáveis.

O citado incentivo a ocupações adequadas deve-se basear num planejamento do uso e ocupação do solo pautado pelos limites colocados pelos recursos naturais, dada a importância das funções ecológicas que exercem em termos de conservação da biodiversidade, armazenamento do carbono e ciclo hidrológico.

Por fim, do ponto de vista sócio-ambiental, as ações propostas devem incluir como meta a redução das desigualdades sociais, fundamental para o aumento da qualidade de vida urbana, inerente à sustentabilidade, ou seja, à continuidade do desenvolvimento.

O OBJETO DE PESQUISA

CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DE GUARAPIRANGA

A bacia do Guarapiranga – sub-bacia do Alto Tietê – estende-se por uma área de aproximadamente 64 mil hectares. Confronta-se a leste com a bacia do reservatório Billings, a sudeste com a bacia Capivari-Monos – ainda pouco ocupada –, e a oeste com a bacia do rio Cotia.

A bacia engloba seis municípios: parte do município de São Paulo (incluindo os distritos Jardim Ângela, Jardim São Luis, Socorro, Cidade Dutra, Grajaú, Marsilac e Parelheiros, nas administrações regionais de Capela do Socorro, Santo Amaro e Campo Limpo), os municípios vizinhos de Embu, Embu Guaçu e Itapeverica da Serra; São Lourenço da Serra; e pequena parcela dos municípios de Cotia e Juquitiba.

A represa de Guarapiranga, formada pelo represamento do rio Guarapiranga e dos afluentes Lavra e Santa Rita, tem como principais formadores os rios Embu Mirim e Embu Guaçu. Estes correspondem, respectivamente, a 36,1% (4,0 m³/s) e 61,2% (6,7 m³/s) das vazões afluentes. Além destes, há outros rios menores, totalmente contidos nos limites do município de São Paulo: Guavirutuba, Itupu, Bonito, São José, Tanquinho, Caulim, Mombaça, das Pedras e Parelheiros.

A área inundada pela represa é de 33,9 km², com um perímetro de cerca de 85 km e o tempo de residência hidráulica é de 124 dias.

A região possui uma altitude média de 737 m, de topografia acidentada, com pontos entre aproximadamente 700 m e 930 m.

As características de relevo permitiram a preservação de formações florestais que, embora alteradas em sua composição primitiva e recortadas pelas ocupações, têm presença significativa.

Os índices pluviométricos anuais médios são da ordem de 1.350 a 1.450 mm/ano na região norte, sendo que em direção ao sul tais índices se elevam gradualmente, chegando a mais de 2.000 mm/ano. Somada às características do solo e à topografia, a pluviosidade apresenta-se como agravante da alta vulnerabilidade à erosão.

PROCESSOS DE EXPANSÃO URBANA E QUALIDADE DA ÁGUA

DINÂMICA DE OCUPAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DE GUARAPIRANGA

Para o entendimento dos processos de uso e ocupação do solo de uma área inserida na malha urbana metropolitana, procurou-se, inicialmente, compreender a dinâmica de desenvolvimento da metrópole, de forma a possibilitar o entendimento das condições locais de atratividade existentes na área de estudo como resultantes de fatores de atração e expulsão determinados no complexo regional.

Cabe aqui destacar alguns aspectos:

- O processo de urbanização de São Paulo esteve, até recentemente, intimamente relacionado à industrialização, cujas atividades se intensificaram principalmente a partir da ampliação da rede rodoviária, em meados do século XX.
- A intensificação da urbanização e o êxodo rural não foram acompanhados de políticas sociais e urbanas que atendessem as novas demandas. A acentuação da pobreza se refletiu numa piora geral do nível de qualidade de vida de grande parte da população.

A década de 70 foi marcada por um intenso movimento demográfico intrametropolitano, dinâmica esta atribuída tanto à periferação da população, devido à valorização do solo urbano, como à redistribuição espacial da atividade produtiva pela região. Este processo foi impulsionado tanto pelo poder público, visando ao incremento da produção de setores industriais intensivos em recursos naturais (siderurgia, energia, petroquímicas), como pelo setor privado, devido às chamadas “deseconomias de aglomeração” presentes na metrópole: maiores tempos de viagens e custos dos transportes, aluguéis e serviços mais caros e legislação ambiental mais restritiva. As novas atividades produtivas instalaram-se de forma pulverizada pelo território, principalmente pelos municípios do interior.

Simultaneamente, ocorreu uma ampliação da escala dos serviços existentes, surgimento de novas atividades e a terceirização de serviços

antes executados no interior da unidade produtiva. Além disso, o aumento da renda urbana e as mudanças de hábitos de consumo da população passaram a demandar atividades de comércio e prestação de serviços diferenciadas.

Porém, a partir do início dos anos 80, o ritmo de crescimento da economia sofreu drástica redução. Na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) a recessão refletiu-se nas altas taxas de desemprego, aumento da miséria e da violência urbana.

Atualmente, os modernos empreendimentos do setor de serviços concentram-se principalmente no chamado "centro expandido" e na porção sudoeste do município sede. Estas áreas, a princípio desprovidas de infra-estrutura e serviços urbanos, têm recebido os investimentos mais significativos, tanto públicos como privados.

Verifica-se assim a existência, concomitantemente, de áreas com bom nível de atendimento por serviços urbanos e infra-estrutura, onde se concentram os estabelecimentos mais modernos associados à prestação de serviços e comércio; e de áreas marcadas pelo baixo padrão urbano, associadas à herança da industrialização.

Verifica-se que o processo de expansão urbana da metrópole relaciona-se diretamente ao papel indutor dos eixos viários regionais sobre o assentamento residencial da população de baixa renda.

Até a década de 40, as ferrovias constituíam-se como os grandes eixos indutores de ocupação. O ônibus atuava nesse processo de forma complementar à ferrovia. Já no período posterior, verificou-se uma predominância do transporte sobre rodas em relação aos trilhos, frente à expansão extensiva da área urbanizada.

Data dos anos 40 o início do processo de metropolização, com a ocupação dos arredores da cidade por loteamentos, muitos dos quais permanecerão vazios à espera de valorização imobiliária.

A partir da década de 50 as rodovias passam a atuar como eixos de desenvolvimento em escala regional, levando a alterações na localização industrial e direcionando o crescimento urbano da metrópole.

A continuidade da expansão extensiva levada a cabo pela ação de especuladores imobiliários privados eleva cada vez mais os custos de instalação de serviços e equipamentos urbanos por parte do poder público. Ao fim da década de 50 a ocupação já havia atingido as represas

Billings e Guarapiranga, ao sul da metrópole. Ao longo da década de 70 ocorreu um expressivo aumento da mancha urbana metropolitana, com um acréscimo de cerca de 480 km², que se estendeu na década seguinte: entre 1974 e 1980 a mancha urbana sofreu incremento de 46,2% (SEADE, 1992: 148).

O PADRÃO PERIFÉRICO DE URBANIZAÇÃO

O termo *padrão periférico de urbanização* resulta da conjugação loteamento ilegal/ autoconstrução como solução ao problema de moradia da população de baixa renda em regiões distantes das áreas consolidadas, conformando áreas precárias, desequipadas e desarticuladas do conjunto estruturado do tecido urbano (GROSTEIN, 1987).

O processo de expansão da metrópole paulistana segundo esta lógica de expansão foi possibilitado a partir de uma ação permissiva e complacente por parte do poder público, que manteve-se à margem do processo de expansão da metrópole. Até mesmo o reduzido índice de atendimento à demanda habitacional de interesse social contribuiu para o processo de expansão periférica da cidade, pois os conjuntos habitacionais situavam-se em regiões afastadas da área urbanizada.

Durante um longo período, vivenciou-se a intensificação deste padrão de expansão da metrópole, dadas as vantagens econômicas que os espaços periféricos assumiram frente ao mercado imobiliário formal: a baixa qualidade do espaço construído e a carência generalizada de equipamentos, infra-estrutura e serviços atraíram a parcela da população que não podia arcar com os custos dos espaços já consolidados.

Porém, na década de 80, o agravamento da crise econômica intensificou a opção pelas alternativas mais precárias – e baratas – de moradia, como cortiços e favelas, levando à redução da oferta de loteamentos de baixa renda por parte dos agentes imobiliários. Soma-se a isso a retração da capacidade de investimento público para o atendimento dos interesses dos especuladores imobiliários, cujos ganhos associavam-se à abertura de loteamentos em áreas afastadas e posteriormente valorizadas com a instalação de infra-estrutura, equipamentos e serviços urbanos pelo poder público.

Além disso, a emergência dos movimentos sociais urbanos e a pressão popular (GROSTEIN, 1987: 473), possibilitada pelo início da democratização do país, levaram à mudança de postura do poder público, sentida através da implementação de instrumentos que visavam à racionalizar a implantação de infra-estrutura e coibir as práticas clandestinas e irregulares, que oneravam os cofres públicos: lei federal nº 6.766/79 (Lei Lehmann) e lei municipal de São Paulo nº 9.413/81 (COSTA, 1984; GROSTEIN, 1987; SEADE, 1992).

Entretanto, mesmo que de forma menos intensa e apesar do adensamento do centro metropolitano como *locus* habitacional de população de baixa renda, a periferização ainda se faz presente, levando ao crescimento de “cidades-dormitório” de baixa renda, no entorno de São Paulo.

DINÂMICA DE OCUPAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DE GUARAPIRANGA

Apesar de ter sido criada com o objetivo de controlar a vazão do rio Tietê para a produção de energia elétrica na Usina Edgar de Souza, em Santana do Parnaíba (em 1906), desde fins da década de 20 a represa de Guarapiranga passou a atuar como importante reservatório de abastecimento de água para a cidade de São Paulo.

Nos anos 40 e 50, o entorno da represa era ocupado predominantemente por grandes lotes, ocupados por chácaras de recreio que tomavam partido do potencial paisagístico da região. Caracterizada por uma ocupação extensiva e descontínua, grandes glebas ficavam vazias à espera da valorização advinda com a posterior instalação de infra-estrutura pelo poder público.

A implantação da ferrovia, voltada para o atendimento dos setores produtivos industriais instalados em Jurubatuba e Santo Amaro ao longo da década de 50, e dos eixos rodoviários conformados principalmente pelas estradas do M'Boi Mirim, de Itapecerica (SP-228) e de Parelheiros e avenida Robert Kennedy/Senador Teotônio Vilela atuaram como indutores à ocupação, principalmente de população de baixa renda, atraídos pela oferta de empregos não qualificados nas proximidades.

Assim, a partir de meados deste século a ocupação extensiva e descontínua no entorno da represa passou a enquadrar-se na lógica do *padrão periférico de urbanização*, como *locus* de habitação de população de baixa renda.

No início da década de 70 é elaborado o Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado – PMDI, o qual buscava redirecionar o crescimento da metrópole paulistana para o vetor leste-oeste, de forma a proteger os mananciais de abastecimento, através de ações que tentavam impedir a continuidade da tendência de crescimento para o vetor sul. A Legislação de Proteção aos Mananciais (LPM) foi elaborada como um dos instrumentos deste plano, e previa um sistema integrado de espaços abertos que atuasse como “envoltória” de proteção dos recursos hídricos da metrópole.

Esta legislação, proibindo em grande parte das Áreas de Proteção aos Mananciais a execução de serviços de infra-estrutura, restringiu diversas formas de ocupação das terras, que se desvalorizaram devido à limitação legal a sua utilização.

Porém, a despeito dos objetivos preconizados pelos instrumentos citados, como reflexo da intensa urbanização ocorrida na metrópole (êxodo rural, expulsão de população de baixa renda das áreas mais valorizadas, migração de outros municípios e regiões), especialmente a partir do início da década de 70 a bacia de Guarapiranga apresentou um acelerado processo de ocupação.

A crise econômica da década de 80, o processo de desconcentração industrial do município de São Paulo e o incremento das atividades ligadas ao setor terciário, aliados à falta de políticas públicas habitacionais de interesse social intensificaram o processo de periferização da expansão da metrópole. Frente ao agravamento das condições sociais e à proximidade da região ao mercado de trabalho ocorreu um aumento da demanda por moradia barata na região sul da cidade, fazendo com que os proprietários de terras inseridas na Área de Proteção ao Manancial Guarapiranga negociassem as mesmas clandestinamente, a preços acessíveis à população de baixa renda, intensificando o processo de segregação socioespacial.

Mais recentemente, a expansão da região foi fortalecida com o deslocamento de atividades terciárias modernas em direção ao vale do rio Pinheiros.

Até a década de 70 a ocupação concentrava-se na porção norte da bacia, próxima aos pólos industriais de Jurubatuba e Santo Amaro. Porém, nas décadas seguintes ocorreu a intensificação da expansão metropolitana, num processo acelerado de preenchimento dos vazios urbanos em Embu, Itapeperica da Serra e nos distritos de Campo Limpo, Socorro, Parelheiros e Cipó, ao longo dos principais eixos de penetração. Estas áreas da porção sul da bacia são justamente as mais preservadas, próximas à área tombada do Parque Estadual da Serra do Mar e da recém criada Área de Proteção Ambiental (APA) Capivari-Monos, pela Prefeitura Municipal de São Paulo.¹

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Os estudos desenvolvidos ao longo da pesquisa passaram pela caracterização da realidade da área considerando o uso e a ocupação do solo – a partir do entendimento do papel estruturador do sistema viário –, padrão socioeconômico da população, padrão urbanístico – em termos de atendimento pelas redes de infra-estrutura de abastecimento de água, coleta e tratamento de efluentes sanitários e coleta e disposição de resíduos sólidos – e aspectos naturais relacionados à drenagem, erosão e assoreamento.

Para tanto, foram utilizados os levantamentos produzidos no âmbito do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia de Guarapiranga – PDPA pelo Consórcio CNEC – Consórcio Nacional de Engenheiros Consultores / JNS – Engenharia, Consultoria e Gerenciamento S/C Ltda., no ano de 1997, à época os dados mais recentes disponíveis.

Tal procedimento buscou consolidar o conhecimento da região englobada pela bacia e fornecer dados para o estabelecimento de diretrizes de atuação por parte do poder público, visando à gestão da área em consonância às principais questões urbano ambientais identificadas.

1. Ver, nesta coletânea, o artigo de Maria Lúcia Bellenzani sobre a APA do Capivari-Monos.

Sem desconsiderar a diversidade de densidade e padrão de ocupação da bacia de Guarapiranga, o PDPA dividiu o território em compartimentos ambientais com características homogêneas, facilitando a definição das principais variáveis espacializadas como base para um planejamento que almeje a reversão dos processos de degradação identificados.

Em termos de uso do solo e padrão de ocupação, o território da bacia pode ser dividido em duas grandes áreas:

- Ao norte, na porção inserida no município de São Paulo, o território é densamente urbanizado, como continuidade da expansão da metrópole. A margem esquerda é ocupada principalmente por bairros precários e de alta densidade. Verificam-se loteamentos clandestinos ou irregulares, e favelas, além de alguns bolsões residenciais ocupados por condomínios de alta renda. Adjacentes à represa verificam-se usos diversificados, relacionados à grande potencialidade paisagística do local. Na margem direita, de ocupação mais antiga e com melhores condições de acessibilidade, registram-se loteamentos de padrão mais alto e clubes recreativos às margens do reservatório, além de loteamentos e conjuntos habitacionais voltados para população de renda média.
- Em direção ao sul o território ainda é relativamente preservado, com núcleos de ocupação isolados, compreendendo as cabeceiras do rio Embu Guaçu e seu afluente Santa Rita, próximos à vertente marítima da Serra do Mar. Observam-se ainda áreas periurbanas,² ocupadas por chácaras de recreio e loteamentos de baixa densidade e áreas vazias; e áreas rurais no extremo sul e porção oeste. Atualmente, esta região é a que mais sofre pressão imobiliária, consequência da maior disponibilidade de áreas não ocupadas. Nos limites com São Paulo, principalmente em Embu, Itapeperica da Serra e Embu Guaçu, observa-se uma pressão pela implantação de bairros-dormitório, dadas as condições favoráveis de acessibilidade e baixo preço da terra.

2. De transição urbano-rural.

Destacam-se ainda alguns aspectos:

- Predominam o uso habitacional e terciário de apoio às residências (comércio e serviços de âmbito local).
- Mais de 50% das áreas urbanas (consolidadas e em expansão) apresentam ocupação precária, principalmente por loteamentos clandestinos e irregulares e favelas, sendo que a maioria destas áreas (mais de 70%) encontram-se em São Paulo, nas proximidades da represa e de seus principais tributários (ISA, 1998: 19).
- As atividades econômicas são pouco estruturadas e marcadas pela informalidade; a atividade industrial é limitada a poucas empresas de porte, instaladas regularmente.
- As áreas desocupadas perfazem um total de 68% da área da bacia, constituindo-se em reserva de terras à espera da valorização imobiliária para futura urbanização.
- Apenas cerca de 12% da área total da bacia são ocupadas com atividades agrícolas, as quais vêm gradativamente perdendo importância. Porém, são produzidos aí aproximadamente 15% da produção de hortifrutigranjeiros da RMSP, e parcela expressiva da produção agrícola do município sede,³ já que correspondem a uma das poucas áreas voltadas para tais atividades.
- A mata original da bacia, que sofreu fortemente devido à extração de madeira, foi sendo substituída por vegetação de capoeira entremeada por pequenos sítios de subsistência. Mais recentemente, culturas e pomares mais extensivos começaram a se desenvolver nas encostas menos íngremes, principalmente por colonos descendentes de japoneses.

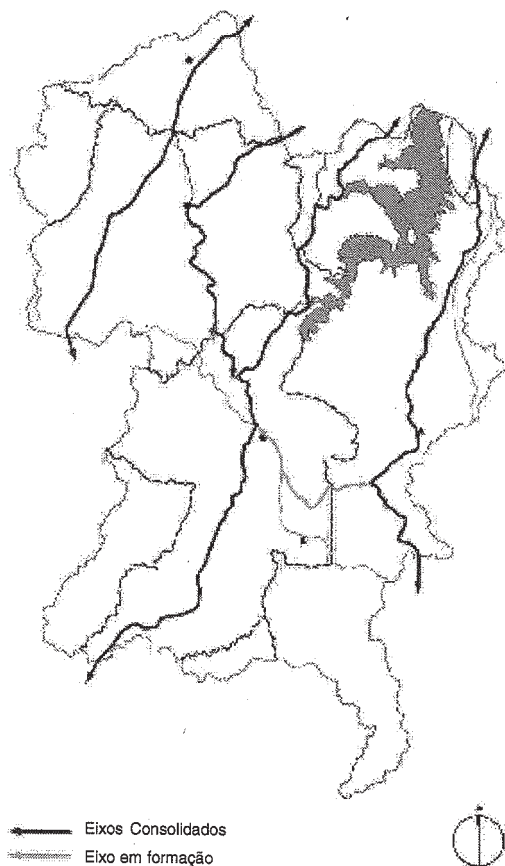
3. SABESP. *Revista DAE*, v. 52 (1964): 29, mar. 1992.

- Nas margens da represa há amplas áreas deterioradas por extrações de areia e nas formações serranas ocorrem áreas de mineração, como caulim e brita.
- A inserção na área metropolitana e a restrição natural à agricultura, somadas aos potenciais paisagísticos, tornaram a região propícia às atividades de recreação e lazer. Esta tendência tem sofrido uma certa decadência em função da deficiência de acessos e da necessidade de travessias de zonas com alto grau de instabilidade social.

Verifica-se uma perda de 15% da cobertura vegetal da bacia entre 1989 e 1996 (ISA, 1998: 63), principalmente na porção mais ao sul, com maior disponibilidade de áreas. Tal fato indica a urgência de ações imediatas que ordenem sua ocupação de forma articulada à necessidade de contenção da poluição nas sub-bacias que hoje apresentam as melhores condições ambientais da região.

Um elemento importante para a compreensão da dinâmica de ocupação do território foi a análise dos principais eixos de penetração na bacia. Quanto a este aspecto, observa-se que os eixos consolidados, na maior parte longitudinais, concentram atividades de comércio e serviços locais, associados à expansão urbana desordenada.

Figura 1 – Eixos de expansão urbana



Partindo de São Paulo, o sistema viário principal orienta-se basicamente no sentido norte-sul, condicionado pela rede fluvial e condições de relevo. As poucas ligações transversais são dificultadas pela presença da represa. Recentemente, porém, observa-se o desenvolvimento de alguns vetores transversais, promovendo a interligação dos eixos longitudinais e contribuindo para a formação de uma “malha” urbana, o que provavelmente acarretaria aumento da pressão por ocupação das áreas ainda não ocupadas, importantes para a drenagem direta ao reservatório, com sérias conseqüências para a qualidade das águas (PDPA, 1997: 23).

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E QUALIDADE DA ÁGUA

Hoje, consome-se na RMSP cerca de $53 \text{ m}^3/\text{s}$ de água. Soma-se a isso o desperdício de água pelas perdas físicas (vazamentos na rede), ligações clandestinas e irregulares, que já atingiu cerca de 44% do total produzido (ISA, 1998: 76).

Os cinco sistemas produtores de água potável localizados na metrópole paulistana constituem o Sistema Integrado, sob responsabilidade da SABESP, existindo ainda dez sistemas isolados. O maior sistema produtor é o Sistema Cantareira, com capacidade de $33 \text{ m}^3/\text{s}$.

Configurando-se como o segundo sistema produtor de água para a região metropolitana, o reservatório Guarapiranga é responsável pelo abastecimento de aproximadamente 3,4 milhões de habitantes, cerca de 20% da população metropolitana. Possui uma vazão regularizada de $9,5 \text{ m}^3/\text{s}$, além de $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ revertido da bacia do rio Capivari, da vertente marítima da Serra do Mar.

As projeções indicam o aumento da demanda de água na região metropolitana. Com isto, o reservatório Guarapiranga deverá contribuir com 37% do total, desde que se reverta o atual processo de degradação de suas águas.

A urbanização sem planejamento acarreta uma série de problemas em relação à quantidade e qualidade das águas da represa. Nesse sentido, é fundamental que sejam modificadas as atuais dinâmicas de uso e ocupação do solo na bacia de contribuição ao reservatório.

Como levantado ao longo da pesquisa, as diferentes atividades urbanas causam impactos também diferenciados sobre a qualidade das águas. No caso da bacia de Guarapiranga merecem destaque:

- As atividades humanas que geram efluentes líquidos domésticos e que, em áreas desprovidas de infra-estrutura adequada como a aqui estudada, se configuram como fonte de poluição difusa: o despejo *in natura* dos efluentes nos corpos d'água ou nas redes de drenagem de águas pluviais dificultam seu monitoramento e controle. O potencial poluidor deste tipo de fonte depende da relação entre o volume de poluentes na unidade de tempo e a capacidade de diluição e autodepuração do corpo hídrico.

- O escoamento das águas de chuva, também considerado fonte de poluição difusa, pois lava o solo, transportando partículas e materiais poluentes aos cursos d'água. O predomínio de superfícies impermeáveis favorece a maior vazão.

A análise dos efeitos da poluição hídrica sobre os corpos d'água – decorrentes do acréscimo na quantidade de nutrientes na água (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio etc.) – apontou para a necessidade de restrição de sua utilização para determinados fins, acarretando em conflitos de uso do solo. Assim, os problemas ambientais da área de estudo resultam da sobreposição de usos na represa, dadas suas funções para o abastecimento de água, eliminação/diluição de esgotos, controle de enchentes, irrigação agrícola, pesca, lazer contemplativo e esportes náuticos – resultantes das formas de parcelamento, uso e ocupação do solo na bacia de drenagem.

O estabelecimento de prioridades constitui-se como elemento chave para as ações voltadas ao ordenamento do uso e ocupação do solo na bacia: após o abastecimento público, devem ser priorizados os usos relacionados às atividades de recreação, lazer e esportes náuticos, os quais deverão ser intensificados, com vistas à preservação do manancial. Tais usos poderão inclusive contribuir para a geração de empregos, além de vir de encontro à questão da carência deste tipo de espaço na metrópole, especialmente por contar com a presença do elemento água.

Verifica-se um sério conflito entre os usos desejáveis da represa e sua utilização para fins de eliminação e diluição de esgotos – função esta derivada de uma ocupação não planejada e que tem se sobreposto aos demais usos –, devido aos riscos à saúde pública.

No âmbito do PDPA (1997) foi elaborada uma metodologia que procura avaliar a carga poluidora afluente à represa com vistas a estabelecer as relações de causa e efeito entre as características de ocupação da bacia e a qualidade das águas, sistematizada no Modelo de Correlação Uso do Solo/Qualidade da Água (MQUAL), um dos instrumentos técnicos propostos para a gestão da bacia.

No mesmo ano, foi realizado um estudo sobre as cargas poluidoras afluentes à bacia, de forma a alimentar o modelo de correlação com dados mais precisos, principalmente em relação às cargas difusas, pouco conhecidas (CETESB E PRIME ENGENHARIA, 1998).

Cumprir apontar que a eficácia dos instrumentos desenvolvidos depende tão somente de sua aceitação e incorporação por parte dos poderes públicos municipais, responsáveis pelo ordenamento, controle e fiscalização do uso e ocupação do solo.

A pesquisa apontou para o fato de que o padrão de ocupação configurado na bacia tem reflexo direto sobre as condições da área: do total de carga orgânica e nutrientes da bacia, cerca de 90% são gerados nas áreas urbanas, principalmente no entorno do reservatório.

Além da necessidade de reversão da degradação sócio-ambiental de tais áreas, cumprir atuar sobre a proteção das áreas preservadas, como aquelas que apresentam usos vinculados à represa e as áreas não urbanas – que representam 73% do território da bacia e são responsáveis por apenas 10% das cargas orgânicas e de nutrientes geradas na bacia –, dada a pressão de ocupação por população de baixa renda.

Do total da população urbana residente, 30% têm seus esgotos exportados para fora da bacia (desconsiderando-se as obras do Programa Guarapiranga, em fase de conclusão); 21% lançam seus esgotos diretamente nos cursos d'água (sendo que 11% residem em favelas sem urbanização); o restante reside em locais com sistemas individuais de disposição de esgotos (PDPA, 1997). Estes índices devem-se não só à extensão e cobertura da rede, mas também a deficiências operacionais causadas por ausência de ligações prediais, ligações clandestinas, deficiências de interligação de coletores-tronco e interceptores, insuficiência do sistema de recalque, com interrupções para manutenção ou falta de energia, sem que haja um sistema alternativo para armazenamento temporário das vazões afluentes (CETESB E PRIME ENGENHARIA, 1998: 40).

Verifica-se assim a forte influência que o tipo de ocupação do solo predominante na bacia, urbano de baixo padrão, altas densidades populacionais e carência de infra-estrutura sanitária têm sobre o aporte de cargas poluidoras ao reservatório.

INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

Considerando-se que a dinâmica de ocupação de uma determinada área resulta da relação entre a ação institucionalizada do poder público e “a configuração espacial resultante de outras formas de determinação do urbano (as práticas sociais que se sobrepõem e/ou contrapõem aos controles institucionais)” (GROSTEIN, 1987: 15), a pesquisa procurou em seguida explicitar as tentativas de controle da expansão da região por parte do poder público.

Em termos gerais, verifica-se que os instrumentos aplicados não foram suficientes para a eliminação das distorções dos processos de uso e ocupação do solo. Isolados de outros instrumentos de contenção da especulação, sua eficácia ficou comprometida.

Além dos instrumentos considerados como marcos referenciais da gestão pública da área – a Legislação de Proteção aos Mananciais de âmbito metropolitano, de meados da década de 70 (LPM) e a Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais de Interesse Regional do Estado de São Paulo, elaborada em 1997, foram ainda analisados: a Política Estadual de Recursos Hídricos – lei n.º 7.663/91; o Programa de Saneamento e Recuperação Ambiental da Bacia Hidrográfica de Guarapiranga, elaborado em 1992; o sistema integrado de fiscalização; as legislações municipais de ordenamento do uso, parcelamento e ocupação do solo; e a lei específica para a Área de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM) do Guarapiranga (em fase de discussão e debates).

Cumpré aqui destacar alguns pontos. Historicamente, a estrutura institucional definida para o tratamento das questões de uso e ocupação do solo e aquelas voltadas à gestão dos recursos naturais foi marcada pela setorização e fragmentação, impedindo a adoção de uma abordagem integrada que privilegiasse a articulação entre os temas. Um outro aspecto marcante refere-se à falta de inserção das instâncias locais – poderes públicos municipais e sociedade civil – nos processos de decisão, desconsiderando-se a relação entre ocupação territorial e qualidade das águas.

Especificamente em relação à gestão de recursos hídricos, predominou a noção de que a solução dos problemas se daria pela realização de obras de engenharia.

Apesar de nos anos 70 o poder público estadual ter adotado a abordagem regional dos problemas urbanos, ao final da década ocorreu uma reversão dessa postura. No que tange à questão do saneamento básico, a proposição do SANEGREN, opondo-se às prerrogativas da Solução Integrada inserida no PMDI, adotou uma visão altamente sanitaria (técnica) e corretiva, em oposição à visão preventiva da Solução Integrada.

A partir de meados da década de 80 verifica-se a inserção de novos interlocutores na questão dos mananciais. A pressão social visa à mudança da postura do poder público. No entanto, cada governo continua a privilegiar a adoção de ações em consonância a sua posição política, à revelia dos planos de desenvolvimento elaborados. Permanece a desarticulação entre os diferentes órgãos públicos e a falta de participação do poder público municipal e da sociedade civil na tomada de decisões.

Especificamente em relação à ocupação no entorno do manancial Guarapiranga, verifica-se que o poder municipal de São Paulo procurou, desde o início dos anos 70, controlar o uso e a ocupação da área antecipando-se à legislação metropolitana (GROSTEIN, SÓCRATES E TANAKA, 1985: 88). Já o poder público estadual teve uma atuação ambígua na área: as atribuições da EEMPLASA, responsável pelo encaminhamento das questões metropolitanas, se dispersaram por diferentes secretarias; a SABESP e a ELETROPAULO exerceram um papel de caráter puramente executivo, ampliando o fornecimento de água, implantando redes de esgoto e levando energia elétrica a favelas, loteamentos e indústrias clandestinas (GONDOLO, 1996: 21).

Algumas questões relacionadas aos principais instrumentos aplicados pelo poder público na área de estudo devem ser aqui destacadas.

LEGISLAÇÃO DE PROTEÇÃO AOS MANANCIAIS DE ÂMBITO METROPOLITANO (LPM) – LEI N.º 898/75, LEI N.º 1.172/76 E DECRETO N.º 9.714/77

A LPM focaliza a questão do abastecimento de água e a viabilização de usos múltiplos e alternativos nos mananciais inseridos na metrópole

paulistana. Inserida num amplo plano de desenvolvimento regional, a legislação e outros mecanismos propostos deveriam redirecionar o crescimento da metrópole. Porém, na prática, as demais diretrizes não foram implementadas, com exceção da legislação de zoneamento industrial, de 1978.

A LPM foi pioneira na tentativa de articulação entre uso do solo e qualidade das águas para fins de abastecimento (TARDELLI, 1997: 169), além de ter representado o início da institucionalização de uma abordagem de âmbito metropolitano no campo do planejamento urbano, constituindo-se assim num avanço do poder público (GROSTEIN, SÓCRATES E TANAKA, 1985).

Por outro lado, em alguns casos os limites das áreas protegidas se restringiram aos limites administrativos da RMSF, não atingindo a totalidade das bacias. Além disso, a LPM não absorveu os planos municipais de desenvolvimento, mas procurou sobrepor-se aos mesmos. No município de São Paulo, por exemplo, o PUB – Plano Urbanístico Básico da PMSF apontava a região sul como preferencial para o crescimento urbano. As questões específicas de uso e ocupação foram ignoradas, tendo sido adotados parâmetros únicos para o conjunto da área protegida. A própria aplicação das normas instituídas pela legislação ficou comprometida devido à falta de definição de mecanismos de compensação aos municípios atingidos por restrições ao estabelecimento de atividades econômicas potencialmente poluidoras. Soma-se a isso as falhas na divulgação da legislação e a falta de envolvimento da sociedade em sua elaboração, impedindo o engajamento da população na questão da preservação.

Fortemente influenciada pelo enfoque sanitário para a correção dos problemas apresentados, e formulada com o objetivo de proteger o meio ambiente apenas através de medidas restritivas ao uso e ocupação do solo, a legislação acabou por apresentar um efeito contrário ao desejado.

POLÍTICA DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS MANANCIAIS DE INTERESSE REGIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - LEI N.º 9.866/97

Tal política busca compatibilizar as ações de proteção e preservação dos mananciais com a proteção ambiental, o uso e a ocupação do solo e o desenvolvimento socioeconômico das áreas protegidas, através do estabelecimento de diretrizes gerais para as áreas de proteção e recuperação em todo o território estadual. Além disso, busca-se assegurar também, desde que compatíveis com a proteção e recuperação ambiental, os demais usos múltiplos.

São ainda considerados relevantes a elaboração de instrumentos administrativos, financeiros e/ou tributários que estimulem a implementação de atividades compatíveis com a proteção dos mananciais e de instrumentos de planejamento e gestão capazes de direcionar a ocupação nas áreas protegidas.

Em consonância com a Política Estadual de Recursos Hídricos (lei n.º 7.633/91), a bacia hidrográfica foi adotada como unidade de planejamento e gerenciamento de recursos hídricos, possibilitando que o enfrentamento das questões se volte para a região. Para tanto, prevê-se a integração dos órgãos estaduais, municipais e sociedade civil organizada na instância dos Comitês de Bacia, abrindo caminho para o estabelecimento de um sistema de gestão integrado, descentralizado e participativo.

A obrigatoriedade de elaboração de Planos de Bacia confere ao planejamento urbano uma nova ótica. O planejamento deverá garantir o uso prioritário da bacia para o abastecimento público, sem porém desconsiderar e assegurar os demais usos da água de forma racional, desde que não comprometam a preservação do recurso.

A partir do reconhecimento da escassez do recurso – bem público de valor econômico –, devem ser integradas as soluções relativas à quantidade e qualidade da água. A cobrança é considerada um instrumento de estímulo ao uso racional, incentivando a recuperação e a preservação das águas, assim como a ocupação mais adequada do solo na bacia.

Frente à grande extensão territorial das 22 bacias hidrográficas existentes no Estado de São Paulo e buscando uma maior descentralização das ações, foram criadas, no âmbito da nova legislação, as Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais – APRMs, formadas

por uma ou mais sub-bacias. Devido ao grande contingente populacional da bacia hidrográfica do Alto Tietê, esta foi dividida em cinco regiões, sendo uma delas a Sub-Região Cotia-Guarapiranga, na qual se incluem os municípios de Cotia, Embu, Taboão da Serra, Itapecerica da Serra, Embu Guaçu e São Paulo.

A determinação de elaboração de um Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental – PDPA para cada bacia ou sub-bacia portadora de Comitê procura garantir um desenvolvimento mais adequado para as áreas de proteção aos mananciais, estabelecendo as políticas públicas e os programas ambientais a serem incorporados pelos Planos de Bacia em cada uma das APRMs.

Cada APRM será criada por uma lei específica, contendo a delimitação das Áreas de Intervenção, além das diretrizes de uso e ocupação do solo para cada uma destas áreas.

Uma das questões mais controversas suscitadas pela nova legislação é a determinação de que as leis municipais de planejamento e controle do parcelamento, uso e ocupação do solo deverão incorporar as diretrizes e normas definidas pelas leis específicas das APRMs. Esta questão é de difícil concretização, pois confronta com a própria Constituição Federal no que tange à autonomia municipal de legislar sobre o uso e a ocupação do solo municipal.

LEI ESPECÍFICA APRM GUARAPIRANGA

A minuta da lei específica da Área de Proteção e Recuperação de Mananciais da bacia hidrográfica de Guarapiranga encontra-se em discussão e análise desde julho de 1999, estando sujeita a modificações anteriormente ao seu envio à Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo.

Como Carga Meta Total afluyente ao reservatório foi estabelecido o índice de 147 kg/dia de fósforo total, a ser atingido até 2015. Já as Cargas Referenciais de fósforo total foram determinadas para cada município que constitui a bacia, como parâmetro para o planejamento do uso e ocupação do solo.

Foram criadas quatro tipos de áreas de intervenção dentro da APRM Guarapiranga: as *áreas de parques*; as *áreas de restrição à ocupação*; as *áreas de ocupação dirigida*; e, as *áreas de recuperação ambiental*.

Um dos principais avanços da atual minuta de lei específica é o tratamento diversificado do espaço da bacia, procurando adequar o objetivo de preservação ambiental e de melhoria da qualidade das águas do reservatório com a heterogeneidade do território. A Lei cria assim mecanismos para a instalação de infra-estrutura nas áreas de urbanização consolidada, concomitantemente à criação de mecanismos de contenção da expansão urbana e de preservação das áreas ainda não ocupadas através de sua ocupação com usos compatíveis.

PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA DE GUARAPIRANGA

A partir do início dos anos 90, por iniciativa da SABESP, maior usuária da água bruta do reservatório, iniciou-se a estruturação de um programa para a correção das principais causas da poluição hídrica na RMSP, com prioridade à bacia de Guarapiranga. Foram previstas ações de recuperação sanitária (de curto prazo) e ambiental do manancial com a promoção de atividades que dessem sustentabilidade a formas de desenvolvimento compatíveis com a proteção da bacia (ações de longo prazo).

O ideário do Programa Guarapiranga o situa como a vertente prática de aplicação das principais linhas preconizadas pelo Sistema Estadual de Recursos Hídricos. Porém, são observadas diversas dificuldades para a viabilização dos objetivos propostos (GONDOLO, 1996):

- Os fóruns de discussão e negociação limitaram-se a reuniões de exposição do andamento do Programa e relatos das intervenções.
- Foram priorizadas as ações estruturais e as intervenções pontuais: 78% do total de recursos destinaram-se à execução de infra-estrutura urbana, afastamento de esgotos, tratamento de resíduos sólidos, implantação de parques, recomposição da cobertura vegetal e

promoção de atividades economicamente compatíveis. Apenas os 22% restantes foram destinados à capacitação institucional, incluindo estudos e capacitação técnica, e à educação ambiental, suporte operacional para a gestão integrada e monitoramento.

- O Programa tem atuado intensivamente apenas nas áreas de ocupação consolidada de baixo padrão de urbanização, com ocupação irreversível, “mas não está contemplando a contenção do avanço deste processo”, deixando à margem de suas ações as áreas menos degradadas e ambientalmente mais frágeis, e de grande importância para a preservação da qualidade das águas do manancial (ISA, 1998: 85).
- Verifica-se na prática um desequilíbrio entre as ações de responsabilidade do poder público estadual e aquelas sob responsabilidade da Prefeitura de São Paulo – urbanização de favelas e recuperação de áreas degradadas em loteamentos irregulares –, e da SABESP – implantação das obras de infra-estrutura sanitária e de abastecimento de água. Há vários contratos inacabados e com problemas de desempenho, além da lentidão e até mesmo paralisação de algumas obras.
- Várias obras são finalizadas, porém o monitoramento de seu funcionamento não é realizado antes da entrada em operação, além da lentidão de ajustes para a operação correta dos sistemas.

Os instrumentos aqui analisados e os demais considerados ao longo da pesquisa permitem observar que vêm se desenvolvendo diversas formas inovadoras de gestão. Porém, as dificuldades de aplicação do ideário preconizado pelos instrumentos propostos aponta para a necessidade de estreitamento do poder público com as comunidades locais. Coloca-se aos órgãos públicos o desafio de promoção de iniciativas de criação e desenvolvimento de movimentos que sejam cada vez mais sustentados pelos atores locais.

Há dificuldades no processo, ainda em fase de maturação. Alguns problemas relacionam-se à condução das discussões nas mãos do Estado ou às resistências dos representantes dos demais municípios da bacia

em submeterem seus territórios a restrições de uso e ocupação frente à degradação conduzida predominantemente pelo município de São Paulo.

Trata-se de um processo e como tal seu desenvolvimento vem sendo trilhado com base na formulação e implementação de novos mecanismos que garantam um fluxo de informações mais equilibrado entre os atores e a explicitação de todas as tensões em jogo, possibilitando a seleção de objetivos comuns.

Devem ser apontados ainda problemas de ordem política, como a defesa de nichos de poder; instrumental, como falta de recursos humanos e/ou financeiros; e social, sem a devida articulação e organização da sociedade civil.

PADRÕES DE OCUPAÇÃO E QUESTÕES AMBIENTAIS URBANAS

O espaço periférico começa, a partir de meados da década de 80, a ser disputado por diferentes setores da sociedade (GROSTEIN, 1987).

Além de *locus* habitacional para a população de baixa renda, camadas sociais mais altas se estabelecem em condomínios fechados com bom nível de atendimento por infra-estrutura, equipamentos e serviços pela região. Outros buscam a área para atividades de recreação, lazer e esportes náuticos.

Surgem ainda os chamados interesses difusos da população metropolitana, relacionados às questões associadas à degradação dos recursos hídricos, devido ao aumento dos eventos de rodízio de abastecimento nas épocas de estiagem; e, à consciência crescente da necessidade de preservação de áreas ambientalmente importantes, como a bacia de Guarapiranga.

As principais tensões identificadas ao longo da pesquisa associam-se às seguintes questões:

Questões intraurbanas relacionadas com o padrão de ocupação do município de São Paulo

Reproduzindo a lógica da ocupação metropolitana, a ocupação de São Paulo irradia do centro em direção à periferia, expulsando das áreas mais consolidadas parcelas mais desprovidas da população.

As áreas mais desvalorizadas da porção sul – dada a limitação de uso por legislação restritiva e baixo nível de atendimento por serviços, infra-estrutura e equipamentos –, são as mais demandadas como local de moradia de população de baixa renda. Além disso, reúnem vantagens locacionais que as diferenciam do restante do tecido urbano: proximidade aos mercados de trabalho consolidados do setor secundário e, mais recentemente, formação de novas áreas de concentração de atividades do terciário moderno.

Tais áreas concentram contingente significativo da população do município, o que implica um desequilíbrio permanente na relação entre a demanda e a oferta de serviços e infra-estrutura básica. Apesar das taxas de crescimento decrescentes apresentadas pela metrópole, verifica-se no território da bacia as mais altas taxas, e crescentes, de crescimento. Tal situação tende a permanecer caso não sejam revertidas a dinâmica de degradação observada e a direção de crescimento atual.

Questões intermunicipais relacionadas com a reprodução do padrão periférico de expansão urbana da metrópole a partir do município sede para os municípios vizinhos

O território da bacia apresenta uma ampla diversidade de situações entre seus municípios. Evidencia-se, porém, um grande desequilíbrio entre São Paulo e os demais municípios, onde a ocupação decorre de processos mais amplos de movimentos migratórios ocorridos no âmbito da RMSP e do município sede.

Os demais municípios da bacia sofrem uma forte pressão e adquirem características de “municípios-dormitório”, dadas as condições favoráveis de acessibilidade e baixo preço da terra, particularmente Embu, Itapeverica da Serra e Embu Guaçu.

Tal situação decorre da falta de um planejamento global, que estabeleça vocações e caminhos para a estruturação da ocupação dos diversos “territórios” existentes, considerando a questão ambiental aliada à questão socioeconômica como determinantes para o desenvolvimento das áreas inseridas na bacia.

Questões intermunicipais relacionadas com a formulação da legislação de uso e ocupação do solo e a fiscalização

Na dimensão intermunicipal, destaca-se a autonomia municipal em gerir seu uso do solo. Identificam-se aqui o município de São Paulo, de um lado, e os demais municípios da bacia de outro, para os quais o primeiro conduziu ao atual comprometimento das águas do manancial.

Com a conscientização acerca da necessidade de reversão da dinâmica de ocupação na bacia, São Paulo comanda o processo de discussão e decisão sobre o futuro da região, o qual se baseia na limitação à ocupação urbana nos demais municípios a usos pouco impactantes ao ambiente. Esta diretriz, porém, reflete-se diretamente sobre o recolhimento de impostos territoriais urbanos, uma das principais fontes de arrecadação municipal.

Assim, uma tensão que nasce no plano político-administrativo, reflete-se no plano físico-espacial. As recentes tentativas de negociação entre os municípios baseiam-se no estabelecimento de parâmetros de ocupação a partir do estudo das cargas de poluição hídrica relacionados aos diferentes tipos de usos e ocupação do solo.

Questões relacionadas com a manutenção das possibilidades paisagísticas da área

A utilização do manancial como local de recreação, lazer e esporte associados à água deve ser intensificada. Considerando-se a interioridade do território metropolitano, trata-se de um papel que ganha status de singularidade para parcela considerável da população.

De fato, a represa domina a paisagem do entorno. Associada à vegetação presente em suas margens e à amplitude que o relevo do entorno proporciona à visão, trata-se de um cenário único na metrópole.

A manutenção e o incremento dessa função relaciona-se ao fortalecimento da identidade cultural para a população usuária da represa, vínculo que pode contribuir para o estabelecimento de um sentimento de cidadania e de apropriação e cuidado de uma porção do território urbano.

Questões associadas a vetores de expansão

A discussão acerca do poder de indução dos eixos viários geralmente se reduz à comparação das densidades de ocupação em diferentes momentos. Não são considerados porém o papel que a área exerce dentro da metrópole, a partir da reflexão sobre as dinâmicas de crescimento regionais.

A simples presença de eixos viários não é suficiente para conduzir processos maiores de ocupação. Particularmente no que tange à ocupação de baixa renda, esta é conduzida por fatores associados principalmente à localização de mercados de oferta de mão-de-obra e ao preço da terra.

Nesse sentido, a implantação de eixos viários e sistemas de transporte coletivo como atendimento a uma demanda existente e reprimida e como direito do cidadão justifica-se e se faz necessária. Deve-se tão somente evitar que conduza a novos processos de ocupação. Trata-se, portanto, de um tipo de intervenção que deve ser adotado de maneira cautelosa, articulada a outras ações que garantam que essa intervenção sirva ao atendimento de uma demanda e não ao aumento da mesma.

Adicionalmente, esse tipo de intervenção possui um alto potencial de articulação do espaço, podendo ser utilizada como elemento de estruturação de uma ocupação desejável.

Questões associadas à ocupação industrial

A ocupação por usos industriais na bacia é composta predominantemente por atividades que aí se instalaram anteriormente à promulgação da LPM, à exceção de alguns estabelecimentos clandestinos. Apesar da ocorrência de indústrias poluentes, como fábricas de solventes e tintas, estas ocorrem em número reduzido e são facilmente controláveis pelo órgão ambiental de fiscalização da poluição do Estado de São Paulo – CETESB.

Trata-se de um tipo de uso que pode ser estimulado, desde que obedeça a requisitos de baixa utilização de água, com unidades extensivas em tamanho, com baixa taxa de ocupação e de aproveitamento e baixo índice de poluição. Encontra-se nesse rol as indústrias secas intensivas em tecnologia de ponta, onde o reaproveitamento de matérias-primas e

insumos e a reciclagem e reuso de efluentes e resíduos são atributos conceituais da planta.

Questões associadas à falta de equipamentos sociais e de lazer (relacionadas à violência urbana)

Além da necessidade de implementação de alternativas de moradia de interesse social, o território da bacia necessita de equipamentos de lazer, recreação e culturais voltados para uma ampla gama de perfis populacionais, de diferentes escalas: equipamentos de maior porte, tendo como público-alvo preferencial a população metropolitana; e equipamentos voltados à população residente, de menor porte e pulverizados pelo território, que estimulem a criação de vínculos comunitários.

O poder público deve atuar inicialmente como executor, ao mesmo tempo em que promove campanhas e conduz os primeiros encontros. Este processo poderá contribuir para o estabelecimento do sentimento de cidadania e responsabilidade pelo espaço coletivo.

O estudo ressaltou ainda o potencial de transformação a partir de intervenções nas extensas porções do território ocupadas por atividades agrícolas pouco consolidadas e vazias, em áreas periurbanas e rurais. Estas são as que atualmente mais sofrem pressão da urbanização e, nesse sentido, tornam-se potencialmente importantes para a reversão do quadro de degradação da região. Uma das alternativas possíveis e desejáveis seria a inserção destas áreas naquilo que vem sendo denominado como “novo rural”: áreas que, como uma continuidade do espaço urbano, apresentam um bom índice de atendimento por equipamentos e infra-estrutura, sendo ocupadas por uma diversidade de atividades agrícolas e não agrícolas (de lazer, turismo e preservação ambiental, ou de apoio às atividades econômicas, agroindustriais e comerciais). Desta forma pode-se garantir a preservação de algumas áreas importantes do ponto de vista ecológico, como as de recarga dos aquíferos superficiais e subterrâneos ou cobertas por remanescentes de mata nativa, as quais devem permanecer sem ocupação permanente, mas não sem uso, dada a ameaça de ocupação de baixo padrão (GRAZIANO DA SILVA, 1997; VEIGA, 1998).

PERSPECTIVAS PARA A GESTÃO AMBIENTAL URBANA

A gestão ambiental urbana, que compreende a formulação e a aplicação de instrumentos normativos, a realização de projetos e obras, o acesso a recursos e a interface com os diferentes interesses que convivem na cidade, é fundamental para a construção de cidades sustentáveis (GROSTEIN E JACOBI, 1998). Porém, não estão disponíveis ainda novos e eficazes instrumentos de planejamento que dêem conta da perspectiva pautada sobre a noção de gestão descentralizada e participação social.

A questão ambiental urbana requer necessariamente uma abordagem integrada, multisetorial, e estratégica, de forma a garantir maior eficiência na alocação de recursos escassos entre usos competitivos, e minimizar efeitos socioambientais não intencionais.

O envolvimento da comunidade no planejamento e na gestão pública representa a aceitação de sua importância como tomadores de decisão e parceiros do desenvolvimento. Para tanto, deve-se ter: um embasamento legal que determine de forma clara direitos e responsabilidades; o suporte técnico e institucional por parte dos órgãos públicos, além de incentivos econômicos e de regulação; e a capacitação para a organização e auto-gestão da comunidade.

Considerando ainda a reduzida capacidade de investimento do poder público, as ações devem se viabilizar através de parcerias, com o envolvimento de maior número e diversidade de agentes. Para tanto, há necessidade de melhoria da relação com a iniciativa privada.

Apesar da legislação brasileira, ao institucionalizar as regiões metropolitanas, privilegiar o enfoque regional dos problemas urbanos, não foi criada uma quarta instância de poder, regional, inviabilizando a implementação de políticas integradas de desenvolvimento urbano.

A pesquisa apontou ainda para a ineficácia de estabelecimento de soluções únicas aplicadas a realidades tão diversificadas como as encontradas na região analisada. A requalificação da região depende do equilíbrio entre sua atratividade para usos compatíveis com a preservação do manancial e de sua rejeição como área de expansão pela lógica do *padrão periférico de ocupação urbana*.

O projeto urbano, ao valorizar elementos potenciais de articulação do território, permite lançar mão de soluções inovadoras. Configura-se como uma ferramenta de planejamento com grande potencial para a requalificação dos espaços devido a sua apropriação pelos usuários. Apesar de necessariamente pontuais, as soluções partem de uma visão abrangente, podendo ter seus efeitos multiplicados devido à sinergia estabelecida com as novas dinâmicas sociais.

Algumas áreas que poderiam ser objeto de intervenção apontadas na pesquisa são:

- O entorno das estações de trem, que podem receber tratamento diferenciado, requalificando espaços hoje pouco valorizados; o estabelecimento de atividades de comércio e serviços ou culturais podem tirar partido de sua situação como pontos de aglutinação de pessoas.
- A confluência de vias principais e secundárias, de grande fluxo de pessoas, que poderiam atuar como elementos de organização do espaço com a concentração de estabelecimentos terciários.
- Os remanescentes de quadras, geralmente “privatizados” pelos moradores próximos que, no entanto, poderiam ser “coletivizados” e apropriados pelo conjunto dos moradores do entorno como espaços diferenciados de encontro, recreação e lazer.
- Áreas consideradas adequadas para cultivo de produtos hortifrutigranjeiros, competitivos devido à proximidade aos mercados de consumo, podendo receber produtos perecíveis e diferenciados devido à não-utilização de insumos agrícolas.
- Áreas destinadas à implantação de equipamentos de âmbito local e metropolitano, voltadas para contemplação, recreação, lazer, cultura e esporte.
- Áreas urbanas em situação crítica, predominantemente na margem esquerda do reservatório, responsáveis por grande parte da carga orgânica afluyente à represa. A generalização da oferta de equipamentos e serviços poderá eliminar as possíveis “vantagens” comparativas entre diferentes porções do território, contribuindo para a redução das

desigualdades sociais, visto que o poder indutor da infra-estrutura é função direta de sua escassez.

Todas as intervenções aqui citadas e uma gama extensa de outras possibilidades aparecem como elementos fulcrais de estabelecimento de novas relações de vizinhança intra-urbanas e de nível metropolitano e como mecanismos de intervenção sobre o preço da terra.

A pesquisa apontou ainda medidas estruturais para a redução da poluição difusa, tais como:

- Implantação de bacias de sedimentação e detenção, para redução e/ou retardamento do escoamento superficial, através do aumento da capacidade de infiltração no solo. Permite associação com atividades compatíveis com inundações periódicas, como parques e campos esportivos.
- Implantação de lagoas de decantação ou áreas alagadas (*wetlands*) nas entradas do reservatório e plantio de vegetação de várzea, contribuindo para a remoção de poluentes.
- Modificação das condições de escoamento superficial, com o armazenamento das águas pluviais, pavimentação permeável, plantio de vegetação nos canais de drenagem e taludes.

As soluções apontadas passam necessariamente por um processo de negociação ambiental, através do estabelecimento de canais de negociação que não reduzam a participação social a um nível meramente informativo, mas que conduzam efetivamente à formulação de alternativas. Essa participação deve se basear numa ação comunicativa eficiente, ou seja, deve-se garantir o pleno entendimento das questões, possibilitando a definição de ações a partir de consenso.

Esperamos que, com a realização da pesquisa, tenhamos contribuído para a reflexão sobre alternativas de atuação por parte do poder público voltadas à reversão dos processos de degradação em curso na bacia de Guarapiranga.

BIBLIOGRAFIA

ARTIGOS, LIVROS, REVISTAS E DOCUMENTOS

- GRAZIANO DA SILVA, José. O novo rural brasileiro. *Revista Nova Economia*, v. 7 (1): 43-81, maio 1997.
- GROSTEIN, Marta Dora; JACOBI, Pedro. Cidades sustentáveis: falta de planejamento urbano gera impactos socioambientais. *Revista Debates Socioambientais – CEDEC*, ano III, n. 9, mar/abr/mai/jun 1998, p. 26.
- GROSTEIN, Marta Dora; SÓCRATES, Jodete Rios; TANAKA, Marta Maria Soban. A cidade invade as águas: qual a questão dos mananciais? *Sinopses*, Ed. Especial, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 1985.
- INSTITUTO SÓCIO-AMBIENTAL (ISA); NÚCLEO PRÓ-GUARAPIRANGA; COCIS/TERRANUOVA-LEGAMBIENTE. Diagnóstico sócio-ambiental participativo preliminar da bacia do Guarapiranga. *Projeto Ecoscambio*, São Paulo, março de 1998.
- SABESP. Guarapiranga: é preciso salvar este manancial de 10 m³/s. *Revista DAE*, São Paulo, v. 12 (164), mar. 1992.
- SEADE – FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS ESTATÍSTICOS; SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO. *São Paulo no limiar do século XXI: cenários da urbanização paulista*. São Paulo, v. 6, 1992.
- VEIGA, José Eli da. Mudanças na relação cidade-campo. *O Estado de S. Paulo*, 29/8/98.
- _____. Rural não é sinônimo de agrícola. *O Estado de S. Paulo*, 21/11/98.

TESES E DISSERTAÇÕES

- CATUNDA, Cristina. *Conflitos da expansão urbana na bacia hidrográfica de Guarapiranga: a ocupação urbana e o papel desempenhado pelos instrumentos de planejamento urbano ambiental na configuração do espaço*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, 2000.

- COSTA, Luis Carlos. *Aspectos do processo de produção das periferias da Grande São Paulo*. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 1984.
- GONDOLO, Graciela Cristina Fernández. *Bacia do Guarapiranga, Região Metropolitana de São Paulo: desafios de um sistema complexo à gestão ambiental*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo (PROCAM/USP), 1996.
- GROSTEIN, Marta Dora. *A cidade clandestina: os ritos e os mitos. O papel da irregularidade na estruturação do espaço urbano no Município de São Paulo – 1900-1987*. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 1987.
- TARDELLI FILHO, Jairo. *Fundamentos e metodologia de proteção aos mananciais através do disciplinamento do uso e ocupação do solo*. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1987.

PLANOS E PROGRAMAS

- CETESB; PRIME ENGENHARIA. Avaliação da poluição por fontes difusas afluente ao reservatório Guarapiranga. *Programa Guarapiranga. Relatório Síntese*, maio de 1998.
- SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE (SMA); CONSÓRCIO NACIONAL DE ENGENHEIROS CONSULTORES S.A CNEC; JNS-ENGENHARIA, CONSULTORIA E GERENCIAMENTO S/C LTDA. *Plano de desenvolvimento e proteção ambiental da Bacia do Guarapiranga*. São Paulo, jan. 1997.

RELAÇÃO ENTRE OS INDICADORES DE IMPACTOS AMBIENTAIS E AS NORMAS JURÍDICAS NA GESTÃO AMBIENTAL DA AQUICULTURA

GLAUCIO GONÇALVES TIAGO

RESUMO

A partir do levantamento e análise dos principais indicadores de impacto ambiental na aquicultura, disponíveis na literatura mundial, conjuntamente com as principais normas jurídicas da gestão ambiental da aquicultura, contidas na legislação de pesca, aquicultura e recursos hídricos brasileira, este estudo, através das perspectivas de duas teorias que tratam da norma jurídica, efetua uma reflexão sobre a questão do gerenciamento ambiental de atividades aquícolas objetivando verificar a inter-relação entre indicadores de impacto ambiental e normas jurídicas na gestão ambiental da aquicultura.

ABSTRACT

From the survey and analysis of the main aquaculture environmental impact indicators available in world-wide literature, together with the main legal norms of the aquaculture environmental management, contained in the Brazilian fisheries, aquaculture and water resources legislation, this study, through the perspectives of two legal norm theories, makes a reflection on the question of the environmental management of aquaculture activities aiming to verify the interrelation between environmental impact indicators and the legal norms in the aquaculture environmental management.

ORIENTADORA:

PROFA. DRA. SÔNIA MARIA FLORES GIANESELLA

INTRODUÇÃO

Dentre os múltiplos recursos que a natureza oferece, os recursos vivos aquáticos sempre fascinaram a humanidade no que diz respeito a sua exploração (ROULE, 1914). A criação destes organismos destaca-se historicamente, sendo até os dias atuais, ainda, experimentados novos e antigos métodos de criação pelos povos ao redor do planeta. Atualmente as atividades aquícolas apresentam escala planetária, e muitas técnicas de criação de organismos aquáticos já são amplamente dominadas. Entretanto a gestão ambiental destes empreendimentos pode ser, ainda, desenvolvida sob normas jurídicas elaboradas e consolidadas de maneira que assegurem a melhor gestão ambiental dos recursos naturais e aquícolas.

Atualmente, a produção mundial de organismos aquáticos originados de técnicas de aquíicultura cresceu de 13,48 milhões de toneladas métricas em 1987 para 34,12 milhões de toneladas métricas em 1996, correspondentes a uma razão de crescimento de 2,53 no período, perfazendo um montante comercializado de U\$ 20,74 bilhões em 1987 e U\$ 46,55 bilhões em 1996, equivalente a uma razão de crescimento de 2,24 no período (FAO, 1999; NEW, 1999). No Brasil, segundo estimativas da Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, a produção anual total da aquíicultura passou de 30,92 mil toneladas métricas em 1994 para 51,28 mil toneladas métricas em 1996 (FAO, 1999). Neste sentido, New (1999), baseado em dados da FAO, apresenta uma razão de crescimento de 3,9 no volume produzido pela aquíicultura brasileira no período de 1987 a 1996, crescendo de 13,14

mil toneladas métricas em 1987 para 51,28 mil toneladas métricas em 1996, e uma razão de crescimento de 3,8 nos valores negociados pela aquíicultura brasileira no período de 1987 a 1996, crescendo de U\$ 59,34 milhões em 1987 para U\$ 226,91 milhões em 1996. Este autor apresenta ainda, para o mesmo período, uma razão de crescimento total da aquíicultura na América do Sul de 5,1 no volume produzido entre 1987 e 1996, crescendo de 103,91 mil para 528,60 mil toneladas métricas, e uma razão de crescimento de 3,1 nos valores negociados no mesmo período, crescendo de U\$ 633,25 milhões para U\$ 1,94 bilhão. Ainda, segundo dados de FAO (1996), são utilizadas pela aquíicultura mundial 102 espécies de peixes, 21 de crustáceos e 41 de moluscos. Este crescimento da atividade aquícola, com certeza, além de comprovar antigas predições, evidencia a necessidade de reflexão sobre os impactos ambientais gerados e sofridos pelas atuais práticas de aquíicultura existentes no planeta bem como sobre o conjunto da legislação que disciplina estas atividades no Brasil.

No Brasil, a importância desta atividade tem gerado inúmeras inquietudes relativas ao seu crescimento desordenado (GESPE, 1997) e aos possíveis riscos para sua própria manutenção e para o meio ambiente. Tais preocupações decorrem, de maneira geral, da ausência de padronização de indicadores ambientais e da influência destes indicadores na adoção de medidas legais para as várias modalidades de aquíicultura (nos variados ambientes onde se desenvolvem), e, também, pela falta de coordenação e sincronia entre os órgãos que administram e legislam esta atividade produtiva. A necessidade de mudanças conceituais e estruturais já tem sido identificada (BRASIL, 1996), tendo em vista que as ações hoje implementadas não vêm apresentando respostas compatíveis com o potencial da aquíicultura no Brasil.

O estágio atual de crescimento acelerado da aquíicultura em nível mundial deve promover o redirecionamento institucional dessa atividade para um futuro com alta eficiência de produção, mas, também, ambientalmente saudável e compatibilizado com as necessidades de fornecimento de proteínas, face ao grande crescimento da população mundial verificado nas últimas décadas. No Brasil, o melhoramento da capacidade gerencial institucional da aquíicultura passa pela adequação e estabelecimento de legislação sobre esta atividade produtiva e aquelas

com as quais tem interface, de forma a fazer com que o setor se desenvolva harmonicamente, compatibilizando-se o uso dos recursos naturais com as demandas da sociedade. Neste sentido, segundo Marshall (1994):

seja qual for a perspectiva adotada acerca da norma jurídica, suas teorias, suas características, planos, etc..., as normas jurídicas possuem como essência, acima de tudo, um objeto ideal que variará e se comporá de acordo com a cultura histórica de cada sociedade, evoluindo com ela e tendente a expressar as conotações políticas, sociais, econômicas, institucionais etc. que a envolvem. Ressalte-se que o que variará será o seu conteúdo e não a própria norma. Sua essência é ética e sua fonte o próprio homem.

Assim, dada a complexidade social das atividades humanas, em muitas situações observa-se que a legalidade estatal não consegue acompanhar as relações sociais em sua acentuada dinamicidade.

Em perspectiva eminentemente interdisciplinar, este trabalho objetiva inventariar e analisar os principais indicadores de impacto ambiental na aqüicultura, disponíveis na literatura mundial sobre aqüicultura sustentável, conjuntamente com as principais normas jurídicas da gestão ambiental da aqüicultura, contidas na legislação brasileira de pesca e aqüicultura (desde o início do período republicano brasileiro) e na legislação brasileira de recursos hídricos correlata à atividade aquícola, para, sob as perspectivas da Teoria pura do direito proposta por Hans Kelsen (1998) e da Teoria da norma jurídica de Tércio Sampaio Ferraz Jr. (1997a), verificar, através de uma análise crítica integrada, a inter-relação entre estes indicadores e as normas jurídicas na gestão ambiental da aqüicultura, contribuindo, neste sentido, para uma melhor reflexão sobre a gestão ambiental desta atividade.

Em tempo, ressaltamos que, separados por décadas, os dois juristas considerados neste trabalho apresentam diferentes pontos de vista em relação à norma jurídica. Hans Kelsen, em sua Teoria pura do direito, uma teoria do direito positivo publicada originalmente em 1934, apresenta uma teoria monádica de norma jurídica, na qual as normas

de direito, oriundas de uma “norma fundamental”, apresentam um caráter linear e extremamente formalista, não obrigatoriamente vinculado à realidade social. Ferraz Jr, por sua vez, em sua Teoria da norma jurídica, publicada originalmente em 1978, apresenta uma teoria pragmática, que possui como base o princípio da interação, entendendo o direito não como uma concepção monádica, mas sim como uma perspectiva que garanta a possibilidade de confronto entre diferentes posições, inclusive naquelas em que o dogma se sustenta, assumindo assim um caráter não-linear e pluridimensional.

IMPACTOS AMBIENTAIS NA AQUICULTURA

Pillay (1992) considera que:

Em decorrência das exigências de qualidade de água e de outros padrões ambientais nas criações de organismos aquáticos, aquicultores raramente reconhecem a possibilidade de a aquicultura ser considerada como poluidora do ambiente. Nos tipos de criação que se têm praticado, a qualidade de água lançada ao meio ambiente pelas criações é freqüentemente melhor do que a água captada do meio ambiente pelas criações e, assim, muitos sistemas tradicionais de criações de peixes têm funcionado como eficientes sistemas de reciclagem de resíduos domésticos e agrícolas e, portanto, contribuindo para o decréscimo da poluição ambiental.

Segundo Stickney (1979):

É extremamente difícil determinar o impacto da aquicultura no meio ambiente de maneira isolada, pois a observação de conseqüências é, em muitos casos, resultante do efeito cumulativo de vários fatores no meio ambiente. Os dados disponíveis têm demonstrado que os efeitos da poluição da aquicultura são, comparativamente aos de

outras atividades de cultivo, pequenos e altamente localizados. Em sistemas extensivos de criação, a qualidade da água lançada pelas criações não é muito diferente da água captada, especialmente quando o tempo de retenção da água é longo. Em consequência disto, agências de controle ambiental, como a Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA/EUA), não apresentam nenhuma norma mais rígida para definição de padrões de qualidade de efluentes oriundos de aquículturas dulcícolas.

Pillay (1992) pondera, em relação às aquículturas marinhas, que agências de controle ambiental na Europa, nos EUA, no Japão e em muitos outros países, já regulam a instalação e operação destas aquículturas, considerando os conflitos do uso múltiplo do solo e da água em áreas costeiras, e, assim, prevenindo a degradação ambiental.

Bardach (1997b) diz-nos, ainda, que:

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (World Commission on Environment and Development/WCED), estabelecida em 1983 pela Organização das Nações Unidas, tem advogado que a aquícultura é uma das medidas que pode ajudar a aferir a implantação do desenvolvimento sustentável.

Finalmente, ponderamos que a “Convenção de Ramsar sobre Áreas Úmidas de Importância Internacional” (concluída em 1971 e reconhecida pelo Brasil em 1993), na sua “7ª Reunião das Partes Contratantes” realizada em 1999, aprovou a “Resolução VII.21 para Áreas Úmidas Intertidais”, determinando que:

Deve ser suspensa a promoção e a criação de novas infra-estruturas para atividades de aquícultura que não sejam sustentáveis e, portanto, daninhas para as áreas úmidas costeiras, incluindo-se a expansão das já existentes, até que se identifiquem, mediante avaliações de impacto ambiental e social, junto com estudos apropriados, as medidas

tendentes a estabelecer um sistema sustentável de aquicultura que esteja em harmonia com o meio ambiente e com as comunidades locais.

IMPACTO AMBIENTAL NA AQUICULTURA POR SISTEMA DE CRIAÇÃO

Brune e Tomasso apresentam as seguintes considerações sobre os impactos ambientais na maioria dos sistemas de aquicultura.

Quadro 1

Considerações sobre impactos ambientais em sistemas de aquicultura (BRUNE E TOMASSO, 1991b)

Natureza do Sistema	Considerações sobre os Impactos Ambientais
Tanques	
<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente projetado especificamente para aquicultura. Oxigenação e nitrificação ocorrem principalmente por processos lênticos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Grandes volumes de água são requeridos para atingir e manter os níveis de água requeridos. Efluentes podem impactar as águas receptoras.
Sistemas Recirculatórios	
<ul style="list-style-type: none"> - A água retirada deste sistema fechado é filtrada e relançada ao sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentam pouca probabilidade de produção de impactos.
Tanques-rede e Cercados em águas públicas	
<ul style="list-style-type: none"> - Criação de organismos vivos através de tanques-rede e cercados em grandes corpos de água (lagos, baías, fiordes, etc...). A qualidade de água é mantida por processos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Principais impactos são a matéria fecal produzida e a parcela de alimentos não ingerido pelos organismos cultivados, sobre a qualidade da água e do bentos local. Impactos estéticos negativos podem ser considerados em áreas altamente populosas.
Sistemas que usam derivações de águas lóticás	
<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas em que os organismos criados em açudes, tanques ou "raceways" são mantidos com um fluxo constante de água derivada de um ambiente aquático lótico. O efluente retorna ao sistema lótico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requerem constante derivação de grandes quantidades de água superficial. A qualidade dos efluentes é usualmente pior do que da água recebida na captação.

IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS POR RESÍDUOS PRODUZIDOS PELA AQUICULTURA

Considerando-se os resíduos produzidos pelas atividades de aquicultura, identificam-se três principais fontes: restos de alimento, excreções e produtos químicos e terapêuticos. Em estudo sobre a geração de resíduos na produção de animais aquáticos, com especial atenção à importância ambiental, Beveridge et al. (1991) examinaram métodos de cultura e espécies cultivadas, apresentando os seguintes resultados:

Quadro 2
Produtos químicos e terapêuticos usados na aquicultura
(BEVERIDGE ET AL.,1991)

TIPO	COMENTÁRIOS
TERAPÊUTICOS	
-Parasiticidas (e.g. neguvon®, formalina, verde de malaquita) -Antimicrobianos (e.g. exitetraciclina, furazolidona)	Amplamente utilizados, sendo que muitos são controlados por legislação.
VACINAS	
	Muito comercializados e disponíveis para doenças de salmonídeos.
HORMÔNIOS (e.g. metiltestosterona, LHRH, HCG)	
	Amplamente utilizados em larviculturas de carpa e tilápia.
PIGMENTOS (e.g. carotenóides sintéticos)	
	Na Europa, o uso destes pigmentos está sendo revisto.
ANESTÉSICOS (e.g. MS222, benzocaína, CO ₂)	
	Amplamente utilizados em pequenas quantidades
DESINFETANTES (e.g. compostos de iodo, hipoclorito)	
	Amplamente utilizados.
QUÍMICOS PARA TRATAMENTO DE ÁGUA	
-Oxidantes (e.g. permanganato de potássio)	Não muito utilizado.
-Reguladores de pH (e.g. limão, ácidos)	Usado ocasionalmente na captação de água.
-Herbicidas e algicidas (e.g. sulfato de cobre)	Amplamente utilizado.
-Pesticidas (e.g. dipterex)	Usado em aquicultura tropical.
-Controle de predadores (e.g. torta de sementes de chá, rotenona)	Usado em carpicultura.
ANTI-INCRUSTANTES (e.g. tributyltin, cobre)	
	Usado em tanques-rede e cercados.
ADITIVOS PLÁSTICOS (e.g. estabilizantes, pigmentos, absorvedores de UV)	
	Presentes em plásticos e isopor.

Beveridge et al. (1991) consideram que o uso de produtos químicos varia muito em função da espécie cultivada, da intensidade de cultivo e da localização da aqüicultura. Ressaltando que, embora esses produtos sejam amplamente utilizados, existe, ainda, um pequeno número de estudos voltados à quantificação de produtos químicos utilizados na aqüicultura.

A maioria dos empreendimentos utiliza grande quantidade de água, produzindo-se, assim, efluentes em grande volume. Beveridge et al. (1991), entretanto, afirmam que os efluentes da aqüicultura tendem a apresentar baixas concentrações de resíduos quando comparados com efluentes de outras atividades, sendo que os parâmetros tipicamente medidos em relação aos efluentes oriundos da atividade aqüícola incluem sólidos em suspensão (SS), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), amônia (NH₃), fósforo (P) e oxigênio dissolvido (OD). Níveis de bactéria e de produtos químicos ou terapêuticos nos efluentes não são rotineiramente mensurados. Estudos efetuados nas aqüiculturas européias demonstram que estes efluentes apresentam cerca de 9 mg l⁻¹ de sólidos em suspensão, 4 mg l⁻¹ 5-dias DBO, 18 mg l⁻¹ de DQO, menos de 1,0 mg l⁻¹ de amônia (NH₃), 1,0 mg l⁻¹ de nitrogênio oxidado e 0,1 mg l⁻¹ de fósforo fosfatado.

IMPACTO DA AQUICULTURA NOS RECURSOS HÍDRICOS

A água é essencial para todas as formas de aqüicultura. Neste sentido, o crescimento da demanda de água gerado pelo crescimento da indústria aqüícola está resultando em um aumento de competição pelos limitados recursos hídricos.

Phillips et al. (1991) apresentam quadro de comparação de necessidades de água entre sistemas de produção aqüícola e sistemas de produção industrial e agropecuária:

Quadro 3

Água requerida por sistemas de produção aquícola e sistemas de produção industrial e agropecuária com os respectivos valores de produto e de água (PHILLIPS ET AL., 1991)

Produto	Água requerida (m ³ /TM e m ³ /m ²)	Valor nominal do produto (US \$)	Valor da água (US \$ / m ³)
Álcool	125-170	2.000/m ³	12-16
Papel	9-450	300/TM	0,7-33
Petróleo	21,6-810	500/m ³	0,6-23
Aço	8-250	200/TM	0,8-25
Algodão	90-450	1.000/ TM	2,2-11
Criação de gado	42	2.000/TM	48
Criação de porco	54	2.000/TM	37
Aquíicultura			
Tanques de camarão	11.000-55.000	6.000-12.000/TM	0,1-1,1
Tanques de Salmonídeos	252.000	1.650-4.000/TM	0,006-0,018
Tanques de bagres / Channel Catfish	6.470	1.650/TM	0,25
Tanques de bagres Clarias	50-200	1.000/TM	5-20

Segundo Muir (1982), a densidade de estocagem em sistemas intensivos de aquíicultura pode ser incrementada através de sistemas de tratamento de água, que podem ir de uma simples aeração nos tanques até a reciclagem de água acompanhada de filtragem biológica, remoção de sólidos e oxigenação.

Conforme as várias informações por nós coletadas e aqui apresentadas, verificou-se a existência de grande quantidade de dados disponíveis na literatura mundial sobre aquíicultura sustentável, que podem fornecer parâmetros confiáveis para a consolidação de padrões de indicadores de impactos ambientais gerados por atividades de aquíicultura. Neste sentido, tais dados devem ser utilizados para o planejamento e regulamentação da atividade aquícola.

IMPACTOS AMBIENTAIS SOBRE A AQUICULTURA

A questão dos impactos ambientais sobre a aquicultura é tratada ainda de forma incipiente na bibliografia específica sobre aquicultura, sendo encontrada através de trabalhos científicos que estabelecem e analisam padrões ótimos de produtividade para organismos e sistemas utilizados na atividade. Pillay (1992), em seu livro *Aquicultura e meio ambiente*, pondera que:

Embora se trate mais dos impactos que a aquicultura infere ao meio ambiente, é relevante considerar a informação disponível sobre os níveis mínimos de qualidade de água necessários para a manutenção da aquicultura. Nesse sentido, os níveis mínimos de tolerância de qualidade de água dependem muito, também, das espécies cultivadas, especialmente no que diz respeito à temperatura e salinidade.

Em relação aos níveis de oxigênio dissolvido, Pillay (1992) afirma que nas criações de salmonídeos e de crustáceos de águas quentes, o nível de oxigênio dissolvido requerido não pode situar-se abaixo de 5 mg/l por muito tempo. Criações de enguias, carpas e tilápias podem tolerar baixos níveis de oxigênio dissolvido, variando entre 3 e 4 mg/l. Boyd (1981) considera que peixes de águas quentes podem sobreviver com níveis de oxigênio dissolvido abaixo de 1 mg/l, mas seu crescimento é afetado negativamente por uma exposição prolongada a estes níveis, pois os níveis de oxigênio dissolvido desejados encontram-se acima de 5 mg/l.

A acumulação de amônia e dióxido de carbono e as mudanças associadas de pH na água constituem sério problema na aquicultura, especialmente em sistemas intensivos de produção com recirculação de água. Peixes, em geral, não toleram níveis de pH da água fora da amplitude 5,0-9,0, bem como não toleram grandes mudanças nos níveis corpóreos de pH e amônia (RANDALL, 1991). Nesse sentido, Boyd (1981) determina que os pontos de tolerância de pH máximos para a sobrevivência dos peixes estão situados em 4,0, para o ponto ácido de morte, e em 11,0, para o ponto alcalino de morte.

De acordo com a European Inland Fisheries Commission – EIFAC (1973), os níveis de toxicidade aguda para amônia não ionizada situam-se usualmente entre 0,6 e 2,0 mg NH₃ /l. Amônia não ionizada torna-se mais tóxica quando associada a baixa concentração de oxigênio dissolvido no ambiente aquático, mas isto possui pouca importância em tanques de criação, pois a toxicidade decresce com o aumento da concentração de dióxido de carbono (PILLAY, 1992).

Russo e Thurston (1991), evidenciando a existência de alguma variação na suscetibilidade de peixes aos efeitos tóxicos agudos da amônia, apresentam, através da compilação de vários trabalhos científicos, e por espécie de peixe, a amplitude de valores de toxicidade aguda, representativa para amônia (NH₃) não-ionizada em valores de 96 horas de exposição a concentração letal média (96-h LC50), conforme o apresentado adiante.

Quadro 4

Valores de toxicidade aguda representativa para amônia (NH₃) por espécie de peixe (RUSSO E THURSTON, 1991)

Espécies	96-h LC50 (mg/l NH ₃)	Referência
Salmão rosa (<i>Oncorhynchus gorbusha</i>)	0,08-0,10	Rice e Bailey (1980)
"Mountain whitefish" (<i>Prosopium williamsoni</i>)	0,14-0,47	Thurston e Meyn (1984)
Truta marrom (<i>Salmo truta</i>)	0,50-0,70	Thurston e Meyn (1984)
Truta arco-íris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	0,16-1,10	Broderius e Smith (1979) DeGraeve et al. (1980) Calamari et al. (1981) Thurston e Russo (1983)
"Largemouth bass" (<i>Micropterus salmonides</i>)	0,90-1,40	Roseboom e Richey (1977)
"Smallmouth bass" (<i>Micropterus dolomieu</i>)	0,69-1,80	Broderius et al. (1985)
Carpa comum (<i>Cyprinus carpio</i>)	2,20	Hasan e Macintosh (1986)
"Red Shiner" (<i>Notropis lutrensis</i>)	2,80-3,20	Hazel et al. (1979)
"Fathead minnow" (<i>Pimephales promelas</i>)	0,75-3,40	Thurston et al. (1983)
"Channel catfish" (<i>Ictalurus punctatus</i>)	0,50-3,80	Colt e Tchobanoglous (1976) Roseboom e Richey (1977) Arthur et al. (1987)
"Bluegill" (<i>Lepomis macrochirus</i>)	0,55-3,00	Emery e Welch (1969) Roseboom e Richey (1977)

Os nitritos, também tóxicos aos peixes, não são comuns em concentrações tóxicas nos corpos aquáticos naturais, entretanto, nos sistemas de aqüicultura, onde os níveis de concentração de amônia são altos, os níveis de nitrito têm grande probabilidade de alcançar valores tóxicos. Já os nitratos, que estão geralmente presentes na maioria das águas oligotróficas superficiais, são relativamente não-tóxicos aos peixes e onde aparecem em altas concentrações podem ocasionar problemas, por contribuir com a eutrofização do ambiente, e não propriamente por sua toxicidade (RUSSO E THURSTON, 1991). Pillay (1992) considera que a informação disponível sobre os limites seguros de nitritos (NO_2) é muito limitada, e o nível máximo sugeridos para exposições prolongadas em corpos de água doce é 0,1 mg/l, enquanto, para nitrato (NO_3), os níveis sugeridos encontram-se abaixo de 100 mg/l.

AQUICULTURA SUSTENTÁVEL

No que diz respeito à bibliografia disponível sobre aqüicultura sustentável, Lynam e Herdt (1989) consideram que:

“Sustentabilidade” é um conceito usual no desenvolvimento de planejamentos. Entretanto, e até certo ponto, “sustentabilidade” é um conceito indefinido, apresentando diferentes significados sob óticas distintas. Ambientalistas definem, como sistemas sustentáveis de agricultura e aqüicultura, aqueles que sempre produzam mudanças não negativas nos estoques de recursos naturais e na qualidade ambiental. Economistas, por sua vez, definem, como sistemas sustentáveis de agricultura e aqüicultura, aqueles que produzam tendências não negativas no fator total de produtividade social (definida como o valor total da produção do sistema durante um ciclo produtivo, dividido pelo valor total de todos os custos necessários à produção durante este ciclo).

Insull e Shehadeh (1996) consideram que:

Para assegurar sustentabilidade e incrementar a contribuição da aqüicultura à segurança alimentar, devem existir políticas que assegurem o desenvolvimento sustentável da atividade aqüícola através de:

- a) *Proteção do meio ambiente e da biodiversidade;*
- b) *Produção economicamente viável;*
- c) *Utilização e gerenciamento responsável de recursos;*
- d) *Eqüidade na distribuição dos benefícios desenvolvidos.*

Sendo estas políticas endereçadas às seguintes macro-áreas políticas:

- a) *Gerenciamento integrado de recursos;*
- b) *Meio ambiente;*
- c) *Suporte institucional;*
- d) *Desenvolvimento de recursos humanos.*

Em trabalho sobre os desafios da aqüicultura sustentável, Pillay (1996) diz ainda que:

O mais importante desafio da aqüicultura, atualmente, é a necessidade de assegurar sustentabilidade em uma base duradoura. Igualmente importante é a aqüicultura ser percebida como sustentável, e, isto, vinculado ao fato de que a aqüicultura tem de ser, ao menos, economicamente lucrativa, se não, a aqüicultura comercial não se desenvolverá. Entretanto acontece sempre que o aqüicultor ou o empreendedor negligencia os benefícios de longo prazo de suas atividades aqüícolas, as conseqüências de suas demandas sobre os recursos naturais e os efeitos sociais de suas ações. Após a "Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento de 1992/ Rio-92", desenvolvimento sustentável tornou-se um termo essencial,

apesar de as maneiras de se alcançar isto não se encontrarem bem definidas ou adequadamente entendidas.

Em artigo sobre a sustentabilidade da aquíicultura e as questões ambientais, Boyd (1999) afirma que:

Sustentabilidade é uma palavra inútil dentro do contexto ambiental, porque ninguém sabe exatamente o que ela significa. Devemos trabalhar arduamente para substituir o termo sustentabilidade pelo termo gerenciamento ambiental. O que precisamos para a aquíicultura é consolidar sistemas de gerenciamento ambiental, para prevenir ou reduzir seus impactos ambientais negativos.

Hopkins (1996) alerta ainda que:

As práticas de aquíicultura variam amplamente entre espécies e áreas. O gerenciamento e os impactos de criações intertidais de ostras, e.g., são completamente diferentes em relação às criações de peixes em tanques de terra. Indubitavelmente, alguns tipos de aquíicultura são mais sustentáveis do que outros.

No contexto atual verificamos, através das várias abordagens anteriormente expostas, que ainda é necessária a promoção de ampla discussão do que deve ser um empreendimento aquícola ambientalmente sustentável, iniciando-se talvez pelo estabelecimento de fórum multi e interdisciplinar, específico e permanente, para discussão da sustentabilidade aquícola adequada a cada tipo de situação possível e que auxilie abordagens legislativas heterológicas, participativas e pluridimensionais, que acompanhem a dinamicidade da obtenção de dados (inclusive os científicos) relativos a esta atividade.

A ABORDAGEM DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA LEGISLAÇÃO RELATIVA À Aqüicultura E AOS RECURSOS HÍDRICOS BRASILEIROS

Conforme nossos procedimentos, para a análise da abordagem dos impactos ambientais na legislação brasileira e em função da evolução desta legislação, foram considerados o conjunto de legislação de aqüicultura e pesca das décadas de vinte e trinta, já revogados, quais sejam, o decreto n.º 16.184 (revogado), de 25 de outubro de 1923 (aprova e manda executar o Regulamento da Pesca), o decreto n.º 23.672 (revogado), de 2 de janeiro de 1934 (aprova o Código de Caça e Pesca), e o decreto n.º 794 (revogado), de 19 de outubro de 1938 (aprova e baixa o Código de Pesca), e a principal legislação positivada da aqüicultura e pesca durante o período amostral deste estudo, entre os anos de 1997 e 1999, quais sejam, o decreto-lei n.º 221, de 28 de fevereiro de 1967 (dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências), a Portaria IBAMA n.º 95-N, de 30 de agosto de 1993,¹ e o decreto 2.869, de 9 de dezembro de 1998 (regulamenta a cessão de águas públicas para exploração de aqüicultura, e dá outras providências).² Em relação às normas jurídicas da gestão do recurso água, que possuam maior correlação com a atividade aqüícola, foram analisados os seguintes diplomas legais vigentes: decreto n.º 24.643, de 10 de julho de 1934 (decreta o Código de Águas); Resolução CONAMA n.º 20, de 18 de junho de 1986 (estabelece classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional); e lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997 (institui a política nacional de recursos hídricos e cria o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos).

Apresentamos a seguir, por diploma, comentários sobre os dispositivos legais pertinentes a cada diploma contido em nosso universo amostral.

-
1. Disciplina atualizada pela Instrução Normativa/MAA n.º 5, de 18 de janeiro de 2001.
 2. Regulamentado pela Instrução Normativa Interministerial n.º 9, de 11 de abril de 2001.

LEGISLAÇÃO DE AQUICULTURA E PESCA

Decreto 16.184, de 25 de outubro de 1923 (aprova e manda executar o Regulamento da Pesca – Arthur da Silva Bernardes) / Revogado

Em 1923, o decreto 16.184 já previa no seu corpo a possibilidade embrionária de uma atuação participativa dos pescadores na gestão ambiental e abordava aspectos da conservação de recursos naturais através da regulamentação da atividade voltada a exploração e cultivo de moluscos marinhos.

Decreto n.º 23.672, de 2 de janeiro de 1934 (aprova o Código de Caça e Pesca que com este baixa – Getúlio Vargas) / Revogado

Em 1934 o decreto n.º 23.672 abordava aspectos da conservação de recursos naturais através da regulamentação da atividade voltada a exploração e cultivo de moluscos marinhos, determinava a estimulação das atividades aquícolas interiores, por intermédio de estudos para repovoamento de corpos de água interiores e de espécies exóticas.

Decreto n.º 794, de 19 de outubro de 1938 (aprova e baixa o Código de Pesca – Getúlio Vargas) / Revogado

Em 1938, o decreto n.º 794 abordava aspectos da conservação de recursos naturais através da regulamentação da atividade voltada à exploração e cultivo de moluscos marinhos. Este decreto introduziu o registro de piscicultores, demonstrando a preocupação das autoridades da época com a gestão da atividade aquícola, e determinava a autorização prévia para o comércio internacional de espécies cultivadas e a estimulação das atividades aquícolas interiores, por intermédio de estudos para repovoamento de corpos de água interiores e de espécies exóticas com enfoque ao apoio técnico da atividade aquícola.

Decreto-lei n.º 221, de 28 de fevereiro de 1967 (dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências – Hugo Castelo Branco)

Em 1967, o decreto-lei n.º 221, diminuindo a quantidade de dispositivos legais específicos voltados diretamente à gestão ambiental da atividade aquícola, ampliou a idéia do registro de piscicultores para registro de aquícultores, e determinou a criação de estações de biologia e aquícultura federais, estaduais e municipais com enfoque ao apoio técnico da atividade aquícola, determinando ainda a proibição expressa da introdução de espécies exóticas sem autorização prévia e da poluição de corpos aquáticos.

Portaria IBAMA n.º 95-N, de 30 de agosto de 1993 (estabelece normas para o registro de aquícultor – Simão Marrul Filho, presidente do IBAMA)

Em 1993, a Portaria IBAMA n.º 95-N, regulamentando o registro de aquícultor, determinou a exigência de licença ambiental expedida por órgão competente para a atividade aquícola, isentando, concomitantemente, a exigência de licença ambiental para várias modalidades de cultivo.

Decreto n.º 2.869, de 9 de dezembro de 1998 (regulamenta a cessão de águas públicas para exploração de aquícultura, e dá outras providências – Fernando Henrique Cardoso)

Em 1998, o decreto n.º 2.869 determina regras para a instalação de aquículturas e para a criação de parques aquícolas em águas públicas da União, através de permissão do Ministério de Agricultura e Abastecimento e após consulta aos ministérios da Marinha, da Fazenda e do Meio Ambiente, proibindo a atividade aquícola em áreas de preservação permanente e a utilização de espécies alóctones que já não estejam estabelecidas na bacia hidrográfica.

LEGISLAÇÃO DE GESTÃO DO RECURSO ÁGUA (CORRELATA À ATIVIDADE AQUÍCOLA)

Decreto n.º 24.643, de 10 de julho de 1934 (decreta o Código de Águas – Getúlio Vargas)

Em 1934, o decreto n.º 24.643 determina a exigência de concessão administrativa para aplicações de produção e de saneamento, a inspeção e autorização administrativa das águas, a proibição da poluição dos corpos aquáticos e a devida responsabilização dos agentes poluidores.

Resolução CONAMA n.º 20, de 18 de junho de 1986/ Publicado no D.O.U. de 30/7/86 (Deni Lineu Schwartz)

Em 1986, a Resolução CONAMA n.º 20, classificando as águas doces, salinas e salobras, e estabelecendo as definições necessárias à compreensão desta regulamentação, determina:

- a) Os indicadores de impactos ambientais específicos para os diversos usos de águas doces, salinas e salobras na aquícultura;
- b) O controle da poluição dos corpos aquáticos de forma detalhada;
- c) Os métodos de coleta e análise de água;
- d) Que a Bacia Hidrográfica seja enfocada como unidade de gestão ambiental;
- e) Os prazos para o enquadramento de indústrias que efetuem lançamento de efluentes aos corpos aquáticos; e
- f) A competência dos órgãos de controle ambiental estaduais para o cumprimento desta Resolução.

Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997 (institui a política nacional de recursos hídricos e cria o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos – Fernando Henrique Cardoso)

Em 1997, a lei n.º 9.433, instituindo a política nacional de recursos hídricos, determina:

- a) O reconhecimento e estabelecimento do valor (inclusive monetário) da água;
- b) As prioridades para o uso da água;
- c) A consolidação da bacia hidrográfica como unidade de gestão ambiental;
- d) A gestão ambiental participativa do uso da água entre governo, usuários e sociedade civil organizada;
- e) A outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- f) A cobrança do uso dos recursos hídricos sujeitos a outorga, com enfoque ambiental;
- g) O estabelecimento do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, regulamentando-o com o enfoque de gestão ambiental participativa através de comitês de bacia hidrográfica; e
- h) Os tipos de infrações das normas de utilização dos recursos hídricos.

Os conjuntos de legislação analisados, buscaram a maior abrangência de diplomas legais vinculados à direta regulamentação e gestão da atividade aquícola no âmbito das políticas de pesca e aquíicultura positivadas e revogadas desde o início do período republicano brasileiro, e, também, à seleção de diplomas legais específicos voltados à gestão do recurso água, detentores de importantes determinações a serem observados pelo agronegócio da aquíicultura brasileira.

INTER-RELAÇÃO ENTRE VALORES TÉCNICO-CIENTÍFICOS DAS CIÊNCIAS NATURAIS E AS NORMAS JURÍDICAS NA AQUÍCULTURA

A rápida expansão da aquíicultura durante as décadas de 70, 80 e 90 provavelmente, não será mantida, e um crescente número de problemas começa a surgir, limitando a continuidade desse crescimento nas taxas atuais. Segundo Pillay (1992), a aquíicultura não é considerada, por enquanto e comparativamente, uma atividade de grande potencial ambientalmente impactante, e, por sua obrigatória inter-relação como receptora potencial de resíduos de outras atividades humanas por vias hídricas (principalmente), a aquíicultura torna-se merecedora de especial atenção por, dentre outras possibilidades de gestão ambiental integrada,

poder transformar-se em um sistema de verificação e controle de impactos ambientais oriundos de outras atividades que, por um lado, é imprescindível à produção e à sanidade aquícola e, por outro lado, vincula as atividades aquícolas a um melhor gerenciamento ambiental de produção de seus resíduos e consumo de recursos hídricos, possibilitando uma melhor percepção e discussão de padrões técnico-científicos que auxiliem a produção de medidas legais eficazes na gestão da aquíicultura e dos recursos hídricos.

Pela multi e interdisciplinariedade dos conhecimentos relativos às questões ambientais, a conceituação de um desenvolvimento de atividades humanas sob bases sustentáveis enfrenta uma multiplicidade de definições relativa às diferenças de percepção do meio ambiente. Neste sentido, Trepl (1994), no trabalho “O que pode significar impacto ambiental?”, diz que: “Os ecossistemas ou comunidades de seres vivos não passam de abstrações dos cientistas, pois é o observador que traça seus limites e, isso, de modo sempre diferente, conforme o ponto de vista”. Boyd (1999), em trabalho sobre a sustentabilidade da aquíicultura e as questões ambientais, reflete que:

A maior parte das informações que escutamos e lemos sobre meio ambiente representam opiniões. As pessoas usam dados oriundos de estudos ou observações científicas na avaliação de questões ambientais, mas suas conclusões são freqüentemente opiniões. Há, ainda, grande diversidade na maneira como as pessoas percebem o meio ambiente e o uso correto de recursos naturais e de ecossistemas, de tal forma, que pessoas com sentimentos arraigados freqüentemente anulam a objetividade (requerida pelos processos científicos) para chegarem rapidamente às conclusões. Desta maneira, as questões ambientais são voláteis, pois são afetadas por opiniões e fortes sentimentos. Além do mais, estilo de vida e aspectos econômicos são fatores que freqüentemente também interferem em questões ambientais. Conseqüentemente, discordâncias sobre questões ambientais são, potencialmente, tão explosivas quanto discordâncias sobre questões espirituais.

Cadwell (1972) já alertava na década de 70 que, através dos conflitos de nossa sociedade tecnocientífica, o pensamento ecológico é fragmentado e tratado de maneira contraditória e, por isso, o homem não aprendeu a perceber o mundo como um complexo de sistemas dinâmicos inter-relacionados.

A questão da sustentabilidade ambiental da aqüicultura, pela multiplicidade de temas que aborda, em relação, principalmente, ao uso de recursos naturais e à destinação socioeconômica de suas atividades, e pela relativa variabilidade de conceitos de impactos ambientais relativos ao seu desenvolvimento, encontra, também, dificuldade de precisão conceitual. Assim, Muir (1996) afirma que a noção de sustentabilidade e de termos associados, como “desenvolvimento sustentável”, são, atualmente, amplamente utilizados na discussão de desenvolvimento econômico, em questões de conservação ambiental e em gerenciamento social e econômico de sistemas de produção, especialmente aqueles que possuem correlação direta com recursos naturais, portanto, sendo aplicados de maneira crescente na aqüicultura. Entretanto existe, particularmente nestas noções, uma ampla e pública consciência dos conflitos entre as percepções da necessidade de conservação e proteção ambiental e do desenvolvimento agrícola e industrial e crescimento econômico, onde a riqueza de capital pode ser gerada através do uso da riqueza natural, e Veiga (1995) pondera, ainda, que o conceito de desenvolvimento é recente, tendo nascido após a Segunda Guerra Mundial, na discussão do Primeiro Mundo a respeito do Terceiro Mundo, e as elites lidam com esta noção há pouco tempo, e assim:

É preciso qualificar o desenvolvimento, antes de afirmar que é sustentável. Hoje, estamos falando muito em desenvolvimento sustentável, mas não houve alteração substancial nas sociedades que estão lidando com esse conceito. No entanto, há uma motivação muito séria para que a humanidade troque o nome daquilo que é o seu modelo anterior. Conceitos de desenvolvimento sustentado existem, e muitos. Quando se fala de desenvolvimento sustentável, deve-se antes perguntar quais são as razões que

levaram a este qualitativo. O desenvolvimento, tal como se deu no padrão industrial, está mostrando os seus limites. Aos poucos, as sociedades que avançaram mais no modelo industrial e graças à produção em massa, conseguiram um aumento brutal de produtividade e supuseram que aquela velha questão dos limites naturais tinha sido superada. Ou que o desenvolvimento tecnológico poderia superá-los. Neste final de século, de uma maneira ou de outra, seja qual for o setor, as pessoas estão se dando conta disto. Não se quer dizer com isso que o modelo da produção em massa entrou em crise nos anos 70, por causa dos limites naturais. Mas o fato de estarem muito presentes fez emergir, principalmente na década de 70, essa ênfase na necessidade de outro conceito, menos produtivista, e que levasse mais em conta a necessidade de um convívio de certos limites impostos pela natureza. Acho que é isso que leva a essa aceitação tão generalizada e, de certa forma, tão rápida da noção de desenvolvimento sustentável.

Corbin e Young (1997) afirmam que a aqüicultura está amadurecendo como ciência e negócio. Isto influencia, de maneira consistente, mudanças ambientais em países em desenvolvimento e modifica os enfoques de gerenciamento de recursos aquáticos em países desenvolvidos. Assim, para o século XXI é previsto grande crescimento e diversificação, já que novas tecnologias e espécies encontram-se disponíveis. A captura de peixes continua a declinar conjuntamente com um aumento de demanda por produtos aquáticos, e vários governos nacionais têm dirigido sua atenção para a aqüicultura como produtora de alimentos e de negócios. Os padrões de desenvolvimento mundial percebidos nestes anos recentes tornam claro que, para um crescimento produtivo, será necessária uma grande destinação de recursos naturais para uso da aqüicultura. Dentre estes recursos incluem-se áreas costeiras, águas subterrâneas, rios, lagos e habitats marinhos costeiros, e, muito provavelmente, também haverá descuido governamental em relação à questão do uso destes recursos para a atividade aqüícola. Experiências recentes indicam que o crescimento desordenado da aqüicultura pode

causar sérios danos ao meio ambiente e, também, impactos sociais, econômicos e culturais, não desejáveis e desconhecidos, sobre comunidades.

Do ponto de vista dos indicadores de impacto ambiental previstos para a aqüicultura, os dados apresentados neste nosso trabalho demonstram a existência de grande quantidade de informação disponível na literatura mundial que, mesmo não plenamente concordantes ou devidamente avaliados pelos componentes de uma cadeia produtiva de aqüicultura, podem ser utilizados, de maneira geral, como subsídio para a discussão e o gerenciamento das atividades aqüícolas, com vistas a um desenvolvimento consciente e cuidadoso desta cadeia produtiva em relação ao meio ambiente, assim como para o estabelecimento de um regime legal regulamentador da atividade aqüícola, orientado para a consideração multi e interdisciplinar de fatores e elementos que a constituem, do ponto de vista ambiental.

No que diz respeito à legislação regulamentadora da aqüicultura, Edeson (1996) pondera que, embora a aqüicultura venha sendo praticada já há muitos séculos, surpreendentemente o regime legal que a governa só tem merecido atenção detalhada recentemente. Este fato é surpreendente, uma vez que muito da atividade aqüícola interfere em matérias que se situam no centro da maioria dos sistemas legais. Assim, por exemplo, a aqüicultura é diretamente afetada por leis de solo, de água, de meio ambiente, de conservação de recursos naturais, de caça e pesca, de sanidade animal. De maneira genérica, a aqüicultura é afetada por leis de saúde pública, leis sanitárias, leis de exportação e importação, leis tributárias, dentre outras. Neste sentido, Van Houtte (1996) comenta que em muitos países os processos para o licenciamento de atividades aqüícolas são usualmente complexos e envolvem muitas e diferentes instituições. A centralização desses processos, integrados a um processo de assessoramento, pode indubitavelmente ajudar a reduzir as complexidades burocráticas, assim como reduzir custos para aqüicultores e governo. Um dos maiores problemas em relação aos licenciamentos, é o fato de que faltam instrumentos específicos, incentivadores ou desincentivadores, que auxiliem e assegurem um desenvolvimento sustentável da aqüicultura e promovam a proteção ambiental.

No conjunto da legislação brasileira analisado neste trabalho verifica-se a larga utilização de atos administrativos normativos regulamentadores (decretos, portarias, resoluções e deliberações) para a regulamentação da atividade aquícola brasileira.

No que diz respeito à legislação voltada ao estabelecimento e desenvolvimento de pesca e de aquíicultura, verifica-se, primeiramente, que a abordagem de aspectos ambientais relativos à aquíicultura, mesmo que de maneira genérica, foi mais presente na legislação já revogada, decreto 16.184, de 25 de outubro de 1923, decreto n.º 23.672, de 2 de janeiro de 1934, e decreto n.º 794, de 19 de outubro de 1938, do que na atual legislação positivada, decreto-lei n.º 221, de 28 de fevereiro de 1967, portaria IBAMA n.º 95-N, de 30 de agosto de 1993, e decreto n.º 2.869, de 9 de dezembro de 1998. Cumpre ressaltar, ainda, que o decreto-lei n.º 221, de 28 de fevereiro de 1967, aborda os aspectos ambientais de maneira incipiente, restringindo-se a apenas quatro artigos não coordenados e de conteúdo restrito; o decreto n.º 2.869, de 9 de dezembro de 1995, enfoca o aspecto produtivo da aquíicultura, aborda os aspectos ambientais de maneira incipiente e, *a posteriori*, remete a regulamentação efetiva da gestão ambiental da aquíicultura em águas públicas da União a atos administrativos normativos regulamentadores interministeriais; a portaria IBAMA n.º 95-N, de 30 de agosto de 1993, curiosamente remete a expedição da licença ambiental a um “órgão competente”, fora do âmbito do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, embora isente da obrigação de apresentação de licença ambiental várias modalidades e técnicas de aquíicultura.

No que diz respeito ao conjunto de legislação voltado à água e ao gerenciamento de recursos hídricos analisados, encontra-se uma abordagem de aspectos ambientais bastante presente na legislação: decreto n.º 24.643, de 10 de julho de 1934, Resolução CONAMA n.º 20, de 18 de junho de 1986, e lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Estes diplomas legais apresentam determinação de padrões ambientais precisos para o estabelecimento e desenvolvimento de aquículturas (Resolução CONAMA n.º 20, de 18 de junho de 1986) e com inserção de participação social para definição do uso de recursos hídricos (lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997). Assim, mesmo o decreto n.º 24.643, de 10 de julho de 1934, que cuida básica e principalmente da propriedade

e do aproveitamento da água, em detalhado ordenamento lógico, apresenta muitos dispositivos legais que abordam aspectos ambientais correlatos à atividade aquícola e que se encontram explicitados nos dados obtidos no presente estudo. Nota-se também que, mesmo existindo padrões ambientais definidos para o estabelecimento e desenvolvimento de aquículturas no conjunto de legislação voltados à água e ao gerenciamento de recursos hídricos, este conjunto de legislação não é diretamente recebido, utilizado ou vinculado ao conjunto de legislação voltado ao estabelecimento e desenvolvimento de pesca e de aquícultura.

O ponto de vista jurídico-normativo proposto por Hans Kelsen (1979, 1986, 1998), no qual se baseia a maior parte das legislações brasileiras circunscritas no universo amostral deste trabalho, de postura extremamente positivista e formalista, com certeza não auxilia abordagens multi e interdisciplinares necessárias ao estabelecimento de um regime legal da atividade aquícola, que contemple um desenvolvimento desta atividade sob bases ambiental e socialmente toleráveis.

Para Kelsen, uma teoria do Direito deve, antes de tudo, determinar conceitualmente o seu objeto. De maneira geral, quando se confrontam uns com os outros objetos que, em diferentes povos e em diferentes épocas, são designados como Direito, resulta logo que todos eles se apresentam como ordens de conduta humana. Uma ordem é um sistema de normas cuja unidade é constituída pelo fato de todas elas terem o mesmo fundamento de validade. E o fundamento de validade de uma ordem normativa é uma norma fundamental da qual se retira a validade de todas as outras normas pertencentes a essa ordem. Uma norma singular é uma norma jurídica enquanto pertence a uma determinada ordem jurídica e quando a sua validade se funda na norma fundamental dessa ordem. Embora a teoria de Kelsen apresente como fundamentos de validade da norma jurídica simplesmente a existência de uma norma jurídica anterior que a valide, é possível que a inserção de valores técnico-científicos, essenciais ao crescimento econômico-produtivo da aquícultura brasileira e baseados em princípios ambientais, sejam agregados às normas jurídicas através do uso de atos administrativos normativos regulamentadores (decretos, portarias, resoluções, deliberações).

Deve-se ressaltar que a utilização de atos administrativos normativos regulamentadores fortalece, na verdade, um caráter homológico e linear, que, por não permitirem a discussão de discursos normativos sob lógicas distintas e sendo obrigatoriamente derivados de uma norma fundamental, afetam negativamente a inserção de uma ampla discussão da gestão ambiental da atividade aquícola e ressaltam um caráter monádico de postura kelseniana (centrado em conceitos únicos interligados hierárquica e linearmente). Postura que se baseia, principalmente, na necessidade de todo o sistema jurídico ser vinculado a uma norma superior e suprema, a norma fundamental, a qual, por sua vez, estabelece a unicidade de todo o sistema jurídico, ilegitimando qualquer outro tipo de possibilidade normativa desvinculado (não linear) de uma norma superior, que previamente outorgue à norma jurídica validade e vigência.

Ressalte-se, em tempo, que o grande objetivo da obra de Hans Kelsen foi discutir e propor os princípios e métodos da teoria jurídica, e suas preocupações neste sentido inseriam-se no contexto específico dos debates metodológicos oriundos do final do século XIX e que repercutiam intensamente no começo do século XX. A presença avassaladora do positivismo jurídico de várias tendências, somada à reação dos teóricos da livre interpretação do direito, punha em questão a própria autonomia da ciência jurídica. Para alguns, o caminho dessa metodologia indicava um acoplamento com outras ciências humanas, como a sociologia, a psicologia, e até com princípios das ciências naturais. Para outros, a liberação da ciência jurídica deveria desembocar em critérios de livre valoração, não faltando os que recomendavam uma volta aos parâmetros do direito natural. Nesta discussão, o pensamento de Kelsen seria marcado pela tentativa de conferir à ciência jurídica um método e um objeto próprios, capazes de superar as confusões metodológicas e de dar ao jurista uma autonomia científica (FERRAZ JR., 1997b).

A perspectiva comunicativa acerca da norma jurídica apresentada por Ferraz Jr. (1997a), dentro de uma ótica pragmática, e baseada na percepção da interatividade das várias partes que se situam nos contextos sociais e jurídicos, parece possibilitar o estabelecimento de um regime legal da atividade aquícola que melhor contemple um desenvolvimento

desta atividade sob bases ambiental e socialmente toleráveis, possibilitando, assim, estruturas variadas de cadeias normativas válidas, que possam basear-se em diferentes sistemas de discussão e de organização da cadeia produtiva da aqüicultura e captar as mudanças de padrões técnico-científicos no dinamismo da atividade.

Destacamos na teoria proposta por Ferraz Jr. a possibilidade de existência de várias normas-origem dentro de um mesmo ordenamento jurídico, o que possibilita uma melhor inserção de valores oriundos da discussão técnica e social relativa à gestão ambiental da atividade aqüícola, bem como uma melhor possibilidade de participação social efetiva na tomada de decisões sobre o estabelecimento e funcionamento de aqüiculturas. Ferraz Jr. (1997a) ressalta que:

Não constituindo um corpo, algumas regras que estabelecem hierarquia estão “espalhadas” pelo sistema. Elas permitem determinar, em cada caso, a relação de autoridade, a meta-complementaridade, fazendo com que o sistema normativo, como um todo, mantenha sua capacidade de terminar conflitos, pondo-lhes um fim. Neste sentido, é preciso romper com o pressuposto de que o ordenamento jurídico constitui um sistema enquanto ordem linear, unitária e hierárquica, que culmina numa única norma fundamental, reconhecendo, ao contrário, que o “sistema” normativo admite a presença de várias cadeias com diversas “normas-origem”, até mesmo entre si incompatíveis.

De acordo com Ferraz Jr. (1997a), o sujeito normativo não é puramente o sujeito passivo de um monólogo, mas também um sujeito reativo do diálogo. Nestes termos, ao contrário do que ocorre para Kelsen (para quem as situações subjetivas são apenas relações entre normas), do ângulo pragmático elas são também comportamentos discursivos fundamentantes dos sujeitos, que podem ser mais ou menos persuasivos. Por exemplo, a noção de obrigação jurídica não se reduz (como para Kelsen, que nos fala em dever jurídico como o comportamento que evita a sanção) à posição do sujeito perante a ameaça de sanção, mas se refere

concomitantemente ao estabelecimento da relação meta-complementar que não é produzida pela sanção. Assim, é possível reconhecer, neste sentido, que a noção de obrigação tem, além de uma dimensão sintática (conexão entre normas) e de uma dimensão semântica (relação entre comportamentos exigidos e sancionados com a realidade), uma dimensão pragmática (imposição de relação complementar). Kelsen, neste sentido, define o delito como o comportamento que provoca a sanção e o cumprimento do dever, como o que evita.

Como reflexão à utilização de teses aplicadas à formulação e estabelecimento de normas jurídicas essencialmente formalistas, e muito provavelmente insustentáveis quando pragmaticamente aplicadas à realidade sociocultural de populações e setores produtivos, Branco (1970) pondera que:

No Brasil, uma das grandes dificuldades que os poderes públicos encontraram para impedir a poluição dos rios pelas indústrias está na deficiência dos dispositivos legais criados especificamente com essa finalidade, sendo que uma lei não deve ser demasiado rígida para não se tornar inaplicável.

Van Houtte (1996) deixa claro que:

A FAO reconhece que fazendeiros, pescadores e povos das florestas, como os últimos usuários de vários recursos marinhos e terrestres, precisam ser envolvidos diretamente, ou através de organizações, em esforços que assegurem sustentabilidade ao uso de recursos, incluindo práticas de pesca e de aquicultura. O artigo 9º (e 6º) do “Código de conduta para a pesca responsável” da FAO (1995) endossa fortemente este princípio. Todas as iniciativas tomadas sob os dispositivos deste Código raramente surtirão efeito, se não levarem em conta as populações envolvidas pela atividade, as quais serão, também, os juízes dos procedimentos escolhidos. Tendo em vista a necessidade de regulamentação da aquicultura, os legisladores devem

desenhar e adotar leis talhadas pelas circunstâncias específicas de cada país.

As reflexões contidas neste trabalho evidenciam a atual necessidade do estabelecimento de mecanismos que possibilitem o mútuo reconhecimento e o inter-relacionamento das variadas interfaces sócio-ambientais que representam a aqüicultura, para que seja possível a construção e consolidação de uma gestão ambiental aqüícola efetiva e duradoura.

CONCLUSÕES

Através do desenvolvimento deste trabalho, que busca a interdisciplinariedade necessária ao tema proposto, concluímos que a literatura mundial contempla grande quantidade de informações sobre indicadores de impacto ambiental, que podem auxiliar diretamente na organização e gestão ambiental da aqüicultura brasileira. Entretanto, não pudemos perceber a existência de consenso teórico sobre definições precisas de “impacto ambiental”, “desenvolvimento sustentado” e “sustentabilidade”, entre os autores que abordam esses temas.

No que diz respeito à legislação analisada, percebemos que o conjunto de legislação brasileira revogada de pesca e aqüicultura abordava os indicadores de impacto ambiental relacionados à aqüicultura e à participação social, mesmo que de maneira genérica. Já a legislação brasileira positivada de pesca e aqüicultura é estruturada através de atos normativos administrativos, que, não exigindo reflexão participativa por serem, principalmente, emanados de autoridades do poder executivo, abordam os aspectos ambientais da aqüicultura de forma tímida (incipiente) e descoordenada, sendo ignorados os indicadores de impacto ambiental relacionados à aqüicultura.

O conjunto de legislação brasileira positivada voltada à água e ao gerenciamento de recursos hídricos apresenta abordagem de aspectos ambientais relacionados diretamente à aqüicultura, inclusive com determinação de padrões ambientais precisos para o estabelecimento e desenvolvimento de aqüiculturas, com inserção de participação social

para definição do uso de recursos hídricos. Notamos ainda que, mesmo existindo padrões ambientais definidos para o estabelecimento e desenvolvimento de aquículturas no conjunto de legislação voltado à água e ao gerenciamento de recursos hídricos, este conjunto de legislação não é diretamente recebido, utilizado, ou vinculado ao conjunto da legislação voltado ao estabelecimento e desenvolvimento de pesca e de aquícultura. Nesse sentido, concluímos, ainda, em razão da grande diferença de repertório temático e de configuração estrutural entre o conjunto de legislação de pesca e aquícultura e o conjunto de legislação de gestão do recurso água analisados, que os indicadores de impactos ambientais não são de fato considerados pela legislação brasileira de pesca e de aquícultura.

A abordagem positivista adotada por Hans Kelsen não auxilia, por seu rigor e formalismo baseado em uma ordem jurídica homológica originada linearmente de uma só norma, discussões que abordem conceitos ambientais, discussões de dados técnico-científicos, discussões pluridimensionais, e inter-relação entre conjuntos de legislação originariamente distintos. Já, a abordagem proposta por Ferraz Jr. possibilita a inserção da discussão ambiental sob forma pluridimensional e heterológica na gestão de atividades que necessitem de inserções de dados técnico-científicos e de ampla participação social.

Assim, evidenciamos como necessário o estabelecimento de um novo sistema de formulação e formalização de normas legais que, pela inter e multidisciplinariedade das questões ambientais e pela grande imprecisão que se encontra nas tentativas de definição de conceitos fundamentais, como impacto ambiental, desenvolvimento sustentado e sustentabilidade, possibilite maior rapidez e solidez nas tomadas de decisão em relação à gestão ambiental da aquícultura brasileira, através de processos participativos como os que se desenvolvem em câmaras setoriais, comitês de bacias hidrográficas e outras formas de organização social.

BIBLIOGRAFIA

- BARDACH, J. E. (Editor) Fish as food and the case for aquaculture. In: BARDACH, John E. (Ed.). *Sustainable aquaculture*. New York: John Wiley & Sons Inc., 1997b, p. 1-14.
- BEVERIDGE, M. C. M.; PHILIPS, M. J.; CLARKE, R. M. A quantitative and qualitative assessment of wastes from aquatic animal production. In: BRUNE, D. E.; TOMASSO, J. R. (Ed.). *Aquaculture and water quality*. Baton Rouge: The World Aquaculture Society, 1991, p. 506-33.
- BOYD, C. E. *Water quality in warmwater fish ponds*. Auburn: Auburn University/ Agricultural Experiment Station, 1981. 359p.
- _____. Aquaculture sustainability and environmental issues. *World aquaculture*, 30 (2): 10-3/71-2, 1999.
- BRANCO, S. M. Controle da poluição. In: *Comissão interestadual da bacia Paraná-Uruguai: poluição e piscicultura*. São Paulo: 1970, p. 79-108.
- BRASIL. Decreto 16.184, de 25 de outubro de 1923.
- _____. Decreto n.º 23.672, de 2 de janeiro de 1934.
- _____. Decreto n.º 24.643, de 10 de julho de 1934.
- _____. Decreto n.º 794, de 19 de outubro de 1938.
- _____. Decreto-lei n.º 221, de 28 de fevereiro de 1967.
- _____. Resolução CONAMA n.º 20, de 18 de junho de 1986
- _____. Portaria IBAMA n.º 95-N, de 30 de agosto de 1993.
- _____. Programa Nacional de Desenvolvimento da Aquicultura. Brasília, SEGESPE, 1996. 17p.
- _____. Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997.
- _____. Decreto 2.869, de 9 de dezembro de 1998.
- BRUNE, D. E.; TOMASSO, J. R. Aquacultural water quality: the emergence of na applied discipline. In: BRUNE, D. E.; TOMASSO, J. R. (Ed.) *Aquaculture and water quality*. Baton Rouge: The World Aquaculture Society, 1991a, p. 11-20.
- CADWELL, L. K. The substance of an ecosystem approach. In: SMITH, R. L. *The ecology of man: an ecosystem approach*. New York: Harper & Row Publishers, 1972, p. 385-7.
- CONVENTION ON WETLANDS (RAMSAR) / 7º Meeting 1999, Resolution VII.21 on Intertidal Wetlands (online). Disponível: http://www.ramsar.org/key_res_vii.21e.htm [capturado em 29 de fevereiro de 2000].

- CORBIN, J. S.; YOUNG, L. Planning, regulation, and administration of sustainable aquaculture. In: BARDACH, John E. (Ed.). *Sustainable aquaculture*. New York: John Wiley & Sons Inc., 1997, p. 201-33.
- EDESON, W. R. The legal regime governing aquaculture. In: BAIRD, J. D.; BEVERIDGE, M. C. M.; KELLY, L. A.; MUIR, J. F. (Ed.). *Aquaculture and water resource management*. London: Blackwell Science Ltd., 1996, p. 202-14.
- EUROPEAN INLAND FISHERIES COMMISSION – EIFAC. Water quality criteria for european freshwater fish: report on ammonia and inland fisheries. *Water Res.*, 7, 1973, p. 1011-22.
- FAO. *Code of conduct for responsible fisheries*. Roma: FAO, 1995. 41p.
- _____. List of animals used in aquaculture. *Fisheries Circular*. 914, Roma: FAO, 1996. 37p.
- _____. 1999 Aquaculture production statistics. *Fisheries Circular*. 815, Roma: FAO, Revision 11, 1999. 203p.
- _____. FERRAZ JR., T. S. *Teoria da norma jurídica*. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Forense, 1997a. 181p.
- _____. Por que ler Kelsen hoje. In: COELHO, F. E. *Para entender Kelsen*. 2. ed. São Paulo: Max Limonad, 1997b, p. 13-20.
- GESPE – Grupo Executivo do Setor Pesqueiro. *Plano básico para o gerenciamento do setor aquícola nacional*. Brasília: SEGESPE, 1997. 31p.
- HOPKINS, J. S. Aquaculture sustainability: avoiding the pitfalls of the green revolution. *World Aquaculture*, 27 (2): 13-5, 1996.
- INSULL, D.; SHEHADEH, Z. Policy directions for sustainable aquaculture development. *The FAO Aquaculture Newsletter*, August, 13: 3-8, 1996.
- KELSEN, H. *El orden jurídico, in teoria general del derecho y estado*. Cidade do México: Universidade Autónoma do México, 1979, p. 129-45.
- _____. Problemas lógicos do fundamento de validade. In: *Teoria geral das normas*. Porto Alegre: Fabris, 1986, p. 323-31.
- _____. *Teoria pura do direito*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 427p.
- LYNAM, J. K.; HERDT, R. W. Senses and sustainability: sustainability as an objective in international agriculture research. *Agric. Econ.*, 3: 381-98, 1989.
- MARSHALL, C. I. F. C. Norma jurídica célula mãe do direito. *Seqüência* 12/94. Florianópolis, 1994.

- MUIR, J. F. Recirculated water systems in aquaculture. In: MUIR, J. F.; ROBERTS, R. J. (Ed.). *Recent advances in aquaculture*. London: Croon Helm, 1982, p. 357-447.
- _____. A systems approach to aquaculture and environmental management. In: BAIRD, J. D.; BEVERIDGE, M. C. M.; KELLY, L. A.; MUIR, J. F. (Ed.). *Aquaculture and water resource management*. London: Blackwell Science Ltd., 1996, p. 19-49.
- NEW Global aquaculture: current trends and challenges for the 21st century. *World Aquaculture*, 30 (1): 8-14/63-79, 1999.
- PHILLIPS, M. J.; BEVERIDGE, M. C. M.; CLARK, R. M. Impact of aquaculture on water resources. In: BRUNE, D. E.; TOMASSO, J. R. (Ed.). *Aquaculture and water quality*. Baton Rouge: The World Aquaculture Society, 1991, p. 568-91.
- PILLAY, T. V. R. *Aquaculture and the environment*. Londres: Fishing News Books, 1992. 189p.
- _____. The challenges of sustainable aquaculture. *World Aquaculture*, 27 (2): 7-9, 1996.
- RANDALL, D. The impact of variations in water pH on fish. In: BRUNE, D. E.; TOMASSO, J. R. (Ed.). *Aquaculture and water quality*. Baton Rouge: The World Aquaculture Society, 1991, p. 90-104.
- ROULE, L. *Traité raisonné de la pisciculture et des pêches*. Paris: Librairie J.-B. Baillié et Fils, 1914. 734p.
- RUSSO, C. R.; THURSTON, R. V. Toxicity of ammonia, nitrite, and nitrate to fishes. In: BRUNE, D. E.; TOMASSO, J. R. (Ed.). *Aquaculture and water quality*. Baton Rouge: The World Aquaculture Society, 1991, p. 58-89.
- STICKNEY, R. R. *Principles of warmwater aquaculture*. New York: John Wiley & Sons, 1979, p. 156-8.
- TREPL, L. O que pode significar impacto ambiental? In: AB'SABER, A.; MÜLLER-PLANTENBERG, C. (Org.). *Previsão de impactos*. São Paulo: EDUSP, 1994, p. 329-50.
- VAN HOUTTE, A. Legal aspects concerning aquaculture: some food for thought. *The FAO Aquaculture Newsletter*, 14: 14-7, December, 1996.
- VEIGA, J. E. Entrevista. *Agricultura Sustentável*, 2 (1): 5-10, 1995.

UMA INTRODUÇÃO À CIÊNCIA AMBIENTAL: COMPLEXIDADE SÓCIO-AMBIENTAL, AUTO- ORGANIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE

LUIS ANTONIO AÍMOLA

RESUMO

Nós procuramos responder à questão sobre a existência de uma ciência ambiental. Para isto definimos meio ambiente e delineamos a natureza fundamental de um problema ambiental usando os conceitos de estruturas dissipativas e estabilidade estrutural. A partir do conceito de emergência, buscamos compreender a natureza de uma pesquisa interdisciplinar sobre meio ambiente. Descrevemos um exemplo de projeto interdisciplinar, ora em curso, sobre alguns problemas ambientais. Nossa conclusão é a de que a ciência ambiental é uma ciência com a característica de ser intrinsecamente interdisciplinar, e por isso mesmo é extremamente promissora.

ABSTRACT

We search to answer the question about the existence of a environmental science. For that we define environment and draw the fundamental nature of a environmental problem using the concepts of dissipatives structures and structural stability. From the concept of emergence we search the nature of a interdisciplinary research on environment. We describe a example of a interdisciplinary project on going studying some environmental problems. Our conclusion is that the environmental science is a science essentially interdisciplinary and is extremely promising.

ORIENTADORA:

PROFA. DR. ROBERTO GUENA DE OLIVEIRA

INTRODUÇÃO

A complexidade dos processos que geram uma problemática ambiental concreta, tem exigido a coordenação e integração de diversos campos do conhecimento científico e técnico para o seu diagnóstico e para a execução de políticas ambientais. Isto tem colocado o problema da formação de equipes multidisciplinares de especialistas e a discussão sobre os métodos e as técnicas mais eficazes para o seu bom funcionamento. O desafio da articulação das ciências na pesquisa ambiental deve-se a duas razões: de um lado a problemática ambiental se afigura em geral complexa pelos fatores e interações envolvidos nos sistemas analisados, o que dificulta uma integração teórica e metodológica, e, por outro lado, a dificuldade dos próprios pesquisadores de distanciarem-se de suas especialidades, ficando abertos para criarem novos pontos de vista, que são necessários na maioria das vezes nas questões ambientais (LEFF, 1986).

A construção de um novo objeto de pesquisa científica, o meio ambiente, tem sido pensada como a forma natural de realização de um projeto interdisciplinar que constituiria uma nova ciência, a ciência ambiental. Entretanto, levanta-se a questão sobre a existência desse objeto como objeto científico de uma disciplina independente, e portanto sobre a pertinência em se falar de uma “ciência ambiental”. Existe, por direito, uma ciência, a ciência ambiental, que estuda um objeto, o ambiente? Qual seria a relação desta “ciência” com as outras disciplinas científicas que também têm o meio ambiente como um dos seus objetos de estudo?

Em virtude da importância destas questões para quem pretende ser um “cientista ambiental”, isto é, se dedicar à pesquisa científica sobre o meio ambiente, e considerando que não tem havido acordo sobre as respostas a serem dadas a estas perguntas entre os estudiosos do assunto, e nem mesmo entre os especialistas envolvidos em pesquisas ambientais, vale a pena o esforço de tentar obter clareza sobre este tema. Além disso, procurar responder a estas questões nos ajudaria a formar um núcleo conceitual que nos permitiria mobilizar diversos tipos de recursos para a articulação de uma rede sociotécnica que daria suporte e alimentaria os desenvolvimentos futuros de programas de pesquisa desta “ciência ambiental” (SCHOR, 2001; LEFF, 2001; LEFF, 1986; LATOUR, 1994).

Em geral admite-se que cada uma das ciências, tais como a biologia, a sociologia e a física têm um objeto ou campo de estudo específico, que as diferenciam entre si e caracterizam as suas metodologias específicas, ainda que compartilhando todas do método científico. Sendo assim, é natural supor que se conseguíssemos definir ou construir um objeto ou campo de estudo que não se confunda com qualquer outro já constituído, teríamos respondido de forma direta as nossas perguntas, pois ficaria clara também a relação entre a ciência ambiental e as outras ciências. Por isso, na primeira parte deste trabalho vamos procurar definir meio ambiente, isto é, o objeto que demarcaria o campo de estudos daquela “ciência” e conceituar os problemas ambientais. Como existem problemas que, depois de uma análise mais acurada mostram ter sua origem em confusões no uso da linguagem, procuraremos ser precisos na conceituação dos termos por nós empregados. Na segunda parte, trataremos das questões sobre a natureza interdisciplinar das pesquisas em meio ambiente e sobre a existência de uma ciência ambiental.

Não tivemos a intenção de sermos completos em nossa análise nem alcançar conclusões definitivas, mas nosso objetivo mais geral é que os temas aqui abordados possam ser discutidos por todos aqueles que compartilham do desejo de ajudar a produzir avanços em pesquisas sobre o meio ambiente.

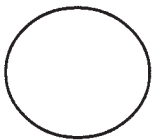
O MEIO AMBIENTE E OS PROBLEMAS AMBIENTAIS

O MEIO AMBIENTE

AMBIENTES COMO SISTEMAS ACOPLADOS A ORGANISMOS

Para definir *meio ambiente* de forma precisa partiremos do conceito geral de *sistema*. Um *sistema* é um conjunto de elementos, dotado de uma *fronteira*, que mantém relações entre si constituindo a estrutura do sistema, que pode mudar com o tempo. Um *subsistema* é um sub conjunto de elementos de um *sistema*, que é também um *sistema*. Por exemplo, um organismo vivo individual é um sistema constituído por seus órgãos (subsistemas) com relações funcionais articuladas de forma a dotá-lo das suas características próprias. Um conjunto de vários organismos, também é um sistema, desde que definamos os seus limites. Por exemplo uma colônia de bactérias em um recipiente, uma manada de elefantes em uma clareira de uma floresta, um bando de pássaros voando em formação etc.

Os sistemas que se apresentam na realidade empírica carecem em geral de limites precisos. Mas uma vez tendo alguma fronteira, podemos falar do “lado de dentro” e do “lado de fora” do sistema. Além disso, estamos interessados aqui em sistemas abertos, isto é, que possam trocar com o seu “lado de fora” matéria, energia e informação.



Sistema fechado



Sistema aberto

O meio externo ou ambiente de um organismo é o sistema de elementos físicos, químicos e biológicos, que está do seu “lado de fora”, e que interagem com aquele organismo. Esse sistema envolve o organismo por todos os seus lados e em geral se estende para muito além das fronteiras do organismo. Assim podemos falar no ambiente de um peixe, de um elefante, de uma árvore, de um ser humano etc.

Notemos que o ambiente de um organismo contém em geral outros organismos. Um princípio fundamental é que não existe organismo sem um ambiente que o envolva e com o qual interaja. Podemos dizer que um organismo sempre está acoplado a pelo menos uma parte de seu ambiente externo, com o qual troca matéria, energia e informação. Por exemplo, uma planta terrestre é um sistema aberto que está acoplada ao solo onde vive, e mesmo sendo transplantada de um local para outro, ela necessita sempre de estar fixada a um solo. O solo é parte de seu ambiente. Um ser humano é um sistema aberto (ex.: nariz, boca) que tem dois pulmões que o *acoplam* de forma indissolúvel à atmosfera circundante, que é parte de seu ambiente. Um peixe está acoplado à água na qual está mergulhado. A água é parte do seu ambiente.

Como um ambiente é um sistema, isto é, suas partes estão interconectadas, então se um organismo está acoplado a uma das partes do seu ambiente podemos dizer que ele está acoplado indiretamente ao ambiente como um todo.

Podemos falar também do ambiente de um sistema de organismos, que é constituído pela união dos ambientes de todos os organismos do sistema. Esse ambiente é um sistema maior e mais complexo que os ambientes de cada organismo individual. Por exemplo, um ecossistema é um ambiente de uma espécie particular que nele vive. Como cada organismo está acoplado ao seu ambiente, então o sistema de organismos como um todo também está acoplado ao seu ambiente (GARCIA, 1986; PAVÉ, 1997).

OS SISTEMAS HUMANOS E SEUS AMBIENTES

Um sistema humano ou social é um conjunto de indivíduos humanos inter-relacionados e ao ambiente acoplado a ele denominamos ambiente humano. Por exemplo, os habitantes de uma cidade constituem um sistema humano já que estão conectados por relações sociais. O seu ambiente humano é constituído pelas construções, ruas, infraestruturas e artefatos, juntamente com a atmosfera sobre a cidade, jardins, parques, matas, lagos, rios, animais etc., (este ambiente é conhecido como ambiente urbano).

É importante lembrar que o ambiente humano também é um sistema, que pode ser visto como um conjunto de fatores inter-relacionados, que não pertencem ao sistema humano considerado, mas estão diretamente acoplados aos elementos ou subsistemas desse sistema humano. Esse ambiente pode incluir, como em geral é o caso, outros sistemas humanos que com ele interagem. Por exemplo, todas as pessoas que moram em um certo bairro de uma cidade, constituem um sistema humano, mas todas as outras pessoas que por ele transitam, que é outro sistema humano, pertencem ao ambiente dos moradores daquele bairro. Como daqui para a frente estaremos interessados somente nos ambientes humanos, os chamaremos por simplicidade de ambientes.

Como o ambiente é uma entidade definida em relação a um sistema social, ele é em geral diferente para sistemas sociais distintos. Assim, o ambiente ao qual está exposta uma pessoa não é o mesmo que o ambiente de uma, o qual difere do ambiente que rodeia a humanidade como ente coletivo (sistema social global). Além disso, as características ambientais, por dependerem das interações que mantém com o sistema humano, podem em geral diferir entre as pessoas ou grupos de pessoas dentro de uma mesma sociedade, e também entre sociedades. Os vários ambientes podem se superpor e se interpenetrar (GARCIA, 1986).

A ECOSFERA E O MEIO AMBIENTE

O ambiente da humanidade (isto é, do sistema humano global) é constituído por dois componentes fundamentais: 1) o ambiente que inclui a atmosfera, a hidrosfera, a biosfera e a tecnosfera (que contém todos os elementos construídos pelo homem) – a esse ambiente acoplado ao sistema humanidade, denominamos ecosfera; 2) e o ambiente extraterrestre, que possui, de acordo com o que até o momento é conhecido, somente os componentes físicos (o Sol, a Lua, os planetas, asteróides, cometas, estrelas, galáxias etc.). Se eventualmente houver no futuro colônias humanas na Lua, ou em outros planetas, então teremos sistemas humanos fazendo parte desse ambiente extraterrestre (COLE, 1958).

A rigor, o ambiente ecosfera está acoplado ao Sol, responsável pelo fluxo de energia, e pelas quatro estações devido à inclinação do eixo de rotação da Terra com relação ao plano de sua órbita. A ecosfera também está acoplada à Lua, que produz por ação gravitacional as marés, que têm papel importante também sobre os climas. Algumas oscilações do eixo de rotação da terra e variações na sua órbita em torno do Sol causam as glaciações, que são fenômenos de escala temporal da ordem de centenas de milhares de anos. Para o que nos interessa aqui, o sistema mais abrangente é a ecosfera, que é um sistema aberto, pois recebe e emite luz, calor etc., e nós incluiremos neste sistema as regiões em torno da Terra, bem acima da estratosfera, onde inúmeros satélites artificiais orbitam (GORSHKOV, 1995).

Definimos meio ambiente como o sistema formado conjuntamente por todos os ambientes humanos e todos os subsistemas da ecosfera que estão acoplados a esses ambientes humanos.

O meio ambiente é assim um ambiente humano em escala global. Ele está contido na ecosfera, mas não coincide com ela, e os processos que nele ocorrem são de múltiplas escalas temporais. Além disso, os subsistemas hidrosfera, atmosfera, e biosfera sustentam através de vários processos a vida de todos os sistemas humanos no interior do meio ambiente.

Em virtude das interconexões entre os ambientes e os subsistemas da ecosfera, as ações humanas, sem considerarmos aqui a sua natureza, podem propagar seus efeitos para muito além dos locais onde são produzidas de forma a afetar sistemas humanos distantes. Além disso devido à expansão da ocupação e exploração humanas a quase todas as regiões da superfície da Terra, o meio ambiente tende a cobrir toda a ecosfera. Por isso a problemática ambiental contemporânea tem como uma de suas características principais a globalidade (PAVÉ, 1997).

Se existe uma ciência ambiental, o seu objeto de estudo seria o meio ambiente como aqui definido, e por isso ela seria uma ciência de todas as interações entre os sistemas humanos e seus ambientes acoplados aos grandes subsistemas da ecosfera. Estes estudos se desdobrariam em estudos pontuais, sobre ambientes humanos específicos, em diversas escalas espaciais, e seria realizado também em escala global, abordando o meio ambiente como um todo.

Poderia parecer que a ciência que naturalmente estudaria o meio ambiente seria a ecologia, entretanto o conceito geral de ambiente humano abarca tanto as relações dos homens com os homens, bem como dos homens com as coisas e das coisas entre si, e por isso é um conceito muito mais amplo que aquele coberto pela ecologia. A ecologia aborda a relação entre os organismos e as coisas, e sua relação entre si, e a relação humana e as coisas e os seres vivos, mas não chega a tratar das relações entre os próprios homens, o que é feito pelas ciências sociais. Assim, nenhuma ciência particular já constituída pode abarcar sozinha este objeto em toda a sua inteireza. Pela sua própria natureza de entidade heterogênea e complexa, ele não se enquadra em nenhuma categoria de objeto de pesquisa de nenhuma das disciplinas já constituídas. Para se estudar o meio ambiente se faz necessária a participação de várias disciplinas. A forma como se dá essa participação é um dos tópicos que abordaremos abaixo.

O conceito de meio ambiente é, usando-se a abordagem sistêmica, um objeto de pesquisa tão real quanto ecossistemas, sistemas físicos, sistemas econômicos, sistemas sociais, etc. A sua natureza complexa não retira dele seu estatuto epistemológico de objeto de conhecimento científico. Por isso, podemos dizer que certamente existe um campo de pesquisa que tem o meio ambiente como seu objeto. Podemos denominar este campo como estudos ambientais ou de meio ambiente, pesquisas ambientais, ou ciência ambiental.

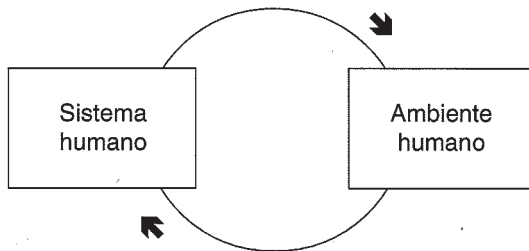
PROBLEMAS AMBIENTAIS

Toda ciência nasce e se nutre de problemas. A ciência ambiental deve tratar de certos tipos de problemas, relativos ao meio ambiente, buscando soluções através do trabalho de pesquisa. Qual a natureza dos problemas ambientais e quais os seus tipos? Como a ciência ambiental os aborda?

A RELAÇÃO CAUSAL BÁSICA

As interações básicas entre um organismo vivo, ou um sistema de organismos, incluídos os humanos, com o seu ambiente se dá através de trocas de matéria, energia e informação, e em geral essas trocas mantém o sistema vivo. Algumas destas interações são ações dos organismos sobre o seu ambiente, e as respostas destes meios àquelas ações. No caso dos seres humanos, estas ações incluem visitar, ocupar para habitar, manejar ou explorar recursos, transformar materiais etc. em seus ambientes. A qualidade e a continuidade da vida de todos os sistemas humanos depende de várias ações humanas e dos subsistemas acoplados aos seus ambientes.

Essencialmente, um problema ambiental surge quando há uma resposta do meio ambiente, ou de um de seus subsistemas, à ação humana sobre ele, de modo a colocar em risco ou prejudicar a saúde humana, ou sua sobrevivência, ou a capacidade de desenvolvimento de um sistema humano (por exemplo, a organização produtiva). Desse ponto de vista, a relação fundamental entre um sistema humano e seu ambiente é um elo causal circular com ação e retroação. A questão é conhecer para cada caso como se dá esta relação, e para isto deve-se conhecer cada sistema e o modo



como respondem às perturbações de sua contraparte. Trata-se de estudar as dinâmicas de cada sistema, e de seu acoplamento (MILLER, 2000).

DINÂMICA DE SISTEMAS COMPLEXOS

A dinâmica dos sistemas abertos tem sido estudada com toda a precisão em numerosos casos de sistemas físicos, químicos e biológicos. A Escola de Bruxelas, liderada por Ilya Prigogine, foi pioneira nestes estudos nos anos de 1980. Partindo da termodinâmica dos processos irreversíveis, foi estabelecida uma teoria dos “sistemas dissipativos” (vide mais abaixo), que nos fornece um quadro teórico para abordarmos a problemática ambiental, compreendendo sua natureza.

A importância destes estudos reside sobretudo em seu caráter unificador. Essa “unificação” não se faz reduzindo o estudo dos fenômenos de um domínio ao estudo dos fenômenos de outro domínio, como no caso das concepções fisicalistas. Na realidade têm-se descoberto mecanismos que são comuns aos mais diversos sistemas complexos, (físicos, biológicos, químicos e sociais), e que correspondem às propriedades estruturais dos mesmos. Estes mecanismos comuns permitem dar sentido ao estudo da evolução de sistemas complexos, como o meio ambiente, considerados como uma totalidade, apesar da heterogeneidade de sua composição que inclui elementos físicos, químicos, biológicos e sociais. Não se trata aqui de forma nenhuma de um holismo que nada mais faz do que obscurecer o objeto de estudo. Ao contrário, esta unificação está de acordo com o próprio espírito da teoria geral dos sistemas, no sentido de transpor para outra área do conhecimento aspectos estruturais “isomórficos” ao sistema da área de origem (BERTALANFFY, 1973; PRIGOGINE, 1989; GARCIA, 1986).

As propriedades de um sistema ficam determinadas por sua estrutura e não por seus elementos. É claro que as propriedades dos elementos determinam as relações entre eles e portanto, a estrutura do sistema, mas as propriedades dos elementos e as propriedades da estrutura correspondem a dois níveis de análise diferentes.

Uma característica importante dos sistemas complexos, como o meio ambiente, é que as suas propriedades não podem ser compreendidas somente a partir das propriedades de seus elementos. Existe “algo mais” em sua estrutura que não estava nos elementos. Dizemos que as novas propriedades emergem das relações entre os elementos. É o que tradicionalmente é afirmado na frase “o todo é mais

do que a soma de suas partes”. Entretanto, pode ocorrer também que seja “menos”. Esta consideração é importante para que percebamos que o meio ambiente e qualquer um de seus subsistemas, são sistemas emergentes, e o método de estudá-los não pode ser de forma alguma reducionista, ao preço de ser um método fracassado para o objeto em pauta.

Este fato já demarca os tipos de abordagens que a ciência ambiental não deve fazer ao considerar o meio ambiente, pois mostra que não se trata de buscar nas disciplinas já formadas as “partes” (conhecimentos) e “somá-las” justapondo-as para obtermos a compreensão do todo. O conhecimento sobre o meio ambiente acaba refletindo a natureza emergente de seu objeto: um conhecimento emerge dos estudos sobre meio ambiente, que não está de forma alguma na “soma” dos conhecimentos especializados.

PERTURBAÇÕES E ESTABILIDADE ESTRUTURAL

Os problemas ambientais dizem respeito, todos eles, em última análise, a transições pelas quais o meio ambiente ou um de seus subsistemas passa devido à ação humana. Vejamos alguns exemplos para ilustrar essas idéias.

Um rio ao ser poluído tem sua estrutura alterada (ex.: índice de DBO), atingindo uma nova situação que cumpre ser entendida e se possível revertida. Se considerarmos os peixes como elementos do sistema rio, vemos como uma entrada de certo material no sistema em uma certa quantidade pode alterar a sua estrutura, que poderia chegar na morte dos peixes prejudicando a pesca da região. Entretanto se a quantidade ou o tipo de poluentes estiver dentro de certos limites e condições o próprio sistema pode se auto-regenerar.

Outro exemplo: uma comunidade que vive na floresta, para criado desmata uma área a fim de constituir ali um pasto. Para isto realiza uma queimada. Consideremos a área a ser queimada como um sub sistema do meio ambiente, incluídos nele as árvores e toda a vegetação, todos os animais que ali viviam, o solo e os microorganismos, o banco de sementes nele existente etc., isto é, toda a sua biodiversidade. Uma

vez produzida a queimada ocorre uma transformação na estrutura do sistema, que neste caso é bem profunda, pois envolve uma mudança radical daquele local.

Como último exemplo, consideremos o problema do aquecimento global. Os sistemas biosfera e atmosfera são dois sistemas acoplados, através dos ciclos biogeoquímicos (por exemplo, através dos ciclos do carbono e do nitrogênio). O sistema aqui seria a própria biosfera e a atmosfera acopladas juntamente com todos os ambientes humanos. Queimadas como a do exemplo anterior e a queima de combustíveis fósseis, devido ao sistema produtivo de várias sociedades têm aumentado a concentração de CO₂ na atmosfera, o que têm intensificado o efeito estufa, com o seu aquecimento médio de aproximadamente 0,5° C nos últimos cem anos. O que esta perturbação e a sua continuidade pode produzir na estrutura deste sistema? Em termos mais concretos, que alterações esta perturbação pode produzir na biodiversidade, no nível do mar, na produção agrícola, na organização das sociedades etc.? Este é um problema extremamente importante em ciência ambiental, pois como vimos a atmosfera é um sistema que está acoplado a todos os outros sub sistemas e ambientes da ecosfera (HOUGHTON, 1998).

Para entendermos por que e como ocorrem as alterações dos sistemas exemplificados acima, e qual a sua evolução, devemos compreender antes de forma mais geral os comportamentos de sistemas complexos quando eles sofrem uma perturbação.

A partir de inúmeros estudos sobre sistemas de naturezas as mais diversas sabemos que são as propriedades estruturais dos sistema que determinam a sua “estabilidade” ou “instabilidade” com respeito a certos tipos de perturbações. A instabilidade está associada aos processos de desestruturação e reestruturação do sistema. Assim, as propriedades do sistema “rio” determinará se ele é instável ou estável relativamente a certos tipos de perturbações (ex.: poluição).

São esses processos, a perturbação e o tipo de resposta do sistema a ela, e não a estrutura mesma do sistema, que constitui o objetivo fundamental da análise sobre o meio ambiente em ciência ambiental. Assim quando afirmamos que ela estuda o meio ambiente, queremos com isso dizer que ela estuda a sua dinâmica e não um de seus estados em um momento dado.

Como todos os sistemas envolvidos em ciência ambiental são abertos eles realizam trocas com o ambiente externo através de suas fronteiras (o padrão destas trocas denomina-se “condições de contorno” do sistema). Quando essas “condições de contorno” sofrem somente pequenas variações com respeito a um valor médio, o sistema se mantém estacionário, isto é, as relações entre seus elementos flutuam, sem que se transforme sua estrutura (GARCIA, 1986).

Devemos distinguir dois tipos bem diferentes de estados estacionários: aqueles que correspondem a situações de equilíbrio (como por exemplo o equilíbrio termodinâmico de um sistema isolado, com máxima entropia), e aqueles que, longe do estado de equilíbrio, se mantêm estacionários pela ação dos intercâmbios com o ambiente. Um exemplo típico do segundo tipo é um organismo biológico que se mantêm com alterações mínimas, (oscilações em torno de um “estado médio”, durante um período dado de tempo), graças às suas interações com o seu ambiente, que são fundamentalmente a ingestão e excreção de alimentos, bem como as funções respiratória e transpiratória. Esse sistema se mantêm em condições estacionárias, mas longe do equilíbrio termodinâmico. Diz-se que o sistema é auto-organizado, pois mantêm a ordem de sua estrutura às custas de mecanismos auto-reguladores, exportando entropia (desordem) para o ambiente exterior. Se cessam os intercâmbios com o exterior, o sistema chega a um estado de equilíbrio termodinâmico, que é a sua morte. Sistemas como esses são conhecidos como “estruturas dissipativas” (PRIGOGINE, 1989).

Todo sistema aberto (auto-organizado) está submetido a perturbações que podem ser de várias escalas. Elas podem ser de caráter exógeno (as quais se traduzem em modificações das condições de contorno) ou de caráter endógeno (modificações de alguns dos parâmetros que determinam as relações dentro do sistema). Se, para certa escala de perturbações, estas modificações oscilam dentro de certos limites sem alterar a estrutura do sistema, diremos que o sistema é estável com respeito a tal escala de perturbações. Nestes casos, as perturbações são amortecidas ou incorporadas ao sistema. Quando não ocorre nenhuma das alternativas, o sistema pode “absorver” a perturbação se tornar instável e ocorrer uma ruptura de sua estrutura (PRIGOGINE, 1989 ; GARCIA, 1986).

A evolução de um sistema depois de haver passado o limiar da instabilidade pode variar de diversas maneiras. Um caso interessante tem lugar quando as novas condições de contorno que desencadearam a instabilidade (ex.: uma ação humana: poluição, queimada, emissão de CO₂) se mantêm aproximadamente constantes, mesmo depois que o sistema se tornou instável. Sob estas novas condições de contorno, o sistema se reorganiza até adotar uma nova estrutura que pode se manter estacionária enquanto não variem essas novas condições de contorno. O sistema volta a ser estacionário, mas com uma estrutura diferente da anterior. Uma nova ordem se instaura. No caso dos ambientes, essa nova estrutura pode ser um estado de degradação irreversível (JANTSH, 1985, D'OTTAVIANO, 2000).

AUTO-ORGANIZAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

O conceito de estabilidade estrutural é de singular importância no estudo da evolução dos sistemas naturais e sociais. Noções tais como vulnerabilidade e fragilidade estão diretamente ligadas a ela e aplicam-se diretamente aos ambientes humanos e ao meio ambiente como um todo. No que diz respeito aos sistemas humanos, estes podem, dependendo das perturbações que venham a produzir em seu ambiente, receber uma resposta do ambiente que seja uma perturbação que os leve para uma região de instabilidade, desestruturando-os (ex.: as relações sociais, a organização econômica etc.). Surge assim o conceito de "sustentabilidade" de um certo sistema humano, isto é, um sistema humano será auto-sustentável se ele não produzir respostas do seu ambiente que o torne instável (JANTSH, 1985).

Nos sistemas complexos podemos também distinguir processos de diferentes níveis, vinculados entre si por relações estruturais, cuja interação não é mecânica nem linear. Os casos mais interessantes para a ciência ambiental correspondem a situações de estruturas imbricadas, geralmente envolvendo fenômenos com diferentes escalas espaciais e temporais e com dinâmicas muito distintas. Por exemplo, o uso do solo em uma floresta por uma comunidade (sistema humano) com determinada cultura tem influência sobre a biodiversidade local e a

concentração de CO₂ global, e sobre a sua própria qualidade de vida, presente e futura (GARCIA, 1986).

Pelo que vimos até aqui, fica claro qual é a natureza dos problemas fundamentais da ciência ambiental: compreender quais são os princípios auto-organizadores dos ambientes humanos, e em especial de todo o meio ambiente, nas mais diversas escalas de tempo e espaço, considerando que os sistemas humanos inevitavelmente os perturbam continuamente em vários graus e modos.

Colocado deste forma, vemos que a problemática da ciência ambiental se amplia para incluir a pesquisa sobre as formas de manejos dos ambientes a fim de se obter também efeitos positivos para os sistemas humanos, em determinados casos. Isto é, não se trata somente de recuperar o degradado ou evitar a degradação, mas também de como fazer os ambientes se desenvolverem, além do que o fariam sem a interferência humana, atingindo-se um outro equilíbrio e conjunto de interações, que seja melhor para o homem ou outras espécies.

Finalmente, estes problemas se traduzem também na questão da possibilidade da sustentabilidade de certos tipos de estruturas e comportamentos dos sistemas humanos. Nesse sentido, a ciência ambiental buscaria as condições gerais para um sistema humano ser sustentável, a longo prazo, levando em conta o seu ambiente. Por isso evidencia-se o caráter normativo dessa ciência, o que a contrasta com as ciências naturais.

Suas pesquisas relacionam-se também com o comportamento ético, pois certamente a forma como os homens se relacionam está na base da organização social, que define as condições de contorno com o meio ambiente, e as respostas deste. Talvez ela pudesse ser chamada também de ciência sócio-ambiental.

INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIA AMBIENTAL

A CIÊNCIA AMBIENTAL COMO CIÊNCIA EMERGENTE

Uma pergunta ou problema de ciência ambiental deve poder sempre ser traduzida ou referida aos termos da relação causal circular

básica: *Como o sistema humano atua sobre o seu ambiente, e como este responde sobre o primeiro?*

A partir dos resultados desta investigação se poderia saber, em princípio, que alterações estruturais deveriam ocorrer no sistema humano para produzir certas respostas específicas no ambiente.

Isto significa que um programa de pesquisa em ciência ambiental, envolve necessariamente a articulação de três objetivos: a) compreender como funciona(m) o(s) sistema(s) humano(s); b) compreender como funciona(m) os ambiente(s) humano(s); e c) compreender como funciona a interação entre ambos.

Para realizar esses objetivos se faz necessária a participação de especialistas de diversas áreas do conhecimento: das ciências sociais, para o estudo dos sistemas humanos; das ciências naturais, para o estudo dos componentes físicos, químicos e biológicos dos ambientes. Mas e a ciência ambiental, que estudo faria em um projeto como este?

A questão controversa surge quando, ao se reconhecer como legítima uma pergunta comum a todos os especialistas participantes, que tem a forma básica acima mostrada, se questiona contudo a legitimidade de uma ciência ambiental. Não seria a própria equipe de especialistas, todos mobilizados de forma coordenada para responder à pergunta comum, suficiente para o desenrolar do projeto? Que necessidade haveria para essa figura indefinida e vaga, o cientista ambiental? Seria ele um especialista em generalidades? Um conhecedor de “um pouco de tudo”? Que conhecimentos e métodos estaria trazendo essa “ciência” para o projeto?

Esta controvérsia parte de um equívoco ao pressupor a ciência ambiental como uma disciplina particular que viria se juntar às outras ciências para estudar o problema proposto. Ao contrário, a ciência ambiental é a própria prática científica que emerge da articulação de todas as ciências envolvidas em um programa de pesquisa sobre meio ambiente. Por isso, o “cientista ambiental” não é um qualificativo de uma pessoa individual que se juntaria aos seus colegas das outras áreas, mas sim o qualificativo de cada especialista engajado no projeto comum, enquanto estiver nele engajado.

Neste tipo de pesquisa ocorrem dois movimentos: o de diferenciação do problema comum, que se dá pela identificação dos

elementos do sistema estudado que caem dentro do domínio de cada disciplina particular, mas já aqui esses elementos, por fazerem parte do problema comum, não terão o mesmo caráter que teriam se estivessem sendo estudados no contexto de um problema disciplinar isolado (GARCIA, 1986).

O outro movimento é o de reintegração num todo tomando-se em consideração as interpretações com os demais problemas disciplinares que surgiram do mesmo problema comum. Neste movimento o especialista como que “deixa de ser especialista”, integrando-se à equipe na busca da compreensão do sistema estudado em sua inteireza. Neste momento ele é um “cientista ambiental” e não um biólogo, físico, sociólogo, antropólogo etc. (GARCIA, 1986).

Isso também esclarece-nos quanto às chamadas “ciências ambientais”, entendidas como as áreas das disciplinas particulares que interiorizaram as questões ambientais tratando-as sob a sua ótica particular (ex.: sociologia ambiental, economia ambiental, ecologia ambiental etc.). Estes estudos, embora importantes, são abordagens necessariamente unilaterais, e ainda que considerem questões que envolvem a relação entre os sistemas humanos e o seus ambientes, sempre o fazem dentro de um ponto de vista que enfatiza os objetos de estudo da disciplina que estuda o problema, permanecendo neste ponto de vista. Em ciência ambiental, ao contrário, o movimento de reintegração dos pontos de vista faz emergir novos pontos de vista que não pertencem a nenhuma das especialidades. Mas estes novos pontos de vista só surgem a partir daqueles particulares (GARCIA, 1986).

UM EXEMPLO CONCRETO DE PESQUISA INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA AMBIENTAL

A título de ilustração descreveremos a seguir, resumidamente, um projeto interdisciplinar em ciência ambiental, que está sendo desenvolvido no CIPEC – Center for the Study of Institutions, Population and Environmental Change, que pertence à Universidade de Indiana nos EUA (CIPEC, 2001).

Em janeiro de 2001, um grupo de pesquisadores e afiliados do CIPEC começaram a trabalhar em um novo projeto com duração prevista

de cinco anos. Os participantes do projeto representam uma larga variedade de disciplinas e experiências de pesquisas anteriores. O nome do projeto é: “Biocomplexidade em sistemas humanos e bioecológicos conectados: modelos de decisões sobre uso de solo e padrões emergentes de uso de solo nas regiões florestais do meio-oeste norte americano e na amazônia brasileira”. Ferramentas a partir de múltiplas disciplinas (ciências sociais, biológicas e físicas) serão combinadas e expandidas de forma única e disseminadas em publicações, workshops e institutos de treinamento.

O objetivo principal do projeto é explicar os processos complexos de mudança em sistemas humanos e bioecológicos acoplados, especialmente nas regiões florestais. Faz parte do projeto desenvolver modelos computacionais baseados em agentes inteligentes para examinar como as tomadas de decisões sobre o uso do solo em um nível (o doméstico) afeta os resultados naquele nível e em vários níveis mais altos e mais baixos em uma rede complexa de sistemas hierarquicamente imbricados. “Agentes” aqui deve ser entendido como modelos em linguagens de programação de alto nível, de atores tomadores de decisões. A novidade dos modelos desenvolvidos neste projeto é que eles não são construídos pelos métodos estilizados da inteligência artificial, mas são desenhados a partir de pesquisas de campo (CIPEC, 2001).

A equipe do projeto tem construído dois modelos baseados em agentes para explicar os padrões de usos de solo nas fronteiras do meio-oeste americano e na fronteira da amazônia brasileira. O primeiro modelo (LUCIM) atacará dois grandes enigmas: 1) por que os descendentes dos primeiros assentados no século dezenove em Indiana cortaram madeira em uma taxa tão alta e aparentemente anti-econômica, desnudando a terra e causando erosão e perda de solo e levando com isso a um substancial abandono do plantio? 2) Por que têm as florestas crescido novamente tão extensivamente sobre as propriedades privadas, quando tantas políticas públicas estão baseadas sobre a suposição de que fragmentos florestais de propriedade privada estão destinados a nunca voltarem a crescer de forma significativa? O segundo modelo (LUCITA) explicará os padrões espaciais e temporais de desflorestamento na Amazônia nas últimas três décadas.

As suposições que foram feitas nos dois modelos serão empiricamente testadas e fundamentadas com rigorosos experimentos de laboratório. Os padrões de uso de solo em qualquer ponto no tempo e os processos de mudança também serão testados contra um rico conjunto de dados derivados a partir de imagens de satélites e fotografias aéreas sobre o solo da região, varreduras terrestres e dados de censos, entrevistas domiciliares, medidas florestais tomadas em algumas manchas florestais representativas, e inúmeros dados de arquivos considerando preços agrícolas da madeira, custos de investimento, e valores da terra (CIPEC, 2001).

Depois dos testes e aprimoramentos, ambos os modelos serão usados para extrapolar para o futuro e avaliar como diversas políticas públicas provavelmente afetariam o uso do solo em geral, e a mudança florestal em particular, nestas duas regiões particulares.

O estudo terá múltiplos aspectos pois pretende alcançar o entendimento de como se dão as tomadas decisões individuais domiciliares sob diferentes políticas públicas. E em virtude de ser um estudo empiricamente validado, produzirá ferramentas úteis para avaliar políticas públicas alternativas. Entendendo como impostos e restrições afetam as taxas de mudança florestal, contribuirá para o esforço mundial de encontrar métodos eficazes de estimular o reflorestamento e portanto o seqüestro de carbono liberado para a atmosfera.

O estudo também ataca questões fundamentais relacionadas ao modelo apropriado de comportamentos humanos para serem usados quando se examinar uma combinação de decisões de investimento em ambientes dinâmicos complexos. Assim, o estudo é relevante para se alcançar um fundamento empírico para um conjunto de situações de tomadas de decisões que vão além daquelas de uso do solo e desflorestamento (CIPEC, 2001).

Acreditamos que esse exemplo ilustra muito bem os vários aspectos de uma pesquisa em ciência ambiental, e é um exercício extremamente útil procurar explicitar todas as questões que esse projeto pretende responder ou que vai cooperar para que sejam respondidas no futuro (pelas ferramentas que vai criar), em termos da relação causal circular básica presente em qualquer estudo de ciência ambiental.

CONCLUSÃO

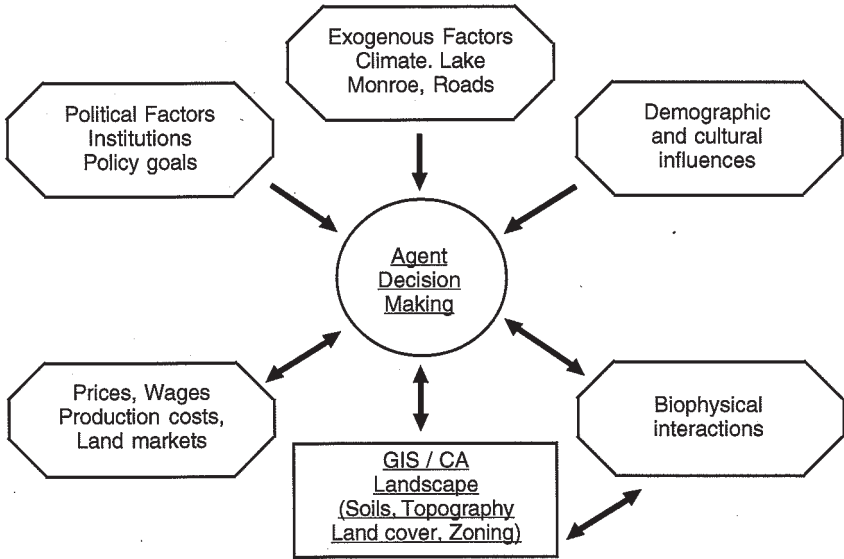
Vimos que a atividade de pesquisa em ciência ambiental pode ser compreendida sob a ótica dos sistemas emergentes. Uma equipe de especialistas participando de um projeto de pesquisa ambiental é um sistema sociotécnico trocando informações e buscando um objetivo comum, que tem em geral na sua base uma preocupação prática. A problemática ambiental contemporânea exige abordagens objetivas que tragam instrumentos para a ação ao nível de políticas públicas.

O desafio de se participar de um projeto interdisciplinar em geral é grande. A articulação das ciências se afigura em geral complexa devido às dificuldades teóricas e metodológicas sobretudo entre as ciências sociais e as ciências naturais. Além disso, existe dificuldade por parte dos próprios pesquisadores de distanciarem-se de suas especialidades o suficiente para se alcançar os objetivos da pesquisa.

Entretanto é possível esta integração. Acreditamos que o exemplo acima deixa claro quão rico é o empreendimento de um projeto interdisciplinar. E quantos resultados importantes ele pode trazer para a ciência. Isso sem contar os inúmeros subprodutos disciplinares.

Os modelos, tais como os acima descritos, são catalisadores, e por isso facilitadores, da articulação entre as ciências em um projeto de pesquisa interdisciplinar em ciência ambiental (vide figura abaixo). Neste sentido eles são um aspecto chave deste tipo de pesquisa. Atualmente existe a possibilidade de representação, em modelos, de elementos da realidade que vão muito além das representações numéricas. Existe um largo espectro de linguagens poderosas para representarmos vários tipos de sistemas. Dentre elas, citamos os modelos de agentes múltiplos onde já se incorporam aspectos semânticos e cognitivos nas estruturas dos agentes. Estas formas de representação abrem possibilidades inusitadas e extremamente promissoras para as ciências sociais, pois se pode representar inúmeras teorias sociais e testá-las em inúmeros contextos (PAVÉ, 1996; ROCHA, 1999).

Estrutura modular do modelo



Estrutura Modular dos Modelos do Projeto sobre Biocomplexidade do CIPEC.

Note-se como o modelo catalisa e organiza a participação das especialidades.

A ciência ambiental *emerge* da participação de todas as áreas envolvidas (CIPEC, 2001).

A ciência ambiental tem pela frente um futuro extremamente promissor, e certamente produzirá resultados importantíssimos em nossa compreensão do meio ambiente, e nos ampliará em muito a capacidade de organizar a sociedade de forma sustentável.

BIBLIOGRAFIA

- BERTALANFFY, L. von. *Teoria geral dos sistemas*. Petrópolis: Editora Vozes, 1973.
- CIPEC. www.iu.edu/cipec. 2001.
- COLE, Laurent. The ecosphere. In: ERLICH, Paul. *Man and the ecosphere: readings from scientific american*. San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1971.
- D'OTTAVIANO, Itala M. L.; GONZALES, Maria Eunice Q. *Auto-organização: estudos interdisciplinares*. Campinas: Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência/UNICAMP, 2000.
- GARCIA, Rolando. Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos. In: LEFF, Henrique (Ed.). *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*. México: Siglo Veinteuno Editores, 1986.
- GORSHKOV, V. G. *Physical and biological bases of life stability*. Berlin: Springer Verlag, 1995.
- HOUGHTON, John. *Global warming*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- JANTSH, Erich. *The self-organizing universe*. Oxford: Pergamon Press, 1985.
- LATOUR, Bruno. A profissão de pesquisador: olhar de um antropólogo. Conferência-debate no Instituto Nacional de Pesquisa Agronômica. Trad. para o português: Pedro Vieira Abramovay, 1994.
- LEFF, Henrique (Ed.). *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*. México: Siglo Veinteuno Editores, 1986.
- LEFF, Enrique. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez Editora, 2001.
- MILLER, G. Tyler Jr. *Living in the environment*. New York: Brooks/Cole Publishing Co., 2000.
- PAVÉ, Alain; JOLIVET, Marcel. O meio ambiente: questões e perspectivas para a pesquisa. In: VIEIRA, Paulo F.; WEBER, Jacques (Org.). *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento*. São Paulo: Cortez Editora, 1996.
- PRIGOGINE, Ilya; NICOLIS, G. *Exploring complexity. an introduction*. New York: W. H. Freeman and Co., 1989.
- ROCHA, Luis Amteus. *From artificial life to semiotic agent models: review and research directions*. Novo México: Los Alamos National Laboratories. www.c3.lanl.gov/~rocha/sim/review.
- SCHOR, Tatiana. *Sociedade e natureza: a utopia da integração científica*. Projeto de Pesquisa de Doutorado. São Paulo: PROCAM/USP, 2001.

POLÍTICA AMBIENTAL LOCAL, NEGOCIAÇÃO DE CONFLITOS E SUSTENTABILIDADE: SÃO SEBASTIÃO, COSTA NORTE DE SÃO PAULO

ICARO CUNHA

RESUMO

São Sebastião, no litoral de São Paulo, é palco de conflitos ambientais ligados à presença da Mata Atlântica e ecossistemas costeiros, transformados pelo processo de desenvolvimento liderado pela instalação do maior terminal petrolífero da América Latina. Compreendendo-se a busca da sustentabilidade como possibilidade de combate à exclusão social, discute-se esta realidade através da caracterização de dois momentos da política ambiental local: a implantação de instrumentos de gestão acessíveis aos atores locais e uma fase de negociações que resultam em novos parâmetros de uso do território, através do Plano Diretor, da política de ecoturismo e de um gerenciamento de riscos participativo.

ABSTRACT

This text describes the environmental conflicts in São Sebastião, in São Paulo's coast, where Atlantic Rain Forest and coastal ecosystems were transformed by development cycle led by building and operation of the Latin America's biggest petroleum terminal.

The idea of sustainability as a way to avoid social exclusion is utilized to discuss different stages of the local environmental policy, since the development of administrative instruments used by local actors until negotiations about territory utilization, eco-tourism plan and participative risk management measures.

INTRODUÇÃO

Este artigo traz elementos de análise sobre a experiência de política ambiental em nível local desenvolvida em São Sebastião, município do litoral norte paulista. O acompanhamento deste processo deu-se na forma de pesquisa com observação participante, em dois momentos distintos. Dentro do programa de doutorado do autor, na Faculdade de Saúde Pública da USP, cobriu-se o período 1989-1992. Já no desenvolvimento do pós-doutoramento junto ao PROCAM/USP, a pesquisa abrangeu o período de governo 1997-2000.

A tese de doutorado analisou a experiência de política ambiental municipal a partir da hipótese de que, neste nível, é possível construir avanços reais em relação ao estágio geral da política ambiental na experiência brasileira, em que este campo emerge com forte importância no processo de redemocratização do país. O regime federativo e a consagração da prioridade das medidas de proteção ambiental por parte da Constituição de 88, peça que cristalizou a correlação de forças com que o país sai do período de exceção, ensejavam esta discussão a partir de um esforço de desenvolvimento de instrumentos locais de gerenciamento ambiental como o implantado em São Sebastião.

O trabalho de pós-doutoramento retomou esta experiência num outro momento, procurando analisar a dinâmica de conflitos ambientais e a maneira como o crescimento do turismo no conjunto da economia regional poderia redesenhar o equilíbrio de forças em seu interior. Trabalhou-se a partir da hipótese de que os interesses do turismo viriam concorrer para ampliar a base de apoio a políticas de desenvolvimento

sustentável, contribuindo para consolidar planos e propostas regionais desenhados dentro dessa ótica. Menos que as dimensões institucionais da experiência, interessavam agora as articulações e negociações, entendidas como aspecto fundamental para a construção da sustentabilidade.

O artigo se divide em seis tópicos: parte da discussão teórica adotada como referência; recupera uma caracterização ambiental do município e retoma a primeira fase do processo de São Sebastião para esboçar os instrumentos de gestão que foram implantados no município; avança depois para descrever os movimentos mais importantes do período recente, destacando a negociação do Plano Diretor, o programa de ecoturismo e o gerenciamento de riscos do terminal. A discussão feita a partir destes elementos relaciona o conjunto da experiência à evolução geral da nossa política ambiental, procurando visualizar o papel da negociação como elemento de estratégia para a construção da sustentabilidade.

BUSCA DA SUSTENTABILIDADE E NEGOCIAÇÃO AMBIENTAL

A busca da sustentabilidade é o esforço de estabelecer com a natureza um jogo de soma positiva, em que se deixe de minar o capital natural e desestruturar os ecossistemas. Deve-se buscar uma simbiose entre sociedade e natureza, abandonando a visão de curto prazo que leva à superexploração e desperdício dos recursos, e a uma distribuição desigual dos benefícios do desenvolvimento (SACHS, 1997). A sustentabilidade social é uma dimensão fundamental deste esforço, significando a construção da equidade, o respeito aos direitos das grandes massas da população e uma redução das diferenças de níveis de vida entre os que têm e os que não têm. Discutindo a mudança tecnológica e as possibilidades econômicas de países como o Brasil, Sachs propõe um esforço de planejamento adequado e regulação da economia, em que se desenvolvam novos produtos e mercados, capazes de agregar valor a recursos como a biomassa agrícola, florestal e aquática, e uma vinculação seletiva com a etapa atual da revolução industrial. A arquitetura dos sistemas de produção elaborados pelo homem deverá obedecer ao

paradigma dos ecossistemas naturais, explorando as complementaridades entre os diversos segmentos e atividades. Para que os benefícios não sejam mais uma vez concentrados para certos grupos minoritários, é necessário fortalecer os sistemas de gestão nos níveis sub-regionais, estimulando a participação da população, visando a dotar de conteúdo inovador as estruturas cooperativas. Para tanto, é essencial colocar ao alcance dos diferentes setores da economia os resultados das investigações financiadas por fundos públicos, diz Sachs, discutindo perspectivas de bio-industrialização (1997).

Nessa perspectiva, um projeto sustentável critica não apenas os efeitos predatórios do desenvolvimento tradicional sobre a natureza, mas também seus aspectos socialmente excludentes, em que as transformações tecnológicas economizam mão de obra aprofundando crises sociais. Um novo padrão de uso dos recursos ambientais liga-se a um patamar mais democrático de gestão do desenvolvimento, que pode ocasionar a descoberta de novos nichos econômicos de aproveitamento dos mercados e de oportunidades de trabalho e geração de renda.

Hector Leis concorda que a meta da política de sustentabilidade é construir uma relação mais harmoniosa com a natureza, e chama a atenção para a idéia de que faltam atores pró sustentabilidade. A explicação para este fenômeno está na falta de aprendizagem associada à carência de mecanismos de participação social (LEIS, 1999). No campo da política ambiental, diferentemente de outras políticas sociais, não há consenso sobre os meios a serem empregados, em função da incipiência do processo participativo que seria desejável, dificultando a apropriação dos instrumentos de gestão pelos diferentes setores da sociedade. O tratamento dado à questão ambiental por parte das agências responsáveis é técnico e burocrático. Não é incorporado o fato de que o contexto dos problemas ambientais é conflituoso, e que por outro lado dever-se-iam buscar soluções criando um ambiente cooperativo. Esta é a razão para que as propostas técnicas de soluções ambientais provoquem exatamente o oposto, ou seja, tornem-se fortemente conflitantes. Para Leis, a política ambiental se mantém estagnada e atrasada, embora haja uma relativa maturidade na visão geral dos problemas. Há lei boa, cultura favorável, mas prevalece a inércia na implantação das políticas. O eixo deste problema está, segundo este autor, num aspecto descuidado

pela literatura e pelos ambientalistas: *a necessidade de negociação ambiental*.

Os obstáculos à percepção dessa questão são vários, indo dos vícios de concepção aos extremismos de atitude. Leis considera que esta lacuna cria dificuldades para uma *governabilidade ambiental*: faltam espaços de negociação aptos para a participação e para que exista uma ação comunicativa, conceito emprestado de Habermas que indica a busca de entendimentos e coordenação de planos através de consensos, quando os participantes têm igualdade de oportunidades para decidir orientações para a vida coletiva. A ausência de coerção permite o uso dos melhores argumentos. A partir desta idéia, Leis (1999) propõe um roteiro para a discussão de procedimentos de negociação em escala ampla, nacional e regional.

Quando se trata do problema do risco ambiental, uma das dimensões centrais da insustentabilidade dos atuais padrões de transformação do meio, vêm à tona novamente os limites da abordagem técnica e burocrática. Os diagnósticos e as medidas de segurança passam pelo crivo das agências especializadas, em geral desprezando a percepção "irracional" dos leigos. Ocorre o que Beck caracteriza como autoritarismo científico-burocrático, que afasta os cidadãos das decisões e legitima as condições de insegurança que conformam uma verdadeira sociedade do risco (BECK, 1998).

Neder (1992 e 1999) destaca a necessidade de construir espaços públicos de participação para os diferentes atores, de forma a permitir propostas de desenvolvimento que não imitem simplesmente padrões experimentados nos grandes centros urbanos, chamando também a atenção para a incorporação do enfrentamento à crise social, concomitantemente às demais pautas da sustentabilidade. Trindade destaca o papel dos processos decisórios participativos e da busca do consenso entre os *stakeholders* relevantes no interior do processo de desenvolvimento e implantação da Agenda 21. O diálogo entre atores fundamentais é, nesta visão, uma prioridade para que se possa avançar para o desenvolvimento sustentável (TRINDADE, 1999).

Quando não é reconhecida a importância das diferenças de perspectivas por parte dos diversos atores, as políticas públicas têm poucas chances de atingir seus objetivos, segundo Matus (1996). Esse

autor vê a falha central do planejamento tradicional justamente na idéia ali presente de que há um único sujeito das ações: o governo que planeja e desenvolve projetos. Isso impede que se considere todo o conjunto de forças díspares que atuam a favor ou contra as soluções propostas, comprometendo sua viabilidade prática. Uma vez que se reconheça esta realidade, a negociação é um dos meios estratégicos à disposição dos governantes para a implementação de políticas.

A abordagem dos ganhos mútuos está na base da técnica de construção de consensos trazida pela equipe do Consensus Building Institute, utilizando os aportes reunidos por autores como Susskind (1996) a partir de inúmeras experiências de mediação de conflitos. A idéia geral é de que é possível trabalhar com a estratégia de construir consensos parciais, progressivos, com cenários amplos de negociação em que se foge dos confrontos localizados, binários, diversificando-se os pontos de discussão de modo a permitir que todos tenham ganhos parciais e progressivos no tempo. Alguns procedimentos são a base para construir as mesas de negociação, como a identificação dos interlocutores que não devem faltar à discussão, a criação de regras democráticas e respeitosas e o combate às atitudes agressivas entre os participantes, de forma a reconhecer como legítimas as diferenças de enfoques e posturas. Em muitos aspectos, esta abordagem se aproxima dos procedimentos de gestão ambiental em nível local através da negociação, propostos por Dourojeanni (CEPAL, 1993). A idéia central é abandonar os jogos de soma zero, em que alguns atores ganham e outros perdem, para estabelecer jogos de soma positiva, onde todos ganham.

A negociação de conflitos dentro desta perspectiva é proposta como eixo da operacionalização ou colocação em prática da idéia de sustentabilidade, por Bidwell (1993), idéia adotada pelo programa de gerenciamento da sustentabilidade da Sustainability Challenge Foundation, que capacita técnicos de diferentes países do mundo através de treinamentos com casos de simulação de conflitos e atribuição de diferentes papéis.

Estes são enfoques conceituais trazidos para orientar uma abordagem da experiência de política ambiental e negociação em São Sebastião, pautada pelo esforço em trazer para o nível local os instrumentos de gestão disponíveis na ordem jurídica brasileira, numa

dinâmica apoiada na incorporação do conflito e criação de condições para sua negociação.

SÃO SEBASTIÃO: CONFLITO E POLÍTICA AMBIENTAL LOCAL

O território de São Sebastião contém grande porção de serra do Mar coberta por Mata Atlântica, sendo cerca de 70% do município (aproximadamente 280 quilômetros quadrados) parte do Parque Estadual da Serra do Mar. Esta área protegida integra a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, contando com alto grau de endemismo de suas espécies (CÂMARA, 1992), o que leva a região a ser considerada uma área de *extrema importância biológica* por diversas entidades dedicadas à conservação deste bioma (SOS MATA ATLÂNTICA, 1999). Ao longo do município sucedem-se os avanços dos morros até junto ao mar, deixando entre si anfiteatros onde ocorrem as praias e a planície costeira. A costa, de quase 100 quilômetros, desenvolve-se a partir do limite com Bertioga no sentido aproximado oeste- leste até a altura do início do canal de São Sebastião, porto natural profundo entre o continente e a ilha de São Sebastião, pertencente ao município de Ilhabela. Aí a costa ganha o sentido aproximado sudeste – noroeste até o limite com Caraguatatuba. Para o interior, onde ocorrem as cristas da serra, o município faz divisa com Salesópolis. A feição urbana é bastante singular, dada a distribuição dos bairros ao longo da costa, ligados entre si por uma única via, a estrada Rio-Santos.

A história de São Sebastião é a história de seu porto. O nome, primeiramente, foi dado à ilha defronte, a maior do arquipélago de Ilhabela, por Américo Vespúcio, que a avistou em 1502. Depois, o nome foi estendido ao canal/porto de águas profundas, protegido pela ilha. A utilização do porto pela empresa colonial trouxe o desenvolvimento da vila e depois da cidade. Prédios históricos do século XVII, no centro histórico, têm argamassa com óleo de baleia, material e técnica a documentar diferentes etapas da vida do porto: comércio de escravos, caça à baleia, comércio de frutas, açúcar, café. Ao lado da economia integrada aos circuitos mundiais, os caiçaras praticavam uma economia de subsistência produtora de alimentos, como peixe, banana, mandioca.

Até a chegada do colonizador europeu, Boiçucanga, hoje uma praia símbolo do veraneio chique, era a fronteira dos domínios tupinambás e tupiniquins. Hans Staden relatou como grupos de Ubatuba remavam suas canoas para o sul, parando para descansar onde hoje é Ilhabela, para atacar no dia seguinte grupos estabelecidos na região de Bertiooga. A tecnologia das canoas cavadas num único tronco de árvore foi mantida viva pelos caíçaras, que utilizavam as maiores, chamadas canoas de voga, para com o auxílio de velas navegar das praias de São Sebastião e Ilhabela até Parati e daí a Santos, negociando peixe, cachaça, mandioca e sal (SILVA, 1975; FRANÇA, 1954; MUSSOLINI, 1980). Os povoamentos caíçaras davam frente para a via de acesso – o mar – que os ligava aos outros lugares, como documentam as capelas e os conjuntos de casas que ainda resistem aos tempos modernos.

A vida econômica do porto ligava-se ao escoamento da produção dos estabelecimentos da região e do Vale do Paraíba e sul de Minas Gerais. Os interesses agregados no porto de Santos desenvolveram historicamente uma política de bloqueio ao desenvolvimento dos portos do litoral norte paulista, São Sebastião e Ubatuba. No século XX, uma dezena de projetos de estradas de ferro chegando a São Sebastião ficariam no papel, e a própria construção do atual porto de cargas, com um berço de atracação, seria atrasada por décadas, em função de lobbies que chegaram a contar com a participação de vultos como Assis Chateaubriand (VIGNERON, 1985; SILVA, 1975, MORAIS, 1994). Mesmo a instalação da PETROBRAS, na década de 60, enfrentou pressões que queriam levar o terminal para Alemôa, em Santos. A profundidade das águas e o calado dos petroleiros derrotaram então o lobby santista (KANDAS, 1988). O píer da PETROBRAS está hoje na profundidade de quase 50 metros oferecida pelo canal de São Sebastião na parte mais profunda de seu leito, constantemente varrido por fortes correntes vindas de sul ou de norte, alternando-se conforme o tempo esteja mais estável ou cheguem as frentes frias.

O movimento desenvolvimentista que delineou as feições contemporâneas do município, sua estrutura urbana e seus conflitos ambientais, tem como marcos a construção do atual porto de cargas, que entrou em trabalho na segunda metade dos anos 50, a instalação do terminal da PETROBRAS, o maior da América Latina, nos anos 60 e o

asfaltamento da Rio-Santos nos anos 80. A vinda da PETROBRAS provocou a melhoria da estrada que liga a região ao Vale do Paraíba, consolidou o fornecimento de energia elétrica, trouxe bancos e empregos “modernos” e importou trabalhadores do norte de Minas Gerais sobre caminhões, inaugurando o fenômeno migratório hoje tão importante. Mesmo depois deste processo inicial de mudança, São Sebastião vivia um relativo isolamento da maior metrópole brasileira, já que os acessos pelo sul eram precários. Uma estrada de terra ligava os antigos pousos de caiçara, bairros incipientes a partir das praias de pescadores, sem contudo haver acesso contínuo até a Baixada Santista. O asfalto dos anos 80 abriu um novo mercado para a venda de espaços de veraneio a um público que já saturava lugares como o Guarujá. O surto de ocupação que se seguiu trouxe consigo os desmatamentos, a descarga de esgotos, os desmontes de morros para aterros e o desalojamento dos caiçaras, expulsos dos terrenos junto à praia de forma mais ou menos pacífica, culturalmente alheios que eram ao mundo do dinheiro (SIQUEIRA, 1984; NOFFS, 1988). Neste processo contemporâneo de reocupação da costa, ainda em curso (MORAES, 1995), estes problemas e os impactos dos usos portuários conformariam o quadro de conflitos ambientais da São Sebastião que é objeto destas análises (CUNHA, 1996).

Os conflitos ambientais eclodem na segunda metade dos anos 80, surgindo um movimento ambientalista local articulado com as ONGs de atuação estadual e nacional. A luta contra os derramamentos de petróleo é pauta central, mas também são episódios marcantes na história das lutas ambientalistas locais o confronto em torno da ampliação do porto com o aterro na área do canal, em 1987; ou a participação na mobilização contra a chamada rodovia do Sol, em 1989, que resultou na não realização da obra, a qual pretendia um novo seccionamento da floresta atlântica (CUNHA, 1996).

Na década de 90, acompanhando o que acontece em escala nacional com o movimento ambientalista brasileiro (VIOLA, 1992), posturas ambientalistas passam a ser incorporadas às ações governamentais e ocorre uma diversificação de atores interessados nas questões de qualidade ambiental. Enquanto a administração municipal do período 89-92 desenvolvia uma política ambiental mais abrangente e agressiva (CUNHA, 1996), um Conselho Municipal de Meio Ambiente e

Urbanismo, de composição paritária entre representantes do governo local e entidades da sociedade civil, começava a tornar-se o foro de articulação institucional dos conflitos ambientais. A participação de tal conselho na discussão das iniciativas de política ambiental daquele governo, o estilo amplamente participativo da discussão, a apresentação de emendas à lei ambiental municipal então formulada, que veio a ser aprovada por unanimidade na Câmara Municipal, as primeiras experiências de licenciamento ambiental pelo município com abertura de informações para a comunidade, como no caso das questões de riscos associados ao terminal da PETROBRAS, são exemplos de uma dinâmica que ampliava o foco de um processo participativo inaugurado pelo programa de coleta seletiva do lixo doméstico, iniciado fora do governo e incorporado pela administração a partir da entusiástica adesão dos moradores (BLAUTH, 1990).

A composição do Conselho de Urbanismo e Meio Ambiente (COMDURB) em 92 reconhecia os espaços reais ou potenciais de novos atores da sociedade civil. Já então se fazia sentir o peso reivindicativo da federação das sociedades de amigos da costa sul, entidades que congregam os donos de residências de veraneio, que embora durante muito tempo tivessem feito – e ainda façam – parte de suas reuniões em São Paulo, começavam a acompanhar de perto a dinâmica política e administrativa local. As sociedades de amigos da costa norte, a Ordem dos Advogados do Brasil, a Associação de Engenheiros e Arquitetos, os sindicatos e associações de trabalhadores, a Associação Comercial e, obviamente, o Movimento de Preservação de São Sebastião (MOPRESS), eram os demais membros não governamentais do conselho.

A iniciativa de estruturar uma política municipal de meio ambiente decorria em boa parte da percepção dos limites da ação das agências federais e estaduais. Na região de São Sebastião, o litoral norte do Estado de São Paulo, exerciam-se duas políticas com certo nível de articulação, desenvolvidas pela secretaria estadual de meio ambiente: o programa de gerenciamento costeiro e o programa de proteção à Mata Atlântica. O primeiro consiste basicamente em desenvolver um zoneamento ecológico-econômico que oriente o desenvolvimento regional; o segundo está centrado na implantação de unidades de conservação que protejam este bioma. Ambos tinham, e têm, sérias

limitações, tanto por falta de recursos humanos e materiais como de gerenciamento e priorização por parte do governo estadual. Como resultado dessas limitações institucionais, a região vivia o contraste entre regras muito restritivas e falta de fiscalização. Uma situação de fato marcada por um processo de devastação e poluição, trazidas por ações clandestinas e regras rígidas de difícil acesso para os agentes econômicos que se dispusessem a atendê-las (CUNHA, 1996).

O sistema municipal de meio ambiente desenvolvido conta com os seguintes elementos centrais: uma atuação local de controle através de autorizações ambientais temporárias, complementares às federais e estaduais mas que podem ser mais restritivas do que aquelas, podendo hipoteticamente negar o que foi autorizado nestas outras instâncias, desde que padrões locais assim o indiquem; uma ação de fiscalização ambiental através do corpo municipal de agentes, inicialmente chamados de guardas ambientais; a possibilidade de demolição de imóveis ilegais sem ordem judicial, desde que detectados precocemente; a exigência de saneamento como responsabilidade de cada proprietário; a exigência de estudos de riscos, medidas preventivas e de atendimento a emergências por parte do terminal de petróleo e do porto, inclusive com desenvolvimento de auditorias ambientais periódicas; o recurso aos pareceres técnicos da CETESB como base para análises destas atividades, podendo ser complementados por horas técnicas de equipes de consultores pagas pelo empreendedor; a vinculação do licenciamento ambiental ao Plano Diretor; a vinculação do Plano Diretor municipal ao zoneamento costeiro estadual; a criação de uma área de proteção ambiental marinha abrangendo todo o mar costeiro do município de forma a amparar o incentivo à pesca artesanal e ao ecoturismo; a adoção da coleta seletiva de lixo como regra básica face à escassez de terrenos aproveitáveis para disposição final na forma de aterro sanitário, e a conseqüente necessidade de reduzir o volume total de resíduos. A viabilização destes e outros procedimentos se deu pelo desenvolvimento de lei ambiental municipal, com apoio do jurista Paulo Affonso Leme Machado. A lei foi objeto de amplo debate, incluindo-se audiência pública em que conteúdos específicos foram negociados e um grande número de emendas oferecidas, vindo a ser aprovada por unanimidade na Câmara (CUNHA, 1996).

1997-2000: PROPOSTAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ESTRATÉGIA DE NEGOCIAÇÃO

Depois de uma gestão municipal (1993-1996) em que aparentemente a participação da comunidade era um processo menos prioritário – durante a qual o Conselho de Meio Ambiente alternou tempos em que não era convocado com outros em que foi palco de conflitos e cobranças em relação a ações do governo local – o COMDURB voltou a ser reconhecido como espaço articulador dos debates públicos de meio ambiente pelo governo iniciado em 1997.

Comprometida com propostas ambientalistas em sua plataforma de governo, essa gestão trouxe o ex-presidente do MOPRESS, tradicional grupo ecologista local, como Secretário de Meio Ambiente, e incluiu entre suas prioridades a conclusão do Plano Diretor municipal.

O roteiro de discussão pública deste plano, proposto pela prefeitura e aprovado pelo COMDURB, reconhecia o conselho como o centro político desta nova etapa. O COMDURB criou uma comissão aberta, encarregada da coordenação do processo e sustentada técnica e administrativamente pelo Executivo. Foi estabelecido um roteiro de audiências públicas ao longo do município, uma para cada bairro central de cada uma das cinco unidades de planejamento em que o estudo do Plano Diretor dividiu São Sebastião. Ao longo de 1998, a dinâmica de discussão alternou reuniões da comissão, algumas das quais com especialistas convidados a debater em maior profundidade um determinado tema, com as audiências em que eram expostas as diretrizes do plano, seus principais quadros de dados e mapas, suas propostas espaciais, e as dúvidas iniciais eram tiradas. As audiências suscitavam pedidos de acesso à íntegra do plano, o que era atendido, e com apoio da Secretaria Estadual de Meio Ambiente foram confeccionados 15 mil folhetos de popularização dos conteúdos do Plano, na forma de quadrinhos, distribuídos nas audiências e através da rede escolar. Através da comissão, era estimulada a publicação de artigos de debate na imprensa local ou em periódicos das entidades.

TÓPICOS DE NEGOCIAÇÃO DO PLANO DIRETOR

As questões levantadas nos debates foram sistematizadas e apresentadas ao COMDURB, no final de 1998. Acréscimos, modificações e novas formulações surgiram para trechos específicos. Refletindo os debates ocorridos ao longo de 1998, o texto condenava de forma explícita a idéia de *verticalizar* o município, propondo a manutenção do limite legal de nove metros de altura máxima para edificações, no período de vigência do plano (até 2004). Constatado que não haveria escassez de espaço no horizonte de tempo do plano, a idéia era evitar o “mal desnecessário” da verticalização, concentradora de pessoas e veículos numa cidade precária em saneamento e vias de tráfego, e cuja identidade paisagística se liga ao padrão *horizontal*. Entre outras razões para adotar esta diretriz, apresentava-se a idéia de que sem prédios altos, a cidade ganha valor na competição pela preferência dos turistas, diferenciando-se paisagisticamente das outras cidades litorâneas.

Incorporava-se também a reivindicação de hoteleiros e comerciantes da costa sul, priorizando um estudo sobre espaços marinhos adequados para estruturas de apoio ao turismo náutico. Duas idéias, em especial, representaram avanços concretos em termos de negociação: uma nova redação para o item resíduos sólidos e a reserva de áreas para uso turístico.

O divisor de águas na questão dos resíduos sólidos era a maneira de se referir à área de disposição final localizada no bairro da Baleia, tratada basicamente como um lixão no passado. Isso gerou um movimento contra a existência dessa área entre as sociedades de amigos dos bairros próximos, que se desdobrou em ação judicial. É assunto de difícil equacionamento, pois não se encontram espaços de disposição alternativos passíveis de aprovação pela CETESB, face à ocupação avançada das áreas planas. O novo texto negociado incluiu os compromissos de sanear a área da Baleia – política efetivada depois mediante acordo com empresa alemã- e buscar soluções alternativas, que viessem a permitir que cada região do município dispusesse seus resíduos dentro dos próprios limites.

As áreas reservadas para localização de atividades turísticas (hotéis, pousadas, estabelecimentos de recreio) na proposta do plano

aprovada pelo COMDURB são basicamente os morros, abaixo das cotas onde se inicia o parque estadual e outros espaços intermediários a sua volta, locais de notável paisagem, abrangidos pelo tombamento. Entendeu-se que sua destinação para o turismo viria a proteger pelo uso mais seletivo e de baixa densidade os conjuntos naturais que se quer conservar. Essa idéia de zonas-tampão à volta do parque encontrou resistência inicial entre os ambientalistas, por contrapor-se à sua preferência genérica pela idéia de “não uso” desses espaços. Com o andamento da discussão, aparentemente ocorreu por parte destes setores um entendimento sobre a necessidade de estimular o turismo como alternativa econômica sustentável, ao mesmo tempo em que se adquiria confiança sobre a consistência global do plano.

TURISMO X VERANISMO: A SUSTENTABILIDADE NO USO DOS RECURSOS AMBIENTAIS

O plano e sua discussão transformaram em assunto geral uma questão até então familiar apenas aos técnicos ou aos iniciados em temas de meio ambiente na região. A dinâmica do debate público fez aflorar a contraposição entre turismo e veranismo como vocações concorrentes no uso do território do município.

Em 1992, o plano municipal de turismo já levantara essa discussão, diferenciando o que seria o *veranismo*, ou turismo baseado na busca das residências de veraneio para compra ou aluguel (CTI, 1991). Este estudo mostrava que tal opção se afirmara historicamente, aproveitando a oferta do produto sol e praia e as facilidades de acesso, acarretando benefícios econômicos mas também vários custos sociais e ambientais. O veranismo é um turismo fortemente sazonal, concentrando na temporada de verão e em alguns feriados grandes fluxos de turistas que usualmente superam muito a oferta local de infra-estrutura e serviços. A permanência no tempo deste perfil de utilização dos equipamentos turísticos gera distorções de preços e descontinuidade das vagas de trabalho, dificultando mesmo o desenvolvimento de uma indústria do turismo. Do ponto de vista ambiental, estes períodos em que a população do local se multiplica muitas vezes acarretam os problemas típicos do chamado turismo de massa, com geração de poluição, descaracterização

dos lugares, perda de referências culturais e perda progressiva da própria atratividade (RUSCHMANN, 1999). O Plano Diretor incorporava esta visão crítica sobre o veranismo, alertando para a tendência de um uso extensivo do território para atividades imobiliárias, o que além de certos limites razoáveis acarreta uma série de impactos indesejáveis. Ganhava nova relevância a proposta de investir no desenvolvimento do turismo propriamente dito, gerando atrativos menos sazonais, como o ecoturismo, o turismo de eventos ou o turismo náutico, todos apoiados nas características geográficas e na inserção de São Sebastião nos mercados regionais.

A delimitação de zonas para urbanização e para localização de empreendimentos turísticos é uma implicação necessária desta postura nas propostas de espacialização. Os atores que vieram para a mesa de discussão ao longo de 1998 aderiram aos parâmetros propostos, percebendo as mútuas conveniências desta alteração de rumo em relação ao desenfreado uso imobiliário que prevalecera nos tempos recentes. O consenso negociado no COMDURB refletiu esta compreensão.

A costura de consensos no conselho revelou-se estratégica no confronto com as bancadas de interesses imobiliários durante a tramitação do projeto do plano na Câmara Municipal. Um lobby pró-verticalização só recuou depois de forte campanha de opinião pública, que mobilizou prefeitura e entidades civis, lançando mão da internet como meio para arrecadar mais de dez mil assinaturas contra a liberação dos prédios.

O PROGRAMA DE ECOTURISMO E OS CONFLITOS PELO USO DA TERRA

Na dinâmica de ocupação da região analisada nas décadas recentes, os loteamentos ilegais são estratégias de grilagem de terras e/ou de criação de fatos consumados para fins de burlar os licenciamentos ambientais. Neste processo, populações de baixa renda são usadas como linha de frente e muitas vezes desrespeitadas como consumidores, vítimas de comércios ilegais de terrenos que, uma vez consolidadas as ocupações, vêm a ser expulsas para novas frentes de ocupação. O fato de incidirem sobre a região regulamentos ambientais desde o início da

expansão imobiliária, já a partir do asfaltamento da estrada, não garantiu respeito aos mesmos. O principal fator de ineficiência dos órgãos ambientais estaduais era a falta de recursos humanos e materiais para fiscalizar o cumprimento da lei. Com escritórios localizados em Ubatuba e poucos funcionários e veículos, agências como a CETESB e o DEPRN (Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais) pouco conseguiam fazer. Somente na administração 87/90 o governo estadual criaria o Batalhão da serra do Mar da Polícia Florestal, que viria gradualmente a ajudar como presença direta na região.

A situação do parque estadual não foge desse padrão ao longo do período aqui descrito. A estratégia da Secretaria Estadual de Meio Ambiente vem sendo a de implantar o parque através de núcleos, e a porção desta unidade de conservação contida em São Sebastião ficava até recentemente subordinada ao núcleo de Caraguatatuba. O que equivalia a não haver praticamente nenhuma atuação no município, até a criação em 1997 do Núcleo São Sebastião do Parque Estadual da Serra do Mar. Em 1992, o Instituto Florestal admitia não ter recursos humanos e materiais mínimos para controle desta área do parque, que era considerada em situação “extremamente crítica” nos aspectos de proteção e regularização fundiária, destacando-se justamente as pressões determinadas pela ocupação territorial não controlada e não planejada, em especial voltada aos espaços de “pé de serra” (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1992).

O novo núcleo do parque veio abrir caminho para melhorar a situação das suas áreas limítrofes, mas não porque tenham passado a existir condições adequadas de trabalho: se antes não havia nenhum funcionário, hoje há *um*. A estratégia do diretor do novo núcleo tem sido a parceria com o município, transformando equipes da fiscalização ambiental municipal em guarda-parques de fato. O Programa Integrado de Ecoturismo veio aprofundar esta colaboração e garantir os meios necessários a sua operacionalização.

O governo municipal iniciado em 1997 desenvolveu proposta de plano de ecoturismo, englobando ações de implantação de trilhas na floresta, fiscalização ambiental e educação ambiental na rede de escolas do município. Um regulamento municipal para uso das trilhas, incorporando as regras do regulamento de parques do Estado e dando

poderes compartilhados de supervisão e fiscalização à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e ao núcleo do parque, foi estabelecido, obrigando ainda ao uso do serviço de monitores locais e ao agendamento prévio dos passeios, de forma a gerar renda para moradores e evitar sobrecarga das trilhas por coincidência de grupos visitantes. A PETROBRAS tornava-se patrocinadora do programa, comprometendo-se a financiar veículos e guaritas para fiscalização ambiental, folheteria turística, a construção de um centro de apoio e informação aos visitantes e a confecção de manuais de apoio ao trabalho de educação ambiental nas escolas.

O NOVO ALCANCE DA FISCALIZAÇÃO DAS OCUPAÇÕES IRREGULARES

A falta de veículos para a fiscalização ambiental municipal era um fator de estrangulamento desde a criação deste serviço, em 1992, agora sendo superado pelo aporte de recursos gerados pelo programa de ecoturismo. Isso permitiu alavancar uma atividade sistemática de ações integradas de fiscalização, unindo guardas ambientais do município, o diretor do núcleo do parque e a Polícia Florestal. Ensaaiadas já antes, desde 97, essas rondas integradas passaram a ser feitas duas ou três vezes por semana, visando os focos de ocupação mais dinâmicos. Estes são basicamente bolsões de habitações precárias, como a Vila Pernambuco, em Juqueí, onde a Secretaria de Meio Ambiente levantou, no final de 1999, 136 casas irregulares; ou Vila Baiana, onde havia então 209 habitações na mesma situação; ou Toque Toque Pequeno, que contava com 78 construções ilegais no mesmo período. O relatório do Plano Operacional de Controle do Projeto de Preservação da Mata Atlântica, relativo ao segundo semestre de 1999, registra 33 operações integradas de fiscalização em São Sebastião, mais do que em qualquer outro município da região (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2000).

Entre janeiro de 1999 e fevereiro de 2000, cerca de 3.000 pessoas visitaram oficialmente as trilhas ecológicas de São Sebastião, sendo guiadas por monitores locais. Progressivamente, o aproveitamento econômico do parque e dos demais conjuntos naturais e culturais

protegidos foi ganhando visibilidade para os atores locais, concretizando a idéia apresentada durante o processo de discussão pública de que foi objeto o Plano Diretor Municipal, que entre outros aspectos ressaltava a importância estratégica de cuidar adequadamente do parque estadual, um patrimônio para um aproveitamento turístico sustentável. O Programa de Ecoturismo associou a abertura do novo tipo de uso econômico à viabilização das medidas de fiscalização ambiental, apostando ainda na conscientização por meio dos projetos de educação ambiental nas escolas.

O GERENCIAMENTO DE RISCOS DO TERMINAL PETROLÍFERO E A DEMOCRATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

Desde a segunda metade da década de 80, um trabalho de gerenciamento de riscos vem sendo desenvolvido em relação ao Terminal Almirante Barroso – DTCS. O trabalho começou enfocando os derramamentos de óleo no mar, o tipo de ocorrência mais freqüente, somando, segundo recente estudo, 220 eventos até novembro de 2000 (POFFO, 2000). A CETESB, agência de controle de poluição do estado de São Paulo, e a Prefeitura de São Sebastião, a partir da implantação da política ambiental local, vêm exigindo da PETROBRAS a elaboração e apresentação de estudos de riscos, com base nos quais medidas de segurança ambiental são requisitadas. O atendimento a este programa gerou investimentos de US\$ 36 milhões (trinta e seis milhões de dólares), por parte da PETROBRAS, em medidas de segurança ambiental nas suas instalações de São Sebastião, distribuídas pelo píer, dutos, área de tancagem e sistema operacional geral. Na segunda metade da década de 90, tais medidas mostraram resultados, ocorrendo uma sensível redução no volume de acidentes (POFFO, 2000; CUNHA, 1996).

Mais recentemente, este trabalho de gerenciamento de riscos vem abrangendo a área de tancagem e os dutos que levam produtos do terminal para três diferentes instalações de refino (em Cubatão e no planalto), com os mais recentes estudos de riscos permitindo o desenvolvimento de um plano para emergências na área urbana central de São Sebastião. Nesta região, o pátio de tanques da PETROBRAS ocupa

grande área que se limita diretamente, muro a muro, com bairros ou partes de bairros cuja população permanente é de cerca de 3.200 pessoas, às quais se somam aproximadamente 3.000 alunos das escolas localizadas no perímetro e um número não precisamente conhecido de visitantes nas temporadas de verão.

Segundo estes estudos de riscos, as hipóteses acidentais mais graves são de vazamentos de produtos que podem evoluir, caso não sejam eficazes as medidas de controle, para ocorrência de incêndio de poça, ou seja queima do produto contido no dique que cerca o tanque; ou para a formação de nuvem de vapor inflamável ou explosiva (UVCE). Dadas as medidas preventivas de controle de estoque de produtos, os estudos de riscos limitam as conseqüências destes tipos de ocorrências à geração de calor forte na área vizinha, sem contudo gerar incêndio externo; ou a possibilidade de, ocorrendo explosão de nuvem, o deslocamento de ar gerar a queda de parede ou muro. Estima-se um tempo de evolução entre o possível início de um evento acidental com vazamento e os potenciais desdobramentos com possibilidade destes efeitos externos. Este tempo permite a proteção da população dos bairros limítrofes, mediante seu afastamento organizado, que precisa ser acionado oportunamente caso as medidas de controle do vazamento se mostrem ineficazes.

Trabalhando com base na equação de risco ambiental ($R = f \times c$, risco é frequência ou probabilidade do evento multiplicada pela conseqüência), a redução do risco se faz diminuindo a probabilidade de um evento acidental, mediante medidas de segurança como aterragem de tanques para evitar incêndios por raios, ou implantação de tetos de tanques móveis para evitar acúmulo de gases etc.; e mediante a redução das conseqüências dos possíveis eventos, que vão desde a diminuição dos estoques de produtos perigosos e a construção de diques para evitar o alastramento de acidentes para tanques vizinhos, até os planos de evacuação da população (SERPA, 2000).

IMPLANTAÇÃO DO PLANO APELL: O PAPEL DA EMPRESA E DAS AUTORIDADES LOCAIS

Desde a primeira autorização municipal dada à PETROBRAS em 1992, a Prefeitura se manifestara propondo o início da implantação na cidade do Plano APELL, alerta e preparação da comunidade para emergências em nível local, uma metodologia desenvolvida pela agência de indústria e meio ambiente da ONU como alternativa aos fracassos colecionados pelos planos de defesa civil tradicionais, por ocasião de grandes acidentes químicos como os de Bhopal ou Seveso. O que se constatou nestas tragédias foi que não basta preparar as instituições para agir em emergências. A população, tomada de surpresa por catástrofes de alcance insuspeitado, foi vítima de pânico coletivo, o que tornou-se um fator de risco em si mesmo, no interior da dinâmica do desastre, impedindo além do mais que se desenvolvessem ações ordenadas por parte das equipes previamente adestradas. A conclusão foi que a informação sobre o risco e sobre o que fazer em situações de acidentes de grandes proporções é não apenas um direito democrático mas um fator essencial para que planos de ação sejam operacionais (UNEP, 1990). Em São Sebastião, os históricos de eventos geradores de pânico indicavam a necessidade de trabalhar nessa direção.

Embora se mostrasse disposta a promover a implantação do plano APELL desde 92, e inclusive fosse cobrada quanto a um plano de emergência externo ao terminal pela CETESB, a PETROBRAS dependia, e depende, de iniciativas dos poderes públicos, em especial a prefeitura. A Defesa Civil é um sistema estruturado com bases municipais, e cabe à sua coordenação, de responsabilidade da administração local, a organização de planos como esse e a mobilização dos diferentes setores da comunidade cuja participação é indispensável, como os bombeiros, o policiamento civil e militar, serviços de saúde e transporte, escolas etc. Via de regra, na hipótese de falta de apoio continuado do governo municipal, esforços de comunicação de risco e preparação para emergências tendem a fracassar (SOUZA JR. E SOUZA, 2000). Estão em jogo fatores como credibilidade das informações sobre os riscos e as medidas de segurança, neutralidade de quem organiza as atividades, hierarquia e poder de coordenação entre diferentes níveis de instituições governamentais e privadas, aporte de recursos humanos, materiais e

financeiros, e responsabilidades diante de possíveis situações catastróficas.

A Comissão Municipal de Defesa Civil, coordenada em São Sebastião pela Secretaria de Meio Ambiente do Município, promoveu discussões e treinamentos que levaram ao amadurecimento de um plano de ação de emergência. Estabelecido este plano geral, adotou-se a estratégia do Dia do Alerta, um evento dedicado à comunicação dos riscos. Sua feição prática, em outubro de 2000, foi uma gincana envolvendo as escolas e os moradores dos cinco setores de risco. As regras foram idealizadas para memorizar os elementos do plano: quais são os riscos, onde estão os setores de risco da cidade, como é o alarme, onde são os pontos de encontro e os abrigos, o que se deve fazer. Tudo convergindo para chamar a atenção sobre 3.000 cartilhas distribuídas. Embora organizada com pouco tempo e recursos, a gincana deu resultados animadores. Do total de 3.000 alunos das 10 escolas da área afetada, cerca de 2.500 participaram dos simulados promovidos durante uma semana. Aproximadamente 600 moradores foram deslocados para a festa da gincana na tarde do sábado, além do pessoal das cinco equipes animadoras, para um universo de 3.200 moradores que se busca atingir. Durante todo o dia, a rádio abria espaços para um jogo de perguntas e respostas ao vivo, com moradores, sobre pontos da cartilha. Comércio locais se envolveram no patrocínio do evento.

POLÍTICA LOCAL E NEGOCIAÇÃO: DISCUTINDO RESULTADOS DA EXPERIÊNCIA DE SÃO SEBASTIÃO

A experiência de política local de sustentabilidade em São Sebastião parece ter uma abrangência mais vasta que outras já observadas, como aquelas examinadas por Leila Ferreira (1997), no sentido de apropriação e utilização por iniciativa local dos instrumentos de gestão disponíveis em nossa ordem jurídica. Quando isso ocorre, as reações das burocracias preexistentes – federais ou estaduais – nem sempre são de estímulo. Em São Sebastião, de um lado pode-se citar a cooperação ativa da Divisão de Riscos da CETESB no que se refere ao controle do terminal de petróleo, e de outro o fato da prefeitura ter

passado quatro anos tentando sem sucesso transformar em convênio com a administração estadual a cooperação para implantar a fiscalização e os trabalhos de ecoturismo no parque.

Sem uma política ambiental definida, as agências federais e estaduais de meio ambiente atuam via de regra dentro de padrões históricos de controle dos efeitos das atividades transformadoras do ambiente. As limitações de meios fazem com que estas rotinas, fortemente burocratizadas, sejam fatores de lentidão exagerada para as decisões de novos investimentos econômicos. Como a fiscalização é parcial, há espaço para a instalação de novos negócios que não passaram pelo crivo do licenciamento. O resultado é uma dinâmica perversa: investidores que tentam cumprir a lei sofrem a concorrência de negócios cujos custos são menores, porque não se submetem a critérios ambientais adequados nem a prazos decisórios tão extensos. Constatase aquilo que Leis caracteriza tão bem: há uma dimensão fortemente conflitante dos trabalhos de proteção ambiental, com a qual as agências governamentais não sabem lidar (1999). Os técnicos não estão preparados para a negociação, nem as agências têm estrutura para desenvolver cotidianamente a dinâmica de diálogo necessária a este avanço. A desconfiança em relação aos poderes locais não ajuda a capacitar as prefeituras para um certo grau de autonomia decisória que propicie o amadurecimento dos atores locais.

O zoneamento desenvolvido nos marcos do Gerenciamento Costeiro tem sido uma base importante para construir negociações na região. Na experiência de São Sebastião, o estabelecimento do Plano Diretor municipal dentro dos contornos gerais deste macrozoneamento permitiu uma convergência dos diferentes atores envolvidos e uma compreensão – seja pelos ambientalistas, seja pelos setores empresariais que se sentaram à mesa de debates – da possibilidade de construção de um certo nível de autonomia decisória, viabilizando maior agilidade de licenciamentos e da fiscalização, desde que sejam respeitados as zonas e critérios de usos debatidos e negociados durante anos nos fóruns de discussão do Gerenciamento Costeiro. O maior entrave à consolidação deste campo de entendimentos é a descontinuidade das políticas estaduais e a falta de coordenação entre os próprios departamentos da burocracia ambiental, federal e estadual.

Já no campo do gerenciamento de riscos, a negociação local permitiu avançar em relação ao padrão geral de convivência com o risco tecnológico na sociedade brasileira, hoje. Com a divulgação das informações sobre os tipos de acidentes possíveis na área de tancagem, hoje os moradores da cidade dispõem da base para construir um controle democrático destes mesmos riscos, reduzindo as margens de acidentes através do sistema de autorizações a cada dois anos e do sistema organizado de Defesa Civil, no qual o processo APELL exige a participação não governamental. A informação sobre os tipos de acidentes possíveis é o elemento que faltava para o exercício de um feedback crítico, convergindo para a discussão do nível de risco que a comunidade está disposta a aceitar, o que hoje pode ser entendido como uma dimensão básica da democracia (BECK, 1998; SEVÁ, 1989, 2000)

O novo circuito de ecoturismo ensinou a diversificação de grupos locais que vêm a proteção do parque e dos demais conjuntos preservados como algo prioritário, deslocando os antigos termos do debate local, quando era comum que porta-vozes da especulação apresentassem as unidades de conservação como “entraves ao progresso e à geração de empregos”, ou “partes do município que os moradores do município não podiam usar”.

Estes resultados da experiência de São Sebastião mostram uma redefinição possível no equilíbrio dos conflitos ambientais regionais, associada à apropriação local dos instrumentos de gestão ambiental e à construção de consensos negociados. A experiência local contribui para a abertura de novos caminhos possíveis, que vão além do repertório meramente regulador das agências governamentais. Um elemento fundamental é a abertura de novas possibilidades econômicas, novos usos dos recursos ambientais ainda não reconhecidos pelos agentes regionais, cuja implantação não apenas abre alternativas para desenvolver negócios e oportunidades de trabalho, mas cria bases para legitimar políticas baseadas no entendimento de conjuntos naturais (como a Mata Atlântica) ou construídos (como os bens arquitetônicos históricos) também como patrimônios que podem ser explorados para impulsionar o desenvolvimento. O zoneamento ecológico econômico funciona aqui como abertura de um leque de possibilidades que sustenta esta dinâmica em que os critérios ambientais passam de limitações a novos horizontes.

Todo um grupo de empresários do turismo aderiu ao Plano Diretor mediante o acordo de usar o regulamento da APA marinha para apontar espaços apropriados à instalação de estruturas de apoio náutico, num município com 100 quilômetros de costa que não conta com um único ponto de embarque/desembarque para passageiros em passeio de barco pelo mar.

Os novos usos sustentáveis são inovações tecnológicas, aplicações de conhecimento à produção. Não se pode esperar, em princípio, que estas inovações se originem dos agentes particulares, a quem a exploração dos conjuntos de interesse comum (como as áreas protegidas) é vedada pelo arcabouço institucional de meio ambiente. Desenvolver modalidades possíveis de aproveitamento econômico, ambiental e socialmente inovadoras, e engendrar mecanismos de engajamento dos agentes econômicos, é um investimento necessário para iniciar uma nova dinâmica sustentável. A resposta dos atores locais em São Sebastião mostra um caso em que não foi difícil conquistar este tipo de adesão, face às demandas da realidade regional por uma economia de novo tipo, durável nas quatro estações do ano. Aparece claramente uma lacuna na política ambiental tradicional, um nicho não preenchido destinado à dinamização da sustentabilidade a partir da inovação tecnológica baseada no conhecimento dos ecossistemas regionais e suas possibilidades de aproveitamento.

Ao fim da gestão 97-2000, a soma dos guias de ecoturismo, guias culturais, pessoal das obras de restauro, separadores de sucata e guardas ambientais chegava a cerca de 200 vagas de trabalho, número considerável numa economia em que a PETROBRAS gerava 230 empregos diretos. É um tipo de experiência que parece vir de encontro aos argumentos de Sachs (1993, 1997), quando aponta uma possível combinação das demandas de sustentabilidade com as carências de oportunidades para que vastos contingentes de trabalhadores possam ganhar a vida dentro da lei, em sociedades como a nossa.

A economia predatória impõe certos usos dos recursos ambientais enquanto ocupação do território, extração e transformação de recursos e geração de resíduos; acarretando também um não aproveitamento de inúmeros potenciais de tais recursos em cada região, ao direcionar mercados, gerar escassez de certos recursos (como o peixe no litoral),

sucatear regiões urbanas, destruir atrativos. Esta economia predatória hoje condena vastos contingentes ao desemprego.

Novos usos econômicos sustentáveis são alternativas para enfrentar a exclusão associada ao crescente desemprego tecnológico. Na falta de políticas globais de sustentabilidade, a rearticulação dos conflitos ambientais de forma negociada aparece como possibilidade para a construção de conjuntos de alternativas econômicas locais, que geram oportunidades de trabalho e negócios, abrindo perspectivas de usos dos recursos adequadas do ponto de vista ecológico.

Ao mesmo tempo, é esta visualização de novas alternativas econômicas que cria cenários de entendimentos possíveis, campos para exercício da construção de consensos que podem operacionalizar a idéia geral de sustentabilidade. Seja em relação ao estabelecimento de limites para os riscos e a devastação, seja com vistas à abertura de novos circuitos econômicos sustentáveis, a avaliação de uma experiência de negociação ambiental parece indicar que aí está uma via de avanço efetivo para uma política ambiental tão jovem e promissora e ao mesmo tempo tão arcaica como a brasileira.

BIBLIOGRAFIA

- BECK, U. *La sociedad del Riesgo: hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Paidós, 1998.
- BIDWELL, R. *From political goals to practical application: making sustainability operational*. London: Environmental Resources Management Ltd., 1993.
- BLAUTH, P. R.; GONÇALVES, G. O. Separação domiciliar do lixo: por um destino final desde o início. *Revista do CEPAM*, 1990.
- CÂMARA, I. G. *Plano de ação para a Mata Atlântica*. São Paulo: SOS Mata Atlântica, 1992.
- DOUROJEANNI, A. *Procedimientos de gestión para un desarrollo sustentable (aplicables a municipios, microrregiones y cuencas)*. Santiago do Chile: Comisión Económica para America Latina y el Caribe – CEPAL, 1993.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1988.

- CTI – CONSULTORIA TURÍSTICA INTEGRADA. *Plano de Desenvolvimento Turístico do Município de São Sebastião*. São Sebastião, 1991. 2 volumes.
- CUNHA, I. A. *Sustentabilidade e poder local: a experiência de política ambiental em São Sebastião, costa norte de São Paulo (1989-1992)*. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 1996.
- DIEGUES, A. C. *As áreas naturais protegidas: o mito do paraíso desabitado*. Apresentado ao XVIII Encontro Anual da ANPOCS, Caxambu, 1994.
- FERREIRA, L. C.; JACOBI, P. As cidades e a sustentabilidade. *Debates Socioambientais*, São Paulo, CEDEC/ACIMA, ano IV, n. 11, 1999, p. 6.
- FERREIRA, L. C. Sustentabilidade e democracia no poder local. *Ambiente e Sociedade*, Campinas, NEPAM/UNICAMP, ano 1, n. 1, 1997, p. 63-80.
- FRANÇA, A. *A ilha de São Sebastião: estudo de geografia humana*. Dissertação (Mestrado) – São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, 1954.
- GRUPO DE COMUNICAÇÃO DO APELL. *Como agir na emergência: São Sebastião Alerta*. São Sebastião, 2000.
- IBASE. *Conflitos sociais e meio ambiente: desafios políticos e conceituais*. Rio de Janeiro, 1995.
- IGNARRA, L. R. *O turismo de segunda residência no município de São Sebastião e seus impactos econômicos*. Dissertação (Mestrado) – São Paulo, Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, 1999.
- KANDAS, E. *A implantação do terminal marítimo Almirante Barroso: marco da definição de uma política petrolífera brasileira (1953-1969)*. Tese (Doutorado) – São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 1988.
- LEIS, H. R. Um modelo político-comunicativo para superar o impasse do atual modelo político-técnico de negociação ambiental no Brasil. In: CAVALCANTI, C. (Org.). *Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas*. São Paulo: Cortez, 1999.
- MATUS, C. *Adeus, senhor presidente: governantes governados*. São Paulo: FUNDAP, 1996.
- MORAES, A. C. R. *Meio ambiente e ciências humanas*. São Paulo: HUCITEC, 1994.
- _____. *Os impactos da política urbana sobre a zona costeira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1995.

- MORAIS, F. *Chatô: o rei do Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.
- MUSSOLINI, G. *Ensaio de antropologia indígena e caiçara*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.
- NEDER, R. T. Limites político-institucionais ao desenvolvimento sustentável no Brasil. In: HOGAN, D. J.; VIEIRA, P. F. (Org.). *Dilemas sócio ambientais e desenvolvimento sustentável*. Campinas: Ed. UNICAMP, 1992.
- NEDER, R. T. Para uma regulação pública ambiental pós-desenvolvimentista no Brasil. In: CAVALCANTI, C. (Org.). *Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas*. São Paulo: Cortez Ed., 1999.
- NOFFS, P. S. *Os caiçaras de Toque Toque Pequeno: um estudo de mudança espacial*. Dissertação (Mestrado) – São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 1988.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO SEBASTIÃO. *Plano Diretor 1998 – 2004*. São Sebastião, 1998.
- POFFO, I. *Vazamentos de óleo no litoral norte do Estado de São Paulo: análise histórica (1974 a 1999)*. Dissertação (Mestrado) – São Paulo, PROCAM, Universidade de São Paulo, 2000.
- RUSCHMANN, D. *Turismo e planejamento sustentável: a proteção do meio ambiente*. Campinas: Papirus Ed., 1999.
- SACHS, I. *Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo: Studio Nobel/FUNDAP, 1993.
- _____. Desenvolvimento sustentável, bio-industrialização descentralizada e novas configurações rural-urbanas: os casos da Índia e do Brasil. In: VIEIRA, P. F.; WEBER, J. (Org.). *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental*. São Paulo: Cortez, 1997.
- SANTOS, S. L. Developing a risk communication strategy. *Journal AWWA*, novembro de 1990, p. 45-9.
- SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO – INSTITUTO FLORESTAL. *Plano de Ação Emergencial: Implantação e Manejo de Unidades de Conservação*. São Paulo, 1992.
- SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. INSTITUTO FLORESTAL. *Relatório do Plano Operacional de Controle – POC/PPMA das Unidades de Conservação da Região do Litoral Norte e Vale do Paraíba no período de julho a dezembro de 1999*. São Paulo, jan. 2000.

- SEVÁ Fº, A. O. Urgente: combate ao risco tecnológico. *Cadernos FUNDAP: Planejamento e Gerenciamento Ambiental*. São Paulo, junho 1989, n. 16, p. 74-87.
- _____. “Seguuura, peão!”: Alertas sobre o risco técnico coletivo crescente na indústria petrolífera (Brasil, anos 90). In: FREITAS, C. M. et al. (Org.). *Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000.
- SERPA, R. R. As metodologias de análise de riscos e seu papel no licenciamento de indústrias e atividades perigosas. In: FREITAS, C. M. et al. (Org.). *Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000.
- SILVA, A. C. O. *Litoral norte de São Paulo: formação de uma região periférica*. Dissertação (Mestrado) – São Paulo, Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, 1975.
- SIQUEIRA, P. *Genocídio dos caiçaras*. São Paulo: Massao Ohno, 1984.
- SOS MATA ATLÂNTICA. *Boletim Informativo*. São Paulo, ano 1, n. 10, out./nov. 1999.
- SOUZA Jr., A. B.; SOUZA, M. S. Implantação de sistemas de resposta para emergências externas em áreas industriais no Brasil. In: FREITAS, C. M. et al. (Org.). *Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção*. Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ, 2000.
- SUSSKIND, L.; FIELD, P. *Dealing with an angry public: the mutual gains approach to resolving disputes*. New York: The Free Press, 1996.
- TRINDADE, S. C. Agenda 21: estratégia de desenvolvimento sustentável apoiada em processo de decisão participativa. In: CAVALCANTI, C. (Org.). *Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas*. São Paulo: Cortez Ed., 1999.
- UNEP. *APELL: Alerta e Preparação para Emergências Locais. Manual APELL*. ABIQUIM, 1990.
- VIGNERON, E. L. Litoral norte: uma região peculiar. *Boletim do Interior*. São Paulo, 1985, (3), p. 29-30.
- VIOLA, E. J. A evolução das políticas ambientais no Brasil, 1971-1991: do bissetorialismo preservacionista para o multissetorialismo orientado para o desenvolvimento sustentável. In: HOGAN, D. J.; VIEIRA, P. F. (Org.). *Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável*. Campinas: Ed. UNICAMP, 1992, p. 73-102.

RECEITUÁRIO AGRONÔMICO: A CONSTRUÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE APOIO À GESTÃO DOS AGROTÓXICOS E SUA CONTROVÉRSIA

JOSÉ PRADO ALVES FILHO

RESUMO

O uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura brasileira e suas conseqüências sobre os aspectos ambientais e de saúde pública deram início a uma ampla campanha visando à criação de mecanismos de controle desses insumos químicos. Um dos caminhos construídos no Brasil para a gestão dos agrotóxicos foi o estabelecimento, através de legislação específica, da prescrição técnica obrigatória, a partir da participação de um profissional habilitado (engenheiro agrônomo ou florestal), como requisito para a comercialização dos agrotóxicos.

O presente estudo visa discutir a situação atual de aplicação e uso do receituário agrônômico, comparando os princípios que fundamentaram, no passado, a construção desse instrumento de gestão com o quadro atual de utilização dessa prática. Foram investigadas as influências do processo

ABSTRACT

The unrestricted use of pesticides in Brazilian agriculture and its impact in environmental aspects and public health motivated a broad range of initiatives with the purpose of creating new mechanisms of pesticides control. One of the ways built in Brazil for the management of pesticides was the establishment, through a specific legislation, of the mandatory technical prescription, written by a qualified professional (agronomist or forest engineer), as a requirement to pesticides commercialization.

The aim of this study is to discuss the status of agronomic prescription use, comparing the principles that supported the construction of this management tool in the past with the adoption of this practice nowadays. This study was also dedicated to the investigation on the influences of the process of adoption

de institucionalização do receituário agrônomo e as distorções ocorridas em relação aos preceitos iniciais da proposta. Buscou-se também registrar subsídios sobre o atual contexto de aplicação e aplicabilidade do receituário agrônomo.

of the technical prescription and the distortions happened in relation to the initial precepts of the proposal. It was also looked for to register subsidies on the current application context and applicability of the agronomics prescriptions.

ORIENTADOR: PROF. DR. RICARDO ABRAMOVAY

INTRODUÇÃO

A implantação e adoção generalizada da prática do que se convencionou chamar de “receituário agrônômico”, a partir da aprovação da legislação federal (lei n.º 7.802, de 11 de julho de 1989) que regulamenta o uso dos agrotóxicos no país, representa tentativa quase inédita de controle da comercialização e da utilização desses produtos, quando analisamos as estratégias de gestão adotadas em outros países, na busca de padrões e recomendações técnicas que possam minimizar os efeitos negativos decorrentes do uso de agrotóxicos.¹

O processo que culminou com a proposição desse sistema de controle da comercialização dos agrotóxicos por receita pode ser caracterizado como socialmente construído. Ele é o resultado de um amplo debate que ocupou a agenda de vários atores sociais envolvidos com os temas ambientais e a questão dos agrotóxicos, em especial nos meios agrônômicos, desde o final da década de 70.

A rede sociotécnica (LATOUR, 1994) constituída por legisladores, extensionistas, ambientalistas, agricultores e suas organizações, e principalmente pela corporação agrônômica, através de suas associações

1. O Brasil não foi o pioneiro na exigência de autorização escrita para a venda de agrotóxicos. Países como a Venezuela e a Polônia já praticavam tal controle bem antes do início das discussões no Brasil, sendo que na Polônia a prática existe desde 1965. Entretanto, o surgimento da figura do engenheiro agrônomo como mediador dessa relação surge apenas na década de setenta, a partir da implantação na Califórnia, Estados Unidos, de um sistema de credenciamento desses profissionais para a autorização de vendas de agrotóxicos (GUERRA E SAMPAIO, 1991).

e conselhos profissionais, constrói e modifica o instrumento do receituário e dessa forma vai definindo as relações estabelecidas entre extensionista e agricultor, agrotóxicos e pragas, saúde e doença, contaminação e preservação do ambiente.

A reflexão sobre este quadro inspirou a realização da presente pesquisa, cujos objetivos são os seguintes:

- Estudar a história e o contexto de adoção do receituário agrônômico, verificando os processos sociais que resultaram na proposição desse instrumento de regulação do uso de agrotóxicos na atividade agropecuária.
- Analisar o papel da corporação agrônômica (técnicos, pesquisadores, extensionistas, universidade, conselhos e associações profissionais etc.) e da indústria de agrotóxicos na construção e manutenção do sistema de receituário implantado.
- Investigar a situação atual de aplicação e uso do receituário e contribuir para uma abordagem mais crítica sobre a necessidade de rever os mecanismos de controle dos agrotóxicos no Brasil, em especial no que se refere às estratégias que buscam definir as relações de mediação técnica para o acesso aos agrotóxicos, como tentativa de minimizar os fatores de riscos associados a esses insumos.

Um ponto específico de interesse dentro da questão mais ampla relativa ao uso de agrotóxicos situa-se na forma como são construídos e aplicados os processos de disseminação da tecnologia química, como instrumento de controle dos problemas fitossanitários na atividade agropecuária e florestal, e o papel exercido pelos atores responsáveis pela recomendação técnica no emprego desses insumos.

Este estudo apóia-se nas seguintes hipóteses de pesquisa:

1. A prática do receituário agrônômico, exercitada após a implantação da lei dos agrotóxicos, se resume a um mero ritual burocrático sem eficácia como forma de controle do uso dos agrotóxicos. De certa forma, os princípios inicialmente concebidos para a prática do receituário foram “traídos” ao longo do processo de sua implantação. O receituário agrônômico implantado após a lei dos agrotóxicos

descharacteriza a atuação do agrônomo como organizador do processo produtivo na agricultura, em especial no tocante à proteção vegetal, reduzindo sua ação ao papel de simples indutor da adoção da tecnologia química.

2. Os atores dos meios agronômicos que propuseram a idéia do receituário agronômico (extensionistas, ambientalistas, pesquisadores, técnicos, consultores, associações e conselhos profissionais – CREAS – etc.) incorreram num erro de concepção ao vislumbrarem a possibilidade de transferência do modelo de relação estabelecida entre “médico-paciente-medicamento” para a rede que agrega “técnicos-produtores rurais-agrotóxicos”.
3. O receituário agronômico na forma como é hoje aplicado não resulta em qualquer contribuição eficaz para o manejo dos problemas decorrentes do uso de agrotóxicos. Sua manutenção nestas bases atende apenas a interesses de parcelas da corporação e das instituições agronômicas que se beneficiam de seu ritual operacional. A ausência atual de oposição da indústria de agrotóxicos em relação ao receituário agronômico pode ser explicada, além de outros fatores, pela própria inocuidade deste instituto como instrumento de controle.

Para expor as evidências que corroboram estas hipóteses, o texto apresenta, inicialmente, um breve histórico sobre os agrotóxicos e um panorama geral sobre o uso de agrotóxicos no Brasil (e sua inserção em relação aos demais países). Em seguida investiga e discute os fatores de origem da adoção do receituário agronômico, a partir do desenho de um quadro histórico do processo de proposição e adoção desse instituto.

Por fim, após a discussão dos problemas formulados, busca-se a conclusão da pesquisa, com algumas proposições sobre estratégias de controle dos agrotóxicos.

A abordagem pretendida neste estudo está focalizada na idéia de que o desenvolvimento e a aplicação de determinada tecnologia caracteriza-se como um processo de construção social influenciado por fatores ligados aos diferentes atores envolvidos, e também pela própria ação dos processos e artefatos tecnológicos construídos, na medida em que estes também influenciam o relacionamento entre os envolvidos.

Tal abordagem inspira-se nas correntes de investigação em filosofia e sociologia da ciência e da tecnologia, surgidas a partir da Segunda Guerra Mundial, denominadas estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade, que agregam um novo enfoque neste campo na medida em que se dedicam ao estudo dos aspectos sociais do fenômeno científico e tecnológico, tanto no tocante aos condicionantes de seu desenvolvimento como no que se refere às suas conseqüências sociais ou ambientais.

Dentre as várias abordagens metodológicas propostas para os estudos com enfoque social construtivista, Pinch e Bijker (1989) indicam a possibilidade de uma abordagem integrada para os estudos empíricos sobre ciência e tecnologia. Ao traçar um paralelo entre as propostas do programa empírico do relativismo (sigla EPOR) proposto por Collins (1981), utilizado no campo da sociologia do conhecimento científico, e o enfoque do social construtivismo (sigla SCOT) apresentado por Bijker e Pinch, com aplicações no campo da sociologia da tecnologia, os autores indicam a similaridade das metas explanatórias presentes nas duas abordagens.

Ao menos três significados para a palavra “tecnologia” podem ser distinguidos: em primeiro lugar há o nível dos *artefatos ou objetos físicos*; em segundo lugar “tecnologia” pode se referir a *atividades e processos*; e em terceiro lugar o termo pode estar ainda relacionado ao que as pessoas conhecem, bem como ao que fazem (*know-how*). A separação destes três significados nem sempre é possível, e na prática a tecnologia se distribui nestas três direções, cobrindo todos os aspectos (MACKENZIE E WAJCAMAN apud BIJKER, HUGHES E PINCH, 1989).

Neste estudo abordamos o receituário agrônômico como atividade, processo, um código institucional de acesso intermediando a relação entre os agricultores e a tecnologia dos agrotóxicos. Embora ele não se caracterize propriamente como uma tecnologia, na visão da sociologia das ciências e das técnicas ele pertence a uma rede sociotécnica.

A interação dos atores envolvidos ocorre numa rede de trabalho para criar um mundo coerente, sem distinção entre o animado e o inanimado, os indivíduos e as instituições. Em sua abordagem Callon (1989) afirma que o mundo dos atores modela e suporta o objeto técnico. Não há dicotomia entre o interno e o externo, entre o social e o tecnológico.

Pinch e Bijker (1989) enfatizam a modelagem social na definição das características técnicas de um artefato. Eles argumentam que grupos sociais cumprem um papel crítico na definição e resolução dos problemas que surgem durante o desenvolvimento de um artefato. Para estes autores a controvérsia sobre a verdade ou a falsidade das crenças, ou sobre o sucesso ou fracasso de uma tecnologia na resolução de problemas, pode constituir-se em objeto de pesquisa recomendável.

Os três estágios explanatórios propostos por Pinch e Bijker (1989) em suas trajetórias de análise irão compor a base do presente estudo, a saber:

1. Dar visibilidade à flexibilidade interpretativa do artefato tecnológico. A tecnologia dos agrotóxicos é resultado de uma construção cultural, assim pode ser interpretada, e nesse contexto a institucionalização do receituário agronômico reflete a controvérsia presente nesse processo de construção.
2. Mapear os mecanismos de encerramento dos debates e controvérsias que envolvem a estabilização do artefato tecnológico. Identificar os mecanismos que fazem com que os grupos sociais relevantes na questão dos agrotóxicos venham a considerar o problema ou a controvérsia “encerrada”, a partir da adoção, dentre outros mecanismos, do receituário agronômico como forma de controle institucional do uso da tecnologia química.
3. Relacionar o conteúdo do artefato tecnológico a uma leitura sociopolítica mais ampla. Explorar o processo de construção do receituário agronômico relacionando-o ao contexto mais amplo do processo de modernização da agricultura, às mudanças ocorridas no perfil das relações entre extensionistas e agricultores, e às questões ambientais e de saúde pública decorrentes do uso de agrotóxicos.

Os impactos sociais, ambientais e econômicos decorrentes do uso de agrotóxicos na atividade agrícola são bastante conhecidos e o perfil das formas de disponibilidade, acesso e utilização destes insumos no processo produtivo repercutem diretamente sobre os vários interesses presentes nessa rede.

Desta forma, a construção do receituário agrônômico se caracteriza como uma tentativa de criação de uma instituição para intermediar o acesso dos agricultores às formas de controle dos problemas de pragas e doenças na atividade agrícola, em especial através do uso de agrotóxicos e, por conseqüência, contribui fortemente para o estabelecimento das relações desenhadas em toda a cadeia envolvendo os produtores rurais, os técnicos, a indústria química, a comunidade de pesquisadores científicos, os consumidores de produtos agrícolas, os ambientalistas, a corporação agrônômica, os legisladores, as agências de financiamento, os órgãos públicos ligados à fiscalização nas áreas de saúde, ambiente, agricultura e trabalho, dentre outros.

UM BREVE HISTÓRICO SOBRE OS AGROTÓXICOS

A utilização de substâncias químicas como forma de controle ou eliminação dos problemas decorrentes dos ataques de pragas e doenças nas plantas cultivadas e nos animais de criação pode ser identificada em registros que remontam à Antigüidade Clássica.

Escrituras gregas e romanas de mais de 3.000 anos já mencionavam o uso de produtos químicos como o arsênico, utilizado para o controle de insetos. Compostos orgânicos naturais como a piretrina, obtida das flores de crisântemos (*Chrysanthemum sp*), eram utilizados como inseticidas pelos chineses cerca de 2.000 anos atrás. Povos do deserto protegiam suas tendas de armazenamento de cereais acrescentando pó de piretro sobre os grãos, ou pendurando feixes dessas flores na entrada das tendas, que serviam ainda como repelentes de moscas e mosquitos (PASCHOAL, 1979; MILLER JR., 1990; GUERRA E SAMPAIO, 1991; YULDEMAN ET AL., 1998).

O uso do cloreto de mercúrio como bactericida no tratamento de sementes foi registrado pela primeira vez em 1890. Assim, ao final do século XIX e nas três primeiras décadas do século XX ocorre um grande avanço no uso de produtos químicos para a proteção de plantas contra pragas e doenças, produtos esses basicamente constituídos por compostos inorgânicos à base de flúor, arsênico, mercúrio, selênio, chumbo, bórax, sais de cobre e zinco, os quais vieram a compor a chamada “primeira geração” de agrotóxicos (GUERRA E SAMPAIO, 1991).

A maioria destes produtos da primeira geração, a base de metais tóxicos, não é mais utilizada tendo em vista suas características de alta toxicidade para humanos e animais e elevada persistência no ambiente. Tais produtos podem contaminar os solos por mais de 100 anos, e ainda se acumular a ponto de inibir o crescimento das plantas. Traços de alguns desses compostos tóxicos persistentes ainda são encontrados em verduras, folhas de fumo e outros vegetais cultivados em solos que há décadas receberam doses pesadas desses agrotóxicos (MILLER JR., 1990).

O primeiro produto inseticida desenvolvido por síntese orgânica, a base de tiocianato, foi comercializado com o nome de *Lethane 384*, no ano de 1932, inaugurando assim a chamada “segunda geração” de agrotóxicos (GUERRA E SAMPAIO, 1991).

Todavia, é a partir da Segunda Guerra Mundial, com o desenvolvimento da indústria de síntese química, que ocorre a difusão e a larga e progressiva utilização de biocidas sintetizados.

Em 1939, com a descoberta das propriedades inseticidas do DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano), um composto orgânico sintetizado por Otto Ziedler em 1874, foi dado início a um marco revolucionário nas tecnologias até então empregadas para o combate às pragas. A relevância desse desenvolvimento, que desencadeou mudanças importantes no campo da agricultura e da saúde pública, levou seu responsável, o pesquisador Paul Muller, da companhia suíça Geigy, a ser contemplado com o Prêmio Nobel de fisiologia e medicina do ano de 1948 (PASCHOAL, 1979).

Desde então uma grande variedade de produtos sintéticos é desenvolvida pela indústria química mundial, resultando em milhares de formulações comerciais difundidas no mercado internacional de insumos para a agricultura.

No Brasil, os primeiros registros de compostos organoclorados foram feitos no ano 1946. Nesse mesmo período foram introduzidos os inseticidas sistêmicos e, em 1958, os antibióticos à base de sais de estreptomicina. Durante os anos de 1954 a 1960, foi intenso o processo de registro de novos produtos junto ao ministério da agricultura. Os números divulgados pelo serviço de defesa sanitária vegetal davam conta de que 2.045 produtos haviam sido registrados no período (LIMA, 1960: 62).

Ao final dos anos 50 e início dos 60, surgem na comunidade técnica internacional os primeiros processos de reavaliação dos problemas de segurança e eficácia dos agrotóxicos. A visão dos problemas decorrentes do uso generalizado de substâncias químicas para o combate às pragas, em especial do DDT, foi em grande parte influenciada pelas denúncias que culminaram com a publicação do livro da pesquisadora americana Rachel Carson, denominado *Silent Spring*, no ano de 1962. As teses sustentadas pelo livro ressaltavam os riscos crescentes envolvidos na manutenção dos padrões de uso dos agrotóxicos e a necessidade urgente de mudanças em busca de práticas alternativas de menor impacto ao ambiente e à saúde humana.

Não obstante a forte reação da indústria química em relação ao trabalho de Carson, os argumentos consistentes apresentados pela pesquisadora influenciaram fortemente a opinião pública americana, desencadeando um processo de reavaliação dos agrotóxicos pelos órgãos governamentais daquele país, em processo que culminou com a criação da agência ambiental americana (Environmental Protection Agency – EPA) e, posteriormente, com o banimento do uso agrícola de produtos organoclorados (NRC, 2000).

Já na década de 60 começam a surgir novos produtos classificados como de “terceira geração”, numa fase em que a busca por produtos menos tóxicos para o homem e o ambiente passa a ocupar a estratégia da indústria química. Tal reação se dá em função dos graves problemas identificados, tanto em relação aos processos de intoxicações agudas e crônicas sofridos pelas populações expostas direta e indiretamente, como pelos acidentes ambientais e problemas de eficiência agrônômica dos produtos, estes últimos desencadeados pelos mecanismos de resistência das populações de pragas aos produtos até então em uso.

Fazem parte desta terceira geração de agrotóxicos as formulações à base de semioquímicos (ferormônios), os fisiológicos (diflubenzuron), os biológicos (*Bacillus thuringiensis*) e também os piretróides (GUERRA E SAMPAIO, 1991).

Os avanços nos estudos entomológicos, sobretudo em relação ao campo da fisiologia dos insetos, permitiram o desenvolvimento de produtos com modos de ação sofisticados, que atuam no sistema endócrino, interferindo sobre hormônios que regulam o crescimento

dos insetos, tais como o methoprene, um composto que funciona de forma análoga a um hormônio juvenil, de forma a interferir no processo de maturação dos insetos.

Os produtos derivados destas tecnologias, identificados com pertencentes à quarta geração de agrotóxicos, apresentam algumas vantagens comparativas com os demais, tais como especificidade de ação e alta capacidade de degradação ambiental (NRC, 2000), não obstante as preocupações crescentes quanto às implicações de médio e longo prazo à saúde humana, decorrentes das exposições ocupacionais e ambientais a estes produtos.

Os anos 90 inauguram uma nova abordagem nos princípios que inspiram o desenvolvimento da indústria de agrotóxicos. Os avanços nos conhecimentos sobre biologia molecular e engenharia genética sinalizam o potencial de exploração visível neste campo, no sentido de agregar produtividade ao conjunto de tecnologias químicas empregadas no combate às pragas e doenças nas atividades agropecuárias e florestais.

Estas perspectivas indicam também a necessidade constante do estabelecimento de sistemas de controle para garantir a manutenção das condições de segurança e a saúde, nos âmbitos ocupacionais e ambientais, em níveis satisfatórios e desejáveis, nos contextos de utilização dessa tecnologia.

A SITUAÇÃO ATUAL DE USO DOS AGROTÓXICOS

Uma grande variedade de pragas e doenças afeta a produção agrícola em todo o mundo. Diversos e complexos fatores influenciam a distribuição e a frequência do aparecimento de tais pragas e doenças. Variações nas condições ecológicas, agroclimáticas e socioeconômicas de determinada área de cultivo podem definir o quadro de ocorrência das populações de pragas e de agentes fitopatogênicos. O panorama geral das perdas globais de produção agrícola, por ataque de pragas e doenças, estimadas para oito principais culturas e por região geográfica, pode ser observado nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1
Produção global atual de oito principais culturas e perdas estimadas, por tipos de pragas, no período de 1988 e 90 (em bilhões US\$).

Culturas	Produção atual	Perdas atribuídas a				Produção total alcançável
		Patógenos	Insetos	Ervas daninhas	Total	
Arroz	106,4	33,0	45,4	34,2	112,5	34,2
Trigo	64,6	14,0	10,5	14,0	38,5	14,0
Cevada	13,7	1,9	1,7	2,0	5,7	2,0
Milho	44,0	7,8	10,4	9,3	27,4	9,3
Batata	35,1	9,8	9,6	5,3	24,8	5,3
Soja	24,2	3,2	3,7	4,7	11,6	4,7
Algodão	25,7	4,3	6,3	4,9	15,5	4,9
Café	11,4	2,8	2,8	2,0	7,6	2,0

Fonte: OERKE et al., 1995, extraído de YULDELMAN et al., 1998.

Tabela 2
Produção global atual e perdas estimadas de oito principais culturas, no período de 1988 e 90, por tipos de pragas e regiões (em bilhões de US\$)

Culturas	Produção atual	Perdas atribuídas a				Produção total alcançável
		Patógenos	Insetos	Ervas daninhas	Total	
África	13,3	4,1	4,4	4,3	12,8	26,1
América do Norte	5,5	7,1	7,5	8,4	22,9	73,4
América Latina	30,7	7,1	7,6	7,0	21,7	52,4
Ásia	162,9	43,8	57,6	43,8	145,2	308,1
Europa	42,6	5,8	6,1	4,9	16,8	59,4
Antiga União Soviética	31,9	8,2	7,0	7,0	22,1	54,0
Oceania	3,3	0,8	0,6	0,5	1,9	5,2

Fonte: OERKE et al., 1995, extraído de YULDELMAN et al., 1998.

Os agrotóxicos e o manejo químico dos problemas fitossanitários constituem técnicas adotadas de forma muito presente nos padrões de agricultura praticados nos principais centros mundiais de produção de alimentos, nos últimos 40 anos. Alguns autores sustentam que as perdas globais decorrentes dos ataques de pragas e doenças nas culturas

poderiam sofrer insustentáveis elevações de seu nível estimado em 30%, atingindo cerca de 70% na ausência das práticas de controle químico (OERKE ET AL. apud YULDEMAN ET AL., 1998).

O consumo mundial de agrotóxicos sofreu um rápido incremento na última metade deste século. Entre os anos 50 e 80 o crescimento se deu a uma taxa anual de cerca de 10% (YULDEMAN ET AL., 1998).

Mais de 50% do volume de agrotóxicos produzidos mundialmente são consumidos nos Estados Unidos e na Europa Ocidental, regiões estas que abrigam cerca de 25% das terras globais ocupadas com culturas. Por outro lado cerca de 20% dos agrotóxicos são consumidos nos países em desenvolvimento que contam com 55% das terras cultivadas.

O MERCADO DE CONSUMO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL

Construir um quadro histórico geral sobre os números que envolvem o uso de agrotóxicos no Brasil constitui tarefa árdua, tendo em vista a pouca disponibilidade de dados, reflexo da fragilidade dos órgãos responsáveis pela fiscalização desses insumos, os quais não apresentam condições de recolher ou mesmo dar tratamento e divulgação adequada às poucas informações disponíveis.

A Associação Nacional de Defesa Vegetal – ANDEF – e o Sindicato Nacional da Indústria de Defensivos Agrícolas divulgam periodicamente os valores das vendas realizadas no país, mas a divulgação de informações sobre as quantidades vendidas, por região e por cultura, já não é tão constante, tornando difícil avaliar a real situação de uso no país.

A reunião de alguns dados disponíveis na literatura permitiu a montagem de um quadro geral de vendas de agrotóxicos no Brasil, contemplando valores de vendas, quantidades de produto comercial vendido, quantidades de ingredientes ativos vendidos e preços médios dos agrotóxicos, no período de 1972 a 1989 e de 1997 a 1998.

Tabela 3 – Vendas de agrotóxicos - Brasil - 1972 - 1989 e 1997-1998.

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
valor de vendas totais (US\$1.000 de 1999*)	337.762	561.834	776.410	839.142	1.043.992	1.228.970	1.207.993	1.441.186	1.548.642	1.542.013
quantidade de produto comercial vendido (t)	146.675	194.954	228.000	215.943	202.817	205.736	183.400	222.890	198.600	157.887
quantidade de ingrediente ativo vendido (t)	28.043	46.335	51.116	49.018	57.148	62.691	55.955	73.938	67.286	56.218
preço médio de produto comercial (US\$1.000*/ton.)	2,30	2,88	3,41	3,89	5,15	5,97	6,59	6,47	7,80	9,77
	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
valor de vendas totais (US\$1.000 de 1999*)	337.762	561.834	776.410	839.142	1.043.992	1.228.970	1.207.993	1.441.186	1.548.642	1.542.013
quantidade de produto comercial vendido (t)	146.675	194.954	228.000	215.943	202.817	205.736	183.400	222.890	198.600	157.887
quantidade de ingrediente ativo vendido (t)	28.043	46.335	51.116	49.018	57.148	62.691	55.955	73.938	67.286	56.218
preço médio de produto comercial (US\$1.000*/ton.)	2,30	2,88	3,41	3,89	5,15	5,97	6,59	6,47	7,80	9,77

* Deflator utilizado: United States Inflation Annual Rates of Change, GDP Deflator - em US\$1000 de 1989

Fonte: 1972 a 1989, modificado de FUTINO, A. M. e SILVEIRA, J. M. J. F. (1991) "A indústria de defensivos agrícolas no Brasil" Agricultura em São Paulo, SP, 38 (T.Esp.): 1-43.

1997-98, modificado de FERREIRA, Célia Regina P. T. (1999) "Defensivos agrícolas". *Informações Econômicas*. São Paulo, 29 (9): 43-45, setembro.

A importância e a atualidade da questão dos agrotóxicos no Brasil pode ser constatada quando se verifica a atenção dada ao tema no conteúdo construído para a Agenda 21 Brasileira,² em especial na área temática dedicada à “Agricultura Sustentável”. Tanto o documento final como os diversos relatórios produzidos reservam vários tópicos dedicados a diagnosticar os problemas decorrentes do uso atual da tecnologia química, trazendo também sugestões de estratégias e diretrizes para a redução e fiscalização do uso desses insumos, visando ao manejo sustentável dos sistemas produtivos.

Um dos relatórios produzidos como subsídios à composição da Agenda 21 Brasileira aponta:

[...] não é de se espantar que em torno dos agrotóxicos se desenvolvam as mais aceras polêmicas, quando se trata da relação entre agricultura e meio ambiente. Em primeiro lugar a magnitude dos interesses em jogo é gigantesca. O setor faturou, em 1997, quase US\$ 2,2 bilhões, US\$ 200 milhões a mais que no ano anterior (ABRAMOVAY, 1999: 14).

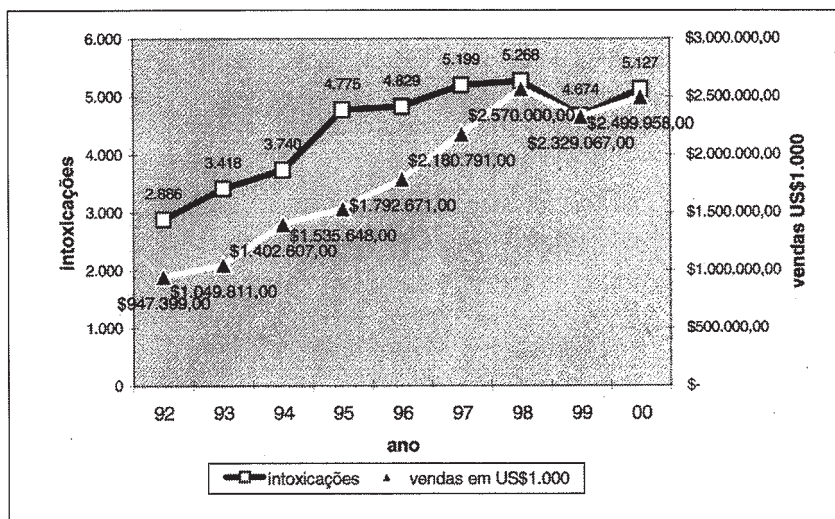
A constatação do aumento no consumo dos agrotóxicos pode sugerir a intensificação dos problemas decorrentes de saúde pública e meio ambiente, intensificação essa que fica ainda mais clara quando se analisa o contexto em que se dá esse aumento nas principais regiões consumidoras, como no caso do Estado do Paraná:

[...] a indústria registra princípios ativos que não serão captados pela capacidade laboratorial existente. Os produtos proibidos (o que não significa, é claro, que não sejam usados) são monitorados, mas nunca mais, após 1984, houve a consolidação dos dados estaduais a seu respeito (ABRAMOVAY, 1999: 15).

2. Resumo do documento final e demais documentos de trabalho consultados (on line) via www, URL: <http://www.atech.br/agenda21.as/final2a.htm>

Os casos de intoxicações humanas são registrados de forma crescente, na medida em que os sistemas de vigilância vão sendo implantados e aperfeiçoados no país. O Sistema de Informações Tóxico-farmacológicas – SINITOX, mantido pelo Ministério da Saúde, registrou a ocorrência de nada menos do que 5.268 casos de intoxicações agudas por agrotóxicos no ano de 1998. Estes registros colocam os agrotóxicos como o quarto principal agente causal de intoxicações detectadas pelo sistema.

Figura 1
Evolução dos casos de intoxicação humana por agrotóxicos registrados pelo SINITOX* e das vendas de agrotóxicos** nos anos de 1992 a 1998.



Fonte: * Sistema Nacional de Informações Tóxico-farmacológicas – SINITOX – Ministério da Saúde.
** Sindicato Nacional da Indústria de Defensivos Agrícolas – SINDAG.

O uso crescente nem sempre está associado a uma assistência e um contexto tecnológico adequados. Alguns estudos que tentam levantar a real situação de uso desses insumos no campo têm demonstrado que a utilização muitas vezes se dá de forma completamente desprovida do acompanhamento técnico.

Um levantamento de campo realizado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo em convênio com a FUNDACENTRO no ano de 1997 mostrou que dentre cerca de 3.000 unidades rurais de produção visitadas, em 100 municípios do Estado de São Paulo, 57% dos responsáveis entrevistados relataram não receber nenhum tipo de assistência técnica por parte de agrônomos, no desenvolvimento de atividades de manejo fitossanitário (RAMOS ET AL., 1999).

Em relação ao aprendizado sobre técnicas no manuseio de agrotóxicos, a distribuição percentual dos entrevistados mostrou que apenas 14,8% obtiveram orientação fornecida por técnicos (extensionistas, técnicos de cooperativas, técnicos das revendas ou técnicos particulares). Os demais relataram a seguinte situação: 39,5% foram orientados por familiares; 16,6% por outro agricultor; 15,4% tinham o empregador como fonte de aprendizado; 4,9% aprenderam com outros não enquadrados nas categorias anteriores; e por fim, 8,8% dos entrevistados relataram não ter acesso a nenhuma fonte de aprendizado para o manuseio de agrotóxicos (VICENTE ET AL., 1998; RAMOS ET AL., 1999).

A RECEITA BRASILEIRA NO CONTROLE DOS RISCOS

A implantação do sistema de receituário agrônômico no Brasil, caracterizada atualmente como exigência legal de autorização escrita para a comercialização e aplicação de agrotóxicos, foi resultado de um longo processo de discussão na comunidade técnica do meio agrônômico, iniciada por profissionais atuantes no estado do Rio Grande do Sul, em torno dos problemas identificados pelo uso indiscriminado desses insumos, que gerou impactos ao ambiente e à saúde humana.

O quadro atual que define a situação a que foi resumida a idéia do receituário agrônômico não guarda relação coerente com a visão inicial de seus proponentes, em especial junto a um seletivo grupo de agrônomos e ambientalistas envolvidos na luta por sua implantação desde o final dos anos 70.

Foi nesse período que a rede formada por técnicos da área agrônômica, ambientalistas, professores universitários, dentre outros, contou com a participação de personagens de destaque, inicialmente com atuação em âmbito local (a começar pelo Estado do Rio Grande do Sul), e em seguida ganhando espaço em escala nacional, encaminhando a luta pela instituição do instrumento do Receituário Agronômico.

Nomes como José Lutzenberger, Sebastião Pinheiro, Milton de Souza Guerra, Daiser Paulo Sampaio, Antenor Ferrari, Caio Lustosa, Luiz Carlos Pinheiro Machado, Verena Nygaard, Walter Lazzarini, Adilson Paschoal, Francisco Graziano Neto, dentre outros, deram o impulso inicial e alimentaram, ao final da década de 70, uma ampla campanha de adoção do Receituário Agronômico como instrumento de gestão dos impactos ambientais e de saúde pública decorrentes do uso de agrotóxicos.

Inicialmente o receituário foi concebido como instrumento metodológico de implantação de doutrina técnica renovadora para fazer frente aos problemas fitossanitários. Nesta doutrina o papel do agrônomo refletia o atendimento a interesses de produção, saúde humana, saúde animal e ambiental; a adoção da tecnologia química estaria sendo feita levando-se em conta os aspectos socioculturais dos usuários. O técnico extensionista atuaria de forma presente, acompanhando e assessorando na organização do processo produtivo, buscando soluções criativas comprometidas com a resolução do problema representado pelas pragas, mas considerando a distribuição do agente etiológico, buscando reduzir o consumo de agrotóxicos a um mínimo indispensável, dessa forma reduzindo os custos de produção.

Posteriormente, a massificação da prática do receituário em todo o país foi acompanhada de um processo de distanciamento dos conceitos iniciais que inspiraram a proposição deste instituto. Assim, a idéia do receituário agronômico como prática profissional ampla e baseada em doutrina técnica para o manejo fitossanitário foi sendo reduzida a uma simples preocupação operacional em torno da instituição da receita como instrumento de controle de vendas de insumos químicos reconhecidamente problemáticos.

Finalmente, nos padrões atuais, o receituário foi banalizado como mera formalidade burocrática desprovida de sentido prático em relação

às suas vocações anteriores, mas dotada de papel importante para a viabilização da continuidade do processo de disseminação do uso de agrotóxicos, agora exercitado sob leis e regulamentos que diluem a responsabilidade decorrente da adoção dessa tecnologia entre os diversos atores participantes da rede envolvida com a utilização desses insumos.

Este processo de institucionalização do receituário agrônomico foi sendo construído pela rede de atores formada pela corporação agrônômica (através das associações e conselhos profissionais, sindicatos e pelos próprios técnicos atuantes), pelos representantes da indústria química, os comerciantes, os agricultores, os pesquisadores, as escolas de agronomia, os serviços de extensão rural, dentre outros.

A idéia de incorporar ao conteúdo do receituário os tópicos relativos ao manejo integrado de pragas, precauções de uso, primeiros socorros nos casos de acidentes, advertências relacionadas ao meio ambiente, conforme estabelecido na legislação, guardaria alguma relação com as intenções colocadas nas discussões iniciais da adoção desta prática; entretanto, o reducionismo incorporado ao exercício do receituário agrônomico consegue apenas imprimir, no verso dos formulários de receita, informações padronizadas sobre os cuidados com a saúde e com o ambiente.

Neste patamar de burocratização, o exercício técnico passa a ser totalmente desprovido de criatividade ou compromisso com as conseqüências das recomendações formuladas, restando sempre a possibilidade da simples cópia das indicações técnicas apresentadas nas bulas dos agrotóxicos, ou ainda a prescrição do "vide verso", remetendo o poder do discernimento técnico ao padrão comum da letra previamente impressa nos formulários de receitas.

Não obstante as evidências de sua insuficiência, a receita, como etapa necessária para o acesso à tecnologia química no controle de pragas e doenças, permanece estabelecida no cotidiano das atividades agropecuárias e florestais que fazem uso dos agrotóxicos.

Tal presença se dá como mero ritual burocrático, desprovido de função e eficácia, tanto em seu preconizado caráter de instrumento de gestão de riscos químicos como em seu papel potencial na prospecção de dados epidemiológicos sobre incidências de pragas, doenças e consumo de agrotóxicos. Somente no Estado de São Paulo são emitidas

mensalmente cerca de 40 mil receitas, que não recebem nenhum tipo de processamento e tratamento de dados por parte dos órgãos responsáveis por fiscalizar o uso – a defesa agropecuária – ou pela fiscalização profissional da atividade agrônômica e florestal – os conselhos profissionais.³

O DISTANCIAMENTO DA IDÉIA INICIAL

Com a aprovação da lei n.º 7.802/89, vários estados passaram a reformular ou apresentar novas leis sobre a matéria. A idéia inicial do receituário agrônômico como instrumento metodológico para abordagem técnica dos problemas fitossanitários na produção agrícola e florestal vai cada vez mais perdendo espaço. O processo legislativo e as decorrentes medidas administrativas implantadas, tanto no âmbito da fiscalização do uso, sob responsabilidade dos órgãos de defesa sanitária vegetal, como na fiscalização do exercício profissional, sob responsabilidade do sistema CONFEA-CREA, vão caracterizando o instrumento do receituário agrônômico como um sistema de controle de vendas.

As discussões agora se restringem aos modelos de formulários, às rotinas de procedimentos burocráticos, ao número de vias a constar nas receitas, aos aspectos punitivos da legislação, enfim, já parece distante o entendimento dos conceitos iniciais da doutrina preconizada por Guerra e Sampaio para o receituário agrônômico, ao início das campanhas no Rio Grande do Sul.

As denúncias dos problemas envolvendo o controle dos agrotóxicos e as dificuldades encontradas na implementação efetiva do receituário agrônômico, nos diversos estados que buscavam institucionalizar o instrumento, fizeram com que várias discussões fossem organizadas a respeito do tema. Tais esforços, no âmbito da

3. Informação obtida em entrevista preliminar com a assessoria da Câmara de Agronomia do CREA-SP – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo.

corporação agrônômica, se concretizaram na realização periódica de congressos especificamente voltados para o tema do receituário agrônômico.

Entretanto, longe de cumprir com os supostos objetivos de correção das distorções apresentadas pela prática do receituário agrônômico, os congressos dedicados aos agrotóxicos e ao receituário agrônômico acabaram por reforçar o caráter contraditório da questão, pois foram realizados sem maiores preocupações, por exemplo, com a memória técnica das eventuais deliberações tomadas pela categoria participante dos eventos, e não conseguiram impulsionar a efetivação das propostas levadas nas discussões realizadas. Assim, pode-se constatar que somente a quarta edição do *Congresso Nacional de Agrotóxicos e Receituário Agrônômico*, realizado na cidade de Goiânia em setembro de 1998, teve os anais publicados e divulgados, o mesmo não acontecendo com os eventos anteriores.

Mas as principais constatações da ineficácia do atual sistema de receituário agrônômico podem ser feitas através da verificação de seu funcionamento a partir das instituições que administram o sistema.

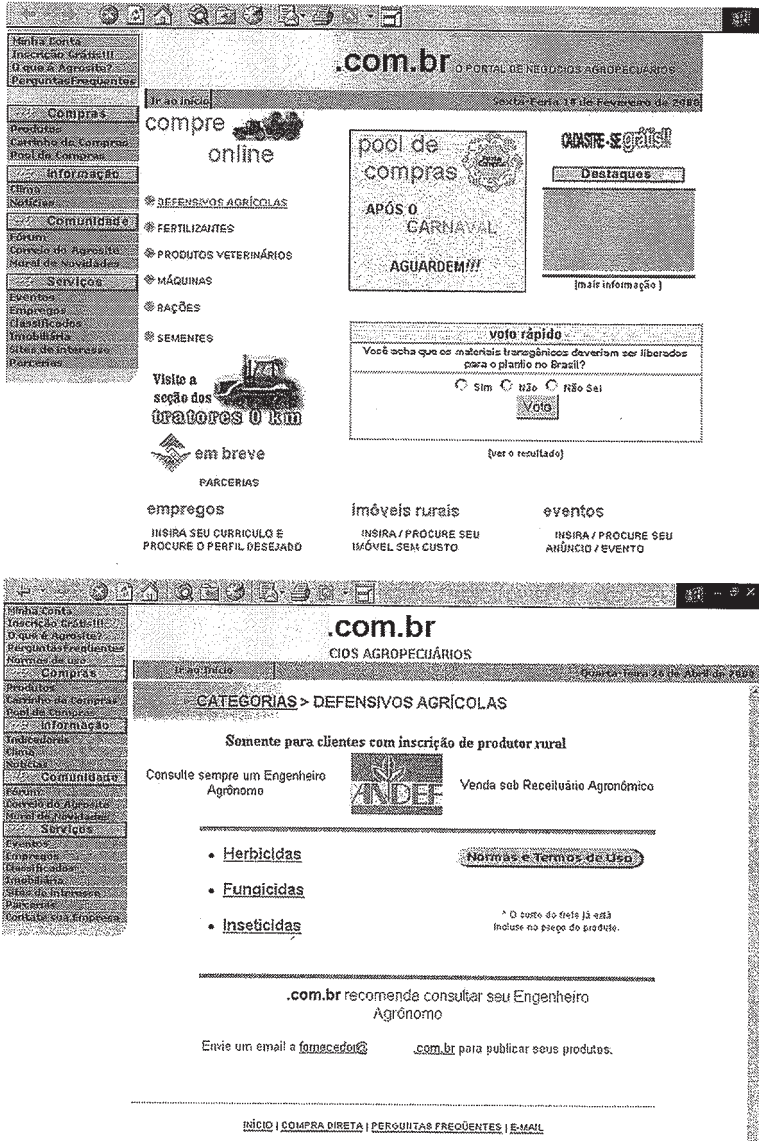
Os principais problemas encontrados na implantação e prática do receituário agrônômico, no âmbito dos conselhos profissionais, foram bem detalhados nas informações oferecidas pelo CREA-MG, a saber: excesso de receitas para um mesmo profissional (“agrônomo de balcão”); numerações incorretas em receitas informatizadas; mistura de recomendações para culturas diferentes, na mesma receita (não permitido por lei); ausência de assinatura do profissional responsável e do usuário; ausência do recolhimento das ARTs (anotação de responsabilidade técnica); falta de comprovante do pagamento das ARTs; pouco envolvimento dos produtores rurais; poucos profissionais autônomos e extensionistas prescrevendo receitas; desinteresse dos comerciantes em custear visitas do profissional ao campo; custo elevado para manutenção da atividade (custo do bloco de receitas ou dos *softwares* utilizados, custo da ART, custo dos honorários do profissional responsável técnico etc.); falta de estrutura dos órgãos públicos para fiscalização eficiente, principalmente no campo; excesso de informações a constar das receitas, por exigência da legislação, levando a uma simples “cópia das bulas”; formação deficiente dos profissionais, os quais

demonstram insegurança diante das responsabilidades assumidas na atividade.

Outro fato que constata a distorção sofrida no processo de implantação e operacionalização do receituário agrônômico, a partir de sua proposta inicial, é a verificação de que até mesmo via internet é possível se fazer a compra de agrotóxicos *a priori*, sem a necessidade de uma efetiva avaliação técnica a justificar o ato de comercialização.

Algumas empresas promotoras do comércio eletrônico já disponibilizam o acesso a esquemas de comercialização nos quais o usuário, após detalhadas pesquisas sobre possibilidades e preços dos produtos, pode requisitar a compra e entrega dos produtos, em operações feitas diretamente na rede de computadores ligados à internet (Figura 2).

Figura 2
Exemplos de páginas na INTERNET disponibilizando a compra de agrotóxicos através do comércio eletrônico



CONCLUSÃO

A luta pelo controle do uso dos agrotóxicos no Brasil teve início ao final da década de 70, a partir da mobilização de ampla parcela da comunidade técnica ligada ao setor agrícola e de ambientalistas sensíveis aos problemas decorrentes do uso da tecnologia química no combate às pragas e doenças no campo.

Dentre os vários mecanismos sugeridos à época, para se tentar minimizar o processo de disseminação indiscriminada dos agrotóxicos, a proposta de implantação do sistema de receituário agrônômico mereceu a atenção especial da comunidade agrônômica.

O contexto das primeiras experiências de adoção do receituário agrônômico esteve inserido em um ambiente de grande controvérsia sobre as políticas oficiais de incentivo ao uso de agrotóxicos, desenvolvidas a partir de mecanismos de estímulo às vendas subsidiadas pelo crédito rural, associadas aos mais variados esforços que visavam à consolidação das políticas de modernização da agricultura, baseadas no modelo da chamada “revolução verde”.

A luta pela implantação do receituário agrônômico ganha conotação política e amplia-se no âmbito da comunidade agrônômica, das organizações ambientalistas e das organizações voltadas à defesa dos interesses dos consumidores.

Desta forma a difusão do instrumento do receituário agrônômico ganha força na comunidade agrônômica, ao mesmo tempo em que encontra fortes resistências dos diversos atores interessados na manutenção dos padrões de comércio dos produtos químicos na agricultura.

A indústria de agrotóxicos, e seus representantes, fizeram forte oposição às tentativas iniciais de implantação da sistemática do receituário agrônômico. Mas no decorrer do longo período de discussões legais e de dificuldades de operacionalização da idéia, tal resistência foi se mostrando menos presente.

A situação constatada atualmente é de que, apesar de haver a institucionalização do receituário agrônômico por imposição legal, a prática de sua implantação e operacionalização não se mostra efetiva.

Tal inocuidade modifica o comportamento dos atores envolvidos

na questão dos agrotóxicos, de forma a praticamente reverter o quadro de opiniões. Os que no passado eram contra, hoje colaboram na divulgação da necessidade legal de existência da receita para a compra de agrotóxicos. Por outro lado, muitos dos que lutaram pela implantação do receituário agrônômico, ao início de sua adoção, hoje se mostram pelo menos céticos quanto ao seu efetivo papel.

A distorção dos princípios e conceitos iniciais do receituário agrônômico, ocorrida ao longo de seu processo de implantação e operacionalização, ficou evidenciada a partir da demonstração de que praticamente todos os passos metodológicos e requisitos logísticos preconizados por Guerra (1978) e Guerra e Sampaio (1991), foram desconsiderados no estabelecimento das rotinas de operação e prática do instrumento.

A ênfase atribuída ao receituário agrônômico no âmbito dos sistemas de fiscalização do exercício profissional e de defesa sanitária vegetal ficou limitada aos aspectos burocráticos do instrumento, perdendo conexão com os princípios emancipadores colocados pelos precursores da idéia inicial, no sentido de contribuir efetivamente para o controle do uso indiscriminado dos agrotóxicos.

O modelo de intermediação técnica proposto pelo instrumento do receituário agrônômico, a partir de modelo inspirado nas relações do tipo “médico-paciente-medicamento”, não se mostrou aplicável ao contexto da atividade agrônômica. A inexistência de pressupostos consistentes, relacionados à cultura ética profissional e a aspectos estruturais, a permear a relação entre os produtores rurais e os atores responsáveis pela assistência técnica e a extensão rural, no contexto de aplicação da prática do receituário ao longo de seu período de implantação, indica a impropriedade de aplicação, por via legislativa, de dispositivo que viesse a garantir a validação de uma relação de necessidade, acesso e confiança entre os técnicos e produtores, para o enfrentamento dos problemas decorrentes do manejo de pragas e doenças nas atividades agropecuárias e florestais.

As teorias nas quais o presente trabalho se baseia sustentam a idéia de que os objetos, os artefatos e os processos não são entidades neutras nas relações sociais; seus significados variam de acordo com as redes das quais fazem parte.

A rede sociotécnica que deu início às primeiras experiências de implantação do receituário atribuiu um significado de renovação e avanço na adoção de práticas emancipadoras para se fazer frente aos problemas de manejo das pragas e doenças nas atividades agropecuárias e florestais, e também para o enfrentamento do uso indiscriminado de agrotóxicos.

No decorrer do processo de discussão e implantação da proposta de receituário agrônômico a rede vai mudando; os atores, os interesses e as relações de força acompanham esse movimento. Desta forma, novos significados vão sendo atribuídos ao receituário, agora muito mais identificado como um instrumento inócuo de controle de vendas, bem distante dos princípios iniciais que inspiraram sua implantação.

A prática do receituário agrônômico exercitada nos moldes atuais somente pode interessar aos setores de produção e comercialização dos agrotóxicos, tendo em vista que sua manutenção representa na prática a abolição dos sistemas de controle.

Também são atores relevantes na manutenção do atual sistema de receituário agrônômico as parcelas da corporação agrônômica que ajudaram a atribuir, ao longo do tempo, um caráter burocrático e distorcido ao instrumento. Tais atores estariam de certa forma se beneficiando desses aspectos burocráticos ou ainda do mito de estarem contribuindo para um sistema que já se mostrou inócuo como sistema de controle e inadequado ou irreal como doutrina técnica desprovida de seu contexto institucional básico para sua efetividade.

O aperfeiçoamento dos sistemas de controle do uso indiscriminado de agrotóxicos no Brasil ainda permanece como ponto relevante da agenda ambiental e de saúde pública, e somente as ações diversificadas e multissetoriais poderão dar conta de reverter o atual quadro. Tais ações devem estar direcionadas para o aperfeiçoamento das seguintes estratégias: estabelecimento de políticas de subsídios e incentivos creditícios aos produtores dedicados a práticas de controle de pragas e doenças que prescindem do uso de agrotóxicos, e aos que adotam práticas agrícolas de baixo impacto ambiental; incremento da pesquisa e extensão de técnicas de controle de pragas; ampliação dos programas de manejo integrado; estudo e implantação de mecanismos de taxação dos agrotóxicos de maior toxicidade e periculosidade ambiental, de forma a desencorajar o uso desnecessário; aperfeiçoamento dos sistemas de

registro dos agrotóxicos, incluindo a adoção efetiva de caracterização de produtos definidos como de venda restrita por aplicador certificado; aperfeiçoamento dos sistemas de bulas e rotulagens dos produtos; direcionamento da propaganda comercial voltada exclusivamente aos responsáveis pela prescrição dos agrotóxicos; aprimoramento da legislação relativa à segurança e à saúde do trabalhador rural; melhoria da infra-estrutura laboratorial e de apoio às análises de resíduos; capacitação de profissionais das áreas agrônômicas e de saúde; capacitação e habilitação dos usuários; implantação de sistemas efetivos de destinação final adequada para embalagens e sobras de produtos. Algumas destas iniciativas já estão presentes no cenário atual de manejo dos riscos relacionados aos agrotóxicos no Brasil, mas certamente todas necessitam ser incrementadas e ampliadas.

BIBLIOGRAFIA

- ABRAMOVAY, R. O tortuoso caminho da sustentabilidade: tendências recentes da agricultura na região Sul. *Agenda 21 Brasileira – Área temática: Agricultura Sustentável*. Consórcio Museu Emílio Goeldi – Documento de Trabalho, 1999. 42p. (Mimeogr.).
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. *Comportamento do mercado de produtos fitossanitários*. Andef, 4 p. [on line]. Consultado via <http://www.undef.com.br/mercetex2.htm>, em 25/8/2000.
- BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. F. *The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology*. Massachusetts: MIT Press, 1989. 405p.
- BIJKER, W. E.; LAW, J. *Shaping technology/building society: studies in sociotechnical change*. Massachusetts: MIT Press, 1992. 341p.
- BURTON, D. K.; PHILOGEN, T. J. R. An overview of pesticide usage in Latin America. Rept. of a Contr. N.º OST85-00181 of the Canadian Wildlife Service, Latin American Program, University of Ottawa, 1988. In: PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. *Pesticides and health in the Americas*. Washington D.C.: PAHO, 1993. 109p. (Environmental Series n. 12).

- CALLON, M. *Society in the making: the study of technology as a tool for sociological analysis*. In: BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. F. *The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology*. Massachusetts: MIT Press, 1989, p. 83-103.
- CARSON, R. *Silent spring*. Boston: Houghton Mifflin, 1962.
- COLLINS, H. M. *An empirical relativist programme in the sociology of scientific knowledge*. In: Knorr-Cetina y Mulkay, Compils., 1981, p. 85-113.
- CONGRESSO NACIONAL DE AGROTÓXICOS E RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO, 4. Goiânia. *Anais*. Goiânia: CREA, 1998.
- FERREIRA, C. R. P. T. et al. *Evolução do setor de defensivos agrícolas no Brasil, 1964-83. Relatório de Pesquisa n° 2/86*. São Paulo: Instituto de Economia Agrícola, 1986, 51p.
- FERREIRA, C. R. P. T. Defensivos agrícolas. *Informações Econômicas*, 29 (9): 43-5, São Paulo, setembro, 1999.
- FUTINO, A. M.; SILVEIRA, J. M. J .F. A indústria de defensivos agrícolas no Brasil. *Agricultura em São Paulo*, 38 (T. Esp.): 1-43, São Paulo, 1991.
- GUERRA, M. de S. Análise conceitual do receituário agrônomico. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. *1º Curso sobre Fundamentos do Receituário Agrônomico*. Pelotas: Centro de Treinamento e Informação do Sul – CETREISUL, 1978. (Apostila).
- GUERRA, M. S.; SAMPAIO, D. P. A. *Receituário agrônomico*. São Paulo: Editora Globo, 1991. 436p.
- LATOUR, B.; WOOLGAR, S. *Laboratory life*. Beverly Hills: Sage, 1979.
- LATOUR, B. A profissão de pesquisador: olhar de um antropólogo. In: *Conferência-Debate no Instituto Nacional da Pesquisa Agrônômica*. Paris: 1994. 36p.
- LATOUR, B.; WOOLGAR, S. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. 310p.
- LIMA, A. D. F. *Seis anos na Direção da Defesa Sanitária Vegetal*. Rio de Janeiro, 1960. 118p.
- MILLER JR., G. T. *Living in the environment*. Belmont: Wadsworth, 1990. 620p.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. *Legislação federal de agrotóxicos e afins*. Brasília: Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, 1995. 120 p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Agenda 21 Brasileira – Área Temática: Agricultura Sustentável*. Consórcio Emílio Goeldi, Documento de Trabalho (resumo do documento final), 36p. Disponível em <http://www.atech.br/agenda21.as/final2a.htm>.

- NRC (National Research Council). *The future role of pesticides in US agriculture*. Washington D.C.: National Academy Press, 2000. 258p. Disponível em <http://www.nap.edu/books/0309065267/html/>
- OECD. Activities to Reduce Pesticides Risks in OECD and Selected FAO Countries. *OECD Environmental Health and Safety Publications. Series on Pesticides n.º 4*. Paris: OECD, 1996. 94p.
- OERKE, E. C. et al. *Crop production and crop protection: Estimated losses in major food and cash crops*. Amsterdam, Elsevier, 1995, apud YUDELMAN, M.; RATTA, A.; NYGAARD, D. *Pest management and food production - looking to the future*. 1998. Disponível em <http://www.cgiar.org/IFPRI/2020/dp/dp25.pdf>.
- OPPTS/EPA. *United States national profile on management of chemicals*. Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances, U.S. Environmental Protection Agency, 1997, 112p. Disponível em <http://www.epa.gov/opppsps1/profile/index.html>.
- PASCHOAL, A. D. *Receituário agrônomo: fatores determinantes e limitantes*. In: GRAZIANO NETO (Coord.). *Uso de agrotóxicos e receituário agrônomo*. São Paulo: Agroedições, 1982, p. 163-70.
- PASCHOAL, A. D. *Pragas, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1979. 106p.
- PINCH, T. F.; BIJKER, W. E. *The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other*. In: BIJKER, W.E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. F. *The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology*. Massachusetts: MIT Press, 1989, p. 17-50.
- PIMENTEL, D. *Environmental and economic impacts of reducing U.S. agricultural pesticide use*. In: PIMENTEL, D.; LEHMAN, H. (Eds.). *The pesticide question: environmental, economics, and ethics*. Nova York: Chapman & Hall Inc., 1993, p. 223-78.
- _____. Pest management, food security, and the environment: History and current status. Paper presented at the IFPRI *workshop Pest Management, Food Security, and the Environment: The Future to 2020*. Washington D.C., May 10-11, 1995.
- _____. *Personal correspondence*. Dezembro, 1997. In: YUDELMAN, M.; RATTA, A.; NYGAARD, D. *Pest management and food production - looking to the future*. 1998. Disponível em <http://www.cgiar.org/IFPRI/2020/dp/dp25.pdf>.

- PINHEIRO, S.; NASR, N. Y.; LUZ, D. *A agricultura ecológica e a máfia dos agrotóxicos no Brasil*. Porto Alegre: Edição dos Autores, 1993. 338p.
- RAMOS, H. H. et al. Condições de trabalho com agrotóxicos no Estado de São Paulo. *CIPA – Caderno Informativo de prevenção de acidentes*, 20 (238): 36-48, setembro 1999.
- SILVEIRA, J. M. F. J.; FUTINO, A. M. O Plano Nacional de Defensivos Agrícolas e a criação da indústria brasileira de defensivos. *Agricultura em São Paulo*, 37 (3): 129-146, São Paulo, 1990.
- SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS – SINDAG. *Vendas de Defensivos Agrícolas-1990/94*. SINDAG, s.d. 9p. (Mimeogr.).
- SINITOX. *Estatística anual de casos de intoxicação e envenenamento. Brasil, 1992*. Rio de Janeiro, 1993. 46p.
- _____. *Estatística anual de casos de intoxicação e envenenamento. Brasil, 1993*. Rio de Janeiro, 1995. 74p.
- _____. *Estatística anual de casos de intoxicação e envenenamento. Brasil, 1994*. Rio de Janeiro, 1996. 105p.
- _____. *Estatística anual de casos de intoxicação e envenenamento. Brasil, 1995*. Rio de Janeiro, 1997. 108p.
- _____. *Estatística anual de casos de intoxicação e envenenamento. Brasil, 1996*. Rio de Janeiro, 1998. 72p.
- _____. *Estatística anual de casos de intoxicação e envenenamento. Brasil, 1997*. Rio de Janeiro, 1998. 80p.
- _____. *Estatística anual de casos de intoxicação e envenenamento. Brasil, Fundação Oswaldo Cruz, 1998*. Disponível na internet em: <http://www.fiocruz.br/cict/oquee/estrut/dect/sinitox/>
- VICENTE, M. C. M. et al. Perfil do aplicador de agrotóxicos na agricultura paulista. *Informações Econômicas*, 4 (11): 35-59, São Paulo, novembro 1998.
- WAQUIM, J. S. Agrotóxicos e o Mercosul. Apresentado ao *V Congresso Nacional de Agrotóxicos e Receitaário Agrônomo*. Rio de Janeiro, agosto 2000.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Public health impact of pesticides used in agriculture*. Geneva, 1990. 1.209p.
- YUDELMAN, M., RATTA, A.; NYGAARD, D. *Pest management and food production: looking to the future*. 1998. Disponível em <http://www.cgiar.org/IFPRI/2020/dp/dp25.pdf>.

VAZAMENTOS DE ÓLEO NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO: ANÁLISE HISTÓRICA (1974 A 1999)

ÍRIS REGINA FERNANDES POFFO

RESUMO

Foi desenvolvido um estudo visando subsidiar a prevenção de acidentes ambientais por vazamentos de óleo no mar, abrangendo a caracterização das causas e das conseqüências de 220 eventos ocorridos entre 1974 e 1999, no litoral norte do Estado de São Paulo, registrados pela CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental e pela PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S.A./Gerência de São Sebastião. As causas foram classificadas quanto à fonte, ao tipo e modo de falha. Para o estudo das conseqüências foi desenvolvida uma metodologia para classificá-las a partir do estabelecimento de indicadores de danos ambientais para os aspectos ecológicos e sócio-econômicos. Os acidentes de navegação e as falhas em oleodutos foram responsáveis pelos maiores danos, ao passo que os eventos mais freqüentes, causados por falhas

ABSTRACT

This research was conducted in order to give information to prevent marine oil spills based on the analysis of 220 accidents registered in the São Paulo State North Coast. The study was divided in two parts. The first one addresses the main causes of the accidents based on CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental and PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S.A. data banks. The causes were classified in source, type and mode of failure. In the second part a methodology was developed in order to classify consequences from these events based on two environmental damage indexes regarding ecological and social-economic aspects. Shipping groundings and collisions and pipelines failures were responsible for major damages while the most often events caused by operational and mechanical failures during the discharges from ships or

operacionais e mecânicas, principalmente nos navios e no píer, responderam pelos danos de médio e baixo impacto.

• pier were responsible for medium and low severities.

•

• ORIENTADOR: PROFA. DRA. YARA SCHAEFFER-NOVELLY

INTRODUÇÃO

A liberação de óleo no mar vem ocorrendo desde o século XIX. Internacionalmente, o primeiro grave acidente registrado foi com o navio *Torrey Canyon* (1967), com 123 mil toneladas derramadas na costa do Reino Unido. No Brasil, o primeiro grave episódio ocorreu com o navio *Takimya Maru* (1974), no canal de São Sebastião, litoral norte de São Paulo, com 6.000 toneladas vazadas embora o primeiro registro oficial seja o do *Brazilian Marina* (1978), mesmo local, mesmo volume.

O petróleo é considerado uma carga perigosa e seu transporte e manuseio são atividades que oferecem risco ambiental, isto é, há possibilidade de ocorrerem danos materiais e humanos, enfermidades ou até morte, resultante da exposição de pessoas, animais ou vegetais a agentes ou condições ambientais perigosas (SERPA, 1999).

Segundo a terceira lei de Newton, sabe-se que toda ação resulta em uma reação. As leis de causa e efeito são universais, abrangentes e inerentes a todos os seres (BORGES, 1993), e com relação à manipulação do petróleo isso não poderia ser diferente. Quanto mais este produto e seus derivados são valorizados pela sociedade, mais petróleo vem sendo explorado das reservas profundas da crosta terrestre. Quanto mais se investe na exploração, maiores são os avanços na ciência e tecnologia; quanto mais se desenvolve a indústria petroquímica, maior é a variedade de produtos e subprodutos do petróleo colocados no mercado e maiores são os estímulos ao seu consumo. Quanto mais a sociedade consome os derivados de petróleo, maiores são os investimentos à exploração e ao transporte marítimo e terrestre, e quanto maior a sua manipulação

maiores são os riscos de ocorrerem grandes vazamentos causando sérios danos ambientais.

A liberação acidental lança, aproximadamente, 400 mil ton/ano de óleo, sendo que 70% dos casos ocorrem durante as operações de carga e descarga dos petroleiros nos portos e terminais (IPIECA, 1991).

A iminência da liberação do óleo no meio provoca a adoção de medidas preventivas, corretivas e punitivas visando a segurança humana e a proteção ambiental. Diante da evidência das ocorrências surge a necessidade de organizar um bom registro histórico e comprovar seus efeitos relacionando causas e conseqüências.

Constatar estes efeitos é uma tarefa trabalhosa. O ideal seria dispor de conhecimentos científicos prévios sobre os ecossistemas marinhos atingidos, a interação dos seres vivos entre si e com os fatores abióticos, bem como estudos periódicos sobre a capacidade de recuperação das áreas afetadas. Esta tarefa também deveria abranger a atividade pesqueira, balneabilidade das praias, comércio e turismo, prática de esportes e lazer dos moradores e freqüentadores locais

Mesmo diante destas dificuldades é preciso criar subsídios para estabelecer a relação de causa e efeito entre os vazamentos de óleo e os impactos ambientais (nexo causal), caso contrário os poluidores continuarão questionando a existência de danos. Do ponto de vista jurídico, isso é fundamental para embasar os processos de ação civil pública (OLIVEIRA in TOMMASI, 1995). Este é objetivo deste trabalho.

Sendo assim, pergunta-se: todos os vazamentos de óleo no ambiente marinho causam o mesmo dano ambiental? A hipótese deste trabalho é de que os vazamentos de óleo não causam todos o mesmo dano ambiental. Entende-se que há uma série de fatores que influenciam a gravidade do dano e pretende-se identificar quais são.

METODOLOGIA

O litoral norte foi escolhido para este trabalho por ser considerado o mais impactado pelos vazamentos de óleo das regiões sudeste e sul do Brasil (TOMMASI, 1994), como pode ser constatado pela Tabela I.

Tabela I
Principais vazamentos de óleo no litoral brasileiro (1974-2000)

Fonte	Data	Local	Vol. vazado (m ³)
N/T Takimya Maru	ago/1974	São Sebastião (SP)	6.000
N/T Tarik Ibn Ziyad	mar/1975	Baía de Guanabara (RJ)	6.000
N/T Brazilian Marina	jan/1978	São Sebastião (SP)	6.000
Oleoduto S. Sebastião-Cubatão	nov/1983	Bertioga (SP)	2.500
Barcaça abastecedora	set/1984	Santos (SP)	450
N/T Marina	mar/1985	São Sebastião (SP)	2.000
Oleoduto S. Sebastião-Cubatão	mai/1988	São Sebastião (SP)	1.000
Oleoduto S. Sebastião-Cubatão	ago/1989	São Sebastião (SP)	350
N/T Penelope	mai/1991	São Sebastião (SP)	280
N/T Theomana	set/1991	Bacia de Campos (RJ)	2.150
Oleoduto S. Sebastião-Cubatão	mai/1994	São Sebastião (SP)	2.700
N/M Smyrni	jul/1998	Santos (SP)	40
N/T Maruim	ago/1998	São Sebastião (SP)	15
Oleoduto Reduc-Ilha d'Água	jan/2000	Baía de Guanabara (RJ)	1.300

A análise de riscos, reconhecida como um método científico (STONEHOUSE E MUNFORD, 1994), foi empregada neste trabalho por permitir identificar as possíveis falhas associadas às operações de carga e descarga de navios, estimar as conseqüências decorrentes da liberação de óleo e subsidiar a implantação de procedimentos técnicos/administrativos objetivando prevenir, controlar e reduzir estes riscos (DILLER, 1998; SERPA, 1999).

Uma das técnicas do estudo de riscos é a análise histórica que permite identificar e classificar as causas, os modos de falha e as conseqüências mais comuns que podem ser associadas a um conjunto

de operações ocorridas no navio, píer, terminal ou oleoduto. Para efeito deste trabalho, adotou-se o termo óleo como sinônimo de petróleo, derivados líquidos ou ainda de óleo combustível usado no abastecimento de navios.

A análise histórica das causas e das conseqüências de acidentes ambientais foi desenvolvida a partir do cadastro de ocorrências da CETESB e da PETROBRAS/Gerência de São Sebastião. Foram pesquisados apenas os registros envolvendo vazamentos de óleo que atingiram o mar do litoral norte paulista, de 1975 a 1999, independentemente das proporções do fato. Também foi incluído um registro anterior de 1974, relativo ao encalhe do navio Takimiyia Maru, obtido por referência bibliográfica (MATSUURA in FURTADO, 1978), não considerado por aquelas duas instituições. O total de eventos registrados é de 220.

Esta pesquisa foi complementada por entrevistas realizadas junto a alguns banhistas, visando enriquecer o conhecimento técnico-científico sobre as causas e conseqüências dos vazamentos de óleo no mar com a percepção da sociedade.

CLASSIFICAÇÃO DAS CAUSAS

Todos os dados reunidos foram relacionados cronologicamente, em uma listagem contendo data da ocorrência, nome do navio ou número do registro conforme cadastro da CETESB, volume vazado e recolhido, tipo de produto envolvido, fonte e causa do vazamento e áreas atingidas. Nesta pesquisa foram apontadas as causas que levaram ao vazamento imediato do óleo, não sendo estudadas as causas básicas pela ausência de relatos suficientemente detalhados.

Quanto à fonte do vazamento, os registros obtidos foram classificados em:

- *Navio*: abrangendo petroleiros que estavam navegando ou em manobra de fundeio no canal de São Sebastião, atracados no píer da PETROBRAS e rebocadores;
- *Píer*: instalações onde os petroleiros atracados realizam operações de carga e descarga;

- *Terminal*: local onde são realizadas as operações de armazenamento, bombeamento para os oleodutos, tratamento (SÃO – Separador de Água e Óleo) e destinação de efluentes industriais (emissário submarino);
- *Oleoduto*: refere-se à linha denominada OSBAT 24, que liga o Terminal de São Sebastião à refinaria Presidente Bernardes (RPBC), em Cubatão;
- *Causa não apurada*: fonte conhecida (navio, píer ou terminal) mas causa não determinada;
- *Causa não identificada*: não foi possível identificar nem a fonte nem a causa, como é o caso do aparecimento de manchas de óleo no mar ou pelotas nas praias.

A partir da fonte, as causas que levaram à liberação do óleo no ambiente foram agrupadas quanto ao tipo como: acidente de navegação, falha operacional e falha mecânica. Posteriormente as causas foram subdivididas em modos de falha, de acordo com a descrição apresentada nos registros obtidos. Para efeito deste trabalho, entende-se por modo de falha o defeito ou mau funcionamento de um equipamento, uma operação irregular ou mesmo situações adversas decorrentes de terceiros ou de fatores naturais.

A relação de navios movimentados no período de estudo foi fornecida pela PETROBRAS/Gerência do Terminal de São Sebastião, vinculada ao órgão operacional Dutos e Terminais do Centro Oeste (DTCS). Cada registro de ocorrência foi relacionado ao total de navios movimentados anualmente. Por exemplo, em 1983 operaram 440 navios e foram registradas 5 ocorrências causadas por falhas mecânicas. O número relativo é $5/440 = 11,44 \times 10^{-3}$ ocorrências por navio movimentado ou ainda 11,44 em 1.000 navios. Já em 1986 operaram 569 navios e também registraram-se 5 ocorrências, portanto tem-se $8,80 \times 10^{-3}$. Dessa forma, torna-se possível fazer comparações entre as falhas em anos diferentes considerando a mesma base de referência.

CLASSIFICAÇÃO DAS CONSEQÜÊNCIAS POR INDICATIVOS DE DANOS AMBIENTAIS

Foi elaborada proposta para o presente trabalho objetivando mensurar a gravidade de cada ocorrência por meio de um indicativo de dano ambiental (IDA). Cada IDA é composto por três parâmetros básicos: volume vazado, tipo de óleo envolvido, distância entre a origem do vazamento e o deslocamento da mancha. Para calcular o IDA Ecológico ou IDA Eco, estes parâmetros foram somados à sensibilidade dos ecossistemas marinhos afetados e, para o IDA Socioeconômico ou IDA Sec, os mesmos parâmetros foram somados à sensibilidade socioeconômica das áreas atingidas.

Cada parâmetro básico foi dividido em cinco grupos, em escala crescente de agravo, sendo atribuídos a cada um valores de 1 a 5. O critério adotado foi:

- a) *Volume vazado*: de quantias inferiores a $0,1 \text{ m}^3$ (valor 1) até maiores ou iguais a 1.000 m^3 (valor 5). Casos registrados como volume não estimado foram classificados como valor 2 (de $0,1$ a $1,0 \text{ m}^3$), por pertencer à maioria das ocorrências;
- b) *Tipo de óleo envolvido*: o aparecimento de manchas, borrifos, borras ou pelotas, por se tratar de produto em adiantado processo de intemperização, foi considerado como valor 1 e os demais tipos de óleo foram classificados com base nos quatro grupos reunidos pela ITOPI (1986), segundo a densidade e o grau API (American Petroleum Institute).
- c) Aos óleos do grupo III foi atribuído o valor 5 porque são mais tóxicos quando comparados aos do grupo IV e os que mais se misturam com a água do mar. Os casos registrados como “não mencionados” também foram incluídos como 5, pois mais de 51% dos produtos transportados em São Sebastião pertencem a este grupo.
- d) *Distância entre a origem do vazamento e o deslocamento da mancha*: de acordo com o volume liberado, características do produto envolvido e os efeitos de ventos e correntes marinhas, as manchas geradas em um vazamento podem tanto ficar restritas às imediações da fonte de origem como serem deslocadas para locais distantes, podendo assim atingir áreas remotas, agravando a extensão do dano.

As ocorrências em que o produto ficou restrito às proximidades do píer da PETROBRAS receberam valor 1 e as que atingiram a região de Ubatuba e costa leste de Ilhabela, incluindo ilhas como Búzios, Vitória, Anchieta e do Mar Virado, entre outras, valor 5.

Aos casos em que esta informação não foi obtida, foi atribuído valor 2 (interior do canal de São Sebastião), com base nos estudos do deslocamento das manchas de óleo nessa mesma região (POFFO ET AL., 1996).

Tabela II
Parâmetros básicos utilizados nos indicativos de danos ambientais (IDA)

Valores	(V) Vol. vazado (m3)	Tipo de óleo envolvido	Distância entre a origem do vazamento e o deslocamento da mancha
1	$0,001 \leq V < 0,1$	Misturas oleosas	Imediações do píer da PETROBRAS
2	$0,1 \leq V < 1,0$	Grupo I	Interior do Canal de São Sebastião
3	$1,0 \leq V < 100$	Grupo II	Da ilha de Toque Toque à enseada de Caraguatatuba
4	$100 \leq V < 1.000$	Grupo IV	Até a costa leste de Ilhabela
5	$V \leq 1.000$	Grupo III	Até região de Ubatuba e costa leste de Ilhabela (incluindo ilhas)

SENSIBILIDADE DOS ECOSISTEMAS MARINHOS AOS VAZAMENTOS DE ÓLEO (IDA ECO)

Para compor o IDA Eco os valores básicos apresentados no item anterior foram somados à pontuação atribuída à sensibilidade ecológica das áreas afetadas, com base nas classificações propostas por Gundlach e Hayes (1978), Michel e Dahlin, 1993 (in IMO/IPIECA, 1996), Schaeffer-Novelli (1990), API (in SCHAEFFER-NOVELLI, 1990) e com base na caracterização dos ecossistemas do litoral paulista (LAMPARELLI E MOURA ET AL., 1999 e CETESB, no prelo).

Os ecossistemas de maior hidrodinamismo, menor biodiversidade e que apresentam melhor capacidade de se recompor naturalmente receberam valor 1, enquanto que os mais sensíveis, mais ricos

biologicamente e mais difíceis de serem limpos, mesmo com intervenção humana, tiveram valor 12. As praias de granulometria média, fina e muito fina foram reunidas todas sob o mesmo valor (9), abrangendo planícies de maré e praias abrigadas porque possuem menor espaço intersticial e maior biodiversidade quando comparadas às demais.

É importante recordar também que o intervalo granulométrico do mesolitoral está sujeito às variações sazonais, fazendo com que a mesma praia possa apresentar areia grossa no verão e média no inverno ou ainda passar de média para muito fina (AMARAL in CETESB, no prelo).

SENSIBILIDADE SOCIOECONÔMICA AOS VAZAMENTOS DE ÓLEO (IDA SEC)

Para compor o IDA Sec, os valores básicos foram somados à pontuação atribuída à sensibilidade socioeconômica das áreas afetadas, relacionadas às atividades pesqueiras, náuticas, turísticas, de lazer e balneabilidade, elaboradas por IPIECA (1991; no prelo), IMO/IPIECA (1996) e, com base na caracterização do litoral norte de São Paulo (SMA, 1996 e CETESB, no prelo). As áreas que apresentam maior possibilidade de receber limpeza natural ou antrópica, seja em função do alto hidrodinamismo e/ou da facilidade de acesso aos equipamentos de remoção, tiveram valor 1; as consideradas como as mais intangíveis e difíceis de se recuperar, por sua vez, receberam valor 12 (Tabela III).

Tabela III
Composição dos Indicativos de Danos Ambientais

Valor	IDA Eco	IDA Sec
1	Águas oceânicas	Estruturas situadas em águas abertas
2	Águas interiores do canal de São Sebastião às imediações de Ubatuba	Praias inapropriadas para banho de mar
3	Costões rochosos expostos fora do Canal de São Sebastião	Áreas de pesca em alto mar
4	Costões rochosos expostos dentro do Canal de São Sebastião	Áreas de esportes náuticos com contato indireto com o mar
5	Costeira rochosa com matacões	Raias de competição de esportes náuticos (iatismo, remo e natação, entre outros)
6	Baías e enseadas abertas	Áreas de fundeio
7	Costões rochosos abrigados	Estruturas portuárias, de estabelecimentos náuticos, propriedades privadas, públicas e de uso governamental
8	Praias de seixos e cascalhos ou de areia grossa	Áreas de pesca (amadora e profissional) em águas interiores
9	Águas estuarinas, canais internos, baías e enseadas abrigadas	Praias pouco freqüentadas para esporte e lazer com contato direto com o mar (banho de mar, mergulho), infraestrutura de hospedagem e comércio local
10	Planícies de maré e praias abrigadas, de areia média até silte	Praias muito freqüentadas para esportes e lazer, com contato direto com o mar (banho de mar, mergulho), infra-estrutura de hospedagem e comércio local
11	Áreas de pesquisa	Áreas de pesca e extrativismo de subsistência (maricultura, cercos, currais e redes de espera)
12	Marismas, manguezais e quaisquer áreas de nidificação ou desova	Áreas de elevado valor cênico, unidades de conservação e que abriguem núcleos de comunidades tradicionais isoladas

ESTABELECIMENTO DOS INDICATIVOS DE DANOS AMBIENTAIS ECOLÓGICO (IDA ECO) E SOCIOECONÔMICO (IDA SEC)

Todas as ocorrências foram analisadas isoladamente, de acordo com a descrição dos registros da CETESB e da PETROBRAS, sendo atribuídos pontos correspondentes às três variáveis básicas (volume vazado, tipo de óleo envolvido e deslocamento da mancha). A seguir foram somados os pontos relativos à sensibilidade ecológica e sócio-econômica das áreas afetadas, distintamente. E, por fim, foram classificadas quanto à severidade do dano, considerando a somatória dos pontos variando entre 5 a 30 (baixa), 31 a 55 (média) e maior ou igual a 56 (alta) (anexos 3 e 4).

EXEMPLO DA APLICAÇÃO DO INDICATIVO DE DANO AMBIENTAL (IDA)

Acidente com o navio Marina (1985), vazamento de 2.500 m³ (valor 5), de óleo tipo Maya (grupo III, valor 5), tendo originado várias manchas que se deslocaram do interior do Canal de São Sebastião até imediações de Ubatuba, incluindo ilhas (valor 5). A somatória destes parâmetros é 15.

- Atribuição de valores para IDA Eco: foram afetadas águas interiores do canal de São Sebastião às imediações de Ubatuba (2), costões rochosos expostos fora do canal (3), baías e enseadas abertas (6), costões rochosos abrigados (7), praias abrigadas de areia fina e planície de maré (10) e áreas de pesquisas (11). O subtotal é 39 mais a somatória dos parâmetros básicos (15) tem-se que o total do IDA Eco é 54.

- Atribuição de valores para ISA Sec: foram afetadas estruturas em águas abertas (1), áreas de pesca em alto mar (3), áreas de esportes náuticos e contato indireto com a água (4), áreas de fundeio (6), estruturas portuárias e estabelecimentos náuticos, propriedades privadas e públicas (7), áreas de pesca em águas interiores (amadora e/ou profissional) (8), praias pouco e muito freqüentadas para esporte e lazer e com infra-estrutura de hospedagem e/ou comércio (9 e 10), uma balsa de maricultura (11) e a ilha Anchieta – Parque Estadual da Serra do

Mar (12). O subtotal é 71 e somando os pontos básicos (15) tem-se que o total do ISA Sec. equivale a 86.

É importante ressaltar o fato de que a região do litoral norte do Estado de São Paulo apresenta menor quantidade de ecossistemas considerados como de alta sensibilidade ecológica, como marismas, manguezais e áreas de nidificação, quando comparado com a Baixada Santista e Litoral Sul de São Paulo. Isto faz com que a somatória dos valores do IDA Eco sejam portanto mais baixos do que os sócio-econômicos.

RESULTADOS OBTIDOS

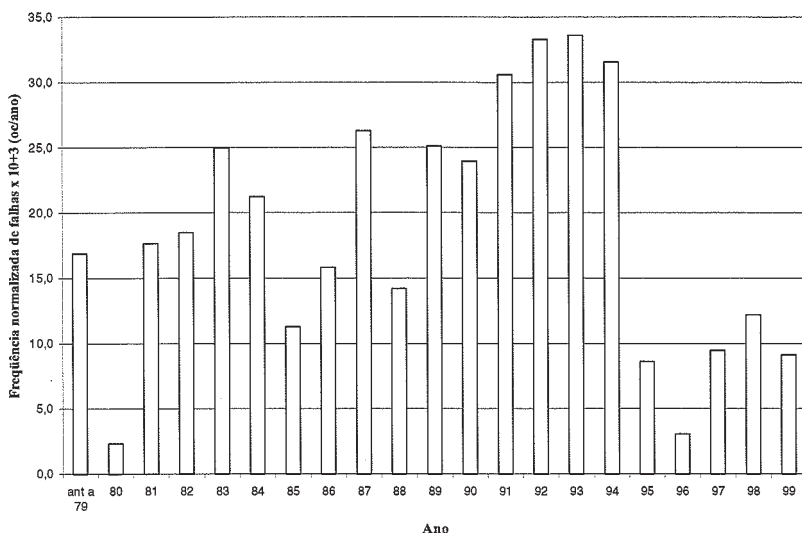
O número de ocorrências aumentou progressivamente de 1974 até 1994, seguido de declínio acentuado em 1996, mas apresentou leve tendência ascendente até 1999 (Figura 1). A maior quantidade está associada aos navios, sendo 83 registros por falhas mecânicas e 51 por falhas operacionais, enquanto o píer aparece em segundo lugar com apenas 12 registros e o terminal com 6 no total.

Fatores que podem ter contribuído para esse aumento incluem: procedimentos de cadastro de ocorrências, tanto pela CETESB como pela PETROBRAS; tecnologias poupadoras de mão-de-obra dos navios estrangeiros; proprietário, armador, bandeira do navio e tripulantes de origem distintas. Fatores que podem ter contribuído para a redução foram: convenções e regulamentações internacionais como MARPOL 73/78, OPRC 90, exigências da Organização Marítima Internacional para navios como o Código Internacional de Segurança Marítima (1994).

Dentre as medidas nacionais destacam-se: a criação do CODEL – Comitê de Defesa do Litoral (1978/1988); medidas de segurança, prevenção e controle da poluição implantadas pela CETESB, como o Programa de Gerenciamento de Riscos (criado em 1988); mudanças no gerenciamento do terminal de São Sebastião da PETROBRAS; programa de auditagem da FRONAPE – Frota Nacional de Petroleiros; leis federais, com destaque para a 6.938/91, a 7.347/85, a portaria 46/96 DPC/MM e a 9.605/98.

Figura 1

Distribuição anual de ocorrências de acidentes ambientais com liberação de óleo ao mar no litoral norte de São Paulo (1974 – 1999)



"Ant. a 79": representam os seis casos registrados no período de 1974 a 1979.

A maior frequência dos vazamentos está associada aos acidentes de pequeno porte, inferiores a 1m^3 , e são poucos os casos envolvendo volumes superiores a 2.000m^3 , destacando-se: Takimya Maru (ago/1974, 6.000m^3), Brazilian Marina (jan/1978, 6.000m^3), Marina (mar/1985, 2.500m^3), oleoduto OSBAT/Costão do Navio (mai/1994, 2.700m^3).

Registros internacionais também têm demonstrado que a maioria dos casos referem-se a vazamentos inferiores a mil galões de óleo ou 3.780 l (1 galão americano = $3,78\text{ l}$), enquanto as grandes ocorrências, as quais são eventuais, contribuem com quantidades superiores a 37.800 l (AICHE, 1995; OSIR, 1998).

Considerando os volumes de óleo liberados ao mar, percebe-se que nem o Estado de São Paulo nem o Brasil enfrentaram ocorrências de magnitudes semelhantes às que envolveram os navios Castillo de Berver, no sul da África em 1983 (296.730 ton); Amoco Cadiz na França, em 1978 (259.690 ton); Exxon Valdez nos Estados Unidos, em 1989

(41.580 ton); a plataforma de petróleo na Baía de Campeche, México, em 1979 (529.200 ton); ou oleoduto na Rússia em 1994 (116.046 ton) (OSIR, 1998).

ANÁLISE DAS CAUSAS DOS VAZAMENTOS DE ÓLEO NA REGIÃO DO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO

QUANTO À FONTE DOS ACIDENTES

Os navios (nacionais e afretados) foram os maiores responsáveis tanto pela frequência de registros quanto pelos maiores volumes liberados ao mar, em todos os períodos analisados (152 registros ou 70% dos casos), apesar de estar sendo observada uma tendência descendente. As demais fontes tiveram menor participação: píer (14 ou 6%), terminal (9 ou 4%) e oleoduto (3 ou 1,3%); dentre as não identificadas, destacou-se o aparecimento de manchas de origem desconhecida (41 ou 18,7%).

QUANTO AO TIPO DE OCORRÊNCIA

As falhas mecânicas e as operacionais foram predominantes, abrangendo 43% (95 casos) e 25% (55 casos) respectivamente, como também são consideráveis os registros envolvendo navios mas cuja causa da ocorrência não foi determinada, 7,3% (16 casos). As causas naturais respondem por uma ocorrência, referente ao deslizamento de terra com conseqüente deslocamento do oleoduto.

Os modos de falha mais freqüentes foram o erro operacional durante o acompanhamento no enchimento de tanques (16 casos em 49) e, entre as mecânicas, destacaram-se os defeitos na válvula de fundo (37 casos em 81).

TIPO DE ÓLEO

Os óleos do grupo III (grau API variando entre 17,5 a 35) foram os mais vazados (52%) depois das misturas oleosas (31%) e dos óleos

do grupo IV (grau API < 17,5), vazados em menor percentagem (8%). Os do grupo III e IV podem permanecer nos costões, estruturas, sedimentos de praias ou manguezais de alguns meses até dez anos, dependendo da temperatura ambiente, do grau de energia e hidrodinamismo do local. Os do grupo III são mais tóxicos, enquanto os do grupo IV tendem a formar camadas semelhantes à de pavimentação asfáltica, podem persistir até dezesseis anos (ITOPF, 1986; IPIECA, 1991).

As ocorrências de maior porte, cujas manchas de óleo estenderam-se para fora dos limites do canal de São Sebastião e atingiram praias de dois a quatro municípios pertencem ao grupo III. Nestes casos, as operações de combate e remediação de áreas afetadas duraram de 4 a 30 dias após a data do acidente (POFFO ET AL., 1986).

ESTUDO DAS CONSEQÜÊNCIAS

De maneira geral, ocorreram interferências diretas e indiretas nas seguintes atividades: pesca, maricultura, turismo, esportes náuticos e balneabilidade das praias. As águas do canal de São Sebastião, primeiramente, e na seqüência as do litoral norte paulista, foram as mais prejudicadas por todos os vazamentos.

DISTÂNCIA ENTRE A FONTE DO VAZAMENTO E O DESLOCAMENTO DAS MANCHAS

A maior parte das manchas ficou restrita ao canal de São Sebastião (27% junto ao píer da PETROBRAS e 64% no seu interior). Estes dados estão associados com a estimativa vazada, pois 75% referem-se a volumes inferiores a 1,0 m³. Houve casos em que foram atingidas praias da costa leste da ilha de São Sebastião (Ilhabela) e de Ubatuba, divisa com Rio de Janeiro. Visando apresentar os resultados mais relevantes ao objetivo do presente trabalho, foram suprimidas informações sobre caracterização dos entrevistados; freqüência às praias; avaliação do grau de conhecimento e importância atribuída às atividades sócio-econômicas da região.

ÁREAS AFETADAS

Baías, enseadas, planícies de maré, praias e costões rochosos abrigados e expostos e áreas de pesquisa, destacando-se o CEBIMAR – Centro de Biologia Marinha da USP, foram os mais afetados. A costa de São Sebastião recebeu óleo com maior frequência quando comparado a os outros municípios. As atividades de limpeza, como a remoção excessiva de areia das praias e o jateamento de costões rochosos, entre outros, também contribuíram para agravar os danos ambientais causados pelas próprias ocorrências (LOPES ET AL., 1991; MILLANELI, 1994).

Ilhabela foi o município mais afetado pelos vazamentos de óleo em quantidade de praias e ilhas atingidas (40), destacando-se as situadas na região centro-norte como Pedra Miúda, Perequê, Itaguaçu, Engenho d'Água, da Vila, Viana, Siriúba e Guarapocaia (ou Sino). Mas as de São Sebastião foram as que receberam óleo com maior frequência, destacando-se: Preta, as do CEBIMAR, Porto Grande e Arrastão.

Com relação às praias situadas na área externa ao canal, as de Ubatuba foram mais afetadas do que as de Caraguatatuba, independentemente das distâncias geográficas que as separam do canal de São Sebastião. Estas áreas têm sido atingidas quando as ocorrências envolvem óleo pertencente ao grupo III, volume vazado superior a 10m^3 e ventos predominantes do quadrante sul-sudoeste, com intensidade maior do que 5 m/s ou 18 km/h (POFFO ET AL., 1986).

As praias do sul de São Sebastião só receberam óleo em decorrência do vazamento do oleoduto nas imediações da praia de Toque Toque Pequeno. É bem provável que estas áreas tenham sido atingidas mais vezes, porém não foram devidamente mencionadas nos relatórios.

A análise histórica da gravidade do impacto destas ocorrências foi prejudicada em função da falta de dados mais específicos sobre a totalidade dos ecossistemas atingidos em cada caso.

RELAÇÃO ENTRE CAUSAS E CONSEQÜÊNCIAS DOS VAZAMENTOS DE ÓLEO NA REGIÃO DO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO

Reunindo os resultados obtidos pelo estudo comparativo entre as causas e as conseqüências destes eventos e, lembrando que os danos ambientais foram classificados em baixo, médio e alto de acordo com o IDA Eco (Indicativo de Dano Ambiental Ecológico) e IDA Sec (Indicativo de Dano Ambiental Socioeconômico), os acidentes de navegação e as falhas em oleodutos liberaram maior volume de óleo ao meio e foram responsáveis pelo danos ambientais mais altos, tanto quanto à sensibilidade ecológica quanto à sócio-econômica, apesar de estarem em frequência reduzida. Por outro lado, os eventos mais freqüentes, causados por falhas operacionais e mecânicas nos navios, respondem pela gravidade mediana e baixa, incluindo também o aparecimento de manchas cuja fonte não foi identificada.

A análise isolada dos modos de falha e dos respectivos valores de IDA Eco e IDA Sec demonstrou que “alinhamento indevido de válvulas” e “erro no acompanhamento do enchimento dos tanques dos navios”, dentre as falhas operacionais, e “passagem pela válvula de fundo” e “fissura ou trinca no casco”, dentre as falhas mecânicas, foram responsáveis por danos ecológicos e socioeconômicos de nível médio e alto.

A relação entre a causa, o volume liberado e as áreas atingidas também é muito variada. Falhas associadas à fissura no casco deixaram vazar de 0,20 m³ a 25 m³; rompimento do braço de descarga do píer liberou de 0,005 m³ a 220 m³; o transbordamento do convés de 0,004 m³ a 60 m³ e vazamentos das válvulas de fundo de 0,005 m³ a 100 m³. As manchas de óleo ficaram tanto restritas às imediações do píer como puderam atingir praias de todos os quatro municípios.

A Tabela IV ilustra a classificação feita para todas as ocorrências quanto à sensibilidade ecológica e sócio-econômica da região do canal de São Sebastião aos vazamentos de óleo, com base na somatória de pontos do IDA Eco e IDA Sec.

Observa-se que a maioria das ocorrências foram classificadas como de baixo impacto, segundo os aspectos ecológico (IDA Eco) ou sócio-econômico (IDA Sec). Isto pode ser explicado pelo fato de que enquanto

a maioria dos vazamentos são de pequeno porte ($<1\text{m}^3$), maiores volumes liberados provêm das grandes ocorrências ($>6.000\text{m}^3$), que acontecem com menor freqüência. Estes dados conferem com as estatísticas internacionais (AICHE, 1995, ETKIN, 1997 e ITOPI, 1999), apesar da quantidade vazada ser superior aos nacionais, pois os de pequeno porte correspondem a menos de 10 mil galões (37,8 ton), enquanto os maiores superam 10 milhões de galões (37.800 ton).

Tabela IV
Classificação das ocorrências quanto ao IDA Eco e IDA Sec

Índice / Período	Até 1979		1980-84		1985-89		1990-94		1995-99		Total Nº (%)	
	Eco	Sec	Eco	Sec	Eco	Sec	Eco	Sec	Eco	Sec	Eco	Sec
Alto	2	2	-	2	2	3	2	2	1	1	7 (3)	10 (5)
Médio	-	-	2	4	4	7	3	11	3	4	12 (5)	26 (12)
Baixo	4	4	37	33	51	47	86	78	23	22	201 (92)	184 (83)
Total	6	6	39	39	57	57	91	91	27	27	220 (100)	220 (100)

Registros internacionais concordam com o resultado apresentado neste trabalho sobre as causas e conseqüências. Segundo AICHE (1995), falhas materiais ou estruturais e mecânicas envolvendo conexões e válvulas podem resultar na liberação de quantidades relativamente pequenas, as quais acarretam danos às áreas localizadas nas imediações dos petroleiros, barcaças ou terminais, enquanto que os eventos mais raros, abrangendo colisões ou encalhes, podem resultar na liberação de maiores quantidades de óleo, abrangendo áreas distantes do local de origem.

MOBILIZAÇÃO DA SOCIEDADE E OS VAZAMENTOS DE ÓLEO NO MAR

Diante de crimes contra a natureza, como nos casos de vazamentos de óleo, a comunidade e a mídia juntas passaram a pressionar cada vez mais todos os órgãos envolvidos na adoção de medidas remediadoras, corretivas e preventivas. Esta atitude é muito positiva por um lado, pois atinge diretamente as empresas poluidoras e indiretamente os demais

órgãos envolvidos que se preocupam muito com sua imagem pública. Mas por outro lado, devido à falta de embasamento técnico e científico tanto da comunidade como da mídia, a pressão exercida pode interferir negativamente nos adequados processos de limpeza das áreas afetadas, prevalecendo mais os aspectos estéticos do que os ecológicos.

Exemplos bem sucedidos associados com esta mobilização foram a proibição, pela Capitania dos Portos, de manobras de fundeio dos navios na área central do canal de São Sebastião depois do acidente de navegação com o petroleiro grego N/T Penelope (mai/1991), e a suspensão de contratos com navios antigos pela PETROBRAS/FRONAPE, após o vazamento causado pelo também grego N/T Katina (ago/1991).

No entanto, observa-se que a preocupação com os danos estéticos e a exigência da imediata ação de limpeza pela comunidade, mídia e prefeituras, muitas vezes se sobrepõem aos critérios e recomendações técnicos e científicos já desenvolvidos por especialistas, em anos de estudos e de vivência no assunto, para que as ações de remediação não sejam mais danosas aos ecossistemas do que os efeitos do próprio óleo (MILANELLI, 1991; LOPES ET AL., 1991; LOPES ET AL., 1994a e 1994b; MILANELLI, 1994; e POFFO ET AL., 1996). Assim sendo, devem ser evitados a remoção excessiva de areia contaminada das praias, o jateamento de costões rochosos e o pisoteio e/ou corte de vegetação do manguezal.

Outro aspecto a considerar é que esta mobilização se enfraquece após o término das operações emergenciais, voltando a se reorganizar apenas mediante outras ocorrências. Assim poucos se lembram de continuar cobrando as medidas preventivas e corretivas que ocuparam as páginas dos jornais naquele momento, o que poderia contribuir para evitar que novos acidentes se repetissem. Percebe-se também que praticamente nenhuma cobertura é dada ao acompanhamento dos efeitos do vazamento nos ecossistemas atingidos, a médio e longo prazo.

AVALIAÇÃO DOS DANOS AMBIENTAIS APÓS VAZAMENTOS DE ÓLEO

O vazamento de aproximadamente 42 mil toneladas de óleo, provenientes do acidente com o navio Exxon Valdez, no Alaska, em 1989, causou a mortandade de aves, peixes e mamíferos marinhos,

prejudicou sensivelmente a produção comercial do pescado e equipamentos de pesca, além da contaminação de praias, baías e enseadas.

Estimaram-se os custos dos trabalhos para limpeza e indenização em US\$ 1,1 bilhão. Mas segundo Cohen (1995), além destes danos também foram estimados os custos psicossociais à população de pescadores da região centro-sul do Alasca, resultando no total de US\$ 108,1 milhões no primeiro ano após o evento e aproximadamente US\$ 47 milhões no ano seguinte. Em nota da imprensa divulgada em fevereiro de 2000, foi citado que a Exxon ainda deve US\$ 300 milhões de indenização e mais US\$ 2,3 bilhões pelos gastos com a limpeza, além de US\$ 5 bilhões que dependem de decisões judiciais.

No Estado de São Paulo, é interessante destacar que são poucos os registros de pedidos de indenização encontrados nos relatórios da CETESB e da PETROBRAS, comparando-se com a quantidade de vazamentos já registrados na região. Talvez a comunidade marítima ainda não esteja ciente dos seus direitos de ressarcimento ou talvez não esteja devidamente orientada sobre como proceder nestes casos. Quanto às redes, cercos de pesca e balsas de maricultura, sabe-se que foram ressarcidos pelo poluidor após os vazamentos dos navios Marina e Penelope, dos oleodutos OSBAT – Tebar III/Costão do Navio, Tebar IV/Toque Toque (1989) e do emissário do terminal (Tebar VI), mediante a apresentação dos materiais sujos de óleo, que puderam ser trocados por novos equipamentos.

Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente, o poluidor é obrigado a recuperar e/ou indenizar os danos causados (art. 4/VII da lei 6.938/81), independentemente de ter tido ou não culpa no evento (parágrafo único do art. 14 da mesma lei). Segundo a Lei de Ação Civil Pública, a ação poderá ter por objeto a condenação em dinheiro ou o cumprimento de obrigação de fazer ou não fazer e, neste caso, o juiz determinará o cumprimento da prestação da atividade devida ou a cessação da atividade nociva, sob pena de execução específica (art. 3º e 11º da lei 7.347/85).

A lei federal n.º 9.605 de 12/02/1998, conhecida como a Lei de Crimes Ambientais, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras

providências. No cap. II, da Aplicação da Pena, o art. 6 diz que para imposição e gradação da penalidade, a autoridade competente observará a gravidade do fato, tendo em vista os motivos da infração e suas conseqüências para a saúde pública e para o meio ambiente. As penas restritivas de direitos a que se refere são, entre outras, prestação de serviços à comunidade, suspensão parcial ou total de atividades, prestação pecuniária, isto é, pagamento em dinheiro à vítima ou à entidade pública ou privada com fim social, na importância fixada pelo juiz. O valor pago será deduzido do montante de eventual reparação civil a que for condenado o infrator.

Na mesma lei, o art. 23 menciona que a prestação de serviços à comunidade pela pessoa jurídica consistirá em custeio de programas e de projetos ambientais, execução de obras de recuperação de áreas degradadas, manutenção de espaços públicos e contribuições às entidades ambientais ou culturais públicas.

De acordo com o princípio poluidor-pagador, o poluidor também é obrigado a diminuir, evitar ou reparar danos ambientais e, para tanto, dispõe de normas tratando de compensações, dispondo inclusive de taxas a serem pagas para a utilização de um determinado recurso natural (DERANI, 1997). Como este princípio envolve tanto conceitos de direito econômico como do direito ambiental, segundo Bender, 1988 (in DERANI, 1997), só estaria de fato assegurado o que pode ser calculado monetariamente; assim sendo, não poderia ser enquadrado na relação custo-benefício se não fosse possível transformar o valor de um bem em um equivalente monetário.

Para Klöpfer (in DERANI, 1997) “tal princípio não representa simplesmente a idéia de cálculo de custos”, pois o poluidor “carrega a responsabilidade objetiva e financeira pela proteção ambiental”, o que deveria cumprir seja pela diminuição parcial, pela eliminação do dano ou por uma compensação financeira. Portanto, segundo a mesma autora, poderia atuar como uma “espécie de princípio-ponte ao indispensável diálogo interdisciplinar para a proteção ambiental”.

Meirelles (in TOMMASI, 1995) diz que a atividade poluidora acaba sendo uma apropriação dos direitos da sociedade, pois os poluentes representam um “confisco do direito de alguém respirar ar puro, beber água saudável e viver com tranqüilidade”. Por isso é imperioso que se

analisem as modalidades de reparação do dano ecológico, pois muitas vezes não basta indenizar, mas sim fazer cessar a causa do mal, pois “um carrinho de dinheiro não substitui o sono recuperador, a saúde dos brônquios ou a boa formação do feto”.

O valor econômico da indenização estaria então relacionado ao valor econômico dos recursos naturais impactados. Na atualidade, o valor monetário dos recursos naturais está relacionado ao seu custo de exploração, ou seja, só são contabilizados quando possuem valor de mercado (valor de troca). De acordo com Veiga (1992), bens que sejam produtíveis e apropriáveis têm seus preços formados a partir do mecanismo do mercado, mas tais bens representam uma parcela ínfima do universo, composto por todos os objetos da biosfera.

Para Ponting (1991), os recursos naturais não podem ser tratados como capital para serem vendidos, sendo-lhes atribuídos simplesmente os custos da sua extração e da sua transformação em “utensílio de mercado”, sem considerar que se trata de um recurso finito.

Uma vez atingidos pelos vazamentos de óleo, o tempo de recuperação dos ecossistemas é completamente diferente um do outro e isto também deve ser levado em consideração tanto na avaliação de danos como em processos de valoração econômica.

É preciso ampliar a visão dos danos ambientais, que não se restringem apenas à morte da fauna ou da flora estuarina e marinha, as quais na sua maioria não possuem valor de mercado mas sim um alto valor de existência, considerando-se a insubstituível função ecológica que desempenham nos ecossistemas para toda a teia alimentar estuarina, marinha e humana, bem como para a biodiversidade do planeta; isso ainda não é mensurável economicamente.

Inúmeros organismos da fauna e flora dependem da água para alimentação, reprodução e transporte de ovos, larvas e esporos, ao passo que os sedimentos servem como substrato para organismos bentônicos, que são fonte de alimentação e abrigo para muitos peixes. A coluna d'água e o sedimento podem ser considerados como os principais compartimentos constituintes de qualquer ecossistema aquático. Se um desses for alterado poderá haver comprometimento de todo o sistema biológico (CETESB, 1994), e avaliar esta alteração requer um estudo muito complexo.

Os ecossistemas de praias, costões, águas costeiras e estuários, entre outros, influenciam uns aos outros e mantêm desta forma um equilíbrio amplo, complexo e delicado entre todos estes subsistemas, como parte de um "macroecossistema costeiro" (CETESB, 1994). Assim, mesmo que os impactos visuais de um grande acidente tenham ficado restritos a um canal ou a uma baía, os efeitos indiretos podem ser percebidos em locais distantes daqueles da origem do vazamento, dependendo do porte da ocorrência.

A gravidade dos danos aumenta de acordo com a proximidade das manchas de óleo da zona costeira, pois atuam diretamente sobre os ecossistemas, afetando a fauna e a flora por ação física (recobrimento e asfixia) ou devido à toxicidade dos seus componentes químicos (ITOPF, 1986) e, indiretamente, interferindo em processos tais como fotossíntese, respiração e ciclagem de minerais (CINTRON ET AL. in SCHAEFFER-NOVELLI, 1990).

No aspecto socioeconômico, a ocorrência destes vazamentos prejudica entre outros aspectos a pesca, a maricultura, o comércio do pescado e de frutos-do-mar, o turismo, o lazer, a prática de esportes náuticos e a imagem dos municípios afetados.

Hann et al. (1991) e Marcelino et al. (1992) desenvolveram critérios de valoração econômica de danos ambientais, os quais têm sido aplicados pelos peritos e assistentes técnicos em processos de Ações Cíveis Públicas de poluição acidental, a pedido dos Ministérios Públicos Estadual e Federal. Porém, tanto a metodologia descrita como as altas quantias monetárias obtidas nestes cálculos (valores em dólares) têm sido alvo de várias críticas tanto por parte do meio científico como dos poluidores.

Os valores cobrados pelos Ministérios Públicos Estadual e Federal pelas Ações Cíveis Públicas devem ser destinados aos Fundos Estadual ou Federal do Meio Ambiente respectivamente, segundo a legislação vigente. No entanto, não se tem conhecimento de que estes valores tenham sido empregados na prevenção de acidentes ou mesmo em programas de pesquisas no campo das ciências ambientais.

Deve-se portanto refletir sobre três aspectos: como é complexo avaliar precisamente os danos ambientais causados pelos vazamentos de óleo e atribuir-lhes um valor econômico; se o valor estipulado será adequado para reparar os danos e se, efetivamente, esta quantia será destinada para esta finalidade.

Considerando a dificuldade em se calcular a correta indenização por um dano ambiental, sendo que a reparação física de um dano é muitas vezes tecnicamente inviável, e a pouca probabilidade de aplicação dos recursos financeiros em projetos ambientais, pelo menos a curto prazo, deve-se avaliar a possibilidade de aplicar a penalidade compensatória (inciso IX, art. 9º, da lei 6.938/81). Esta penalidade, embora não corresponda exatamente a uma indenização, compensaria a sociedade, em especial as comunidades mais afetadas, por ter suportado incômodos e desconfortos motivados por determinada atividade poluidora (OLIVEIRA in TOMMASI, 1995).

Entre as competências do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente – está a de “homologar acordos visando a transformação de penalidades pecuniárias na obrigação de executar medidas de interesse para a proteção ambiental”; em outras palavras, isto reflete na “obrigação de fazer”, sempre e quando este princípio estiver correlacionado com o evento em questão.

De acordo com Derani (1997) “o custo a ser imputado ao poluidor não está exclusivamente vinculado à imediata reparação do dano”, mas a uma atuação preventiva, sendo esse obrigado a mudar seu comportamento ou a adotar medidas que diminuam a atividade danosa, praticando então “a não poluição” ou a “poluição zero”.

Cairncross (1992) afirmou que “a melhor esperança para a preservação é tentar assegurar que uma parcela maior dos rendimentos retorne à comunidade local”. Assim, se os vazamentos de óleo no ambiente estuarino/marinho impactam os ecossistemas, a fauna e a flora, e causam prejuízo às atividades socioeconômicas, apresentamos algumas propostas que poderiam ser estudadas pelos órgãos e autoridades competentes, para serem executadas com os valores cobrados aos poluidores:

- investimentos e apoio em pesquisas científicas que visem a caracterizar os principais representantes da fauna e da flora marinha do litoral paulista e brasileiro e estudar a importância ecológica que desempenham nos diferentes ecossistemas existentes;
- levantamento qualitativo das principais espécies de pescado que já são exploradas, bem como estudos sobre períodos de reprodução e desova e locais preferidos onde isso ocorre;

- estudos e investimentos em fazendas marinhas e projetos de maricultura, associados com escolas de pesca e cooperativas de pescadores;
- incentivos às pesquisas sobre valoração econômica de danos ambientais e recuperação de ecossistemas degradados;
- treinamentos especializados sobre prevenção e combate aos vazamentos de óleo ao mar;
- desenvolvimento de projetos visando à criação de uma mentalidade de preservação marinha, envolvendo professores, crianças, adolescentes e profissionais diversos, principalmente para todas as cidades litorâneas;
- formação de cursos profissionalizantes voltados para o conhecimento do mar, incluindo turismo aquático e subaquático e recuperação de ecossistemas degradados;
- investimento em projetos que incentivem pessoas de todas as idades à prática de esportes náuticos, aumentando a interação com o mar e motivando a preservação com a qualidade ambiental.

CONCLUSÃO

De acordo com o conteúdo exposto neste artigo conclui-se que os vazamentos de óleo no ambiente marinho não causam todos um igual dano ambiental. Os danos gerados estão relacionados com a causa da ocorrência, o tipo de produto envolvido, a dimensão do volume vazado, a magnitude de áreas atingidas e da sensibilidade ecológica e sócio-econômica das mesmas; assim sendo, podem ser classificados como de baixo, médio ou de alto impacto ambiental.

Considerando-se que “é melhor prevenir do que remediar”, o presente trabalho espera incentivar os investimentos na redução das ocorrências, pois permitiu destacar quais são as causas mais freqüentes e as que geram maiores danos ambientais.

Pretende incentivar que as penalidades pecuniárias sejam transformadas em medidas de interesse para a proteção ambiental. O procedimento de recomendar ou exigir do poluidor a aplicação de medidas compensatórias ou de Termos de Ajustamento de Conduta não

deve se tornar uma regra geral para todos os vazamentos de óleo, pois cada caso deve ser analisado individualmente. Paralelamente, os processos de avaliação e de valoração econômica de danos devem ser mais aperfeiçoados.

BIBLIOGRAFIA

- AICHE. *Guidelines for chemical transportation risk analysis*. Nova York: American Institute of Chemical Engineers (AIChE), 1995. 381p.
- BORGES, W. D. *Viagem espiritual*. 1. ed. São Paulo: Art of Graphics Ed., 1993. 264p.
- CAIRNCROSS, F. *Meio ambiente: custos e benefícios*. São Paulo: Ed. Nobel, 1992. 270p.
- CETESB. Biomonitoramento de ecossistemas aquáticos e de transição: costões rochosos. *Relatório anual de 1993*. São Paulo: CETESB, 1994. 88p.
- _____. *Estudo da vulnerabilidade do litoral norte do estado de São Paulo aos vazamentos de óleo*. São Paulo: CETESB, no prelo.
- COHEN, M. J. Technological disasters and natural resource damage assessment: an evaluation of the Exxon Valdez oil spill. *Land Economy*, fevereiro, 1995, 71 (1): 65-82.
- COMUNE, A. E. *Meio ambiente, economia e economistas: uma breve discussão*. In: MAY, P. H.; MOTTA, R. S. (Org.). *Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1994, p. 45-59.
- DERANI, C. *Direito ambiental econômico*. 1. ed. São Paulo: Editora Max Limonad, 1997. 297p.
- DILLER, S. Risk assessment and cost-benefit techniques as management tools for oil spill prevention. In: GARCIA-MARTINEZ, R.; BREBBIA, C. A. (Ed.). *Oil and hydrocarbon spills, modeling, analysis and control*. Southampton: Computational Mechanics Publications, 1998, p. 253-63.
- ETKIN, D. S. International oil spill statistics. In: *Oil Spill Intelligence Report*. EUA, 1997. 22p.
- FURTADO, V. V. *Contribuição ao estudo da sedimentação atual do canal de São Sebastião – Estado de São Paulo*. Tese (Doutorado) – São Paulo, Instituto Geológico, Universidade de São Paulo, 1978. 2v.

- GUNDLACH, E. R.; HAYES, M. O. Vulnerability of coastal environments to oil spill impacts. *Techn. Soc. Journal*, EUA, março, 1978, 12 (4), p. 18-27.
- HANN et al. *Proposta metodológica para valoração de danos ambientais*. São Paulo: DPRN – Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais, 1991. 20p.
- IMO/IPIECA. Sensitivity Mapping for Oil Spill Response. *IMO/IPIECA Report Series*. Reino Unido, 1996. Vol. 1. 24p.
- IPIECA. Guidelines on biological impacts of oil pollution. *IPIECA Reports Series*. Reino Unido, 1991. Vol. 1. 15p.
- _____. *NEBA Report*. Não prelo.
- ITOPF. *Response marine oil spill*. Londres: Whitherby & The International Tanker Owners Pollution Federation, 1986. 150p.
- _____. *Ocean orbit newsletter*. Reino Unido: The International Tanker Owners Pollution Federation, nov. 1999. 8p.
- LAMPARELLI, C. C.; MOURA, D. O. (Org.). *Mapeamento dos ecossistemas costeiros do Estado de São Paulo*. São Paulo: SMA – Secretaria do Estado de São Paulo/CETESB, 1999. 80p.
- LOPES, C. F. Derrames de petróleo e os ecossistemas costeiros: a experiência da CETESB. In: *Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, IV*. Publicação ACIESP, 1998, n. 104, vol. III, p. 342-51.
- LOPES, C. F.; MILANELLI, J. C. C.; KADEKARU, N.; JOHNSCHER-FORNASARO, G. *Efeitos ecológicos do derrame de óleo do navio Penelope e da limpeza por jateamento a baixa pressão nos costões rochosos da praia do Viana*. Relatório Técnico. São Paulo: CETESB, 1991. 14p. e um anexo.
- LOPES, C. F.; MILANELLI, J. C. C.; JOHNSCHER-FORNASARO, G. Programa de biomonitoramento de costões rochosos sujeitos a impactos por petróleo. In: *Simpósio Sobre Ecossistemas da Costa Brasileira: Subsídios a um Gerenciamento Ambiental, 3*. Publicação ACIESP, 1994a, v. 87, n. 3, p. 293-300.
- LOPES, C. F.; MILANELLI, J. C. C.; ZANARDI, E.; PROSPERI, V. A. Monitoramento integrado da região do canal de São Sebastião: subsídios para avaliação de impactos provocados por derrames de petróleo. *Mini-Simpósio de Biologia Marinha, 9*. São Sebastião: CEBIMAR, 1994, p. 15.
- MARCELINO, A. (Org.). *Proposta de critério para valoração monetária de danos causados por derrames de petróleo ou de seus derivados no ambiente marinho*. Relatório CETESB. São Paulo, 1992. 22p.

- MARGULLIS, S. *A economia e o desenvolvimento sustentado*. In: TAUKE, S. M.; GOBBY, N.; FOWLER, H. G. (Org.). *Análise ambiental, uma visão multidisciplinar*. São Paulo. Editora Universidade Estadual Paulista/FAPESP/SRT/FUNDUNESP, 1991, p. 78-130.
- MILANELLI, J. C. C.; LOPES, C. F., JOHNSCHER-FORNASARO, G. *Estudo de metodologias para a recuperação de costões rochosos impactados por óleo*. São Paulo: CETESB, 1991. 28p.
- MILANELLI, J. C. C. *Efeitos do petróleo e da limpeza por jateamento em um costão rochosos da praia de Barequeçaba, São Sebastião, SP*. Dissertação (Mestrado) – São Paulo, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 1994. 103p.
- POFFO, I. R. F.; NAKASAKI, A.; EYSINK, G. G. J.; HEITZMANN, S. R.; CANTÃO, R. F.; MIDAGLIA, C. L. V.; CAETANO, N. A.; SERPA, R. R.; AVENTURATO, H.; POMPEIA, S. L. *Dinâmica dos vazamentos de óleo no canal de São Sebastião*. São Paulo: CETESB, 1996. 2v.
- PONTING. *A green history of the world*. Nova York: Penguin Books, 1991.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Vulnerabilidade do litoral norte do Estado de São Paulo a vazamentos de petróleo e derivados. In: *II Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: síntese de conhecimentos*. São Paulo, Academia de Ciências do Estado, 1990, (2), p. 375-99.
- SERPA, R. R. *Gerenciamento de riscos ambientais: curso de análise de riscos ambientais*. São Paulo: CETESB, 1999. Apostila.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. *Macrozoneamento do litoral norte: plano de gerenciamento costeiro*. São Paulo: SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1996. 202p. (Série Documentos).
- STONEHOUSE, J. M., MUMFORD, J. D. Science, risk, analysis and environmental policy decisions. In: *Environment and Trade 5*, Londres: United Nations Environment Programmer, 1994. 79p.
- TOMMASI, L. R. *Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões Sul e Sudeste do Brasil*. Rio de Janeiro: FUNDESPA/PETROBRAS, 1994. Vol. 9-10.
- _____. *Avaliação de impactos ambientais*. São Paulo: Associação Brasileira de Avaliação de Impactos Ambientais, 1995.
- VEIGA, J. E. Contabilidade ambiental. *Revista Intercâmbio*, Rio de Janeiro, SESC, 1992, 5(13), p. 73-81.

A APA MUNICIPAL DO CAPIVARI-MONOS COMO UMA ESTRATÉGIA DE PROTEÇÃO AOS MANANCIAIS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

MARIA LÚCIA BELLENZANI

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo analisar a pertinência da criação da Área de Proteção Ambiental – APA Municipal do Capivari-Monos, localizada no extremo sul do município de São Paulo, tendo em vista a Legislação Estadual de Proteção aos Mananciais vigente e o processo de expansão urbana verificado na região metropolitana de São Paulo. Utilizando técnicas de geoprocessamento, foi feito um estudo comparativo do uso e ocupação do solo entre 1980 e 1994 na área proposta para a APA. Os resultados demonstraram que as mudanças constatadas estão em desacordo com as diretrizes propostas por essa Legislação, indicando que sua aplicação não tem sido suficiente para assegurar a preservação dos recursos hídricos. São portanto necessárias estratégias de gestão ambiental mais amplas. Nesse sentido, foi analisado o

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate the relevance of creating Capivari-Monos Protected Landscape (IUCN Category V), considering the Watershed Protection Law and the ongoing urban expansion of São Paulo Metropolitan area. A comparative study, employing geoprocessing techniques, was done on land occupation and use between 1980 and 1994 and has revealed changes that do not match the above mentioned law guidelines, indicating that its application alone is not enough to protect hidric resources. It is thus necessary to stablish broader environmental strategies, involving different stakeholders. The process of creation of this Protected Landscape area was studied, emphasizing community participation and investigating its possibilities of acting as an instrument of environmental protection. It was concluded that the

processo de criação da APA, com ênfase na participação da comunidade, visando investigar suas possibilidades como instrumento de gestão. As informações levantadas permitem concluir que a Área de Proteção Ambiental Municipal do Capivari-Monos é uma estratégia de gestão ambiental pertinente e promissora. Foram também gerados, complementamente, subsídios e recomendações para o planejamento e gestão desta nova unidade de conservação.

ORIENTADOR:
 PROF. DR. EVARISTO EDUARDO DE MIRANDA

INTRODUÇÃO

Na Região Metropolitana de São Paulo, os mananciais destinados ao abastecimento de água potável são protegidos pela Legislação Estadual de Proteção aos Mananciais, vigente desde 1975 e revista em 1997. Ela regulamenta o uso do solo nas bacias hidrográficas responsáveis pelo abastecimento hídrico da metrópole. No município de São Paulo, a área protegida corresponde a cerca de um terço do território municipal, compreendendo as bacias hidrográficas do Guarapiranga, Billings e Capivari-Monos.¹

Ainda que teoricamente protegida por lei, a área de proteção aos mananciais vem sendo progressivamente degradada, devido principalmente à expansão urbana desordenada. A urbanização, precária e periférica, avança sobre a zona rural, causando o desmatamento de áreas originalmente cobertas por florestas e colocando em risco as reservas metropolitanas de água potável (GONDOLO, 1995; BORGER, 1996; MARCONDES, 1999).

Com o intuito de proteger os remanescentes florestais e os mananciais hídricos, a prefeitura do município de São Paulo vem trabalhando, desde 1996, na criação da Área de Proteção Ambiental – APA Municipal do Capivari-Monos, no extremo sul do município. A

1. Além de uma pequena área das bacias Cantareira e Engordador, pertencentes ao Sistema Cantareira, inserida nos limites do Parque Estadual da Cantareira, que não será abordada no âmbito deste trabalho.

APA compreende toda a bacia hidrográfica do Capivari-Monos e parte das bacias hidrográficas de Guarapiranga e Billings. Foi recentemente aprovada pela Câmara Municipal,² mas sua criação, por si só, não garante a proteção da área.

Este artigo baseia-se na dissertação de mestrado defendida no PROCAM em abril de 2001, cujo objetivo foi analisar a pertinência, os limites e possibilidades da criação da APA Municipal do Capivari-Monos, tendo em vista a legislação ambiental incidente na área e o processo de expansão urbana verificado na região metropolitana de São Paulo.

Incide especificamente sobre a área proposta para a criação desta APA, além da legislação geral de proteção ao meio ambiente, a legislação estadual de proteção aos mananciais e o zoneamento municipal, marcadamente restritivos. O problema que se coloca é: diante da existência anterior de tal conjunto de leis, seria pertinente a criação de uma APA? Não seriam os dispositivos legais existentes suficientes para a proteção ambiental da área? Não seria a criação da APA conflitante com as estratégias de gestão ambiental já existentes e propostas?

Duas hipóteses norteiam a pesquisa:

1. A criação da Área de Proteção Ambiental Municipal do Capivari-Monos é pertinente, pois as mudanças no uso e ocupação do solo na área, ocorridas após a promulgação da legislação estadual de proteção aos mananciais, estão em desacordo com disposto nesse instrumento legal, indicando que a legislação não atingiu seus objetivos na área de estudo.
2. A criação da Área de Proteção Ambiental Municipal do Capivari-Monos é pertinente, pois essa categoria de unidade de conservação, quando bem-sucedida, fundamenta-se na gestão ambiental participativa, podendo funcionar de forma complementar e integrada aos mecanismos e processos de gestão ambiental e territorial até hoje adotados na Região Metropolitana de São Paulo.

2. A dissertação que originou este artigo foi defendida em 17 de abril de 2001, e a aprovação da APA ocorreu em 8 de maio do mesmo ano.

O CAMINHO PERCORRIDO

O trabalho foi desenvolvido em duas linhas metodológicas, distintas porém interligadas pelo contexto. Uma, referente à primeira hipótese, teve como eixo principal a análise, por meio de geoprocessamento, da evolução e dinâmica do uso e ocupação do solo na nova APA. A outra, referente à segunda hipótese, foi baseada no estudo do processo de criação da unidade, à luz da literatura pesquisada.

Subjacente à relação entre essas linhas está a premissa que norteou a escolha do caminho adotado: a idéia de que os recursos tecnológicos (o geoprocessamento, no caso), embora capazes de permitir uma leitura precisa dos fatos, não são, por si só, suficientes para assegurar a sua compreensão.

Traduzindo essa premissa para o âmbito do trabalho, o fato de a legislação ambiental incidente sobre a área de estudo não ter sido suficiente para garantir a sua proteção não basta para justificar a pertinência da criação da APA. Cumpre investigar também o alcance da nova unidade de conservação criada, especialmente no que diz respeito à gestão e ao contexto mais amplo da dinâmica social e ambiental da área de proteção aos mananciais.

Através da comparação e da análise, por meio de geoprocessamento, da dinâmica de uso e ocupação do solo na área de estudo no período compreendido entre os anos de 1980 e 1994, foi possível verificar se as mudanças observadas estão ou não de acordo com o disposto na legislação. Para tanto, estruturou-se um Sistema de Informações Geográficas (SIG) simples, contendo apenas os planos de informações necessários para os objetivos da dissertação. Desta forma, foi possível analisar se a legislação estadual de proteção aos mananciais atingiu seus objetivos na área de estudo.

Para embasar a análise foi fundamental uma leitura abrangente do contexto, com foco na expansão urbana na região metropolitana de São Paulo e suas implicações na proteção dos mananciais, bem como um histórico da legislação, das políticas públicas adotadas até então e de seus efeitos.

O processo de criação da APA Municipal do Capivari-Monos, da elaboração do projeto de lei às estratégias de gestão participativa

adotadas, foi analisado com base na literatura sobre APAs. Especial ênfase foi dada ao envolvimento da comunidade local, visto que estratégias de gestão ambiental devem considerar as percepções, razões e necessidades daqueles que serão por elas afetados (MATTOS, 1995).

A EXPANSÃO URBANA E A PROTEÇÃO AOS MANANCIAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

A expansão da cidade de São Paulo tem se dado historicamente de forma horizontal, num modelo radial-concêntrico, orientado sobretudo pelos eixos viários (SEMPLA, 1990). Até os anos 60 o processo de expansão urbana encontrava-se contido nos limites físicos e geomorfológicos da bacia sedimentar de São Paulo (LANGENBUCH, 1971), mas a partir daí a ocupação avançou esses limites, expandindo-se sobre as áreas mais declivosas e suscetíveis à erosão representadas pelas encostas, e sobre as áreas rurais no entorno das represas Billings e Guarapiranga (MARCONDES, 1999).

A necessidade de tratamento regional e integrado dos problemas causados pela expansão da malha urbana, presente no discurso técnico urbanista desde a década de 50 (GROSTEIN, 1997), somente foi consolidada em 1971, com o Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado (PMDI). Ele buscou orientar o crescimento da metrópole para os vetores leste e nordeste, onde se encontram os terrenos mais adequados à ocupação urbana, e restringi-lo nos vetores norte, sul, sudoeste e sudeste, onde se localizam os mananciais de abastecimento.

Para atingir os objetivos propostos pelo PMDI foi formulado um conjunto de instrumentos, nos quais se inclui a legislação estadual de proteção aos mananciais, promulgada em 1975. Ela estabeleceu parâmetros de uso e ocupação do solo na área protegida, visando a evitar o adensamento populacional e a conseqüente poluição das águas, e estabeleceu também a proteção das matas e outras formas de vegetação nativa (SMA, 1997).

Essa legislação compreende vários diplomas legais: a lei estadual 898/75 estabeleceu os limites das áreas de proteção e definiu os princípios gerais; a lei 1.172/76 determinou as normas de restrição do

uso do solo e o decreto 9.714/77 regulamentou ambas as leis e definiu a competência dos órgãos envolvidos. E ainda a lei 9.866/97, que revê toda a legislação anterior, adequando-a às diretrizes do Sistema Estadual de Gestão dos Recursos Hídricos e à situação atual das bacias protegidas

AS LEIS 898/75 E 1.172/76

Considerando os fatores condicionantes da degradação dos mananciais hídricos da região metropolitana de São Paulo, a legislação criou duas categorias, para as quais estabeleceu parâmetros urbanísticos, elencou os usos permitidos e os critérios para a implantação de serviços de saneamento (EMPLASA, 1984): as áreas de primeira categoria, consideradas *non aedificandi*, correspondem, grosso modo, às áreas de preservação permanente definidas no Código Florestal. Já as áreas de segunda categoria são as áreas propícias ao assentamento humano, podendo ser utilizadas sob determinadas condições, referentes às taxas de ocupação, ao coeficiente de aproveitamento do solo e às taxas de impermeabilização dos lotes. Tais condições variam de acordo com a sua proximidade do manancial protegido (quanto mais próximo, mais restrições) e às áreas urbanas (quanto mais longe, mais restrições). São divididas em três classes : A, B e C, com restrições crescentes. A classe C permite apenas o uso rural.

Kubrusly (2000) considera tais leis, do ponto de vista jurídico, instrumentos de comando e controle: para os impedimentos ou permissões de uso e atividades econômicas contrapõem-se rígidos controles fiscalizadores. Tais controles não foram, no entanto, suficientes para que a lei atingisse seus objetivos. Para Grostein (1997), os mais de 20 anos de existência da lei de proteção metropolitana demonstraram dois fatos relevantes: nem os mananciais foram protegidos com a abrangência necessária, nem a ocupação do solo se deu conforme as determinações da lei.

Borger (1995) considera a expansão urbana o principal fator de degradação da área de proteção aos mananciais, sendo as áreas não urbanas alvo de um processo ilegal de parcelamento do solo. Gondolo (1996) concorda, concluindo que as regulamentações criadas para garantir a proteção aos mananciais têm sido insuficientes para tal fim.

A literatura revisada aponta a falência da legislação estadual de proteção aos mananciais. Marcondes (1999), após abrangente e detalhada análise das causas e efeitos da expansão urbana desordenada da região metropolitana de São Paulo, resume claramente o assunto: para ela, a legislação de proteção aos mananciais promulgada nos anos setenta, apesar da visão correta do ponto de vista ecológico, ou seja, da sustentabilidade ecológica, pecou por não considerar a sustentabilidade social.

A LEI 9.866/97

Pelos motivos expostos, a necessidade de reformular a legislação de proteção aos mananciais passou a ser cada vez mais evidente. A concepção da nova lei se deu num contexto bastante diverso das leis anteriores. São traços marcantes desse contexto: a necessidade de compatibilizar as ações voltadas à preservação dos mananciais e à proteção ambiental com o uso e a ocupação do solo e o desenvolvimento socioeconômico das regiões protegidas; a implementação de uma gestão participativa, promovendo a integração entre diferentes setores e instâncias governamentais e garantindo a participação dos agentes da sociedade civil; a descentralização do planejamento e gestão e o relevante papel das administrações locais.

A nova lei corrobora os princípios do Sistema Estadual de Recursos Hídricos (lei estadual 7663/91), adotando a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão. Não define *a priori* as diretrizes de uso e ocupação do solo para as áreas protegidas, mas propõe um tratamento diferenciado para cada bacia, considerando as peculiaridades ambientais e os processos de ocupação a que estão sujeitas (SMA, 1997).

O conceito *de áreas de intervenção* é crucial. A lei 9.866/97 não pretende implantar um zoneamento rígido, mas a criação de áreas de intervenção, capazes de orientar as normas relativas a cada bacia. Para cada *área de intervenção* deverão ser estabelecidos parâmetros ambientais, traduzidos em índices tais como: densidade populacional bruta, grau de ocupação do solo, taxa de impermeabilização e geração de carga poluidora. Enquanto não forem criadas as leis específicas, continua incidindo a legislação anterior. É, portanto, uma lei genérica,

pois as diretrizes para cada bacia serão consubstanciadas nas leis específicas.

Grostein (1997) considera promissora a nova abordagem: para ela, a nova proposta diferencia-se por legislar não mais sobre um único espaço a ser protegido, mas sobre fragmentos desse espaço, a partir das bacias ou sub-bacias. Assume-se a diversidade como componente estrutural da intervenção pública na proteção dos recursos hídricos. Kubrusly (2000) destaca outro ponto importante: a nova lei, ao contrário da anterior, assume a necessidade de recuperação, não se omitindo no que diz respeito ao reconhecimento da ocupação irregular, já consolidada.

Um dos muitos desafios da construção das leis específicas é compatibilizar legislações municipais com as novas diretrizes. A incoerência entre as leis é um dos grandes problemas da gestão da área. As leis específicas devem levar em consideração o disposto nas legislações municipais, bem como, quando isso não for possível, as normas municipais devem ser readequadas para adaptar-se à nova lei.

É necessário que as novas regulamentações a serem adotadas nas leis específicas surjam de um pacto social, no qual os diferentes atores tenham consciência de suas necessidades e estejam determinados a cumprir seu papel, cabendo ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e aos subcomitês (Cotia/Guarapiranga, Billings/Tamanduateí, Juqueri/Cantareira, Pinheiros/Pirapora e Tietê/Cabeceiras) coordenar a elaboração e gestão das leis específicas.

O processo encontra-se bastante adiantado no caso da bacia do Guarapiranga. A minuta de lei específica está pronta. Na Billings, também considerada prioritária (SMA, 1997), a elaboração da lei está ainda em fase inicial.

Totalmente diferente é a situação da bacia hidrográfica do Capivari-Monos. Embora inserida no território do município de São Paulo, é uma bacia de vertente marítima e está sob jurisdição do Comitê de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, no qual São Paulo não tem assento (lei estadual 9.304/94). O *Relatório da Situação dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica da Baixada Santista* (CETEC, 1999), contratado pelo Comitê de Bacia da Baixada, aponta algumas prioridades definidas para esse comitê, e a elaboração de uma lei específica não está entre elas.

Assim como na gestão de unidades de conservação, também na gestão dos recursos hídricos a idéia de pacto social adquire mais e mais força. É nesse contexto que se insere a APA Municipal do Capivari-Monos. Para que ela seja, efetivamente, um instrumento para a viabilização das diretrizes de proteção ambiental formuladas anteriormente para a área, deve ser gerida de forma a garantir o diálogo não apenas entre o poder público e a sociedade civil, mas também entre as diferentes esferas de governo. E deve, necessariamente, construir formas de integração com os subcomitês Billings e Guarapiranga e com o Comitê da Baixada Santista.

AS APAS COMO ESTRATÉGIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

Na legislação brasileira, as unidades de conservação são divididas em duas categorias: unidades de conservação de proteção integral e unidades de conservação de uso sustentável (SNUC, 2000). As últimas, onde se enquadram as APAS, têm por objetivo não a preservação estrita dos recursos naturais, mas o seu uso sustentável.

As APAS foram instituídas pela lei federal 6.902/81, com interesse na proteção ambiental, visando a melhorar as condições ecológicas locais e ao mesmo tempo assegurar o bem estar das populações humanas. Buscam conciliar o desenvolvimento da área com a sua proteção ambiental, sem alterar a propriedade das terras.

A norma reguladora das APAS deve incluir os seguintes instrumentos de planejamento: zoneamento ecológico-econômico, plano de gestão, monitoramento e avaliação e plano operativo anual (BRITO E CÂMARA, 1999). O zoneamento é o único exigido em legislação (Resolução CONAMA 10/88), mas sua importância, segundo Corte (1997), deve ser relativizada. As APAS são essencialmente uma estratégia de planejamento e gestão (MORAES, 2000).

Gerir uma APA, diz Corte, é mediar conflitos entre atores institucionais e sociedade civil agindo sobre o meio ambiente. O processo de tomada de decisão e os instrumentos facilitadores são de capital importância. A inserção da comunidade no processo gestor é o único caminho viável para o equacionamento dos conflitos entre usos econômicos e proteção ambiental.

APAS são paisagens protegidas, paisagens trabalhadas, paisagens habitadas. Sem o suporte da maioria da comunidade local, os objetivos da conservação não serão realizados. Programas de gestão precisam envolver proprietários, comunidades locais, ONGs e agências governamentais. Essa relação sustentável – ambiental, econômica e culturalmente – entre população e a terra está além do alcance governamental sozinho (BERESFORD, 2000).

A gestão participativa é um ponto chave para o sucesso das APAS (MORAES, MARETTI ET AL., 1997; SONDA, 1997; ROPER, 2000). O mecanismo legal para isso está previsto no SNUC:

A APA disporá de um Conselho, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento dessa lei.

Mas a legislação geral vigente sobre APAS, hoje – lei federal 6902/81, Resolução CONAMA 10/88 e decreto federal 99.274/90 –, não aborda esse aspecto. Boa parte das APAS existentes (CORTE, 1997; BRITO E CÂMARA, 1999) não possui conselho, colegiado ou qualquer outro mecanismo oficializado de gestão participativa.

A maioria dos trabalhos sobre APAS analisados evidencia duas tendências: a valorização da importância da mediação de conflitos nas APAS, como a única estratégia possível para a viabilização dessa categoria de unidade de conservação; e a ênfase no processo e não tanto nos instrumentos de gestão ambiental. Tais tendências são respaldadas por experiências concretas de APAS recentes (ROPER, 2000; CARVALHO, SILVA ET AL., 2000).

Sonda (1997) afirma não ser possível um modelo capaz de ser reproduzido em todas as APAS. A realidade exige soluções plurais. O engajamento dos atores locais deve ser estimulado nas diferentes fases da implantação da unidade.

Plano algum será capaz de resolver as questões ambientais se o espaço não for entendido como uma instância social e não como mero apoio das atividades humanas. O espaço físico é o reflexo não apenas

dos processos naturais, como também das contradições da sociedade, na medida em que são os interesses sócio-econômicos os determinantes das formas de apropriação e exploração do espaço. (ALMEIDA ET AL.). Revestem-se da maior importância a democratização da tomada de decisões e a substituição da onipotência técnica pela negociação entre o agente interventor e os segmentos sociais interessados.

A idéia de aliança entre os setores como o motor da gestão tem crescido no contexto das APAS. Para a SMA (1998), o processo de criação da APA é tão ou mais rico que o seu produto. O que se vislumbra é a possibilidade de construção de um pacto sócio-ambiental para a região onde se cria a unidade. Cabe indagar: o que condicionaria o sucesso de tal pacto?

Não basta, na maioria dos casos, estabelecer um plano de gestão perfeitamente racional para se efetivar com êxito a gestão da qualidade do patrimônio natural. Torna-se indispensável assegurar o engajamento conseqüente daqueles atores sociais que se encontram, de uma forma ou de outra, envolvidos no processo (DE MONTGOLFIER E NATALI, 1997). E a perspectiva de construção de um *pacto de gestão* tem que ser reconhecida pelos próprios envolvidos como importante para sua própria sobrevivência (VIEIRA E WEBER, 1997).

Dois pontos são fundamentais: o primeiro diz respeito à educação ambiental, entendida aqui no seu sentido mais amplo, de cidadania ambiental (TAMAIIO E CARREIRA, 2000). Há que se considerar a capacitação para a participação consciente na gestão ambiental. O que pressupõe (SORRENTINO E TASSARA, 1999; ALMEIDA, 1999) a disponibilização de repertórios para que todos tenham condições de decidir.

O segundo ponto fundamental diz respeito à sustentabilidade econômica das APAS, pois a viabilidade da economia local é um dos fatores centrais para o sucesso dessa categoria de unidade de conservação (BERESFORD, 2000). A construção dessa sustentabilidade envolve instâncias governamentais e proprietários privados que podem e devem ser parceiros num ganho econômico diferenciado, de qualidade ecológica e qualidade de vida (MORAES, MARETTI ET AL., 1997).

A APA, inicialmente concebida como uma alternativa às unidades de conservação de proteção integral, dependentes da desapropriação de

terras (MORAES E MARETTI, 1997), atualmente desponta como uma categoria de unidade de conservação promissora. Uma boa possibilidade para exercitar o desenvolvimento sustentável (CORTE, 1997), considerando simultaneamente as cinco dimensões apontadas por Sachs (1993): social, econômica, ecológica, espacial e cultural.

O PROCESSO DE CRIAÇÃO DA APA MUNICIPAL DO CAPIVARI-MONOS³

APAS são fundamentalmente estratégias de gestão, nas quais a participação de todos os atores sociais e agentes políticos envolvidos tem importância capital. Sob essa ótica foi analisado o processo de criação da APA Municipal do Capivari-Monos, coordenado pela Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo.

O projeto de lei criando a APA, recentemente aprovado, propõe um sistema de gestão participativo, baseado num Conselho Gestor deliberativo composto paritariamente entre poder público e sociedade civil. O poder público terá cinco representações da prefeitura do município de São Paulo (Secretarias do Meio Ambiente, Planejamento, Habitação, Administrações Regionais e Cultura) e duas do Estado (Secretaria do Meio Ambiente e Polícia Florestal). As representações da sociedade civil serão distribuídas entre ONGs ambientalistas com atuação comprovada na área, associações locais (de moradores e de produtores rurais), sindicatos, universidades, setor empresarial e comunidades indígenas.

Os instrumentos previstos – zoneamento ecológico-econômico e plano de gestão – serão desenvolvidos posteriormente à criação da unidade, de forma participativa no âmbito do Conselho Gestor deliberativo. Quanto ao plano de gestão, o texto legal prevê a inclusão dos seguintes aspectos: educação ambiental; promoção e difusão de tecnologias sustentáveis agropecuárias e agroflorestais (na prática, um

3. A autora coordenou o processo desde 1996, quando da elaboração da primeira minuta de projeto de lei. As informações referidas nesse capítulo decorrem, principalmente, de fontes primárias.

programa de extensão rural voltado à proteção ambiental); desenvolvimento do ecoturismo; levantamento e manejo faunístico, florístico e arqueológico; recuperação de áreas degradadas; fiscalização e controle ambiental e por fim o estabelecimento de um sistema de medidas compensatórias e incentivos para a adequação das atividades existentes aos objetivos de criação da unidade.

Desde muito antes da aprovação da APA, e antes mesmo de haver perspectivas políticas para que isso acontecesse, foi iniciado um trabalho de formação e informação da população local. Em reuniões com a comunidade, nas associações de moradores e demais formas de organização locais, foi definida uma estratégia de trabalho, baseada em ações educativas e no fortalecimento dessas organizações. Em uma plenária realizada em fins de 1999, foi criada a Comissão Pró-Conselho Gestor da APA Municipal do Capivari-Monos, uma espécie de conselho provisório, com grupos de trabalho voltados à educação, turismo, agricultura, saneamento, fiscalização e recuperação de áreas degradadas. Tais grupos têm trabalhado desde então na construção do plano de gestão.

Merece destaque o papel político da Comissão Pró-Conselho. Ela pressionou a Câmara Municipal para a tramitação e aprovação do projeto de lei, articulando com os vereadores recém eleitos a aprovação da APA. Evidencia-se uma disposição favorável da comunidade para as ações pró-ativas de proteção ambiental, apesar do descrédito geral quanto à atuação dos órgãos públicos.

No que tange ao envolvimento da sociedade civil, o processo preparatório para a criação do Conselho Gestor tem caminhado bem. Pouco se avançou, no entanto, no envolvimento dos atores institucionais. Pelo contrário, há forte resistência.

Apesar da dificuldade político-institucional (uma característica não só da APA, mas de toda a área de proteção aos mananciais), a APA Municipal do Capivari-Monos tem boas perspectivas. Seu processo de implementação, iniciado muito antes da sua criação legal, apresenta várias características apontadas na literatura revisada como importantes para o sucesso dessa categoria de unidade de conservação: bom conhecimento do contexto físico, ecológico, social, cultural e político; diploma legal bem elaborado e específico (não genérico); existência de canais de discussão e diálogo; investimento na preparação do processo

participativo, com atenção à organização da comunidade; construção gradual, porém sólida, do processo de gestão; e a valorização da comunidade local como agente e destinatária da criação da APA.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A APA Municipal do Capivari-Monos possui uma extensão territorial de 251Km², abrangendo aproximadamente um sexto do território do município de São Paulo. Está quase⁴ totalmente inserida na área de proteção aos mananciais. Insere-se também na reserva da biosfera do cinturão verde da cidade de São Paulo (MAB/UNESCO), e coincide parcialmente – cerca de 15% da área – com o Parque Estadual da Serra do Mar.

Abrange totalmente a bacia hidrográfica do Capivari-Monos, e parcialmente as bacias hidrográficas do Guarapiranga (cabeceras do rio Embu-Guaçu, ao sul da bacia) e Billings (braço Taquacetuba). O rio Capivari, de vertente marítima, é parcialmente revertido para o reservatório Guarapiranga, através de uma estação elevatória construída na década de 70. No início dos anos 90 a SABESP pretendia ampliar essa captação com a construção de cinco reservatórios (CASSETARI E VIOL, 1992; BOMBONATO E BREGA FILHO, 1993). A proposta foi alvo de protestos de ambientalistas e acabou barrada pelo CONSEMA, mas a idéia não foi totalmente abandonada e, com a crise no abastecimento de água, volta a ser considerada.

A área concentra os últimos remanescentes de Mata Atlântica do município, ainda não protegidos por unidade de conservação. Foram identificadas, através de fotointerpretação complementada por trabalho de campo, as seguintes classes de vegetação nativa: floresta ombrófila densa; florestas nebulares; florestas secundárias (capoeiras senso amplo); campos naturais e campos de várzea. A diversidade de ambientes existente na região proporciona uma variada oferta de habitats disponíveis e conseqüentemente de animais a esses relacionados (SVMA, 1997).

4. A porção da APA situada a jusante da confluência do rio Capivari com seu afluente rio dos Campos não é considerada área de proteção aos mananciais. Essa área está toda dentro dos limites do Parque Estadual da Serra do Mar.

A vegetação nativa é a categoria mais expressiva, indicando tratar-se de uma área ainda bastante conservada, especialmente no contexto do município de São Paulo. Das categorias de vegetação, as florestas secundárias representam a classe mais significativa. Os estágios sucessionais mais avançados predominam na bacia do Capivari-Monos. Nas bacias Guarapiranga e Billings, mais antropizadas, são raras as matas em regeneração avançada e predominam os estágios inicial e médio.

Conforme apresenta a tabela a seguir, extraída do mapa de uso e ocupação do solo, a área é predominantemente rural, embora a expansão urbana já se faça notar, especialmente na bacia da Billings.

Tabela 1
Uso e ocupação do solo na APA Municipal do Capivari-Monos, 1994.

Uso/ocupação	Área (ha)	%
Campos naturais	814,25	3,24
Florestas secundárias	11.733,71	46,65
Floresta ombrófila densa	2.370,20	9,42
Matas nebulares	2.857,16	11,36
Vegetação de várzea	582,15	2,31
Subtotal vegetação nativa	18.357,46	72,99
Culturas anuais	412,85	1,64
Culturas permanentes	3,70	0,01
Horticultura	22,95	0,09
Floricultura	2,32	0,01
Fruticultura	0,45	0,00
Pastagem	1.067,23	4,24
Silvicultura	675,00	2,68
Subtotal uso agropecuário	2.184,49	8,69
Loteamento denso	199,13	0,79
Loteamento pouco denso	484,80	1,93
Loteamento vazio	21,89	0,09
Loteamento rural/condomínio	352,27	1,40
Subtotal loteamentos	1.058,09	4,21
Chácaras de recreio	2.429,83	9,66
Mineração	11,38	0,05
Olaria	12,02	0,05
Silvicultura abandonada	16,14	0,06
Solo exposto	37,41	0,15
Presídio/FEBEM	6,74	0,03
Campo antrópico	672,63	2,67
Represa Billings	366,00	1,46
Total	25.152,20	100

Os loteamentos são mais presentes na bacia da Billings e na região conhecida por Barragem, divisor de águas desta e da bacia Capivari-Monos e Billings. Segundo estimativa da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, vivem atualmente cerca de 65 mil pessoas na APA, a grande maioria em loteamentos irregulares. Sposati et al. (1996), no Mapa de Exclusão/Inclusão Social em São Paulo, apontam os distritos censitários situados na APA entre os mais excluídos.

Estamos diante de um paradoxo, observado em maior ou menor grau em toda a área de proteção aos mananciais: por um lado, a precariedade dos assentamentos irregulares é social e ambientalmente insustentável, acarretando graves problemas de saúde pública e gerando justas reivindicações dos moradores. Por outro lado, o atendimento à demanda por melhoria da qualidade de vida nesses assentamentos é, além de proibida pela lei existente, certamente indutora da expansão desses assentamentos, perpetuando assim um processo perverso de degradação ambiental e exclusão social. Tal situação tem sido terreno fértil para a atuação de políticos inescrupulosos e clientelistas (MARCONDES, 1999).

Além da agricultura, cuja participação na economia local vem declinando (COELHO ET AL., 1993), as atividades econômicas existentes na APA são poucas. O turismo ecológico, ou ecoturismo (PDPA Guarapiranga), é tido como um caminho possível e o mais viável para áreas protegidas. Devido à proximidade do centro urbano e à existência de belezas naturais ainda preservadas, a atividade desponta como uma alternativa capaz de fortalecer a economia local.

Além da legislação geral relativa à proteção do meio ambiente, incide sobre a área a legislação estadual de proteção aos mananciais. A tabela a seguir mostra a distribuição das classes⁵ dessa lei sobre a APA.

5. Refere-se às classes definidas na lei 1172/76, já abordadas no início do trabalho.

Tabela 2
Classes da Lei de Proteção aos Mananciais na APA, em hectares

Classe	Área (ha)	% sobre o total
Classe A *	9,07	0,04
Classe B	19,04	0,08
Classe C	10.659,46	43,05
Primeira Categoria	12.004,10	48,48
Total protegido pela LPM	22.691,67	91,65
Não protegido pela LPM	2.067,45	8,35
Total	24.759,12*	100,00

* A diferença em relação ao apresentado na Tabela 1 deve-se à superfície coberta por represas, não computada no cálculo das áreas protegidas pela LPM.

Observa-se que, segundo os parâmetros da legislação vigente de proteção aos mananciais, quase a metade do território é considerado área *non aedificandi*. Mais de 40% corresponde a áreas classe C, francamente rurais, onde não é permitida a instalação de infra-estrutura, inclusive de saneamento. Os cerca de 8% não protegidos pela legislação de proteção aos mananciais coincidem com a área do Parque Estadual da Serra do Mar.

Em relação ao zoneamento municipal, a APA enquadra-se como Z8-100 (zona rural), onde o lote mínimo é de 10 mil m², residência unifamiliar. Portanto, tanto a legislação estadual como a municipal coíbem qualquer tipo de urbanização na área. A julgar pelo disposto em lei, ela deveria ter se mantido praticamente intocada. Não é, no entanto, o que demonstraram os resultados deste trabalho.

RESULTADOS

Tabela 3
Evolução do uso e ocupação do solo na área proposta para a APA
Municipal do Capivari-Monos, 1980-1994

Tipo de uso/exportação	1980		1994		Crescimento	
	área (ha)	%	área	%	área	% *
Mata	18.361	73,00	16.910,21	67,23	-1.451,52	-7,91
Agricultura	1.555,39	4,59	441,33	1,75	-741,06	-61,80
Chácaras	1.033,62	4,11	2.429,83	9,66	1.396,21	135,08
Campo Antrópico	928,68	3,69	1.817,98	7,23	889,30	95,76
Campo Natural	1.498,10	5,96	742,52	2,95	-755,58	-50,44
Loteamento	255,54	1,02	1.058,09	4,21	802,55	314,06
Reflorestamento	687,90	2,73	689,50	2,74	1,60	0,23
Mineração	11,38	0,05	11,38	0,05	0,00	0,00
Várzea	683,77	2,72	563,47	2,24	-120,30	-17,59
Represas	394,31	1,57	393,08	1,56	-1,23	-0,31
Outros	141,78	0,56	94,81	0,38	-46,97	-33,13
TOTAL	25.152,20	100,00	25.152,20	100,00		

* Porcentagem calculada em função da área em 1980.

Por meio da comparação, no SIG, dos mapas de uso e ocupação do solo de 1980 e 1994, foram quantificadas as mudanças expressas na Tabela 3.

Observa-se uma significativa diminuição das áreas de mata, não tão expressiva em termos percentuais mas expressiva em termos de área absoluta e bastante relevante no contexto da área de estudo. A área agrícola diminuiu muito. É significativo o aumento das chácaras, e especialmente notável o crescimento da área ocupada por loteamentos. Esse crescimento é particularmente importante, posto que francamente contrário às diretrizes da legislação ambiental vigente.

Através de uma tabulação cruzada entre os dois mapas, foi feita uma análise qualitativa, apontando as mudanças relativas. São especialmente importantes os processos de desmatamento e expansão

da área urbanizada, claramente contrários aos propósitos da legislação de proteção aos mananciais. É também relevante a diminuição da área ocupada por agricultura, pois essa é uma atividade econômica compatível com a proteção dos mananciais (PDPA GUARAPIRANGA, 1997) e com os objetivos propostos para a APA Municipal do Capivari-Monos, desde que controlada e com a adoção de tecnologias brandas. Face ao contexto sócio-econômico da APA, é evidente a importância econômica da atividade agrícola.

A análise qualitativa permitiu responder às seguintes perguntas: quais os usos existentes nas áreas desmatadas? Que usos substituíram as áreas anteriormente ocupadas por agricultura? Que tipo de ocupação existia nas áreas onde se verificou expansão dos loteamentos? Qual a classificação, segundo a legislação estadual de proteção aos mananciais, das áreas urbanizadas no período estudado? Qual a situação das áreas de primeira categoria em 1980 e em 1994?

Em relação ao desmatamento, constatou-se que dos cerca de 1.450 hectares desmatados no período estudado, 42% deram origem a chácaras, 28% a campos antrópicos, 14% a loteamentos, 4% a agricultura e 12% a outros usos.

Muito pouco foi destinado à agricultura, indicando que essa atividade não é uma causa principal do desmatamento na região. Já os loteamentos ocuparam porção mais expressiva (14%) da área desmatada, demonstrando uma relação causal entre os dois processos, expansão urbana e diminuição das áreas florestadas. Esta relação, presente na região metropolitana de São Paulo como um todo e especialmente nas áreas de proteção aos mananciais, já se verifica, portanto, na área proposta para a criação da APA Municipal do Capivari-Monos.

A maior parte da área desmatada foi ocupada por chácaras (42%) e campos antrópicos (28%). A classe campo antrópico não tem uma definição precisa: Nas verificações realizadas no campo, áreas referenciadas nos mapas como campos antrópicos correspondiam ora a pastagens de uso extensivo, ora a áreas cultivadas em pousio, ora a áreas simplesmente abandonadas, sem uso aparente. A classe chácaras – segunda maior variação no período estudado, conforme a análise quantitativa realizada – teve papel significativo tanto na diminuição das áreas agrícolas como na expansão dos loteamentos.

A agricultura diminuiu significativamente no período estudado: foram perdidos cerca de 700 hectares, em torno de 60% da área agrícola. 31% foram transformados em chácaras, 20% estão cobertos por matas em estágios iniciais de sucessão, 5% por campos antrópicos, 11% foram transformados em loteamentos e 33% são representados por outros usos. Houve um abandono da atividade produtiva, tendo esta cedido lugar a usos não econômicos, o que encontra eco na literatura (COELHO ET AL., 1993). A substituição da agricultura por loteamentos foi verificada em 10% da área, o que é certamente significativo no contexto da área estudada, mas indica que tal substituição não é imediata e sim um processo gradual.

Um processo especialmente relevante para os objetivos deste trabalho é a expansão dos loteamentos, muito acentuada, pois a área ocupada por loteamentos era 255,54 hectares em 1980 e passou a 1.058,09 hectares em 1994, quadruplicando portanto.

As áreas de expansão urbana eram anteriormente ocupadas por mata (55%), chácaras (22%), agricultura (11%), campo antrópico (6%) e outros usos (6%). Observa-se que a maioria das áreas (55%) era ocupada anteriormente por mata, indicando ser a expansão urbana um importante fator de desmatamento na área da APA.

A categoria chácaras também ocupava porção significativa da área atualmente urbanizada. Isso pode ser explicado de duas maneiras: pelo abandono das chácaras destinadas a segunda residência e pelo parcelamento das chácaras utilizadas para moradia e agricultura de subsistência, cada vez mais freqüente na região.

A agricultura ocupava 11% da área loteada. Essa informação, interpretada em conjunto com o processo de diminuição das áreas agrícolas já abordado, sugere tratar-se efetivamente de uma transformação gradual: as áreas de agricultura comercial são abandonadas dando lugar às chácaras e estas, posteriormente, transformam-se em loteamentos.

As áreas de expansão urbana foram também analisadas segundo as categorias da legislação estadual vigente de proteção aos mananciais (leis 898/75 e 1.172/76). 18% da expansão se deu em áreas de primeira categoria e 82% em áreas classe C.

A maioria dos novos loteamentos está em área classe C, destinada ao uso rural, onde é vetada a instalação de infra-estrutura sanitária. É também significativa a ocupação das áreas de primeira categoria, onde é proibido qualquer tipo de construção.

Para avaliar melhor a eficácia da legislação sobre a área de estudo, cabe verificar a evolução da situação das áreas de primeira categoria como um todo, no período estudado. Os resultados dessa análise são apresentados na tabela 4.

Segundo o disposto na lei estadual 1.172/76, nas áreas de primeira categoria não são permitidas edificações nem supressão da cobertura vegetal. Deve ser mantida a cobertura vegetal natural. O reflorestamento também é um uso compatível com a vocação dessas áreas. Observa-se, no entanto, uma diminuição das matas, das várzeas e do reflorestamento nas áreas de primeira categoria. São alterações pequenas em termos de área, porém significativas, pois definitivamente incompatíveis com o disposto em lei.

Tabela 4
Evolução do uso e ocupação do solo nas áreas de primeira categoria, 1980-1994

Tipo de uso/ocupação	1980		1994		Crescimento	
	área (ha)	%	área	%	área	% *
Mata	10.208,07	85,04	9.859,88	82,14	-348,59	-3,41
Agricultura	160,20	1,33	61,40	0,51	-98,80	-61,67
Chácaras	222,41	1,85	670,19	5,58	447,78	201,33
Campo Antrópico	213,45	1,78	452,89	3,77	239,44	112,18
Campo Natural	702,77	5,85	362,81	3,02	-339,96	-48,37
Loteamento	24,06	0,20	184,83	1,54	160,77	668,20
Reflorestamento	113,21	0,94	98,31	0,82	-14,90	-13,16
Várzea	321,22	2,62	296,31	2,47	-24,91	-7,75
Outros	38,31	0,32	17,48	0,15	-20,84	-54,39
TOTAL	12.004,10	100,00	12.004,10	100,00		

Houve um aumento na ocupação de tais áreas por loteamentos, pequeno em área total, mas alarmante em termos percentuais. Esse tipo de ocupação, além de claramente proibido pela legislação vigente, é o mais impactante sobretudo devido à precariedade desses assentamentos.

Em face da importância dessas áreas para a proteção dos recursos hídricos, as consequências ambientais são bastante graves. Os dados constatados demonstram claramente a insuficiência da legislação estadual vigente de proteção aos mananciais. Caso a lei fosse cumprida, nas áreas classe C poderiam existir, no máximo, loteamentos rurais, e as áreas de primeira categoria não deveriam ter sido ocupadas.

O verificado é francamente contrário ao disposto na legislação, gerando degradação ambiental e social. Indica a insuficiência da legislação vigente como mecanismo eficaz para conter a degradação da área e aponta a necessidades de estratégias de gestão mais abrangentes.

CONCLUSÃO

As informações geradas no âmbito deste trabalho apontam para a pertinência da criação da unidade, validando as hipóteses formuladas.

Quanto à primeira hipótese, de que “a criação da Área de Proteção Ambiental Municipal do Capivari-Monos é pertinente pois as mudanças no uso e ocupação do solo na área, ocorridas após a promulgação da legislação estadual de proteção aos mananciais, estão em desacordo com o disposto nesse instrumento legal, indicando que a legislação não atingiu seus objetivos na área de estudo”, os resultados obtidos demonstram a sua validade: as mudanças constatadas são claramente contrárias às diretrizes da lei. A legislação existente, portanto, não tem sido suficiente e a criação da APA, sob esse prisma, é pertinente.

A segunda hipótese, de que “a criação da Área de Proteção Ambiental Municipal do Capivari-Monos é pertinente, pois esta categoria de unidade de conservação, quando bem sucedida, fundamenta-se na gestão ambiental participativa, e pode funcionar de forma complementar e integrada aos mecanismos e processos de gestão ambiental e territorial até hoje adotados na região metropolitana de São Paulo”, refere-se à gestão ambiental. As informações apresentadas neste trabalho demonstram sua validade.

A primeira parte da hipótese diz respeito à categoria de unidade de conservação APA: “quando bem-sucedida, fundamenta-se na gestão ambiental participativa”. A literatura analisada indica ser a assertiva procedente.

No cerne do processo de implantação de uma APA deve residir o estabelecimento de pactos multissetoriais para garantir a viabilidade – política, econômica e social – do uso sustentável dos recursos naturais. Tais pactos, pela sua própria natureza, só têm condições de funcionar se construídos, desde o início, com a participação de todos os interessados. A criação da APA do Capivari-Monos, tanto pelo caráter democrático da lei como pela metodologia participativa adotada ao longo do processo de criação da unidade, está de acordo com esses pressupostos.

A segunda parte da hipótese refere-se aos instrumentos de gestão ambiental e territorial até hoje adotados na RMSP e suas interfaces com a futura APA. Ela seria complementar ou contraditória a tais instrumentos?

Não existe nenhuma incompatibilidade entre os instrumentos de planejamento e gestão ambiental adotados e propostos para a área de proteção aos mananciais e a proposta de criação da APA. A APA não contradiz o estabelecido pelas leis estaduais 898/75 e 1.172/76, nem o zoneamento municipal.

Há elementos, portanto, para validar as duas hipóteses formuladas. A criação da APA Municipal do Capivari-Monos é pertinente. Configura-se como uma estratégia preventiva para a gestão de uma região já impactada, porém significativamente preservada se comparada ao restante da região metropolitana de São Paulo, onde a legislação ambiental incidente não tem sido suficiente para garantir a conservação dos recursos naturais. Há indicadores para afirmar que a APA pode funcionar de forma complementar e integrada aos instrumentos de gestão ambiental já existentes e propostos. Não se trata de criar novas restrições, mas de buscar mecanismos para que a legislação já existente seja cumprida, sem que isso signifique condenar à miséria e à exclusão a população moradora.

RECOMENDAÇÕES AO PLANEJAMENTO E GESTÃO DA NOVA APA

A APA Municipal do Capivari-Monos é a última fronteira entre a expansão urbana e a Mata Atlântica no município de São Paulo. A perspectiva iminente e inevitável do Rodoanel metropolitano⁶ a torna ainda mais frágil. Diante de tal contexto, nem a mais perfeita lei jamais imaginada seria capaz de assegurar a proteção ambiental. É premente que a implantação da nova APA seja norteadada por uma abordagem pró-ativa, envolvendo, no mínimo, a conscientização e educação ambiental, o incentivo a usos econômicos compatíveis, a fiscalização e mecanismos capazes de assegurar o permanente diálogo entre as forças sociais e políticas envolvidas.

O incentivo aos usos econômicos compatíveis tem alcance e permanência maiores do que a simples adoção de medidas de comando e controle. A maior parte da área é relativamente preservada e não admite ocupação permanente, mas não deve ficar sem uso dado o risco de ser irremediavelmente atingida pela expansão urbana. É preciso um novo olhar para a zona rural, até então vista sob apenas dois prismas, radicalmente opostos: ou como um estoque de terras baratas prontas a serem invadidas e/ou loteadas, ou como uma região onde as restrições estabelecidas pela legislação tornavam impossível qualquer atividade econômica. Trata-se, na verdade, da construção do “novo rural paulistano”, inspirando-se no conceito do novo rural brasileiro proposto por Graziano da Silva (1997), porém enfatizando a dimensão ambiental.

O desenvolvimento de atividades econômicas compatíveis com a proteção ambiental não se dará espontaneamente, sem a adoção de políticas públicas consistentes voltadas para a zona rural do município de São Paulo, ou para o desenvolvimento do “novo rural paulistano”. A APA Municipal do Capivari-Monos pode ser um interessante laboratório para a construção de tais políticas.

Em nome da proteção ambiental, a região foi praticamente abandonada, como se não fizesse parte do município. Se a intenção era mantê-la intacta, o resultado não foi o esperado. Terras desvalorizadas

6. O traçado proposto para o Rodoanel não atravessa a APA – está a cerca de 10 km do seu limite norte – mas a impacta indiretamente.

atraem ocupação irregular e desorganizada, desvalorizando-as ainda mais e alimentando o ciclo perverso de degradação ambiental e exclusão social. A reversão do processo pode estar exatamente na adoção da estratégia contrária: não impedir o uso das terras, mas planejá-lo e criar condições para a atração das atividades desejáveis.

Integrar as normas estaduais e municipais é imperativo, pois o atual descompasso entre elas torna sua aplicação muito difícil. O zoneamento ecológico-econômico inserido no plano de gestão da APA é instrumento fundamental para essa integração e para nortear o incentivo a usos compatíveis.

Fiscalização e o licenciamento são mecanismos fundamentais para que as novas normas sejam cumpridas. Uma abordagem pró-ativa, por mais otimista que se possa ser quanto a seus efeitos, não exclui a fiscalização. Ela deve ser feita, por força das competências legais – a criação da APA não as altera –, de forma integrada entre o Estado e prefeitura.

Se as APAs são instrumentos de gestão, há que se estabelecer pactos multissetoriais, buscando a viabilidade social, econômica e política da conservação. O estado é ator principal na questão dos mananciais e portanto parceiro fundamental nos pactos a serem estabelecidos para a gestão da unidade. Estabelecer acordos estratégicos, capazes de sobreviver às vicissitudes ideológicas e políticas deste ou daquele governo, é o grande desafio da nova APA. Apesar de criada pelo município, ela é de interesse metropolitano.

A APA Municipal do Capivari-Monos, bem implementada, pode ser um instrumento poderoso para a atenuação do quadro de degradação ambiental e exclusão social presente na área. Para tanto, ela deverá ser não uma coleção de restrições ambientais a mais, mas uma verdadeira agência de desenvolvimento sustentável local, considerando as fragilidades da região, explorando suas potencialidades e garantindo a participação dos atores sociais e agentes políticos envolvidos.

O estabelecimento de canais permanentes de diálogo é condição fundamental para a participação. Deve ser permeado de informações qualificadas, para que as decisões tomadas tenham base técnica adequada. A dissertação que deu origem a este artigo teve também a intenção de reunir, interpretar, analisar e disponibilizar informações sobre a nova unidade de conservação, visando a contribuir para a qualidade desse diálogo.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, J. R. de et al. *Planejamento ambiental: caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum: uma necessidade, um desafio*. Rio de Janeiro: Thex Editora/Biblioteca Estácio de Sá, 1999.
- BERESFORD, M. *Paisagens protegidas: do conceito à aplicação prática*. Texto veiculado através do Grupo Voluntário Categoria V da UICN/CMAP Brasil. Traduzido por Marília Britto Moraes, 2000.
- BOMBONATTO JR, C.; BREGA FILHO, D. Do saneamento básico ao saneamento ambiental. In: *Revista DAEE/SABESP*, 169 (53), 4-14, 1993.
- BORGER, G. F. *Valoração econômica do meio ambiente: aplicação da técnica de avaliação contingente no caso da bacia do Guarapiranga*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, 1995.
- BRITO, F. A.; CÂMARA, J. B. D. *Democratização e gestão ambiental: em busca do desenvolvimento sustentável*. Petrópolis: Vozes, 1999.
- CARVALHO, R. V, SILVA, K. G. et al. Gestão ambiental para criação de uma unidade de conservação municipal no Rio Grande do Sul – Brasil. In: II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. *Anais*. Campo Grande: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação/ Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2000. Vol. 2, p. 59-68.
- CASSETARI, O.; VIOL, J. A. Um exemplo na prática. In: *Revista DAEE/SABESP*, 166, (53), 21-31, 1992.
- COELHO, J. A. T. et al. Setor agrícola da zona rural do município de São Paulo e seu papel na política ambiental. In: *A questão ambiental urbana: cidade de São Paulo*. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 1993, p. 459-73.
- CORTE, D. A. de A. *Planejamento e gestão de APAs: um enfoque institucional*. IBAMA, Série Seminários Ambientais, n. 15, 1997. <http://www.ibama.gov/atuacao/eduamb/publi/htm>.
- DEMONTGOLFIER, J.; NATALI, J. Instrumentos para uma gestão patrimonial. In: VIEIRA, P. F.; WEBER, J. (Org.). *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental*. São Paulo: Cortez, 1997.
- EMPLASA – Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo S.A. *Região Metropolitana de São Paulo: proteção aos mananciais/legislação/roteiro básico para implantação de projetos*. São Paulo: EMLASA, 1997.

- GONDOLO, G. C. F. *Bacia do Guarapiranga, região metropolitana de São Paulo: desafios de um sistema complexo à gestão ambiental*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, 1996.
- GRAZIANO, J. O novo rural brasileiro. *Revista Nova Economia*. Belo Horizonte, 7 (1), 43-81, 1997.
- GROSTEIN, M. D. Mananciais: a nova lei e as perspectivas. In: Meio ambiente: participação, representação e legitimidade. *Debates sócio-ambientais*, 2 (6), 1997.
- _____. A Guarapiranga na grande São Paulo. In: *Políticas integradas de gestão aplicadas a bacias hidrográficas*. São Paulo: Programa Guarapiranga/UNICAMP, 1997. Curso de Extensão.
- IBAMA. *Roteiro metodológico para gestão de área de proteção ambiental*. Brasília: IBAMA/GTZ, 1999.
- KUBRUSLY, V. S. O sistema de gestão da bacia hidrográfica do Guarapiranga. In: FRANÇA, E. (Coord.). *Guarapiranga: recuperação urbana e ambiental no Município de São Paulo*. São Paulo: M. Carrilho Arquitetos, 2000, p. 235-48.
- LANGEBRUCH, J. R. *A estruturação da Grande São Paulo: estudo de geografia urbana*. Rio de Janeiro: IBGE, 1971.
- MARCONDES, M. J. de A. *Cidade e natureza: proteção aos mananciais e exclusão social*. São Paulo: Studio Nobel, 1999.
- MATTOS, C. O. *Contribuição ao planejamento e gestão da APA de Sousa e Joaquim Egídio, Campinas, SP*. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1996.
- MORAES, M. R. B. *As APAs como estratégia de planejamento e gestão*. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2000.
- MORAES, M. R. B.; MARETTI, C. C. et al. APA Cananéia – Iguape – Peruíbe: proposta de regulamentação – Convênio IBAMA/SMA. In: I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. *Anais*. Curitiba: IAP-UNILIVRE/ Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação, 1997. Vol. 2, p. 42-52.
- PDPA Guarapiranga. Subsídios ao Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Guarapiranga*. São Paulo: Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras/UGP Guarapiranga, 1999.
- ROPER, M. A difícil arte do planejamento participativo: a implementação da APA Estadual de Chapada dos Guimarães como exemplo de institucionalização territorial. In: II Congresso Brasileiro de Unidades

- de Conservação. *Anais*. Campo Grande: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2000. Vol. 2, p. 69-79.
- SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, M. (Org.). *Para pensar o desenvolvimento sustentável*. IBAMA/ENAP. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- SECRETARIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO. DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado*. São Paulo: Grupo Executivo da Grande São Paulo, 1971.
- SEMPLA. *São Paulo: crise e mudança*. Secretaria Municipal do Planejamento. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1990.
- SMA. *Área de Proteção Ambiental – APA Cabreúva e Jundiá – decreto de regulamentação*. São Paulo: SMA, 1998. (Série Documentos Ambientais).
- SONDA, C. Áreas de uso regulamentado: complexidade e importância. In: *Discussão sobre Áreas de Proteção Ambiental Estaduais – APAs*. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná/GTZ, 1997.
- SORRENTINO, M.; TASSARA, E. Educando para o desenvolvimento sustentável. In: *O município no século XXI: cenários e perspectivas*. São Paulo: Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM, 1997.
- SPOSATI, A. (Coord.). *Mapa da inclusão/exclusão social em São Paulo. Núcleo de Seguridade e Assistência Social do Programa de Estudos Pós-Graduados em Serviço Social da PUC/SP*. São Paulo, PUC, 1996. (cd-rom).
- SVMA, *Caracterização sócio-ambiental da APA Municipal do Capivari-Monos: relatório preliminar*. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 1997. http://www.prodiam.sp.gov.br/svma/educacao_amb/capivari/index.htm.
- TAMAI, I.; CARREIRA, D. *Caminhos e aprendizagens: educação ambiental, conservação e desenvolvimento*. Brasília: WWF Brasil, 2000.
- VIEIRA, P. F.; WEBER, J. Sociedades, naturezas e desenvolvimento viável. In: VIEIRA, P. F.; WEBER, J. (Org.). *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental*. São Paulo: Cortez, 1997.

MUDANÇA TECNOLÓGICA E MEIO AMBIENTE: O CASO DA EMPRESA VCP EM JACAREÍ, ESTADO DE SÃO PAULO

LISA GUNN

RESUMO

O setor de celulose e papel cresce no Brasil, com as áreas reflorestadas espalhando-se por diversos estados brasileiros. O objetivo da pesquisa é observar, através do estudo de caso, como ocorrem os processos de mudanças tecnológicas relacionadas a aspectos ambientais na indústria brasileira de celulose e papel. A idéia central da pesquisa é que os processos de mudanças tecnológicas ocorrem em função de diferentes demandas, configurando redes de relações sociais, com interesses diversos, cuja dinâmica influencia os caminhos tecnológicos que serão seguidos e o tempo em que as mudanças tecnológicas vão ocorrer.

ABSTRACT

The growth of the pulp and paper industry has led to a transformation of the Brazilian rural landscape, with an increase in reforested areas in various states of Brazil. The objective of the present study was to observe the processes of technical change associated with the environment within the Brazilian pulp and paper industry, by means of a specific case study. The central thesis behind the study is that processes of technological change occur in response to different demands, and that the technical directions that are followed and the timescale for technological change are influenced by dynamic interactions among social networks with different interests.

ORIENTADOR: PROF. DR. RICARDO ABRAMOVAY

INTRODUÇÃO

Observando a expansão das áreas reflorestadas na paisagem rural brasileira, as questões surgiram naturalmente: quais os impactos sócio-ambientais das plantações de eucalipto? Onde estão as fábricas de celulose e papel? Quais os impactos ambientais do processo industrial de produção da celulose e do papel?

A pesquisa seguiu um curso, um processo evolutivo, no qual a questão central e sua hipótese passaram de um ponto a outro dentro do tema “indústria brasileira de celulose e papel”.

Num primeiro momento, na elaboração do projeto de pesquisa para seleção de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo, o olhar estava voltado para os impactos sócio-ambientais das plantações de eucalipto. O objetivo do projeto de pesquisa apresentado era analisar os impactos do reflorestamento para a população local e para o meio ambiente rural. Qual a oferta e o tipo de trabalho nas áreas reflorestadas? Onde moram esses trabalhadores? Qual é a importância dos reflorestamentos para a economia local e nacional? Do ponto de vista ambiental, quais os impactos das plantações de eucalipto? Como é feito o manejo dessas áreas? Quais são as perspectivas de expansão da atividade?

Com o avanço das leituras, um outro ponto dentro do tema se destacou, alterando o projeto de pesquisa. O interesse se voltou para os impactos ambientais da produção de celulose, especificamente a questão do uso de cloro no processo de branqueamento da celulose, e os caminhos tecnológicos seguidos pelas empresas.

O cloro usado no branqueamento associa-se à matéria orgânica da madeira produzindo compostos organoclorados, conhecidos como dioxinas, que por sua vez acumulam-se nos tecidos vivos (percorrendo assim toda a cadeia alimentar), causando diversos problemas à saúde humana, como câncer e outras doenças dos sistemas imunológico, nervoso e reprodutivo.

Os grupos ambientalistas, inicialmente nos Estados Unidos e na Europa, alertaram para o problema ambiental gerado pelo uso de cloro no branqueamento da celulose. A maioria das empresas reagiu substituindo o cloro por dióxido de cloro (tecnologia Elemental Chlorine Free – ECF), que, segundo elas, reduz significativamente a produção de organoclorados, além de ser a melhor opção considerando-se a relação custo-benefício, já que o dióxido de cloro é mais barato que ozônio e/ou peróxido de hidrogênio. Apenas algumas poucas empresas, principalmente dos países nórdicos, na Europa, optaram pela eliminação total de cloro e compostos de cloro no branqueamento (tecnologia Totally Chlorine Free – TCF), substituindo-os por ozônio e/ou peróxido de hidrogênio.

Para os ambientalistas, a tecnologia ECF não é a que traz melhores resultados ambientais, uma vez que não elimina a produção de dioxinas, embora reduza drasticamente a quantidade produzida; mas dado que as dioxinas são bio-acumulativas, é preciso eliminar completamente o uso de cloro e dióxido de cloro, fazendo o branqueamento da celulose com seqüências de branqueamento TCF.

O estabelecimento de regulações e de critérios das rotulagens ambientais nos diferentes países provocam um embate entre diferentes grupos de interesse, tais como as empresas que produzem celulose ECF, aquelas que produzem celulose TCF, a indústria química do cloro e os movimentos ambientalistas.

Por um lado temos governos, como por exemplo nos países nórdicos, que reagiram ao estímulo dos movimentos ambientalistas e estabeleceram políticas de eliminação da produção de organoclorados, mostrando-se flexíveis em relação ao tempo necessário para as mudanças tecnológicas. Por outro lado, pressionados pelas empresas de celulose e de cloro, outros governos adotam uma postura mais conservadora, consideram as opções tecnológicas e seus custos para as empresas e

definem, como fez a agência ambiental americana EPA, que *the best technology available* é aquela que usa o dióxido de cloro (ECF – Elemental Chlorine Free), até que a ciência seja capaz de comprovar a necessidade da eliminação total do uso de cloro e seus compostos. Ou ainda, existem países onde os órgãos de controle ambiental sequer monitoram as emissões de dioxinas.

As incertezas são muitas: em relação aos impactos ambientais do cloro e do dióxido de cloro, sobre o desempenho ambiental das tecnologias ECF e TCF, sobre a definição de regulações, sobre a preferência do consumidor.

No estudo de caso, observamos que a empresa VCP acompanhou esse desenvolvimento tecnológico, preparando-se para atender a qualquer uma das demandas (ECF ou TCF). Como definem Faucheux, Nicolai e O'Connor (1998), a estratégia ambiental da VCP é a de seguidor, ou seja, aquele que não introduz nenhuma inovação e não faz lobby para mudança de regulamentação, mas ajusta-se de acordo com as novas regras, conforme se torna necessário.

Voltar a atenção aos processos industriais não significa que os métodos de obtenção da matéria-prima estejam livres de problemas ambientais. Apesar da ênfase maior à questão do uso de cloro no branqueamento da celulose, apresentamos também as principais demandas ambientais e mudanças tecnológicas ocorridas na parte florestal. Com a análise dos processos de mudanças tecnológicas na parte florestal, foi possível identificar a formação de uma rede sociotécnica diferente daquela observada na parte industrial. Na parte florestal, por causa da importância que teve o desenvolvimento tecnológico do reflorestamento com eucalipto, a base científico-tecnológica envolve as universidades públicas e uma maior importância do P&D das empresas, configurando assim um diferente arranjo de rede sociotécnica.

Assim, o objetivo da pesquisa redefiniu-se, buscando identificar as principais demandas ambientais tanto no aspecto florestal como no industrial, e descrever quais são as principais mudanças tecnológicas e como elas aconteceram.

A idéia central da pesquisa é que o processo de mudanças tecnológicas relacionadas aos aspectos ambientais na indústria brasileira de celulose e papel ocorre em função de diferentes demandas (na

pesquisa, chamadas *demandas ambientais*), configurando uma rede de relações sociais (definida na pesquisa como *rede sociotécnica*) com interesses diversos, cuja dinâmica determina os caminhos que serão seguidos e o *timing* em que as mudanças tecnológicas vão ocorrer.

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

BASE TEÓRICA

A pesquisa baseou-se na perspectiva construcionista da sociologia ambiental (HANNIGAN, 1995), para a qual os problemas ambientais, além de fatos físico-químico-biológicos, são construções sociais, ou seja, existem na medida em que os atores sociais os identificam e reclamam sobre eles. Outro conceito fundamental para o trabalho foi o de *demandas ambientais*, que é:

[...] o conjunto de fatores relacionados aos impactos ambientais das atividades de um determinado setor industrial, que passam a tomar parte no processo decisório dos agentes econômicos atuantes naquele setor, influenciando seu comportamento estratégico quanto à escolha e/ou ao desenvolvimento de produtos, processos e novas formas organizacionais (CORAZZA, 1996:135).

Da mesma forma, quando falamos que no processo de mudança tecnológica configura-se uma rede de relações sociais que determina o caminho e o tempo do processo, estamos nos apoiando sobre discussões teóricas em diferentes ciências, como a idéia de rede sociotécnica na sociologia da ciência (LATOUR, 1991; LAW E CALLON, 1992), a noção de busca e seleção na perspectiva evolucionista das mudanças tecnológicas (NELSON E WINTER, 1982), os conceitos de trajetória e paradigma tecnológicos elaborados na economia das mudanças tecnológicas (DOSI, 1984; DOSI E ORSENIGO, 1988; FREEMAN, 1982; FREEMAN E PEREZ, 1988), a idéia de construção social dos problemas ambientais elaborada pela sociologia ambiental (HANNIGAN, 1995) e, principalmente, nas

contribuições da economia ecológica e do meio ambiente (KEMP, 1997; KEMP E SOETE, 1990; FAUCHEUX, NICOLAI E O'CONNOR, 1998; MALAMAN, 1998; BECKENBACH, 1998).

O objetivo aqui é que o referencial teórico selecionado ajude na descrição das mudanças tecnológicas relacionadas a aspectos ambientais na indústria brasileira de celulose e papel, como também na identificação dos atores sociais envolvidos e na descrição da dinâmica de suas relações, e na observação do modo como as demandas ambientais são formuladas e o comportamento da empresa em relação a cada uma delas.

EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

MUDANÇAS TECNOLÓGICAS E MEIO AMBIENTE

Num primeiro momento, *grosso modo* até a década de 70, a preocupação ambiental era vista pela indústria de celulose e papel apenas como restrição ao processo produtivo. A postura das empresas era geralmente defensiva, pois as mudanças tecnológicas para minimizar os problemas ambientais gerados eram compreendidas apenas como aumento de custos. Hoje a situação é diferente. As empresas cada vez mais entendem, de diferentes maneiras, que a incorporação da preocupação ambiental nas estratégias empresariais é inevitável. A questão ambiental, para alguns, significa redução de custos através da economia de recursos. Para outros, ela é pré-requisito para a permanência da empresa no mercado, pois alguns padrões tecnológicos já foram estabelecidos, fazendo com que as empresas tenham que se adequar a eles se quiserem manter-se competitivas. Ou ainda, para algumas empresas com perfil inovativo, a questão ambiental é a possibilidade de conquista de mercados mais exigentes.

As mudanças tecnológicas, que antes visavam apenas ao aumento da produtividade, da velocidade de produção e a melhoria da qualidade do produto, passam a ocorrer também com uma outra intenção: minimizar os impactos do processo produtivo e/ou do produto no meio ambiente.

Na indústria de celulose e papel, considerando as mudanças tecnológicas relacionadas a aspectos ambientais, o investimento pode representar redução de custos, como é o caso das tecnologias para recuperação de insumos químicos, ou não, sendo, então, justificadas por uma demanda do mercado, como é o caso das tecnologias de branqueamento da celulose totalmente livre de cloro, ou por atendimento à legislação, como as tecnologias de tratamento de efluentes.

O SETOR DE CELULOSE E PAPEL NO BRASIL

A questão ambiental é hoje entendida pelas empresas do setor como questão de competitividade. E as mudanças tecnológicas relacionadas às questões ambientais são resultados desse entendimento. Os mercados, cada vez mais exigentes, pressionam as empresas para o atendimento às demandas ambientais. As empresas têm de buscar alternativas tecnológicas para redução ou eliminação dos impactos ambientais causados pelos seus processos produtivos se quiserem manter sua competitividade.

Assim como os problemas ambientais no setor de celulose e papel surgiram e se formalizaram como demandas ambientais para as empresas, num processo social que envolve interações entre diferentes atores sociais, cada uma ocorrendo em contexto específico, as mudanças tecnológicas relacionadas aos aspectos ambientais no setor também são resultado de processos sociais envolvendo diferentes instituições.

Os processos de mudanças tecnológicas relacionadas a aspectos ambientais no setor de celulose e papel ocorrem sob um contexto determinado, não apenas considerando a emergência da preocupação ambiental, principalmente a partir da década de 70, mas também a estrutura científico-tecnológica do setor no país, criada historicamente a partir dos arranjos institucionais público-privados.

DEMANDAS AMBIENTAIS E MUDANÇAS TECNOLÓGICAS NO SETOR DE CELULOSE E PAPEL

O setor de celulose e papel sempre foi considerado altamente poluidor. Os aspectos ambientais da produção de celulose e papel são

muitos, tanto na parte florestal como na parte industrial. Pressionado desde o início pelos movimentos locais e pelos movimentos ambientalistas, foi logo em seguida alvo das agências de controle ambiental, e é hoje, em certa medida, pressionado pelo mercado internacional. O envolvimento destes atores em torno de questões ambientais específicas fez com que os problemas fossem socialmente construídos configurando demandas ambientais para as empresas do setor.

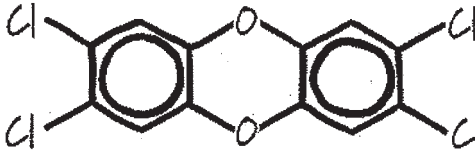
Nos países emergentes, para os produtores de celulose e papel que queiram ampliar a sua participação no comércio internacional, além das legislações locais sobre o ambiente, são fatores determinantes para a mudança tecnológica relacionada a aspectos ambientais as certificações ambientais, cada vez mais exigidas pelo mercado. Tais certificações, representando as demandas ambientais do mercado, tornam-se mais um ator (instrumento) na rede sociotécnica que se forma no processo de mudança tecnológica.

EXEMPLO DE DEMANDA AMBIENTAL E REDE SOCIOTÉCNICA: A SUBSTITUIÇÃO DO CLORO NO BRANQUEAMENTO E OS ATORES ENVOLVIDOS

A construção social do problema ambiental provocado pelo uso de cloro no branqueamento da celulose começou nos anos 80, quando foi descoberta a presença de dioxina em produtos como embalagens de leite, filtros de café, toalhas de papel, papel higiênico, fraldas descartáveis. As dioxinas são compostos organoclorados formados a partir da associação de matéria orgânica da madeira ao cloro usado no branqueamento.

O termo *dioxina* é utilizado genericamente para descrever três grupos químicos tóxicos: as dioxinas, os furanos e os PCB's (*polychlorinated biphenyls*). Estes três grupos têm em comum dois anéis de benzeno e moléculas de cloro.

Dioxina

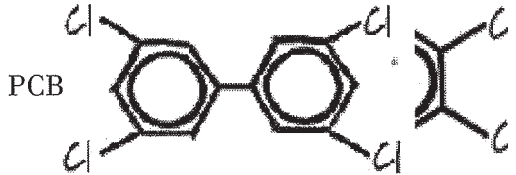


Four chlorines, a couple oxygens, and 2 benzene rings make a dioxin molecule.

Fonte: Clark Fork-Pend Oreille Coalition, (<http://www.montana.com/cfpoc/paper.html>).

Furano

Fonte: Clark Fork-Pend Oreille Coalition, (<http://www.montana.com/cfpoc/paper.html>).



Fonte: Clark Fork-Pend Oreille Coalition, (<http://www.montana.com/cfpoc/paper.html>).

O uso de cloro no branqueamento da celulose é responsável apenas por cerca de 3% da produção de dioxinas, sendo as maiores fontes a queima de material contendo cloro ou derivados e a indústria química, principalmente a produção de plásticos.¹ Mas independente disso, a

1. Corazza (1996) e <http://action.enviroweb.org/dioxin/>, visitado em 13/6/01.

indústria de celulose e papel foi alvo de pressões de grupos locais e movimentos ambientalistas, posteriormente de regulações ambientais e, mais recentemente, certificações para a substituição do cloro na etapa de branqueamento.

AS DIOXINAS E OS MOVIMENTOS SOCIAIS

Os movimentos sociais organizados contra a produção de dioxinas nasceram em locais afetados drasticamente por elas, como Love Canal (Niagara Falls, N.Y, EUA), Seveso (Itália), Times Beach (Missouri, EUA), Pensacola (Flórida, EUA), Midland (Michigan, EUA).

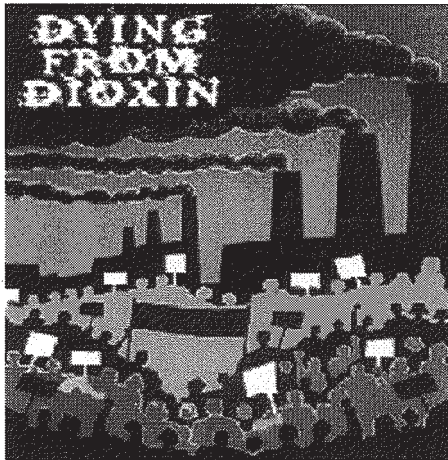
Os grupos organizados da sociedade civil partiram da denúncia dos problemas locais para questionar o uso insustentável dos recursos naturais e os processos produtivos que degradam o meio ambiente. Uma dessas iniciativas é o *Toxic Alert*,² website produzido pela empresa de consultoria ambiental chamada CQS, sediada em Acton, MA, EUA. Por 25 anos, Jon Campbell, presidente da CQS e ambientalista, vem prestando consultoria a indivíduos e organizações ambientalistas traduzindo para uma linguagem acessível a informação técnica sobre saúde e meio ambiente. As homepages *HealthAlert* e *ToxicAlert* são extensão deste trabalho, simplificando as informações técnicas e disponibilizando-as pela internet. Em relação à dioxina, a iniciativa do *Toxic Alert* visa a educar os consumidores, incentivando-os a escolher produtos que tenham sido feitos por processos “limpos”:

How To Avoid Dioxin: Avoid all organic chemicals that have “chloro” as part of their names (such as the wood preservative pentachlorophenol, which is probably the most dioxin-contaminated household chemical). Avoid chlorine bleach (sodium hypochlorite) and products containing it. (Use oxygen bleach instead). Use unbleached paper products (TOXIC ALERT).

2. <http://www.cqs.com/egeneral.htm#dioxin>

Outra iniciativa nascida de um caso famoso é a do Center for Health, Environment and Justice (CHEJ), formalmente chamado Citizens Clearinghouse for Hazardous Waste. Fundado em 1981 por Lois Gibbs, uma das pessoas afetadas pela contaminação por dioxinas em Love Canal, o CHEJ tem como objetivos informar, prestar assistência e ser solidário a outras pessoas afetadas pelas dioxinas. Nesses 17 anos a CHEJ já trabalhou com mais de 8000 grupos de base comunitária. No site desta ONG, a propaganda sobre o livro publicado por eles, *Dying from Dioxin – A Citizen's Guide to Reclaiming Our Health and Rebuilding Democracy*, mostra as dificuldades em torno da proposta de desenvolvimento sustentável:

*Read Dying from Dioxin and learn how exposure to dioxin, even at doses 100 times lower than those associated with cancer, can cause infertility, hormonal imbalance, and immune system dysfunction. Why chemical companies, plastic producers, paper mills and other manufacturers, with their partners at the EPA have conspired to cover up industrial sources of dioxin, and how citizens can organize against this toxic threat.*³



Fonte: <http://www.essential.org/orgs/cchw/campaign/book.html>

3. <http://www.essential.org/orgs/cchw/campaign/book.html>

Na década de 80, na Suécia, o Greenpeace começou a exigir a eliminação do cloro no branqueamento da celulose, numa campanha que se espalhou pela Europa com grande repercussão (CORAZZA, 1996).

Outro movimento contra as dioxinas produzidas pela indústria de celulose e papel é o *Reach for Unbleached!*,⁴ fundado em 1991 em British Columbia, Canadá, em resposta ao problema de contaminação local dos peixes pela poluição produzida pela indústria. Este grupo luta pela eliminação do dióxido de cloro no processo de branqueamento da celulose e defende a substituição pelo processo baseado em oxigênio. *Reach for Unbleached!* tem sido parceiro na *Zero Toxics Alliance*, liderada pela *Washington Toxics Coalition*,⁵ que atua no noroeste da costa americana. O discurso da diretora desta ONG, *Washington Toxics Coalition*, Carol Dansereau, mostra a oposição dos movimentos organizados da sociedade civil à decisão tomada pela agência de proteção ambiental americana (EPA) de indicar a seqüência ECF (Elemental Chlorine Free), que substitui o cloro pelo dióxido de cloro, como melhor tecnologia disponível (Best Technology Available – BAT):

*While we're thrilled by Ecology's unprecedented call for a phaseout strategy, we are disappointed that the agency may soon propose water quality standards that fail to implement that call. Too much is at stake to wait for the next round of standards revisions. There is no time to lose in establishing timelines for eliminating this pollution in actual standards and permits.*⁶

O argumento dessa e de todas as organizações não-governamentais que discutem o problema das dioxinas é de que elas têm elevado grau de toxicidade, são substâncias persistentes, bio-acumulativas, comprometem a qualidade ambiental e a saúde humana. Então, dessa forma, as emissões de dioxina devem ser banidas, o que significa que o

4. <http://www.rfu.org/>

5. <http://www.accessone.com/~watoxics>

6. <http://www.accessone.com/~watoxics/uwq.htm>

processo ECF de branqueamento da celulose é insuficiente, mesmo considerando que ele diminui significativamente a emissão de dioxina. Uma vez que essa substância é acumulativa, as emissões de dioxina devem ser zero, pois o processo ECF ainda usa uma forma de cloro e, assim, ainda produz dioxina.

Para as organizações não-governamentais é preciso então tomar a decisão social de que as emissões de dioxinas são inaceitáveis e optar por produtos e processos produtivos que evitam a produção de dioxinas.



Totally Chlorine Free – Fibra virgem branqueada totalmente livre de cloro, utiliza oxigênio, ozônio e/ou peróxido de hidrogênio.



Processed Chlorine Free – Fibra reciclada branqueada totalmente livre de cloro, utiliza oxigênio, ozônio e/ou peróxido de hidrogênio.

Fonte: <http://www.accessone.com/~watoxics/uwq.htm>

ECF X TCF: A REDE SÓCIO-TÉCNICA DO PROCESSO DE MUDANÇA TECNOLÓGICA

Essa discussão sobre ECF e TCF já completou mais de dez anos, mas o fato é que as seqüências ECF difundiram-se de uma forma crescente, enquanto o uso de seqüências TCF ficaram restritas à uma pequena parte da produção. Em 1997, a produção em ECF ultrapassou a produção de celulose branqueada com cloro elementar e a produção TCF nunca foi além de 16% da produção ECF (KRAMER, 2000).

Por um lado, observamos movimentos sociais que se organizam em torno do problema das dioxinas, pressionando as empresas para a substituição do uso de cloro no branqueamento da celulose e também as agências de controle ambiental de seus países para o estabelecimento

de regulações baseadas no princípio da precaução; por outro, verificamos a concorrência internacional entre as empresas do setor, que apostam em diferentes opções tecnológicas, influenciadas pela regulação, estrutura industrial e base científico-tecnológica de seus países.

No discurso de abertura da Conferência Internacional do Branqueamento Sem Cloro, em 1995, na ilha Amelia, Flórida, Helge Eklund, presidente da Södra Cell, gigante sueca do setor, causou espanto ao afirmar que as empresas americanas estavam lutando como loucas para preservar processos de branqueamento obsoletos, em referência ao uso de cloro e também de compostos de cloro:

Many of you have been sitting there doing nothing until legislation forced you to move [...] Whereas Nordic companies apply the long term view [...] North American management tends to look more at quarterly results, or just to the next board meeting. This "Wall Street Orientation" is detrimental to environmental protection (PULP E PAPER WEEK, 13/3/95:1).

O comentário de Kirk Gerard, gerente de meio ambiente da única fabricante de TCF nos Estados Unidos na época, Louisiana-Pacific Corp., sobre as afirmações de Eklund, demonstra qual era a batalha entre ECF e TCF durante a década de 90:

The keynote was a stroke of marketing genius. Eklund positioned his product. He differentiated his company from the competition. He laid down a serious challenge, and then he got everyone to talk about it for the entire week (PULP E PAPER WEEK, 13/3/95:2).

Na disputa entre ECF e TCF, as empresas que optaram por ECF argumentam a superioridade desta polpa em três aspectos: 1) econômico: é mais barato produzir ECF; 2) ambiental: os resultados ambientais são os mesmos, sendo que a polpa TCF precisa de maior quantidade de matéria-prima; 3) qualidade: a polpa TCF rende menos. Essa é uma discussão que permanece aberta.

Mas além destes aspectos, para entender por que as escolhas foram feitas entre ECF e TCF nos Estados Unidos e Suécia, é preciso olhar para o contexto de cada país. Nos Estados Unidos, o setor de celulose e papel se uniu à indústria química a fim de pressionar a agência de proteção ambiental para a não eliminação do cloro no processo:

In a closing pairing of the interests of the bleached kraft pulp industries with those of chloro-alkali industry – both long-established, entrenched, mature industries – the problems of capital and scale, and the attendant structural barriers to change achieve truly formidable dimensions (SMITH, 1997: 136).

A indústria química produtora do cloro e de seus compostos junto com a indústria de celulose e papel defende o uso de dióxido de cloro no branqueamento.⁷ Juntos promoveram uma série de pesquisas, inclusive com a própria agência de controle ambiental, EPA, para demonstrar a eficiência ambiental da tecnologia ECF:

Based on the original 1993 proposals (of the Cluster Rules), the industry began flooding the EPA with new data and the rules went through numerous revisions. One of the industry scares was the possible incorporation of TCF bleaching as part of the best available control technologies. [...] By late 1996 and early 1997, the feeling from the industry was that the rule had been reshaped and was much more favorable (PULP E PAPER, 1997).

Na proposta original da EPA, de 1993, a opção era por ECF com pré-branqueamento com oxigênio, e em sua versão final, em 1997, *The Cluster Rules*, a agência americana definiu como The Best Technology Available (BAT) apenas o branqueamento com seqüências ECF.

7. Exemplo dessa parceria é a organização Alliance for Environmental Technology (AET), uma associação entre fabricantes de produtos químicos e empresas de celulose e papel para a defesa do dióxido de cloro e as seqüências ECF (www.aet.org).

Na Suécia, por outro lado, as primeiras plantas industriais usando oxigênio foram instaladas no início dos anos 70, estimuladas pela legislação sueca de proteção ambiental de 1969, formulada para reduzir os problemas de qualidade da água criados pelos efluentes, como alta carga orgânica e coloração escura. Tal legislação era voltada para a questão da água e não para a redução do uso de cloro, mas o fato é que a partir de 1974 o consumo de cloro para branqueamento da celulose começou a cair, enquanto nos Estados Unidos isso só foi acontecer 15 anos depois.

Nos Estados Unidos, os problemas de qualidade da água foram solucionados com o desenvolvimento de tecnologias de fim de processo (*end-of-pipe technologies*).

As legislações sobre a emissão de organoclorados diferem nos países pela estratégia que estabelecem e no tempo em que ocorrem. Em 1987, a Suécia aprovou o Plano de Ação para Poluição Marinha que propunha a eliminação das emissões de organoclorados pela indústria de celulose e papel. Em 1990, os ministros de meio ambiente dos países nórdicos estabeleceram uma política de eliminação total da emissão de organoclorados, sendo flexíveis quanto ao tempo necessário para as mudanças tecnológicas. Em 1997, a EPA americana assina *The Cluster Rules*, que estabelece apenas a redução dos níveis de emissão de organoclorados.

Estamos falando de uma rede sociotécnica que guia e define o tempo em que acontece o processo de mudança tecnológica. Se por um lado as regulações podem estimular ou restringir mudanças tecnológicas, por outro as empresas organizadas podem influenciar o estabelecimento de regulações.

Os produtores de celulose dos Estados Unidos optaram pela tecnologia ECF e se organizaram para defender essa opção:

Defending its chlorine dioxide-based strategy and capital commitment (reportedly \$100 million between 1992 and 1994), which has been called "a twenty-year investment for a ten-year technology", Georgia-Pacific has been most prominent among domestic producers fighting back with warnings that the "competitive position" of U.S.

manufacturers will suffer if restrictive AOX standards are imposed and with the even more familiar claims that severe job displacement will be the result (SMITH, 1997:140).

O aparecimento das tecnologias ECF e TCF e a disputa entre elas já completaram mais de dez anos, mas enquanto a difusão das seqüências ECF foi crescente em todos os países produtores, a produção TCF ficou praticamente restrita a um nicho do mercado europeu. Mas mesmo assim, o jogo ainda está em andamento. Não só porque as discussões sobre desempenho ambiental das diferentes tecnologias ainda estão em debate, mas porque outras variáveis entraram em jogo, como por exemplo a necessidade de se retirar o dióxido de cloro, que gera um resíduo corrosivo, para permitir o fechamento de circuito, que por sua vez visa à economia do consumo de água; ou mesmo o próprio desenvolvimento do branqueamento com ozônio (processo TCF), que por alcançar bons resultados vem se difundindo.

A disputa entre as tecnologias ECF e TCF vai além da briga entre ambientalistas e empresas: passa também pela concorrência entre as empresas que fizeram diferentes opções (apostas) tecnológicas, de acordo com o contexto em que operam.

ESTUDO DE CASO

O estudo de caso busca ilustrar quais foram e/ou são as demandas ambientais para uma empresa brasileira de celulose e papel e como essa respondeu a tais demandas. No caso da empresa VCP, foi possível observar quais foram as mudanças tecnológicas que aconteceram ao longo do tempo, quais eram as demandas ambientais a que elas estavam respondendo e quais atores estavam envolvidos nesse processo, formando a rede sociotécnica.

CONCLUSÃO

Este trabalho buscou identificar as principais mudanças tecnológicas relacionadas a aspectos ambientais na indústria de celulose e papel, tanto na parte florestal como industrial, analisando, através do estudo de caso, quem formula as demandas ambientais para uma empresa brasileira de celulose e papel e como esta empresa responde a elas.

O primeiro capítulo buscou sintetizar as orientações teóricas que serviram de base para o presente trabalho. Uma das referências teóricas utilizadas foi o trabalho de Hannigan (1995) na área de sociologia ambiental, que se baseia na idéia de construção social dos problemas ambientais. Isto é, os problemas ambientais, apesar de serem fatos físico-químico-biológicos, precisam ser identificados e questionados por indivíduos ou instituições para que se configurem como problemas ambientais:

The social constructionist approach [...] recognise the extent to which environmental problem and solutions are end-products of a dynamic social process of definition, negotiation and legitimation both in public and private settings. (HANNIGAN, 1995: 31).

Com um sentido semelhante, o conceito de demandas ambientais, definido por Corazza (1996), foi fundamental para a argumentação da dissertação:

[Demandas ambientais são] o conjunto de fatores relacionados aos impactos ambientais das atividades de um determinado setor industrial, que passam a tomar parte no processo decisório dos agentes econômicos atuantes naquele setor, influenciando seu comportamento estratégico quanto à escolha e/ou ao desenvolvimento de produtos, processos e novas formas organizacionais. (CORAZZA, 1996: 135).

Para entender minimamente como as mudanças tecnológicas ocorrem, a pesquisa também apoiou-se em autores da economia de mudanças tecnológicas, que trabalham com uma perspectiva evolucionista dessas mudanças. Eles usam os conceitos de busca (de inovações tecnológicas) e seleção (do mercado, que sanciona ou não, a inovação tecnológica) para explicar o papel das inovações na criação de vantagens competitivas e o papel do mercado na difusão, ou não, dessas inovações.

A idéia principal extraída destes autores da economia das mudanças tecnológicas é a de que nos processos dessas mudanças os aspectos técnicos estão diretamente associados aos aspectos econômicos, sociais e políticos. Tais processos envolvem diferentes instituições, que influenciam a direção e o tempo das mudanças.

A idéia de rede sociotécnica, desenvolvida pela sociologia da ciência, pretende mostrar como as esferas da ciência e da tecnologia estão sobrepostas e em interação com a realidade socioeconômica e política. Neste trabalho, a idéia de rede sociotécnica foi usada com o objetivo de ilustrar como, nos processos de formulação de demandas ambientais e de mudanças tecnológicas, diferentes tipos de instituições estão envolvidas, assim como tecnologias, legislações e rotulagens ambientais assumem o papel de atores/agentes, influenciando a direção e o tempo dos processos de mudança tecnológica.

Porém, na parte teórica, apenas destacou-se o conceito de rede sociotécnica, sem aprofundamento quanto à aplicação desta metodologia no estudo de caso. Dessa forma, apesar da análise do estudo de caso ter possibilitado a identificação de diferentes atores envolvidos nos processos de mudanças tecnológicas relacionadas a aspectos ambientais, outros referenciais teóricos seriam necessários para aprofundar a análise das relações entre essas diferentes instituições no estudo de caso apresentado no capítulo 4.

O segundo capítulo, uma apresentação do desenvolvimento do setor de celulose e papel no Brasil, buscou demonstrar como as bases científico-tecnológicas das partes florestal e industrial são historicamente diferentes e como o comércio globalizado de celulose e papel é importante na emergência e evolução de um padrão tecnológico mundial que será seguido pela empresa brasileira.

No terceiro capítulo, foram apresentados os aspectos ambientais que se tornaram as principais demandas ambientais e as tendências tecnológicas que buscam atender a essas demandas. Neste capítulo foram apresentadas as certificações e rotulagens ambientais que assumem o papel de atores nos processos de mudanças tecnológicas, tanto na parte florestal como na parte industrial, representando as demandas ambientais colocadas pelo mercado.

O quarto capítulo compreendeu o estudo de caso da empresa VCP, em Jacareí, Estado de São Paulo. Foi apresentada uma descrição da empresa – o histórico, a estratégia e as principais mudanças tecnológicas que ocorreram tanto na parte florestal como industrial. Neste capítulo, através da idéia de rede sociotécnica, procurou-se identificar os atores que formulam as demandas ambientais e aqueles envolvidos nos processos de mudanças tecnológicas. Para esta análise foram selecionadas as principais demandas ambientais apresentadas à VCP. Como foi dito anteriormente, a análise do estudo de caso acabou restringindo-se a uma descrição superficial da ação da empresa e de sua relação com os outros atores envolvidos nos processos de mudanças tecnológicas relacionadas a aspectos ambientais. A idéia de rede sociotécnica serviu para identificar diferentes instituições envolvidas na formulação de demandas ambientais ou nos processos de mudanças tecnológicas, mas não foi aplicada como metodologia de análise do estudo de caso, restringindo a análise apresentada.

PRINCIPAIS QUESTÕES E RESPOSTAS

Quais as mudanças tecnológicas relacionadas aos aspectos ambientais da produção de celulose papel na indústria brasileira? Na parte florestal, a mecanização da colheita, a clonagem de mudas e o manejo sustentável foram as principais mudanças. Na parte industrial, foram adotadas novas tecnologias para o tratamento de efluentes, de emissões gasosas e de resíduos sólidos (*end-of-pipe technologies*), assim como novas seqüências de branqueamento foram desenvolvidas (*process integrated technologies*).

Respondendo a quais pressões as mudanças tecnológicas aconteceram no setor? A resposta é comum ao setor florestal e ao setor industrial: por uma questão de competitividade no mercado internacional de celulose e papel. Para manter-se competitiva no mercado internacional, a indústria brasileira tem que se adequar aos padrões internacionais, muitas vezes mais elaborados e rígidos que a regulação nacional.

Como as mudanças tecnológicas aconteceram? Aqui existe uma diferenciação entre a parte florestal e a parte industrial, pois o arranjo social em que elas ocorreram foram diferentes. Na parte florestal, o papel do Estado brasileiro foi fundamental ao criar nas universidades públicas a cadeira de engenharia florestal, a partir da década de 60, assim como financiar o desenvolvimento de pesquisas na área, além dos incentivos e subsídios para o desenvolvimento dos maciços florestais que vigoraram nas décadas de 60 e 70. O eucalipto, trazido da Austrália, tornou-se a principal fonte de matéria-prima e as mudanças tecnológicas foram gestadas dentro dos departamentos de P&D das empresas brasileiras. Na parte industrial, o papel do Estado se definiu com as linhas de crédito do BNDES para os planos de expansão que envolviam as mudanças tecnológicas nas plantas industriais. O P&D das empresas tiveram um papel secundário, ficando o papel principal para os fornecedores de tecnologia, na maioria das vezes filiais de empresas estrangeiras no Brasil. Outra diferença entre o desenvolvimento tecnológico na parte florestal e na parte industrial é que na primeira as mudanças tecnológicas envolveram desenvolvimento de pesquisas e inovações tecnológicas e na parte industrial as mudanças tecnológicas resultaram de adaptações de tecnologias disponíveis no mercado internacional. Na parte industrial, as mudanças tecnológicas relacionadas aos aspectos ambientais fazem parte de programas de modernização das indústrias e, normalmente, visam também ao aumento da escala de produção. Um aspecto comum tanto à parte florestal como à industrial é que os diferentes selos adotados pelas empresas (por exemplo, ISO 14.001, FSC) vêm influenciando o desenvolvimento das mudanças tecnológicas.

Quais os impactos sócio-ambientais das mudanças tecnológicas na indústria brasileira de celulose e papel? Na parte florestal, os impactos ambientais das plantações podem ser melhorados com o manejo

sustentável, que envolve uma série de práticas de plantação, manutenção e corte, visando a não degradação do solo e da vida animal e a conservação de áreas de mata nativa. E em áreas já degradadas, as plantações de eucaliptos com manejo sustentável podem contribuir para a recuperação do solo.

Porém, em relação aos impactos sociais, pesquisas mais detalhadas devem ser feitas para se chegar a uma avaliação correta. Se por um lado as empresas instaladas na região passam a contribuir com uma carga tributária importante para o município, por outro a mecanização da colheita e a terceirização dos serviços florestais são responsáveis pela redução significativa na oferta de emprego e perda também na qualidade do emprego (as empresas terceirizadas pagam menores salários, nem sempre respeitam as leis trabalhistas e nunca oferecem benefícios). Além disso, a maior parte das plantações de eucalipto são grandes propriedades das próprias empresas de celulose e papel, sendo relativamente pequena a quantidade de madeira proveniente de terceiros/pequenos produtores utilizada nas indústrias. Os empregados que trabalham nas plantações, sejam da própria empresa ou de empresas terceirizadas, normalmente não residem na zona rural, mas nas áreas urbanas. É preciso analisar quais são os impactos ambientais da expansão das plantações de eucalipto na forma em que vem sendo feitas (grandes propriedades de grandes empresas).

Na parte industrial, os impactos ambientais negativos foram reduzidos com as mudanças tecnológicas que ocorreram no fim do processo e algumas feitas em determinadas etapas do processo. Mas ainda permanece uma questão: as tecnologias adotadas são suficientes para minimizar os impactos ambientais? Pensando no problema ambiental causado pelo uso de cloro no processo de branqueamento, o processo ECF (Elemental Chlorine Free) reduz significativamente a produção indesejada de organoclorados; porém, a ampliação da escala de produção naturalmente aumenta a produção dessas substâncias. Até quando o branqueamento ECF será considerado *the best technology available*? Depende da pressão de grupos ambientalistas e de consumidores, depende do estabelecimento de regulações sobre a emissão de organoclorados, depende da concorrência entre as empresas, depende do desenvolvimento das tecnologias TCF.

NOVAS QUESTÕES E OPORTUNIDADES DE PESQUISA

Algumas questões surgiram e/ou permaneceram abertas durante a pesquisa em relação à atuação da empresa, indicando novas possibilidades de pesquisa.

Uma delas, que está ligada ao aumento da escala produtiva, tendência no desenvolvimento do setor, é a expansão das áreas reflorestadas, que são, em sua maioria, propriedades da empresa e se concentram em municípios vizinhos, trazendo problemas para a dinâmica econômica da região onde se localizam. Se por um lado o reflorestamento de eucalipto é uma atividade que gera desconcentração industrial e induz o desenvolvimento em regiões menos dinâmicas, como afirma a Secretaria de Política Industrial do Ministério da Indústria, Comércio e Turismo,⁸ por outro demonstra o problema que a expansão das áreas reflorestadas pode representar para a dinâmica econômica de determinados municípios, que não produzem nada além de madeira para a indústria de celulose e papel, como no caso do município de Jambeiro, onde as áreas reflorestadas pela VCP se estendem pela quase totalidade da área rural do município.

O uso da biotecnologia na parte florestal é um campo vasto de pesquisa. O que a biotecnologia representará para o desenvolvimento do setor? Como é e como poderá ser a parceria universidade/indústria nesta área? Quais os impactos ambientais das novas tecnologias?

Outra questão que irá cada vez mais ganhar destaque, unindo indústria e o desenvolvimento tecnológico-científico, é o uso das áreas reflorestadas como sumidouros de carbono, em função da Convenção de Mudanças Climáticas, ratificada por 176 países, e o Protocolo de Kyoto, assinado por 84 países.

O Protocolo de Kyoto criou o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) para possibilitar que países industrializados financiem projetos que evitam emissão de gases de efeito estufa em países em desenvolvimento e recebam certificado de crédito de emissão por isso:

8. MICT/Secretaria de Políticas Industriais, *Ações setoriais para o aumento da competitividade da indústria brasileira – papel e celulose*. www.mict.gov.br/spi/asac/asac0512.htm, visitado em 10/8/98.

Pela proposta relacionada aos sumidouros, países que precisam reduzir emissões poderão investir em projetos de reflorestamento, seja em seus próprios territórios, seja em países que não têm metas a cumprir, com o objetivo de obter créditos pela retirada de carbono da atmosfera.⁹

As negociações sobre o documento de consenso continuam e durante a VI Conferência das Partes da Convenção do Clima, de 16 a 27 de julho de 2001, em Bonn/Alemanha, foi aprovada uma proposta um pouco distante da proposta original, mas que continua mantendo o MDL e estabeleceu três fundos diferentes para financiamento de projetos de geração de energia com baixas emissões, projetos de reflorestamento, transferência de tecnologia para melhor uso de energia e ações de adaptação nos países que serão mais afetados pelo aquecimento global, que entre outras coisas provocará a elevação dos níveis do mar.

Os critérios segundo os quais vai funcionar o MDL ainda estão em negociação, assim como as pesquisas sobre o uso de florestas como sumidouros ainda têm muito campo para expansão, mas já é possível observar o interesse das empresas de celulose e papel, entre elas a VCP, no assunto. Grande número delas estão participando de todos os encontros sobre o tema. Um novo campo de pesquisa está aberto.

9. *Folha de S. Paulo*, 23/7/01. Caderno Ciência, “‘Ralos’ de carbono são ponto polêmico”.

BIBLIOGRAFIA

- BECKENBACH, F. Socio-technological innovation and sustainability. In: FAUCHEUX; GOWDY; NICOLAI (Org.). *Sustainability and firms: technological change and the changing regulatory environment – advances in ecological economics*. E. Elgar Publishing Ltd., 1998.
- CALLON, M. The sociology of an actor-network: the case of the electric vehicle. In: CALLON; LAW; RIP (Ed.). *Mapping the dynamics of science and technology – sociology of science in the real world*. London: The Macmillan Press, 1986.
- CORAZZA, R. I. *Inovação tecnológica e demandas ambientais: notas sobre o caso da indústria brasileira de papel e celulose*. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de Campinas, 1996.
- DOSI, G. *Technical change and industrial transformation*. Macmillan Press, 1984.
- DOSI, G.; ORSENIGO, L. Coordination and transformation: an overview of structures, behaviours and change in evolutionary environments. In: DOSI, G. et al. *Technical change and economic theory*. Pinter Publishers, 1988.
- EPA/US (Environmental Protection Agency). *The cluster rules*. Federal Register, April 15, 1998 (Volume 63, Number 72) 40 CFR Parts 63, 261, and 430 National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants for Source Category: Pulp and Paper Production; Effluent Limitations Guidelines, Treatment Standards, and New Source Performance Standards: Pulp, Paper, and Paperboard Category (<http://www.epa.gov>)
- FAUCHEUX, S.; NICOLAI, I; O'CONNOR, M. Globalization, competitiveness, governance and environment: what prospects for a sustainable development? In: FAUCHEUX; GOWDY; NICOLAI (Org.). *Sustainability and firms: technological change and the changing regulatory environment – advances in ecological economics*. E. Elgar Publishing Ltd., 1998.
- FREEMAN, C. *The economics of technical change*. Pinter Publishers, 1982.
- FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crisis of adjustment: business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G. et al. *Technical change and economic theory*. Pinter Publishers, 1988.
- FREEMAN, C. *The economics of hope: essays on technical change, economic growth, and the environment*. Pinter Publishers, 1992.

- HANNIGAN, J.A. *Environmental sociology: a social constructionist perspective*. London & New York: Routledge, 1995.
- IIED. *Towards a sustainable paper cycle*. International Institute for Environment and Development, 1996.
- IEA. *Projeto Floram: uma plataforma*. Instituto de Estudos Avançados/USP, 1990, volume 4, número 9.
- KEMP, R.; SOETE, L. Inside the "green-box": on the economics of technological change and the environment. In: FREEMAN, C.; SOETE, L. (Org.). *New explorations in the economics of technical change*. Pinter Publishers, 1990.
- KEMP, R. *Environmental policy and technical change: a comparison of the technological impact of policy instruments*. E. Elgar Publishing Ltd., 1997.
- KRAMER, J. D. *Upgrades and implementation of newer technologies have been fewer and farther between for the major producing nations of Canada and U.S.* Pulp and Paper International, 16/8/2000, Online edition.
- LATOURET, B. Technology is society made durable. In: LAW, J. (Ed.). *A sociology of monsters: essays on power, technology and domination*. London & New York: Routledge, 1991.
- LAW, J.; CALLON, M. The life and death of an aircraft: A network analysis of technical change. In: BIJKER, W. E.; LAW, J. (Ed.). *Shaping technology – building society: studies – sociotechnical change*. Cambridge: MIT Press, 1992.
- LIMA, W. P. *Impacto ambiental do eucalipto*. São Paulo: EDUSP, 1996.
- MALAMAN, R. Technological change for sustainable development. In: FAUCHEUX; GOWDY; NICOLAI (Org.). *Sustainability and firms: technological change and the changing regulatory environment - advances in ecological economics*. E. Elgar Publishing Ltd., 1998
- NELSON, R.; WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. The Belknap Press of Harvard University Press, 1982.
- NORDIC SAWN. *Criteria Tissue Paper*, 005/3.2, 21 March, 2001.
- ROMEIRO, A. R.; SALLES-FILHO, S. Dinâmica de Inovações sob restrição ambiental. In: ROMEIRO, A. R. et al. (Org.). *Economia do meio ambiente*. Instituto de Economia, Campinas: UNICAMP, 1996.
- SEADE. *Sensor Rural*. Agosto/1997.
- SECRETARIA DE POLÍTICA INDUSTRIAL / MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO. *Ações setoriais para o aumento da competitividade da indústria brasileira: (XII) papel e*

celulose. www.mict.gov.br/spi/asac/asac0512.htm (visitado em 10/8/98).

SMITH, M. *The U.S. paper industry and sustainable production: an argument for restructuring*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1997.

TOLEDO, Y. I. M. *Comportamento do emprego na silvicultura paulista*. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia, Universidade de Campinas, 1994.

WORLDWATCH INSTITUTE. *Paper cuts: recovering the paper landscape*. Worldwatch Institute Reports, number 149, 1999.

WEBSITES

Center For Health, Environment and Justice
<http://www.chej.org>

Chlorine-free Paper Consortium
<http://www.chlorinefreeproducts.org/>

Clark Fork-Pend Oreille Coalition
www.montana.com/cfpoc/paper.html

Colborn, Theo. Our Stolen Future
<http://www.osf-facts.org/>

FSC, Forest Stewardship Council
www.fscoax.org

Reach For Unbleached! – BC/Canadá
<http://www.rfu.org/>

Toxic Alert - Dioxin and PCBs – *The 1994 EPA Dioxin Reassessment-Health Assessment*, Volume III: Risk Characterization
<http://www.cqs.com/etoxic.htm>

Washington Toxics Coalition
<http://www.watoxics.org/index.html>

JORNAIS E REVISTAS

PULP AND PAPER INTERNATIONAL, 13/3/95. Controversy spices up International Non-Chlorine Bleaching Conference.

PULP AND PAPER / ISSUE FOCUS. Nov/1997. Environmental technologies: more than five years in making the EPA's regulatory cluster approach has kept U.S. paper companies on edge. Volume 71, issue 11.

MEIO AMBIENTE, TRABALHO E ADMINISTRAÇÃO ¹

DEMerval LUIZ POLIZELLI; JOSÉ ROBERTO HELOANI

RESUMO

As relações entre administração e o meio ambiente não são tão recentes quanto alguns supõem. Ao contrário, elas estão marcadas por uma vasta e complexa teia de relações históricas e políticas que se articulam desde o início do capitalismo em relação à gestão disciplinar do trabalho. Este trabalho destaca três momentos desse processo de gestão ambiental: os princípios higienistas dos séculos XVIII e XIX, o destaque dado por Taylor em relação aos efeitos dos desperdícios dos recursos naturais e, por último, a visão estratégica de desenvolvimento econômico a partir do controle de processos e produtos não poluentes com base no regime de

ABSTRACT

The connections between administration and environment are not so recent as some people suppose. On the contrary, they are signed by a large and complex net of political and historical connections. This net links this complex relationship from the beginning of the capitalism in relation to the disciplinary administration of the work. This analysis puts in relief three moments of this process of the environment administration: the hygienist rudiments of the XVIII and XIX centuries, the relief that Taylor had given to the effect of the remains of natural resources and, at last, the strategical vision of the economical development since the control of

1. Texto inédito elaborado a partir do material apostilado utilizado na disciplina Metodologia Científica no Curso de Pós-Graduação em Educação da Unicamp, como exemplo de uma pesquisa qualitativa, sob responsabilidade do Prof. Heloani.

proteção de patentes. A esse processo geral, acrescentamos duas pesquisas realizadas no ABC paulista, que demonstram como alguns desses enunciados ainda determinam o dia-a-dia nas fábricas e disciplinam a visão dos trabalhadores em relação aos reflexos das diversas opções de organização do trabalho sobre o meio ambiente.

proceedings and products so that they don't pollute the environment, basing these rules on the regulation of patent laws. Besides this general process, we add two researches carried out in the ABC (in the industrial region of the state of São Paulo). These researches demonstrate how some of these enunciations still determine the day to day in the industries and discipline the workers's vision in relation to the reflexes of the different options of the work organization on the environment.

ORIENTADORA: PROFA. DRA. RENATA BRIGITTE VIERTLER

INTRODUÇÃO

Este trabalho é produto das notáveis proximidades entre duas pesquisas² distintas, realizadas em períodos diferentes, que obtiveram conclusões semelhantes. Ambas revelaram a forte presença de enunciados de poder como elementos de modelização da percepção dos trabalhadores a partir da articulação de enunciados cotidianos referentes ao emprego, progresso, acidentes de trabalho, lealdade etc. Conforme veremos no decorrer deste texto, tais enunciados incorporam a questão ambiental no interior da gestão do trabalho.

Mais do que isso, nesse texto procuramos recuperar como muitos dos enunciados de poder coletados têm origens históricas, ou seja, reproduzem discursos extremamente próximos dos difundidos pelos higienistas nos séculos XVIII e XIX, no seu embate pelo disciplinamento da vida privada das classes populares.

-
2. A primeira pesquisa (P₁-HELOANI), realizada no início dos anos 90, e retomada desde 1997, discutia as relações de poder na organização do trabalho em uma empresa de características hipermodernas. A segunda pesquisa (P₂-POLIZELLI), realizada no período de 1993 a 1995, discutia as relações entre a organização do trabalho e a questão ambiental, dentro de uma perspectiva histórica, com diversos desdobramentos no cotidiano dos operários. No item “Contribuições das pesquisas realizadas”, as empresas referidas por essas duas pesquisas serão, respectivamente, E1 e E2. Em ambas foi utilizada a metodologia com base em palavras chaves, ou seja: expressões, falas, posturas que permeiam o discurso dos trabalhadores no cotidiano e induzem uma visão “sutil” do exercício das relações de poder e que será apresentada no item “Fábrica e meio ambiente (as duas pesquisas do ABC)”.

A perspectiva histórica pode ser retomada da mesma forma nas relações entre a administração e a conservação dos recursos naturais proposta por Taylor, logo na introdução de seu livro mais conhecido, *Princípios de administração científica* (1985). Portanto, as relações entre a questão ambiental e a administração não são tão recentes como querem alguns. Ao contrário, elas estão marcadas por uma complexa rede de articulação de interesses e políticas que somente uma abordagem histórica poderá recuperar.

METODOLOGIA

A pesquisa apresentada neste artigo foi desenvolvida a partir da integração de dois processos fundamentais: uma breve visão histórica do desenvolvimento das relações capital-trabalho no ambiente fabril e o seu desdobramento de algumas questões colocadas por esse desenvolvimento em duas empresas brasileiras no ABC paulista através da reelaboração simbólica dos trabalhadores de suas experiências concretas.

Tal perspectiva permitiu recuperar a dinâmica da formação dos enunciados de poder presentes nos aspectos formais – hierarquia, regulamentos, punições; e informais, tais como a gestão do inconsciente, os processos de comunicação, as “estórias”, os mitos etc.

Nesse sentido, as duas pesquisas adotaram uma abordagem qualitativa, voltada para a captação das falas dos trabalhadores e, dentro delas, a atuação das inúmeras e constantes variações dos discursos de poder sobre a percepção dos trabalhadores, de tal forma que fosse possível inibir a visão crítica destes, desarticulá-la. Desta maneira, tais formações ideológicas tentam cindir ambiente fabril e questões ambientais mais amplas.

A PERSPECTIVA HISTÓRICA DA QUESTÃO AMBIENTAL

O nosso estágio atual de pesquisa nos permite estabelecer três momentos fundamentais e integrados na elaboração da questão ambiental dentro de uma visão histórica.

MOVIMENTO HIGIÊNICO E A GESTÃO SOCIAL DO MEIO AMBIENTE

A constituição das primeiras fábricas está, desde o seu início, intimamente relacionada com a questão ambiental, conforme veremos a seguir através de alguns exemplos relevantes. A própria expulsão dos camponeses das terras ancestrais, fundamental para a estruturação do mercado de trabalho que abasteceu essas fábricas, foi acompanhada pelo desmatamento dos parques e terras comunais na Inglaterra.

A migração para as cidades dos camponeses expulsos, outro aspecto desse processo, contribuiu para levar a noção desenvolvida de “propriedade da terra”, que justificava a titulação das propriedades rurais, para todos os bens naturais, como por exemplo a água. Em 1609, foi organizada uma companhia privada para explorar o fornecimento de água para Londres em regime de concessão. Porém, o principal problema das novas cidades industriais logo se revelou: os esgotos. A sua disposição inadequada ocasionou a poluição das poucas fontes urbanas de água. Essa situação originou doenças e pestes freqüentes. A reação das autoridades, inclusive as médicas, foi surpreendente: a pobreza e seus vícios foram responsabilizados pelas doenças.

Nessa direção, o movimento higiênico francês nos parece outro exemplo relevante do que podemos chamar gestão social do meio ambiente. A partir de 1750 começa a ganhar corpo em Paris um movimento dirigido para reduzir a tolerância da população aos maus odores.

De início, esse movimento atua somente sobre o espaço público: enterro dos cadáveres insepultos na Igreja de Saint-Etienne, fechamento do cemitério dos inocentes e retirada dos matadouros do centro de Paris. Porém, aos poucos, os higienistas se dedicaram a reorganizar o ambiente privado, especialmente os bairros pobres, para que não fossem exalados os miasmas causadores das doenças. A polícia higiênica foi também constituída para retirar das casas operárias todas as imundícies capazes de gerar infecções. Ao mesmo tempo, as autoridades municipais passaram a fiscalizar a arquitetura das casas operárias mediante uma legislação que determinava que os porões deveriam ser abandonados; os muros rebaixados para permitir a dissolução dos vapores fétidos; os quartos divididos entre esposos e filhos, adotando-se uma cama

individual para cada membro da família e uma latrina para cada residência.

Os objetivos políticos dessa intervenção se orientam para refazer o “ambiente popular” que facilitava o contato entre os indivíduos “sãos” e os “degenerados” (pobres e trabalhadores). Tratava-se, portanto, de normatizar ao máximo as relações do cotidiano através de um código moral, médico, policial e legal.

A Revolução Francesa não altera essa tendência e em 1790/91 ocorrerá a publicação do *Código de Higiene* que estabelece as condições de salubridade para as artes industriais e os seus ofícios. Em 1802 foi criado o Conselho de Salubridade do Rio Sena, com poucos reflexos sobre as condições de vida da população. Em 1822 esse conselho influencia outros conselhos de higiene ao redor mundo,³ como o de Nova York; curiosamente, tais entidades chegaram a utilizar o mesmo argumento das necessidades do progresso para justificar a aceitação de indústrias poluentes.

Não será por acaso que, até o final do século XIX, apenas os maus odores centralizarão as preocupações dos higienistas, em contraste com a despreocupação dos demais efeitos da poluição. Deve-se acrescentar que essa despreocupação não se deu por ausência de informação: os primeiros relatos sobre a má qualidade do ar em Londres datam do século XIII. A discussão sobre os efeitos da presença do enxofre no carvão que escurecia o ar, sujava as roupas e enegrecia as estátuas das cidades estava presente também há muito tempo. Portanto, a questão ambiental está intimamente ligada aos interesses políticos dos setores dominantes da sociedade inglesa da época.

O poder higiênico está ligado à Primeira Revolução Industrial e algumas das suas conseqüências sociais mais relevantes como a urbanização, os discursos médicos,⁴ os enunciados sobre a origem das

3. O movimento higiênico influenciará também o Brasil, como pode ser notado na Reforma de Pereira Passos, que expulsou os mendigos e outros “degenerados” do centro do Rio de Janeiro, em 1903.

4. A medicina ovariana, no século XIX, defendia que a atividade reprodutiva é centro da vida feminina. O esforço exigido por essa atividade implicava no desequilíbrio do corpo da mulher, que deveria ser preservada do trabalho externo ao lar e das atividades intelectuais. A casa seria o reino das mulheres sadias e íntegras.

doenças, os novos padrões de consumo de energia e a poluição. Nessa direção, os higienistas podem ser considerados os fundadores de uma nova “tecnologia de gestão de poder” que combinou a disciplina na fábrica, a higiene moral no lar (especialmente na classe operária) com a ação normatizadora nos demais espaços públicos, tais como o hospital, a escola etc. No seu conjunto essa tecnologia combina em diversos níveis mecanismos de exclusão social com instrumentos de gestão implícitos e explícitos da pobreza.

Como podemos ver, desde o início, a questão ambiental envolve uma abordagem política em relação aos interesses dos segmentos sociais atuantes, especialmente no que concerne às classes populares. Porém, essa tecnologia política de gestão tem seus limites. Os novos paradigmas da Segunda Revolução Industrial levarão à obsolescência do velho modelo biológico, ao combinar a melhoria da produção da fábrica com o consumo de massa. Para os modelos da engenharia e da administração que caracterizam o início do século XX, não se trata mais de excluir o trabalho, mas de torná-lo consumidor.

TAYLORISMO E GESTÃO AMBIENTAL

Conforme veremos neste item, a questão ambiental aparece relacionada desde o início com a administração. O próprio Taylor, na introdução do livro *Princípios de administração científica*, coloca a questão de maneira irrefutável:

Observamos o desmatamento de nossas florestas,⁵ o desperdício de nossas forças hidráulicas, a erosão de nosso

5. A colocação de Taylor reflete os debates do período sobre os efeitos do desmatamento no ambiente. Já em 1890, era possível perceber os efeitos da colonização a tal ponto que o relatório do Census Bureau recomendava que não fossem abertas novas áreas para a expansão agrícola. O debate como utilizar/preservar a natureza já havia obtido espaço desde 1864, por exemplo, nas obras de Thoreau (que criticou a destruição das florestas para fins comerciais por parte dos colonos, mineradoras e madeireiras na expansão para o oeste) e Marsh (que defendia a idéia de que a destruição do mundo natural seria a destruição do próprio homem). Para maiores detalhes sobre

solo, arrastado para o mar pelas enxurradas e o próximo esgotamento de nossas jazidas de carvão e ferro. Mas por menos visíveis e menos tangíveis, estimamos superficialmente os maiores desgastes que ocorrem todos os dias, em função do esforço humano e os decorrentes de nossos atos errôneos, mal dirigidos ou ineficientes os quais Mr. Roosevelt⁶ considera como expressivos da falta de eficiência nacional (1985: 26 – grifos nossos).

A partir dessa colocação de Taylor, podemos ter mais alguns indícios das transformações introduzidas pelo novo paradigma de produção. O autor estabelece vínculos entre o consumo de recursos naturais e as formas de gestão, ou seja, através do emprego do sistema de administração seria possível reduzir o desperdício que afetava todos os ramos da economia e o gasto desnecessário de recursos naturais. A gestão do ambiente, entendida como o combate de qualquer forma de esbanjamento, passa a ser cotidiana e ligada diretamente aos interesses econômicos da empresa. Portanto, substituiu-se o apelo genérico ao progresso técnico futuro como a solução para os problemas ambientais, típico do período higiênico, como por exemplo: o Conselho de Salubridade de Paris e as excessivas e inoperantes regulamentações estatais da época.

essa questão recomendamos Diegues (1994: 19-28). Já as análises mais modernas apontam o pico do desmatamento temperado (EUA/Europa) como tendo ocorrido entre 1860 e 1890, portanto no período de transição para a Segunda Revolução Industrial. Estima-se que nesse período (30 anos) a quantidade emitida de carbono foi de 110 bilhões de toneladas (Gt), ou seja, uma média 3,7 Gt por ano. Um detalhe muito importante: o desmatamento tropical *atual*/libera para a atmosfera 2,4 Gt de carbono por ano, sendo que 83% do consumo de produtos florestais se referem ao uso não comercial (principalmente lenha). A propósito, o CO₂ é responsável por 50% do efeito estufa. Com esses dados demonstramos que os chamados países pobres não podem ser unicamente responsabilizados pelos efeitos do desmatamento. V. Bueno e Helene (1991: 8- 13).

6. Theodor Roosevelt, presidente reeleito dos EUA (1901 a 1908) que implantou várias políticas de preservação florestal (execução da Lei de Reservas Florestais votada pelo Congresso dos EUA em 1891).

Dito isso, compreendemos melhor outra colocação de Taylor que, mais uma vez retomando Roosevelt, afirma: “a conservação de nossos recursos naturais é apenas fase preliminar do problema mais amplo de eficiência nacional” (1985: 25).

Para aumentar a “eficiência nacional” seria necessário aumentar a eficiência de cada empresa em particular, com destaque para a redução do desperdício de matérias-primas e recursos em geral, e a melhor e mais rápida forma de obter tal intento seria aproximar os interesses de patrões e de empregados através da “prosperidade recíproca para patrões e empregados”. A prosperidade recíproca elevaria rapidamente a quantidade de produtos e, por extensão, o nível de emprego. As vantagens da difusão da administração científica atingiriam o conjunto da economia. Portanto a questão ambiental, entendida também enquanto produto da gestão de aspectos ambientais, reaparece em diversos momentos para Taylor.

A adoção generalizada da administração científica poderá, no futuro, prontamente dobrar a produtividade do homem médio, empregado no trabalho industrial. Avalia-se o que isso significa para todos: aumento das coisas necessárias e de luxo, seu uso em todo o país, encurtamento do período de trabalho quando isto for desejável, crescentes oportunidades de educação, cultura e recreação que tal movimento implica. Enquanto todo o mundo aproveita com esse aumento de produção, o industrial e o operário verão com mais interesse os benefícios locais que advirão a ele e às populações vizinhas (1985: 127).

O discurso da reciprocidade, presente na prosperidade recíproca, traz embutida uma série de mecanismos disciplinares, na medida em que, para elevar a produtividade, será necessário aumentar o ritmo de trabalho, segundo as potencialidades de cada trabalhador, de acordo com uma *instância classificatória* dessas potencialidades e *articuladora* com o conjunto da produção. Dito em outros termos, Taylor retorna e aperfeiçoa o paradigma de divisão, especialização e controle com base em justificativas “científicas”, ou seja, como determinar corretamente

corretamente o ritmo e as tarefas que o indivíduo pode suportar, através da gestão do ambiente de produção como um todo.

A primeira providência do método taylorista foi separar o trabalho intelectual (planejamento e desenvolvimento das leis gerais da produção executada pela gerência e pela direção) e o trabalho manual (realizado por trabalhadores sem “tempo, educação e interesse” mas necessário para aprimorar progressivamente as maneiras pelas quais o trabalho é feito e aumentar a sua produtividade). Logo, o conhecimento deve ser progressivamente aprimorado pela organização que se encarrega de transformá-lo em novos processos produtivos, com benefícios recíprocos para o capital e o trabalho. A gestão do conhecimento passa a ser fundamental dentro da perspectiva da administração científica.

O ambiente fabril passa a ser entendido como o estudo e a disposição racional das máquinas, ferramentas, fluxos de matérias-primas, produtos acabados, resíduos e, sobretudo, da ação da “gestão científica” sobre o corpo do trabalhador. Essa ação será direcionada a partir do estudo da fisiologia, a mudança das atitudes mentais, o conhecimento da personalidade do trabalhador e o estímulo à ambição. Nesse sentido, Taylor foi capaz de aprofundar/individualizar a ação sobre o corpo do trabalho de uma maneira muito mais eficiente que os higiênicos.

Como consequência, em cada tarefa, pensada por Taylor como a expressão particular da racionalidade administrativa, deveria estar expresso o tempo médio para a sua realização, o seu papel no conjunto e o respeito à saúde do trabalhador obtido pelo estudo da fisiologia⁷ (conhecer o máximo de trabalho que um homem pode suportar em função de uma forma de organização do ambiente de trabalho). Dessa forma, Taylor pretendia acrescentar mais uma justificativa para a cronoanálise (estudo intensivo do emprego do tempo por cada trabalhador e a conservação em uma tabela de tempos médios).

Para melhor esclarecer o leitor, cabe destacar que as preocupações com o efeito das profissões sobre a saúde dos trabalhadores nos EUA

7. Para maiores detalhes sobre a ação dos higienistas americanos recomendamos: Rosen, *Uma história da saúde pública*, especialmente o capítulo “Industrialismo e o movimento sanitário (1830-1875)” (1994: 182-213).

datam dos escritos de Benjamim Franklin. Os higienistas americanos, entre 1837 e 1870, desenvolveram vários estudos sobre o reflexo de problemas de saúde causados pelo ambiente de trabalho. Vejamos alguns exemplos: a cólica por chumbo, enfermidades típicas dos mineiros, higiene nas oficinas de máquinas de costura, poeira e seus reflexos no ambiente de trabalho. Sob influência desses estudos, o Estado do Massachussets regulamentou em um código de leis os dispositivos de segurança nas caldeiras a vapor, a obrigatoriedade de remoção de poeira das fábricas têxteis, a iluminação, aquecimento e ventilação das fábricas em 1859.

Ao mesmo tempo, os higienistas atuavam sobre a questão urbana nos EUA. Já em 1796, a Sociedade Médica do Estado de Nova York publicava um relatório que recomendava medidas relativas ao saneamento ambiental, como por exemplo: desobstrução das valas de drenagem de água, regras para o estabelecimento de matadouros e de fábricas de sabão para evitar a poluição. Não foi possível implementar essas propostas devido à inexistência de um órgão de saúde nos governos municipais. Reproduzindo o modelo europeu, um órgão de administração de saúde na cidade de Nova York somente passou a existir a partir de 1804 e os inspetores sanitários formaram uma divisão do departamento de polícia de 1810 a 1838.

A imigração e o crescimento da população “agravaram” os problemas sanitários. Uma das primeiras medidas dos higienistas foi organizar o controle estatístico sobre os nascimentos, casamentos e mortes em 1850. A partir das metodologias criadas nesse período, a cidade de Nova York organiza o primeiro inquérito sanitário da cidade (1864), que atribuiu a mortalidade às condições sanitárias, deficiência de luz, ventilação imperfeita nas residências e nos locais de trabalho. Em 1866, a cidade organiza o Departamento Metropolitano de Saúde nos moldes do Conseil de Salubrité de Paris.

Através dessas propostas descobria-se a inter-relação entre a higiene no lar e no trabalho. A literatura sobre a saúde industrial cresceu durante 1880 e, sobretudo, a partir de 1890. Esse período coincide com os estudos e o desenvolvimento das propostas de administração científica. Poderíamos dizer que, em certo sentido, a preocupação com a fisiologia por parte de Taylor reflete as diversas preocupações dos EUA com a

saúde no ambiente de trabalho. Nesse sentido, a principal inovação introduzida seria incorporar essas preocupações no gerenciamento cotidiano da fábrica, através do estudo de tempos e movimentos. Dessa forma, Taylor sofisticou, em termos de poder, a sua proposta administrativa que passa a incorporar a preservação dos trabalhadores ao lado da maximização do lucro.

O estudo da fisiologia, nos termos propostos pelo autor, permitiu também que a administração alterasse o seu discurso em relação à medicina ovariana. O trabalho feminino não será mais *explicitamente* encarado como “inferior”, como afirmavam os higienistas, ele deve se enquadrar na proposta do estudo de tempos e movimentos de Taylor. Cada tarefa teria os seus movimentos estudados, integrados ao ambiente de trabalho como um todo, e replanejados pela gerência, e a partir daí seria construído um perfil profissional que incorporava as exigências fisiológicas dos movimentos estudados. O recrutamento das operárias estaria subordinado às exigências do cargo. Muitas vezes, algumas dessas exigências ultrapassavam a questão fisiológica propriamente dita e incorporavam a ambição como requisito. A experiência realizada por Taylor na fábrica de bicicletas revela como foram combinadas as exigências fisiológicas com o estímulo à ambição pelas inspetoras.

FORDISMO E A QUESTÃO AMBIENTAL

O Fordismo reelaborou as relações entre a administração e o ambiente ao desenvolver a indústria automobilística orientada para o consumo de massa. Até então os carros eram produzidos artesanalmente (peça a peça) e, portanto, com custos de montagem muito elevados. O emprego do automóvel acelerou o uso de recursos energéticos com base no petróleo e consolidou os paradigmas da Segunda Revolução Industrial em relação à questão do trabalho (extrema divisão do trabalho, redução do tempo de aprendizagem etc.). Mas a principal alteração foi converter os trabalhadores em consumidores.

O aumento do consumo, no início do século XX, agravou o problema de como dispor o lixo resultante da produção em massa. Os automóveis, devido a uma série de estratégias mercadológicas de

reposição, passaram a ter um ciclo de vida cada vez mais reduzido, tornando-se verdadeiros “estorvos imóveis”, no momento da sua substituição por novos modelos, e a poluição pela queima de combustível começa a causar problemas de saúde já nos anos 30.

Como consequência, os efeitos do novo paradigma passaram a interferir no meio ambiente como um todo. Em resposta a essas ações pontuais, vários grupos ambientalistas se estruturaram nos EUA, após a Segunda Guerra Mundial, para preservar o ambiente e as pequenas comunidades dos efeitos danosos da urbanização. Porém, não puderam evitar que o aumento da produção de veículos exigisse investimentos proporcionalmente crescentes em novas estradas, avenidas e estacionamentos. Bairros inteiros foram demolidos nas grandes cidades para permitir o fluxo de trânsito. A concentração urbana também aumentou significativamente a poluição do ar e agravou o problema do lixo.

Os reflexos sobre o ambiente, que o modelo de consumo do novo paradigma exigia, transcendiam as fronteiras nacionais. Para assegurar os baixos custos da produção industrial foi necessário assegurar o acesso a fontes de energia e às matérias-primas baratas, como, por exemplo, o petróleo (SÉDILLOT, 1987; FERRARI, 1975). O desenvolvimento da indústria petrolífera sofreu fortes influências dos EUA que valem a pena serem brevemente colocadas para o leitor. Em 1845 Thomas Kier descobriu petróleo na cidade de Titusville na Pensilvânia. De início pensou-se em utilizá-lo como remédio da mesma forma que os índios. Porém, com o seu refino, o petróleo poderia ter uma outra aplicação mais rentável: fonte de iluminação urbana. O crescimento das cidades tornava os sistemas anteriores de iluminação pública ineficientes.

Dentro em breve, já se podiam notar os primeiros efeitos ambientais dos derramamentos acidentais de óleo e dos resíduos das primeiras refinarias. Desde 1864 encontramos registro na imprensa americana sobre danos causados à natureza devido ao refino de petróleo. Do ponto de vista econômico, o setor foi marcado por um impressionante processo de concentração industrial. Dos inúmeros produtores do início do mercado, apenas quatro ou cinco grandes empresas sobreviveram, com destaque para a Standard Oil Company de John Rockefeller. Esse empresário percebeu que havia uma concentração em trustes e cartéis

do setor e direcionou os seus esforços para aproveitar a interface financeira dos seus negócios, ou seja, comprar, vender e transportar, deixando os riscos da exploração para terceiros.

Além da compreensão da importância do círculo financeiro para o novo paradigma, Rockefeller utilizou métodos “duros” para obter o monopólio do mercado, como por exemplo: a guerra dos oleodutos em 1875. Desenvolvidos para evitar as perdas de óleo durante o transporte (anteriormente utilizavam-se barris), os oleodutos permitiram o funcionamento mais regular e contínuo das refinarias. Logo, quem controlasse os oleodutos controlaria o refino e distribuição de petróleo. John Rockefeller não teve dúvidas, contratou vários pistoleiros e destruiu os oleodutos já instalados pelos produtores independentes. Os efeitos dos vazamentos de óleo foram minimizados pelas autoridades que consideraram o conflito como de “interesse privado”. Como consequência, em 1879 a Standard Oil controlava 75% das refinarias e 90% dos oleodutos. Apenas na Europa, onde um poderoso lobby da indústria de carvão atuava, a empresa teve dificuldades para se estabelecer. Na Inglaterra esse lobby adiou o emprego de petróleo até nos navios de guerra, o que teve sérias consequências sobre o desempenho militar da frota imperial.

Logo após o desenvolvimento dos oleodutos como instrumento de abastecimento regular, as refinarias adotaram novos métodos de gerência para a economia de mão-de-obra (taylorismo e fordismo), enquanto os sindicatos denunciavam a insalubridade no interior das refinarias.

O processo de concentração não foi exclusivo dos EUA. A Rússia, que chegou a ocupar a segunda posição em volume de produção, viveu processo semelhante. Após 1856, com o repasse do monopólio do Estado para particulares, a produção cresceu com métodos de concorrência no mínimo selvagens, como incendiar poços dos concorrentes. Em 1887 a cidade de Baku foi coberta por uma nuvem de nafta que causou problemas respiratórios muito sérios nos homens e até nos animais utilizados para transportar os barris de petróleo.

No final do século XIX, a Europa e os EUA orientam-se no sentido de garantir o acesso às fontes de petróleo do Oriente Médio. Em 1890, o Deutsche Bank financiou a ferrovia Berlin-Bagdá e obteve o direito de

explorar minerais e, posteriormente (1904), o direito de explorar petróleo. Em 1914, no período imediatamente anterior à Primeira Guerra Mundial, um acordo dividiu a exploração de petróleo no Oriente Médio entre a Anglo Persian, a Royal Dutch Shell e o Deutsche Bank acirrando a disputa por matérias-primas entre as potências colonialistas.

Por esse motivo, os padrões de consumo de energia desenvolvidos no chamado Primeiro Mundo estão intimamente relacionados com a divisão internacional do trabalho desde o século XIX. Como consequência, as intervenções militares nos países detentores de matérias-primas estratégicas, por parte dos EUA, Inglaterra e França, começam a se fazer presentes desde a Primeira Guerra Mundial, com o objetivo de assegurar o desenvolvimento de suas indústrias. A visão do petróleo como instrumento de segurança nacional será reforçada ainda mais a partir do desenvolvimento do ciclo da indústria petroquímica, o que reforça a interface da questão ambiental com uma abordagem estratégica.

A QUESTÃO AMBIENTAL COMO UMA ABORDAGEM ESTRATÉGICA

No final do século XX, esboça-se uma nova tendência que merece ser colocada nesse trabalho em linhas gerais. É a relativa à emergência de um novo paradigma de produção, conhecido como produção enxuta, com base no conhecimento, inovação e vantagens competitivas estratégicas. Isto, sem dúvida, recoloca a questão ambiental em um novo patamar.

Não basta apenas reduzir o consumo de recursos naturais, mas converter a questão ambiental em um novo mercado. Como exemplo, observamos o desenvolvimento de tecnologias de processos não poluentes e de técnicas de despoluição protegidas pelo regime de patentes.

O novo paradigma associa intensas inovações nos processos produtivos com possibilidades de redução dos impactos ambientais – dependendo da política adotada por cada país –, o que antecipa a adoção de novas formas de barreiras comerciais no futuro, como fica explícito pelas restrições da Comunidade Comum Européia à importação de papel.

Outro exemplo emblemático é o papel desempenhado pelo Estado japonês para a articulação do novo paradigma de gestão ambiental. Com base no esforço combinado dos vários setores industriais, o Estado nipônico associa programas de introdução de novas tecnologias às particularidades de cada setor, contribuindo para a disseminação dessas ao conjunto da economia.

O desenvolvimento da microeletrônica permitiu a melhoria dos sistemas de controle da já eficiente siderurgia japonesa, dentre os quais o melhor uso de energia no final dos anos 70. Ainda no caso da indústria siderúrgica, houve uma mudança de enfoque, deixou-se de pensar em termos de toneladas produzidas para analisar o valor agregado e a adequação do produto em relação ao mercado, os custos energéticos e ambientais da produção.

Outra forma de ação do Estado japonês, que acarretou impactos sobre o ambiente, refere-se à política de normatização da emissão de poluentes. Um dos exemplos mais interessantes dessa política é a prática de inspeções periódicas do ministério dos transportes em relação aos veículos em circulação. Todos os veículos são obrigados a passar pela primeira vistoria aos três anos de fabricação. A partir desse período deverão ser feitas novas inspeções a cada dois anos. Após completar dez anos de uso, o veículo deverá sofrer inspeções anuais.

Com o passar do tempo, sobretudo após a terceira inspeção, após sete anos de uso, o custo das inspeções aumenta consideravelmente. O sistema de freios, devido aos riscos de envelhecimento do material, deve ser trocado inteiramente, mesmo que esteja funcionando aparentemente bem. Além desse fato, as exigências em relação à emissão de poluentes exigem reparos em outras áreas do motor. Como consequência, os japoneses são fortemente incentivados a trocarem de carro antes desse período. Normalmente, eles o fazem a cada quatro anos.

Outro desdobramento dessa política de inspeção: ela incentiva o uso de novos dispositivos tecnológicos nos veículos, como por exemplo a eletrônica embarcada, para a redução ainda maior da emissão de poluentes. Dessa forma, o Estado estimula novas aplicações da eletrônica na indústria automobilística e reafirma os vínculos da sua política industrial.

A capacidade da intervenção do Estado não se esgota na política de inspeção. O governo japonês investiu pesadamente no

desenvolvimento de eficientes sistemas de transporte de massa nas suas regiões metropolitanas, metrô e trens de subúrbio. Além de economizar energia, combustíveis e contribuir para a redução da poluição urbana, o Estado japonês pôde desenvolver um dos vetores da sua política industrial: a indústria pesada. O desenvolvimento da indústria ferroviária também consolida o mercado para a indústria siderúrgica. Portanto, o exemplo desse país demonstra a necessidade de uma política ambiental global articulada com os vários setores da política industrial e de transportes para se obter o êxito desejado.

Por esse motivo, os chamados países pobres e em desenvolvimento correm o risco de sofrer cada vez mais discriminações adicionais na divisão internacional do trabalho. O conhecimento passa a ser a principal vantagem competitiva e os mercados – leia-se também os empregos – passam a ser arduamente disputados.

O gerenciamento das inovações, repasse dos aprimoramentos tecnológicos de um setor para outro, leva a uma situação muito difícil para os países que postergaram os investimentos em educação e, por extensão, não estruturaram um sistema de pesquisa e inovação articulado com a indústria. Essa situação se agrava muito quando se conhece melhor os efeitos da globalização em relação ao emprego, ou seja, apenas as economias competitivas conseguem manter algum nível de emprego sustentável.

Não foi por mero acaso que nossas pesquisas puderam identificar a ação de diversos enunciados de poder a partir das relações de emprego, ou melhor, de sobrevivência no emprego no ABC paulista – uma das regiões que mais sofreu os efeitos da globalização no Brasil. Ao mesmo tempo foi possível identificar algumas particularidades significativas que analisaremos a seguir.

FÁBRICA E MEIO AMBIENTE (AS DUAS PESQUISAS DO ABC)

A questão ambiental nos países periféricos não adotou as mesmas trajetórias dos países centrais, combinou movimentos de continuidade e complexidade. Por continuidade entendemos as pequenas variações dos enunciados de poder em relação aos seus objetos (saúde, arquitetura

e família entre os higienistas) como foco na disciplina da percepção dos trabalhadores. Entendemos a complexidade como a atuação simultânea dos distintos discursos de poder que tiveram origem nos três períodos históricos analisados anteriormente.

Dito em outros termos, ao mesmo tempo em que detectamos nas duas pesquisas realizadas no ABC gramáticas de poder extremamente sofisticadas próximas da visão estratégica de gestão ambiental (valorização do conhecimento, visão inovadora de processos e das organizações), recuperamos também a atuação de discursos próximos da visão higiênica, ou seja, responsabilizar os pobres pelos problemas ambientais, apresentar a poluição como um dos custos inevitáveis do progresso e separação da questão ambiental dos seus determinantes sociais. Nesses dois exemplos recuperamos também as diversas combinações voltadas para a disciplina da percepção do trabalho, conforme podemos observar no decorrer desse trabalho.

A VISÃO "ESPONTÂNEA" DOS TRABALHADORES EM RELAÇÃO À QUESTÃO AMBIENTAL

Iniciamos esse trabalho demonstrando como uma porcentagem significativa dos trabalhadores coloca espontaneamente a origem dos problemas ambientais. Para tanto, selecionamos alguns dos enunciados de poder presentes nas falas espontâneas dos trabalhadores coletados na P₁ e P₂ (ABC, 1990/1997).

A gente foi ensinado que esses problemas de poluição, fumaça e sujeira faziam parte do progresso. Sabe como é, quando você melhora num ponto piora em outro (grifo nosso).

Até agora eu achava que os problemas de ecologia eram dos bichinhos lá na Amazônia ou no Pantanal. Até hoje, eu não achava que tinha muita coisa a ver.

Eu me lembro de uma época que se dizia que a poluição queria dizer crescimento. Naquela época, do São Paulo não

podia parar, eu me lembro que a televisão falava várias vezes que tava aumentando a poluição por causa dos carros e isso dizia que as fábricas estavam fazendo mais carros, mais emprego (grifo nosso).

Quando eu era criança (faz 30 anos) a gente ainda pescava em muitos rios de São Bernardo. Agora, esses rios [...] córregos viraram esgoto, é uma vergonha [...] Hoje tem muita fábrica, muita gente, por isso a concentração de todo esse povo gera problemas (grifo nosso).

A vida que a gente leva hoje é coisa de louco, tem problema de trânsito, o trabalho, o congestionamento para chegar aqui. Você acredita que os caras usam carregadoras a diesel dentro da fábrica. Às vezes penso que estou no Juqueri.

Um dos motivos que nos levou a selecionar esses depoimentos é a atuação do discurso do progresso como justificativa das diversas formas de intervenção sobre o espaço público nos moldes do Comitê de Saúde Pública dos Higienistas (ênfase na disciplina das habitações populares). Para tanto, essas falas reproduzem enunciados de poder típicos de 200 anos. Outra influência higienista está na menção do Hospício do Juqueri (HELOANI, 1991a), construído muito mais com objetivos disciplinares do que médicos e terapêuticos, bem ao estilo dos higienistas.

Para os objetivos do nosso trabalho essas falas traduzem a ação mais específica para obter a fragmentação das relações entre a fábrica e o ambiente: a poluição é inerente ao progresso, ao crescimento, à aglomeração industrial. Portanto, não existe “muito o que fazer” a não ser submeter-se ao “ritmo louco” do trânsito, do trabalho e da fumaça.

Esses enunciados atuam no sentido de naturalizar as causas da poluição, como mais um “infortúnio”. A sociedade polui, o progresso polui, o homem polui, dessa forma esses enunciados se articulam com vários outros enunciados que abstraem as causas concretas dos problemas ambientais e eximem de suas responsabilidades as várias opções de gerenciamento da produção tomadas pela empresa que determinam a tecnologia, a qualidade dos produtos acabados, os padrões

de consumo de energia, o retrabalho, o uso e o desperdício de matéria-prima.

AMBIENTE, SAÚDE E MORADIA

A percepção dos problemas ambientais para os trabalhadores, conforme o nosso objetivo nesse segmento, teve início não a partir da fábrica, mas a partir das relações entre a saúde e ambiente das suas famílias, conforme veremos a seguir:

De uns tempos para cá eu noto que as crianças sofrem mais. Um dia desses a minha cunhada foi levar meu sobrinho no posto de saúde e tinha uma fila incrível de crianças com problema do ar. O médico disse que a poluição piorava as coisas.

Esse ar causa problemas para crianças e velhos. Eu vejo isso pelas gripes que ficam cada vez mais bravas. O meu pai que é forte demora cada vez mais para se curar de uma gripe, a própria televisão já disse que a poluição deixa o cara mais fraco para os vírus atacarem.

Não é só o ar que piorou, as crianças não podem brincar na rua, subir nas árvores, correr, elas ficam em casa vendo televisão, nervosas, agitadas. A poluição e o jeito de viver não está fazendo bem.

Essa relação entre a qualidade do ar e a saúde (necessidade de inalação para as crianças e o prolongamento das gripes nos velhos) reflete, em parte, a assimilação da socialização das causas da poluição. Cabe destacar as *referências genéricas* à má qualidade do ar e seus efeitos, muito semelhantes à visão higienista do século passado, não avaliando em sua total dimensão as conseqüências de uma política que secundariza os efeitos da poluição no tocante à saúde. Porém, por outro lado, esses enunciados já expressam a percepção dos primeiros efeitos da poluição.

Portanto, novas contradições começam a se esboçar, colocando novos desafios aos enunciados de poder.

Outro reflexo da assimilação desses enunciados que atuam sobre a origem da poluição refere-se à organização desses trabalhadores ao nível da comunidade para resolver problemas ambientais. Dos entrevistados, apenas 20% mantinham algum nível de participação e apenas 7,5% acreditavam que essa participação poderia melhorar as condições ambientais.

Onde eu moro, as pessoas se reuniram para discutir o córrego, o problema do esgoto. Agora, é muito difícil mostrar que o córrego fica daquele jeito porque todo mundo joga lixo e as fábricas jogam os rejeitos. Não basta só tirar o fedor de vista,⁸ precisa também evitar um pouco que ele aconteça. É difícil mudar a cabeça das pessoas, além do que a prefeitura precisa autuar esses patrões que jogam produtos químicos nos córregos sem o menor cuidado. Eles não moram lá.

Lá no meu bairro, as mulheres se reuniram para discutir o posto de saúde e as greves dos professores, é difícil discutir a questão da poluição, da mudança das ruas para diminuir o trajeto dos caminhões. Olha aí, a gente vê muito caminhão muito mal regulado, soltando aquela fumaça preta toda e ninguém faz nada. Como é que o movimento de bairro pode fazer alguma coisa?

Essas últimas falas permitem retomar a questão da complexidade na questão ambiental. Não basta pensar a articulação dos trabalhadores ao nível da fábrica e do entorno para organizar a ação ambiental, como propõe o sindicato. A questão ambiental exige articulações em diversos níveis e escalas e, sobretudo, a formulação de uma política ambiental

8. Eliminar os maus odores de vista foi uma das maiores preocupações dos higienistas em detrimento das causas. Mais uma vez, os enunciados de poder se voltam para disciplinar apenas os trabalhadores “responsáveis” pelos esgotos de Paris.

por parte do Estado que integre ações sobre a qualidade dos combustíveis, a obrigatoriedade de que os veículos mantenham padrões de emissão de poluentes compatíveis com a qualidade de vida da população, política de transportes públicos eficientes, política industrial que estimule processos industriais mais “limpos”, políticas públicas e privadas de estímulo à economia de energia, investimentos em saneamento e educação ambiental.

Poderíamos avançar até um pouco mais nas conseqüências políticas da omissão do Estado na consecução de uma política ambiental. Ela se combina e permite a atuação dos enunciados de poder que apelam para o conformismo no interior das fábricas e nos movimentos populares. A complexidade da atuação dos vários campos de conhecimentos e as escalas de novas tecnologias envolvidas criam obstáculos difíceis de serem transpostos por esses movimentos. Dito em outros termos, a ausência de uma política de meio ambiente nos seus vários desdobramentos contribui para a ausência de um fio condutor e, portanto, para a manutenção de uma visão muito específica, fragmentada, típica da visão da “crise ambiental” já discutida anteriormente nesse trabalho.

Ainda dentro da perspectiva de tentar compreender como são vistas as relações entre a fábrica e o ambiente, o nosso roteiro propôs aos entrevistados como eles encaravam o papel da política de melhoria de qualidade proposta pela empresa. O nosso objetivo era verificar se a relação entre qualidade, entendida a partir de alguns indicadores, como por exemplo redução do retrabalho, menor consumo de energia e diminuição do tempo de produção, estaria sendo percebida pelos trabalhadores como um dos requisitos para a melhoria de qualidade de vida (saúde) na fábrica e nos arredores.

O motivo para essa preocupação residuiu no fato que de essa proposta é um dos condicionantes para a implantação da ISO 14.000.⁹ Essa nova regulamentação, também chamada de ISO ambiental,

9. As propostas da ISO 14.000 podem ser brevemente sintetizadas da seguinte forma:

- Aprimorar as tecnologias e os modelos de organização adotadas;
- Minimizar o gasto da energia, emissão de poluentes e resíduos;
- Instalar e desenvolver sistemas de proteção ao ambiente (habituais e de emergência);
- Reduzir o risco de acidente de trabalho no processo produtivo e no uso dos produtos acabados;

pressupõe uma série de alterações organizacionais e tecnológicas, a partir da difusão do conhecimento na fábrica, o envolvimento dos trabalhadores (com a introdução permanente de melhorias no processo, redução de refugos, redução dos acidentes de trabalho, melhoria das relações com a comunidade em torno das empresas e dos usuários dos produtos como um todo).

QUALIDADE AMBIENTAL NO COTIDIANO DO TRABALHO

Nesse sentido, a relação entre a fábrica e o ambiente não se limita ao debate ideológico, ela atinge uma das questões fundamentais para a administração no novo século: a gestão do conhecimento, onde a qualificação da mão-de-obra, para atingir os objetivos propostos acima, se constituirá na principal vantagem competitiva de um país. Vejamos então, as respostas dos trabalhadores sobre esse tema na Tabela 1.

TABELA 1
Significado da qualidade ambiental para os operários (%)

55	Evita problemas para a empresa, o operário, a chefia e o consumidor.
30	Satisfação pessoal em fazer um bom produto.
12,5	Evita perda de tempo, matérias-primas e trabalho.
2,5	Contribui efetivamente para a melhoria do meio ambiente.

Pela tabulação e, sobretudo, pelas entrevistas percebemos a distância do cotidiano dos trabalhadores em relação ao objetivo de um projeto do tipo ISO 14.000. Como veremos a seguir, os enunciados de poder da empresa se pautam atualmente na direção contrária.

-
- Investir em sistemas de treinamento para os trabalhadores e para a gerência;
 - Preservar a saúde dos trabalhadores e das comunidades próximas;
 - Desenvolver políticas de comunicação e informação para o público envolvido (direta e indiretamente);
 - Estimular a intercâmbio de conhecimento entre o coletivo dos trabalhadores.

Em primeiro lugar, a resposta com maior frequência (55%) refere-se à preocupação de evitar problemas, conforme podemos ver a seguir em dois exemplos muito significativos:

Com um bom produto o comprador fica contente, a companhia fica contente e o emprego continua com a gente.

Quando um modelo sai legal, ninguém tem problema, isso é bom, evita conflito.

O conceito de qualidade, sobretudo o de qualidade ambiental, não se limita ao produto final, ou seja, deixar o comprador “contente” ou fazer um carro “legal”. Esse conceito pretende implementar um processo coletivo de desenvolvimento que aprimora o processo produtivo como um todo, o produto final e as conseqüências de seu uso. Avançando ainda mais nessa direção, as propostas de qualidade ambiental pretendem construir, além de um ambiente fabril menos agressivo para o trabalhador (redução de acidentes e da emissão de poluentes no interior da fábrica), uma nova atitude em relação ao conhecimento. Dito em outros termos, para implementar esse processo coletivo de desenvolvimento é necessário liberar os obstáculos à difusão do conhecimento (hierarquia, preconceitos, formação e, sobretudo, alguns resíduos da visão taylorista)¹⁰ no chão de fábrica.

As barreiras ao conhecimento para os trabalhadores não se deram por mero acaso, elas são fundamentais para difundir para a classe que vive do trabalho o conformismo em relação à situação presente, ou seja, a falta ou a dificuldade de estabelecer alternativas no interior dos processos produtivos devido a sua crescente complexidade. Esse, talvez, seja um dos desdobramentos que afastam mais uma vez as formas de organização do trabalho vigentes na fábrica, em relação às propostas de qualidade ambiental que norteiam a ISO 14.000.

10. Nos referimos especificamente à visão de autoridade formal que o administrador exerce sobre o trabalho. Como conseqüência, segundo Taylor, cabe à gerência determinar como estudar a melhor forma de realizar o trabalho e fiscalizar os operários na sua posterior execução.

Ainda em relação às barreiras ao conhecimento, vale a pena recordar as dificuldades dos trabalhadores em se adaptar às propostas de “um sistema participativo” da empresa, exatamente pela falta de conhecimento e insegurança em relação às mudanças. Nesse ponto, vale a pena acrescentar outros trechos de duas entrevistas que ilustram o que significa, concretamente, evitar problemas:

Qualidade para mim implica em muitas mudanças. Mudanças que não estão sendo feitas. Qualidade para eles é menos defeito, menos reclamação, menos problemas. Para nós é mais, [...] é mais dedicação, mais cuidado, mais atenção [...]. O que eles querem é que a gente continue sendo peão, aquele que eles têm na mão, que não sabe o que fazer (grifo nosso).

Conhecer é poder. No caso dos programas de qualidade isso é ainda maior.

Mas a atuação dos enunciados de poder atinge também a subjetividade do trabalho, ou seja, os valores e emoções que estabelecem vínculos entre o trabalhador e a empresa expressos no item satisfação pessoal (30%) da Tabela 1. Vejamos alguns exemplos:

A gente tem satisfação em fazer um carro bom. Quando eu olho um carro nosso na rua fico com orgulho, me sinto bem (grifo nosso).

A qualidade de um produto é a grande preocupação do trabalhador. Eu fico feliz em ver o carro pronto, parece que o trabalho da gente tem finalidade (grifo nosso).

O produto com qualidade mostra que a gente sabe fazer, tem valor, tem inteligência. Dá para ficar contente com a gente mesmo (grifo nosso).

O carro bem feito quer dizer que trabalhador sabe fazer, ele e os colegas. É um momento de realização (grifo nosso).

Esses trechos relacionam a satisfação, a felicidade e a realização do trabalho com a qualidade do produto. Nesses termos, o trabalhador estrutura a sua identidade a partir das relações de trabalho. Cabe destacar, entretanto, que esse enunciado, apesar de aparentemente ressaltar as qualidades dos trabalhadores, sutilmente induz que essas capacidades têm origem a partir da companhia, ou seja, a partir do bom carro o trabalhador pode provar o seu valor, a sua inteligência etc. Em última instância, esses enunciados se organizam para ressaltar a competência da organização. Por extensão, as qualidades dos trabalhadores são produto da assimilação dos valores da organização.¹¹

Nessa direção, um depoimento foi muito significativo:

Afinal, a vida da gente só tem sentido depois que entramos para a companhia. Eu comprei a minha casa depois que eu entrei aqui, casa é o jeito de falar. Com a dedicação ao trabalho, além da gente aprender, crescer profissionalmente, a gente retribui a confiança que a empresa teve na gente.

Ninguém se desenvolve no trabalho sozinho, precisa de apoio, de treinamento e da experiência dos mais velhos. Quando um cara tem isso, ele cresce, inventa, supera problemas, aí ele pode mostrar o seu valor (grifos nossos).

Como podemos observar, os limites entre os enunciados de reciprocidade, entendidos como os esforços dos trabalhadores para obter o reconhecimento da empresa e a realização pessoal não são rígidos. Ao contrário, eles se combinam em alguns casos, como esse último, para gerar várias formas de dependência afetiva do trabalho em relação à organização.

11. Segundo Pagès, essa assimilação se processa através do modelo de dependência afetiva denominado “modelo de infantilização”. Nesse modelo a empresa adquire feições de proteção à semelhança de uma grande mãe que tudo fornece e o operário deve se limitar a obedecer. Para maiores detalhes de como esse modelo atua no ABC, vide Heloani, *Modernidade e Identidade: os bastidores das novas formas de exercício do poder sobre os trabalhadores* (1991b).

Nessa direção, podemos avançar para outras formas de articulação dos enunciados de poder presentes na Tabela 1. O terceiro significado de qualidade para os trabalhadores (12,5%) se aproxima de um dos conceitos de administração de qualidade, ou seja, evitar a perda de matérias-primas, energia e trabalho. Vejamos alguns trechos nesse sentido de uma entrevista dada por um operário que articula envolvimento dos trabalhadores com qualidade, mostrando uma sofisticação em curso dos enunciados de poder:

Qualidade não é uma coisa só, é conjunto. Um bom produto tem que ter um projeto bem feito, com componentes bem escolhidos e peças bem desenhadas. Então, por consequência, os problemas na linha diminuem e a companhia reduz os seus custos. [...] Qualidade é o produto de uma administração inteligente, que vê onde estão os problemas e atua mesmo para resolver eles. Daí que todos têm que procurar a solução desde a idéia até a produção. [...] Qualidade, para mim, é procurar a causa dos problemas e não os culpados. Às vezes a forma de fazer consome muito tempo, muita peça. Então, o problema não é posto de trabalho, o cara que tá lá cumpriu ordens, então tem que pensar como fazer mais gastando menos.

Essas falas entendem a qualidade como um processo de redução de custos, economia de tempo e de materiais. Em certo sentido, essa é uma das formas propostas para iniciar a implementação de programas de qualidade com o envolvimento coletivo para buscar soluções mais abrangentes. Portanto, essa postura representa uma mudança em relação às duas outras formas de exercício de poder estudadas, na medida em que coloca que os problemas vividos na produção não se reduzem a desempenhos individuais, mas exigem uma nova postura que envolve o conjunto da produção e da administração.

Cabe destacar também que os dois primeiros trechos de entrevistas citados acima foram de trabalhadores jovens com pouco tempo na empresa (até dois anos) e com melhor escolaridade (colegial ou curso técnico concluído). Nesse ponto recuperamos um fato muito

revelador detectado na Tabela 1: os trabalhadores mais jovens e com melhor escolaridade parecem enxergar para si expectativas de futuro relativamente melhores do que os mais antigos com menor escolaridade.

A questão do conhecimento reaparece por um outro ângulo mais uma vez no nosso trabalho. Voltando aos dois primeiros enunciados anteriores cabe destacar que o primeiro faz referência à necessidade de um projeto bem feito e peças desenhadas, o que envolve habilidades técnicas precisas e conhecimento sofisticado. Igualmente, o segundo enunciado se refere a uma administração inteligente voltada para soluções que envolvem o conjunto.

A questão anterior retorna mais uma vez no último item da Tabela 1 que atribui aos processos de qualidade a capacidade de contribuir para a melhoria dos processos produtivos e do meio ambiente. A visão do entrevistado, um jovem trabalhador, é muito lúcida e merece destaque:

Eu vejo a importância da qualidade como uma vantagem para a empresa, um carro bem feito rende mais, consome menos combustível, melhora o seu desempenho, tem maior durabilidade para o consumidor e ajuda a poluir menos.

O grande desafio é que não podemos ter qualidade na fábrica se não tivermos pessoas com qualidade, ou seja, com elevada formação educacional, experiência e conhecimento. Como já dissemos, o futuro aparece como ameaçador para os trabalhadores mais idosos e menos instruídos, especialmente aqueles com 1º grau incompleto. Ao mesmo tempo, os operários mais jovens e escolarizados encaram-no como um “sistema de oportunidades” capaz de ser atingido através do domínio do conhecimento técnico.

CONTRIBUIÇÕES DAS PESQUISAS REALIZADAS

Se começarmos a analisar a questão ambiental a partir das empresas pesquisadas (E1 e E2), veremos que ambas optaram pelas tecnologias mistas (combinar processos automatizados nos setores mais

importantes com tecnologias baseadas no trabalho vivo nos demais setores). Como consequência, a maior pressão nos postos de trabalho deve ser suprida pela intensificação do ritmo de trabalho (capacidade de emitir movimentos por parte dos operários).

De um modo geral dentro do ambiente fabril, os trabalhadores assumem o discurso do infortúnio, isto é, atribuem ao ato inseguro (descuido, falta de atenção, pressa) a responsabilidade pelos acidentes. A segunda pesquisa quantificou as respostas em relação a esse item: 67,5% consideram as causas de acidente de trabalho como tendo origem nos atos inseguros e 32,5% consideram as origens do acidente como causadas por condições inseguras. A principal preocupação reside na manutenção do emprego. Ambas as pesquisas apontam que em pequenas empresas a situação seria pior.

A opção da E1 e da E2 pelas tecnologias mistas contribuiu para o aumento das LER e outras doenças profissionais (coluna, úlcera e irritações) em função da ênfase sobre o trabalho repetitivo. Além disso, observamos o aumento de acidentes de trabalho, sobretudo nas empresas terceirizadas que prestavam serviços para a E2. A maior parte (52,5) declara apenas conhecer acidentes de trabalho e doenças profissionais com os colegas. Entretanto, apenas 12,5% declaram sua insatisfação com as condições de segurança no trabalho devido a doenças profissionais adquiridas.

Apenas 10% declaram-se insatisfeitos com a atuação do serviço médico da companhia (E2), porque este converge para as necessidades do trabalhador. Porém, 22,5% acreditam que em outras empresas, especialmente as nacionais, a situação é pior.

Essa tecnologia tem reflexos sobre o ambiente em vários níveis, com destaque para o interior do espaço fabril – marcado pelo elevado consumo de energia, matérias-primas, retrabalho – e rejeitos industriais e para o uso do produto acabado (poluição, reparos e baixa qualidade). Tal opção reflete a inserção do país na divisão do trabalho.

A pesquisa 2 abordou a visão da introdução das novas tecnologias como um momento de risco de demissão para os trabalhadores com baixa escolaridade (primário incompleto). Na pesquisa 1 as distinções entre trabalhadores e sindicalistas refletem sofisticados enunciados de poder que atuam sobre o emprego, o salário, a saúde e, sobretudo, o conhecimento.

As ações desses enunciados de poder geram insegurança especialmente na fábrica em relação às mudanças para a faixa de trabalhadores localizados acima de 45 anos e com baixa escolaridade, refletindo uma tendência internacional. Enunciados do tipo “com essa idade só se eu for trabalhar na feira” são habituais.

A possibilidade de mudanças (organizacionais e tecnológicas), observada na pesquisa 2, preocupa também os sindicalistas que sentem a necessidade de um novo perfil de atuação que combine a sua experiência política com o maior domínio do conhecimento das alternativas de produção. Como disse um membro da Comissão de Fábrica: “está cada vez mais difícil ser sindicalista”.

Também na empresa 2 a questão do conhecimento aparece com clareza nas críticas da Comissão de Fábrica e Meio Ambiente, que contrapõem à organização da produção na fábrica uma nova proposta de gestão global no ambiente de trabalho com base em uma visão multidisciplinar.

Tanto na E1 como na E2 a ausência de políticas públicas por parte do Estado (saúde, educação e tecnologia ambiental) facilita a atuação dos enunciados de poder sobre a percepção e identidade dos trabalhadores.

A tomada de iniciativas, por parte das empresas (E1 e E2), em relação a assuntos tão amplos e importantes, facilita a assimilação da versão da empresa, sobretudo no que concerne à valorização de seu serviço médico. Tais benefícios reforçam substancialmente a ideologia disseminada por parte da organização.

A ausência de políticas públicas, principalmente na E2, contribui para a fragmentação das relações entre a organização do trabalho na fábrica e os seus reflexos ambientais na comunidade através dos enunciados relativos à inevitabilidade do progresso, ao crescimento econômico e à “vida moderna”, reproduzindo um dos enunciados de poder mais antigos como, por exemplo, o do Conselho de Higiene de Paris.

Com relação à educação, ambas as empresas (E1 e E2) indicam que o não acesso ao conhecimento, e por extensão ao emprego, está se convertendo no novo mecanismo de exclusão social no Brasil. Já existe a consciência dos efeitos da introdução de inovações tecnológicas e da globalização entre os trabalhadores.

A omissão do Estado, principalmente em nível de uma política ambiental e tecnológica, facilita o discurso da “crise ambiental”, ou melhor, dificulta a percepção das relações entre a organização do trabalho na fábrica (E2) e os seus reflexos no ambiente. Dessa forma, articula a questão ambiental com a questão estratégica da difusão do conhecimento.

Apesar da ação de todos os aparelhos e exercício de poder, as entrevistas na E2 demonstram o início de uma consciência entre a inter-relação da organização e o meio ambiente, especialmente pelos seus reflexos na saúde.

Embora ainda desarticulados, os primeiros movimentos começam a reconstruir a dimensão simbólica e o conhecimento que marcam o embate capital-trabalho; na E2, mormente após a constituição da comissão de saúde e meio ambiente do Sindicato dos Metalúrgicos do ABC. Como produto dessas transformações assistimos a uma mudança na atuação do sindicato, que incorpora a questão ambiental dentro de uma visão mais ampla. Essa visão expressa também a perda de preconceitos por parte de alguns segmentos dos trabalhadores.

A organização sindical no local de trabalho permite articular as reivindicações dos operários – ainda com muita dificuldade – com os vários movimentos ambientalistas e com os segmentos da sociedade brasileira interessados em um novo modelo de desenvolvimento social e ambiental. Vale dizer, lança as bases de uma nova e melhor inserção da economia brasileira no contexto internacional, que se contraponha à situação atual de fragmentação entre os sistemas de pesquisa e desenvolvimento, inovação e produção industrial.

SÍNTESE E CONCLUSÕES FINAIS

O problema dos esgotos das cidades européias pode ser considerado a primeira manifestação da “crise ambiental”. Os esgotos, produto da urbanização caótica do século XVIII, são vistos como principal problema devido ao fato de serem produzidos pela população “pobre e inculta”. A partir da teoria dos miasmas, a doença não era vista como um produto da má gestão do ambiente; ao contrário, os indivíduos doentes, através do contato com os seus pares, produziam as

mazelas do ambiente. Politicamente, justifica-se a gestão da pobreza e dos seus vícios pelos médicos higienistas. Nestes termos, a questão ambiental deixa de ser social e passa a ser disciplinar.

A visão higiênica articula vários enunciados de poder, que se pautam por uma série de imagens de inferioridade biológica em relação ao trabalho, como reflexo de uma visão mais geral de ordenamento do universo. A ordem social vigente, da mesma forma que a natureza, deveria classificar as atividades de todos os organismos das ditas “inferiores” (rudes) em relação às superiores (aprimoramento do espírito). Portanto, os enunciados de poder difundidos pelo discurso da “crise ambiental” se articulam com os objetivos de exclusão social do trabalho da Primeira Revolução Industrial.

A segunda versão do discurso da “crise ambiental” reaparece ligada na transição para a Segunda Revolução Industrial nos enunciados sobre a origem do desperdício de recursos e à gestão do ambiente de produção para permitir o aumento da eficiência nacional. Para atingir tais objetivos, os autores clássicos da administração defenderam a revolução “científica” dos princípios de gestão (Taylor e Fayol) e dos procedimentos industriais (Ford), advogando a necessidade de ampliar o mercado até atingir o consumo de massas. Porém, os resultados foram adversos e a mudança dos padrões de consumo ampliou os efeitos da poluição para muito além do odor dos esgotos...

Portanto, mesmo quando o paradigma biológico de exclusão do trabalho começa a ser “substituído” pelo discurso da participação no consumo em larga escala, os problemas ambientais persistem e até crescem com consideráveis impactos sobre a saúde do trabalhador. Ao mesmo tempo, as descobertas de Pasteur (doenças como produto de microrganismos), punham fim à teoria dos miasmas e colocavam os problemas de saúde em outro patamar, exigindo a intervenção do Estado para disciplinar a emissão de poluentes.

Simultaneamente, no espaço fabril, sofisticava-se o apelo disciplinar aos movimentos do trabalho associados à gestão do conhecimento e da tecnologia (primeiramente com Taylor e posteriormente com Ford). O taylorismo incorporou a questão ambiental em dois níveis: a redução do desperdício e o estudo da fisiologia do trabalho, adaptando parcialmente as exigências sobre a saúde do trabalhador apontadas desde Benjamin Franklin.

O fordismo consolida a relação entre o novo paradigma de produção (intensificação do trabalho/linha de montagem) e de consumo de massas. O impacto sobre o ambiente desse novo paradigma foi muito elevado, à medida que passou a exigir cada vez mais energia, matérias-primas e trabalho. A partir dos anos 20, o fordismo apelou para grandes plantas industriais com elevada proporção de capital fixo (grandes linhas cada vez mais rígidas) em oposição ao trabalho vivo. A rigidez das plantas de produção aprofundou a especialização crescente de tarefas e a repetição de movimentos. O fordismo atendeu parcialmente algumas das reivindicações em relação à saúde do trabalhador, ao mesmo tempo em que priorizava o fracionamento do conhecimento (desqualificação), mediante escalas proporcionalmente maiores de insumos. Portanto, o fordismo, no final dos anos 50, revelava de forma clara os seus limites na organização da produção devido ao aumento do retrabalho e, sobretudo, nos diversos impactos ambientais que havia gerado.

A terceira manifestação do discurso da “crise ambiental” parece estar sendo gerada atualmente a partir da estruturação do pós-fordismo (nos anos 80/90). Dentro dessa estratégia, os problemas ecológicos passam a ser vistos como um novo mercado para os sistemas de inovação, associações dos institutos de pesquisa, universidades, P&D das empresas e o Estado dos países ricos. Estas associações se voltam para o desenvolvimento de patentes, novos processos industriais e tecnologia de ponta. Portanto, nesse novo paradigma o conhecimento se converteu na principal vantagem competitiva de cada país. Esse último fato determina uma maior discriminação dos chamados países pobres, sobretudo aqueles que – como o Brasil – optaram por não investir de maneira competente e contínua em educação, desenvolvimento de tecnologia e de patentes.

Ao mesmo tempo, essa nova versão do discurso da “crise ambiental” continua a responsabilizar apenas os países pobres pelos problemas ecológicos, reproduzindo o velho modelo higienista. Assim, lança sobre eles a responsabilidade da degradação dos ecossistemas e o ônus da preservação ambiental, ao mesmo tempo em que justifica a manutenção dos elevados padrões de consumo dos países ricos.

Conseqüentemente, esse discurso se orienta para fracionar o conhecimento sobre as origens e desdobramentos dos problemas

ambientais em aspectos meramente pontuais, assumindo diversas configurações de acordo com os seus interesses. Separa os efeitos do ambiente fabril (organização do trabalho, processos produtivos, produtos acabados e resíduos) das suas conseqüências sobre o meio ambiente como um todo. Atua como importante instrumento de desmobilização dos trabalhadores e, por extensão, da sociedade ao tentar inibir a consciência da questão ambiental como tendo origem nas esferas de produção e consumo, envolvendo opções de gerenciamento de tecnologia, consumo de energia e disposição de resíduos.

Por último, esses enunciados pretendem também desvincular a questão social da questão ambiental. Dito de outra forma, tais formações ideológicas esforçam-se por ocultar que os efeitos da poluição são desigualmente impostos e sentidos pelos diversos segmentos sociais. Vale lembrar que os trabalhadores acumulam nos seus próprios corpos os efeitos das opções de organização da produção e, ao mesmo tempo, sofrem diretamente os efeitos das políticas de ausência de saneamento por parte do Estado. Exatamente devido à profundidade da sua atuação, esses discursos de poder precisam ser criticados, questionados e enfrentados.

BIBLIOGRAFIA

- BUENO, Marco Antonio; HELENE, Maria Eliza Marcondes. *Desmatamento global e emissões de CO₂: passado e presente – uma revisão crítica*. São Paulo: IEA-USP, 1991.
- CROSBY, Alfred W. *Imperialismo ecológico: a expansão biológica da Europa, 900-1900*. São Paulo: Companhia das Letras, 1993.
- DEMING, W. Edwards. *Qualidade: a revolução da administração*. Rio de Janeiro: Ed. Marques-Saraiva, 1990.
- DIEGUES, Antonio Carlos Sant'Ana. *O mito moderno da natureza intocada*. São Paulo: NUPAUB-USP, 1994.
- FERRARI, Juan Carlos. *La energia e la crises del poder imperial*. Buenos Aires: Siglo Veinteuno, 1975.

- FERRARI, Juan Carlos. *O meio ambiente como espaço para o exercício da interdisciplinaridade*. São Paulo: NUPAUB-USP, 1992.
- HELOANI, Roberto. *Organização do trabalho e administração: uma visão multidisciplinar*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1996.
- _____. A revista de organização científica e o discurso taylorista na década de 30. *Cadernos de Jornalismo e Editoração*, São Paulo, volume 12, n. 28, p. 83-152, dez. 1991a.
- _____. *Modernidade e identidade: os bastidores das novas formas de exercício do poder sobre os trabalhadores*. Tese (Doutorado) – São Paulo, Pontifícia Universidade Católica, 1991b.
- JONES, Bryan; WOOD, Stephen. Qualifications tacites, division du travail et nouvelles technologies. *Sociologie du Travail: nouvelles technologies dans l'industrie*. Paris, oct./nov./dec. 1984, p. 407-21.
- LEGGETT, Jeremy. *Aquecimento global: o relatório do Green Peace*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1992.
- LIPIETZ, Alain. Après. Fordisme et Démocratie. *Les temps modernes* (Revue mensuelle), Paris, Gallimard, mars/1990, n. 524, p. 97-121.
- MACHADO, Nilson José. *Desemprego e educação: entre medidas tópicas e perspectivas utópicas*. São Paulo: IEA-USP, 1994.
- MAIMON, Dálvia. Ecoestratégias nas empresas brasileiras: realidade ou discurso. In: *Revista da Administração de Empresas (RAE)*, FGV, vol. 34, n. 4, jul/ago 1994, p. 119-30.
- POLIZELLI, Demerval Luiz. *Meio ambiente, organização e poder: as novas faces do embate político capital-trabalho*. Dissertação (Mestrado) – São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, 1995.
- ROSEN, George. *Uma história de saúde pública*. São Paulo: HUCITEC/UNESP, 1994.
- SACHS, Ignacy. *Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir*. São Paulo: Vértice, 1986.
- _____. *The next 40 years transition strategies to the virtuous green path: North, South, East, Global*. São Paulo: IEA-USP, 1991.
- SÉDILLOT, René. *História del petróleo*. Bogotá: Pluma, 1987.
- TAYLOR, Frederick Winslow. *Princípios de administração científica*. Trad. Arlindo Vieira Ramos. São Paulo: Atlas, 1985.
- THOMAS, Keith. *O homem e mundo natural: mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais (1500-1800)*. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

GESTÃO AMBIENTAL E ESPAÇOS DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA: ANÁLISE DAS PRÁTICAS NO CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO ¹

RACHEL BIDERMAN FURRIELA

RESUMO

Democracia ambiental e cidadania constituem o cerne desta reflexão. Aspectos jurídicos, políticos e sociais da participação pública são abordados num exercício de análise transdisciplinar, com enfoque nos conselhos de meio ambiente. O acesso à informação, à educação e à participação pública são amplamente discutidos. Destaca-se o papel do movimento ambientalista brasileiro, inserido no contexto transnacional em prol da qualidade ambiental. Os pressupostos da democracia ambiental contidos no ordenamento jurídico brasileiro e nos regimes internacionais de proteção ambiental são

ABSTRACT

Environmental democracy and citizenship are the core aspects discussed in this article. Legal, political and social aspects concerning public participation in environmental decision making are discussed in a trans-disciplinary manner, focusing on the environmental councils in Brazil. Access to Information, Education and Public Participation, fundamental elements of environmental democracy are also addressed in the text. The framework for public participation in the Brazilian and International legal regimes are also discussed. Proposals to enhance public participation in environmental decision making in

1. Artigo baseado em dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência Ambiental, sob a orientação do professor Pedro Jacobi.

aprofundados. Na conclusão, propõem-se soluções para o aprimoramento das instâncias participativas de gestão do meio ambiente e para a promoção da democracia ambiental e da cidadania.

ORIENTADORA: PROFA. DRA. PEDRO ROBERTO JACOBI

APRESENTAÇÃO²

O presente artigo é resultado de pesquisa de mestrado baseada na análise de aspectos institucionais, jurídicos e políticos da participação pública em processos de gestão ambiental no Brasil. A metodologia utilizada na pesquisa incluiu: 1) pesquisa bibliográfica; 2) análise de documentos emitidos pelo CONSEMA/SP e CONAMA ou relativos às suas atividades; 3) observação sistemática de reuniões plenárias dos conselhos; 4) entrevistas com representantes e ex-representantes e com funcionários de secretarias executivas dos conselhos estudados. O período de enfoque do estudo com relação ao Conselho Estadual do Meio Ambiente de São Paulo é de 1983, desde sua criação, até o final de 1998. Com relação ao CONAMA, o estudo se deu entre 1984 e 1998.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa pretende contribuir para a discussão sobre a democratização das instituições no país através da análise de alguns espaços públicos participativos de gestão dos recursos ambientais, enfocando, especificamente, os conselhos do meio ambiente. Esses espaços foram criados no país principalmente a partir de 1992, após a

2. Este trabalho foi realizado em grande parte graças ao apoio do *WWF – Fundo Mundial para a Natureza*, que concedeu bolsa de auxílio de mestrado à autora, como parte de seu programa “Natureza e Sociedade”.

Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro.

Um primeiro pressuposto deste estudo é a importância do papel dos cidadãos na transformação do atual paradigma de desenvolvimento para um modelo sustentável, que respeite os direitos das gerações presentes sem comprometer os direitos das futuras gerações. Um segundo pressuposto é a consolidação pelo Direito Internacional e pelo Direito Brasileiro dos direitos de acesso à informação, à educação e à participação pública, fatores condicionantes do sucesso da gestão dos recursos ambientais. Admite-se também que a participação dos cidadãos em espaços públicos de gestão ambiental é um complemento à democracia representativa.

Outro fundamento deste estudo é o reconhecimento da existência de um movimento ambientalista no Brasil, portador de um projeto coletivo de mudança da sociedade, a partir da transformação do atual modelo de desenvolvimento, cujo princípio integrador seria a busca da sustentabilidade. O estudo demonstra que no final da década de 90 esse movimento apresentou dificuldades estruturais e enfrentou situações conjunturais que impossibilitaram uma maior penetração na sociedade, bem como uma atuação mais articulada e eficaz por parte dos ambientalistas nos espaços abertos à participação pública.

Este artigo é dividido da seguinte forma:

- Uma breve apreciação do significado da participação pública introduz o trabalho, seguida de uma análise da participação na gestão ambiental com ênfase no acesso à informação e na educação ambiental.
- O corpo central analisa o arcabouço jurídico-institucional relativo a alguns espaços públicos de participação, com enfoque especial no Conselho Estadual de Meio Ambiente de São Paulo.
- Diagnóstico do movimento ambientalista e das organizações não-governamentais ambientalistas no Brasil, visando a explicitar o papel desses atores na democratização das instituições de gestão dos recursos ambientais e sua influência nos rumos da política ambiental.
- Na conclusão, propõe-se uma análise geral sobre os problemas inerentes à participação pública na gestão ambiental e, especificamente, sobre o espaço “Conselho Estadual do Meio

Ambiente de São Paulo”, visando a identificar soluções para o aprimoramento dos espaços públicos de participação para a gestão dos recursos ambientais.

As perguntas que se procura responder neste estudo são:

1. Gerais: sobre participação pública

- A educação ambiental e o acesso à informação são pressupostos válidos da participação pública em processos de gestão ambiental?
- Quais são os desafios que se impõem às organizações não-governamentais para sua efetiva participação em conselhos de meio ambiente no país? Como avançar dentro deste contexto?

2. Específicas: sobre o Conselho Estadual do Meio Ambiente de São Paulo

- O CONSEMA transformou-se num órgão voltado primordialmente ao licenciamento ambiental, em vez de definidor de políticas públicas para o meio ambiente?
- Quais as principais dificuldades para a participação das ONGs no CONSEMA e como superá-las?

PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

ASPECTOS CONCEITUAIS

A participação é um conceito que só é integralmente compreendido se tratado em conjunto com outros, como “democracia”, “cidadania”, “direitos do cidadão”, já que cada um desses conceitos são causas ou conseqüências dos outros.

Em artigo publicado no livro *Incertezas de sustentabilidade na globalização* (FERREIRA E VIOLA, 1996), Pedro Jacobi argumenta que “o conceito de participação está permeado por contradições, não somente pela sua relação com o poder político, mas pela sua amplitude

conceitual”. E acrescenta: “nem sempre são claras as diferenças entre participação cidadã, participação social ou participação comunitária, ou ainda participação popular”. Jacobi (1996) cita Borja, que afirma:

O objetivo principal da participação no plano conceitual é o de facilitar, tornar mais direto e mais cotidiano o contato entre os cidadãos e as diversas instituições do Estado, e possibilitar que essas levem mais em conta os interesses e opiniões daqueles antes de tomar decisões ou de executá-las.

É exatamente nessa perspectiva que este estudo discute a questão da participação em diferentes espaços públicos.

Num ensaio intitulado “A democracia dos antigos comparada à dos modernos”, Norberto Bobbio esclarece que os antigos entendiam por democracia a democracia direta, enquanto para os modernos ela é a democracia representativa. Para o autor, quando os antigos falavam em democracia pensavam numa praça, ou assembleia, em que os cidadãos eram convocados a tomar, eles próprios, as decisões de governo. Essa visão, no entanto, não subsistiu no tempo. Bobbio (1991) comenta o seguinte:

O próprio Rousseau, que tinha elogiado a democracia direta, reconheceu que um dos motivos por que a verdadeira democracia nunca tinha existido e nunca chegaria a existir era a necessidade de um Estado muito pequeno, no qual o povo pudesse se reunir facilmente, e todo cidadão pudesse sem dificuldade conhecer todos os outros.

Para Borja a participação é um “método de governo”, que pressupõe um cumprimento prévio ou simultâneo de um conjunto de requisitos vinculados às regras do jogo democrático e à crescente consolidação de práticas descentralizadoras da organização político-administrativa, que se concretiza através de uma completa revisão da repartição de competências, funções e recursos (apud JACOBI, 1996).

Pode-se perceber ao longo do texto do presente estudo as dificuldades inerentes a tal revisão da repartição de poder.

Segundo Rebecca Abers, desde os anos 60 pensadores de esquerda vêm argumentando que tanto o Estado capitalista como o Estado socialista falharam em implementar políticas democráticas. Argumentam também que mesmo com o sufrágio universal, eleições ocasionais e a competição das elites por espaços políticos implícitos à democracia liberal, não se garante que na prática os cidadãos conseguirão implementar seus direitos políticos iguais. Hoje, as elites controlam o debate público e a maioria dos eleitores está isolada da vida política. Segundo essa Nova Esquerda, para retomar o controle sobre o sistema político as pessoas devem ter acesso direto à tomada de decisões públicas, sem intermediação de representantes da elite. Esta visão rejeita a idéia de Rousseau de que todas as decisões devem ser tomadas diretamente e por consenso. Propõe uma combinação entre a democracia representativa e a democracia direta (ABERS, 1997).

Para Pedro Jacobi, os atores sociais que surgiram na sociedade civil após a década de 1970 promoveram a criação de novos espaços e formas de participação e relacionamento com o poder público. Esses espaços foram construídos pelos movimentos populares e pelas instituições da sociedade civil que articulavam demandas e alianças de resistência popular e lutas pela conquista de direitos civis e sociais. Segundo o autor, o surgimento desses espaços está diretamente relacionado com um maior questionamento sobre o papel do Estado como principal agente indutor de políticas públicas. A participação nesses espaços públicos permite a institucionalização de relações mais diretas, flexíveis e transparentes e maior democratização na gestão da coisa pública (JACOBI, 1997).

Jacobi (1996) argumenta ainda que “a participação consultiva, embora possa ser levada em conta, não interfere diretamente no processo decisório, podendo acontecer tanto na fase de planejamento, como na fase de definição e de implantação de políticas públicas”. Para o autor, “a participação resolutiva e a participação fiscalizadora implicam intervenção no curso da atividade pública, portanto representam participação no processo decisório, interferindo diretamente no *modus operandi* da administração pública”.

A importância dessa distinção reside no fato de que a participação consultiva permite um compartilhamento do poder decisório sobre processos de gestão e de formulação de políticas; já a participação deliberativa envolve os atores sociais no seu controle, implicando a possibilidade de ações corretivas e/ou reorientadoras da gestão da coisa pública.

O enfoque deste trabalho é a participação consultiva e deliberativa em instâncias do Executivo que permitem o acesso da sociedade civil organizada aos processos de gestão dos recursos ambientais. Trata-se de uma ampliação da possibilidade de ação democrática.

ASPECTOS LEGAIS

O ESTADO DO DIREITO EM RELAÇÃO À PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

Direito Internacional

Diferentes tratados internacionais referem-se à participação pública como um pressuposto do desenvolvimento sustentável. A Agenda 21 aprovada em 1992 na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro é exemplo disso. Resultou de um amadurecimento do debate da comunidade internacional sobre desenvolvimento sustentável. Prevê ampla participação pública na tomada de decisões, principalmente através do envolvimento ativo das organizações não-governamentais e de todos os grupos relevantes.

Durante a 4ª Conferência Ministerial da série “Meio Ambiente para a Europa”, realizada em 1998 na Dinamarca e conhecida como a Conferência de Aarhus, foi aprovada a convenção sobre “Acesso à Informação, à Participação Pública em Processos Decisórios e à Justiça em Matéria Ambiental”. Essa é uma das normas mais completas e atuais sobre o tema da participação pública na gestão do meio ambiente e reflete um amplo debate patrocinado pela ONU. O artigo 1 enuncia um direito fundamental:

Para contribuir para a proteção do direito de qualquer pessoa das presentes e futuras gerações a viver num ambiente adequado para seu bem-estar, deverá ser garantido o seu direito de acesso à informação, à participação pública em processos decisórios e à justiça em matéria de meio ambiente.

A convenção prevê ainda que o público deve participar durante a preparação de planos e programas relacionados ao meio ambiente e na elaboração de normas infra-legais.

É importante que esta legislação em nível internacional sirva de modelo para a formulação de normas no Brasil, ampliando as possibilidades de práticas mais democráticas em processos decisórios.

Direito Brasileiro

O jurista Dalmo de Abreu Dallari (1999) destaca alguns instrumentos de participação popular previstos na Constituição Brasileira, que podem favorecer a democratização da ordem social e política no país. São eles: o projeto de lei de iniciativa popular, o referendo e o plebiscito. Destaca também os conselhos comunitários nas áreas de educação, saúde, direitos da criança e do adolescente, e as audiências públicas nas quais o povo deve ser informado e ouvido sobre projetos e iniciativas do Legislativo e do Executivo, ou sobre decisões que este deve tomar.

No Brasil existem, no âmbito dos poderes constituídos, instrumentos que se podem prestar à proteção do meio ambiente, que permitem a participação do cidadão.³

No âmbito do Poder Legislativo, nas esferas federal, estadual e municipal, o cidadão, ou grupo de cidadãos, pode participar na gestão pública do meio ambiente, propondo novas leis ou sugerindo alterações

3. FURRIELA, R. B. "A participação de cada um". *Políticas Ambientais*. IBASE, Ano 2, n. 10, dezembro de 1995.

das já existentes através do “Projeto de Lei de Iniciativa Popular”. Um outro espaço de atuação são as Comissões de Meio Ambiente, que avaliam propostas de novas leis.

No Judiciário o cidadão pode atuar individualmente ou através de uma entidade ambientalista, promovendo ações judiciais, ou através de representações (denúncias) encaminhadas ao Ministério Público. Para tanto, os cidadãos ou entidades ambientalistas interessados devem procurar um advogado ou um promotor de justiça para obter esclarecimentos sobre suas possibilidades de ação.

Na esfera do Executivo há diferentes espaços para a participação do cidadão. Existem conselhos do meio ambiente nos níveis federal, estadual e municipal.⁴ Esses conselhos costumam ter em sua composição representantes de entidades ambientalistas, dos trabalhadores, do setor produtivo, de universidades, dentre outros. Alguns desses conselhos têm função de regulamentar leis, outros têm poder deliberativo em processos de avaliação de impacto ambiental, o que torna a participação nesses espaços ainda mais importante para os diferentes segmentos com interesse na matéria de proteção ambiental.

O ESTADO DO DIREITO EM RELAÇÃO AO ACESSO À INFORMAÇÃO PARA A PARTICIPAÇÃO

A participação na tomada de decisão só se torna eficaz na medida em que se tem informação pertinente sobre aquilo que se decide. A informação deve ser de qualidade, facilmente disponível, fidedigna, acessível aos interessados e útil ao processo. O fornecimento de informações aos cidadãos sobre atividades que possam alterar o meio ambiente é um princípio que deve nortear a gestão ambiental para a adequada tomada de decisões e a promoção de ações visando à melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente. O direito de acesso à informação, amplamente citado na Agenda 21, está consolidado em tratados internacionais e no ordenamento jurídico brasileiro.

4. CONAMA é o Conselho Nacional do Meio Ambiente; os COEMAS ou CONSEMAS são os Conselhos Estaduais do Meio Ambiente; e CONDEMAS são os Conselhos Municipais do Meio Ambiente.

No Brasil temos garantido o direito de receber informações dos órgãos públicos, segundo determina o artigo 5º, XXXIII da Constituição Federal. A norma contém também o princípio da publicidade que deve permear toda a atuação da administração pública e estabelece que a difusão de informações propicia a conscientização pública. A Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecida pela lei n.º 6.938/81, objetiva a divulgação de dados e informações ambientais e a formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico. Essa lei também obriga o poder público a prestar informações sobre o estado do meio ambiente.

Na esfera internacional o direito de acesso à informação também está amplamente garantido. A Declaração do Rio adotada em 1992 estabelece que “as questões ambientais são melhor administradas com a participação de todos os cidadãos interessados, nos níveis apropriados”. A Convenção de Aarhus garante o direito de acesso à informação para que os cidadãos possam garantir seu bem-estar e preservar o meio ambiente. Há vários países e organizações internacionais, como o Banco Mundial, que editaram leis e normas sobre acesso à informação, assegurando a ação informada dos cidadãos. Isso é vital para o funcionamento de uma sociedade democrática, em que governantes respondem com responsabilidade aos seus governados. Nos Estados Unidos, por exemplo, existe o “Freedom of Information Act”, uma lei sobre acesso à informação. No Brasil existe uma iniciativa no Congresso do deputado Fabio Feldmann, que apresentou um projeto de lei sobre Acesso à Informação Ambiental em 1998.⁵ A Agenda 21, em diferentes capítulos, trata da questão, e dedica todo o capítulo 40 ao tema do acesso à informação ambiental.

EDUCAÇÃO PARA A PARTICIPAÇÃO E A TRANSFORMAÇÃO

A efetiva participação da sociedade depende do acesso à informação, conforme comentado anteriormente, mas isso só não é

5. A Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo, por iniciativa do Fabio Feldmann, estabeleceu uma norma sobre Acesso à Informação Ambiental, através de resolução de 19 de dezembro de 1996.

suficiente. A informação tem de ser traduzida, decodificada, para que ocorra a verdadeira sensibilização e os dados possam ser utilizados da melhor forma possível. A Educação Ambiental (EA) é fundamental para o aprimoramento da participação da sociedade na gestão dos recursos ambientais e para a efetiva transformação da sociedade em busca de um novo modelo de desenvolvimento baseado na sustentabilidade.

Marcos Sorrentino (1997), especialista em Educação Ambiental, destaca que a EA, dentre outros objetivos, “dedica-se a desenvolver uma cultura de procedimentos democráticos, estimular a cidadania e a participação popular, estimular a formação e o aprimoramento de organizações, o diálogo na diversidade e a auto-gestão política”. O autor entende que os diversos projetos de educação ambiental, independentemente dos conteúdos que apresentam, tendem a instigar o indivíduo a analisar e participar na resolução dos problemas ambientais da coletividade.

A promoção de iniciativas de educação ambiental é fundamental para a formação de cidadãos capazes de participar em processos de gestão ambiental. Segundo Marcos Reigota (1997), “a educação ambiental é, principalmente, uma educação política que visa à participação do cidadão e da cidadã na busca de alternativas e soluções aos graves problemas ambientais locais, regionais e globais”.

ARCABOUÇO JURÍDICO E INSTITUCIONAL DOS CONSELHOS DE MEIO AMBIENTE

SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (SISNAMA)

A participação e os desafios presentes no principal órgão colegiado do Sistema Nacional do Meio Ambiente – o CONAMA – são analisados a seguir.

O Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) foi estabelecido pela lei n.º 6938, de 1981. O órgão central do SISNAMA é o Ministério do Meio Ambiente. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) faz parte da estrutura básica do ministério e foi instituído pela lei 6.938/81. Constitui o órgão consultivo e deliberativo do sistema e é composto de Plenário e Câmaras Técnicas, sendo presidido pelo ministro do Meio

Ambiente. É um órgão colegiado com funções consultivas e deliberativas, com representantes de diferentes setores do governo e da sociedade civil. Tem as seguintes atribuições: estudar e propor diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente; estabelecer normas e critérios para licenciamento de atividades poluidoras; determinar a realização de estudos sobre as alternativas e possíveis conseqüências ambientais de projetos públicos ou privados; decidir como última instância sobre multas ou penalidades; submeter propostas referentes à concessão de incentivos e benefícios fiscais e financeiros visando à melhoria da qualidade ambiental.

O CONAMA tem aprovado desde 1984 resoluções que são plenamente aplicáveis dentro do ordenamento jurídico nacional. Praticamente todo o universo de temas afetos à gestão de recursos ambientais são objeto dessas resoluções, que regulam temas como resíduos sólidos, emissões atmosféricas, unidades de conservação, poluição por veículos automotores, resíduos perigosos, ecossistemas brasileiros, avaliação de impacto ambiental, licenciamento ambiental, critérios e padrões de qualidade ambiental.

As decisões do conselho são tomadas em reuniões do seu plenário, composto por 72 pessoas, sendo metade representantes de órgãos de governo e a outra metade representantes de órgãos não-governamentais. Participam do conselho todos os ministérios, os estados da federação, os municípios, entidades empresariais, ambientalistas, profissionais e de trabalhadores.

PRINCIPAIS DESAFIOS

O Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE) realizou um estudo sobre o CONAMA, entre 1990 e 1993, destacando como seus principais problemas:

- a) falta de articulação e interesses conflitantes entre as diversas áreas do governo federal;
- b) pauta de discussões muito diversificada;

- c) excesso de burocracia;
- d) falta de estrutura das câmaras;
- e) ênfase à formulação de normas em detrimento da formulação de políticas públicas;
- f) participação de representantes ministeriais voltada a interesses setoriais;
- g) apatia de representantes dos governos estaduais desarticulados com as ONGS das mesmas regiões;
- h) entidades ambientalistas que atuam com base em acordos de última hora e são muitas vezes desarticuladas com suas bases (ACSELRAD, 1995). As dificuldades apontadas no estudo de Acselrad foram confirmadas nesta pesquisa, conforme se pode apreender dos relatos descritos a seguir.

Fabio Feldmann,⁶ presidente da ABEMA⁷ – Associação Brasileira de Entidades de Meio Ambiente – entre 1995 e 1997 e representante do Estado de São Paulo no CONAMA no mesmo período, entende que o colegiado precisa se articular com outras instâncias participativas nas esferas federal, estadual e municipal, para promover ações integradas e políticas coerentes de preservação ambiental. Para ele, o tema ambiental perdeu espaço na sociedade e instâncias como o CONAMA são muito importantes para resgatar essa importância.

Katia Drager Maia,⁸ do Fórum Brasileiro de ONGS e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, entende que existe um número excessivo de membros no conselho, dificultando as negociações e deliberações. Outro problema é que as ONGS nunca conseguem se reunir com antecedência, o que torna sua atuação limitada.

César Vitor,⁹ da entidade FUNATURA, detectou que a articulação das ONGS com assento no conselho é muito difícil, dadas as dimensões do país, as dificuldades de ordem financeira e de agenda dos representantes escolhidos. Considera insatisfatória a participação de

6. Entrevista concedida no dia 28 de outubro de 1999.

7. Articulação de Secretários Estaduais de Meio Ambiente

8. Entrevista concedida em 7 de outubro de 1997 em Brasília.

9. Entrevista concedida em 7 de outubro de 1997 em Brasília.

muitos representantes de órgãos de governo. Para Vitor, a mídia não é especializada na questão ambiental e não dá a importância devida a temas ambientais, nem divulga a ação de órgãos colegiados com participação da sociedade.

Alcides Faria,¹⁰ da entidade ECOA (MS), argumenta que muitas vezes as ONGS se vêem em posições minoritárias. A falta de recursos fez com que se adotasse uma prática de concentração de reuniões plenárias com reuniões de câmaras técnicas na mesma época. O tempo é muito curto para tantas atividades.

Em fevereiro de 1999 o ministro de Meio Ambiente, José Sarney Filho, criou o grupo de trabalho “Repensando o CONAMA”,¹¹ cuja avaliação preliminar foi de que o conselho deve estabelecer-se como um órgão de formulação de políticas ambientais e fortalecer-se como órgão participativo. Isso dependeria da superação de alguns desafios, tais como: a busca de recursos financeiros e de pessoal; a continuidade das políticas; a integração de políticas com outros órgãos do SISNAMA; a reformulação da composição do órgão; uma melhor prestação de contas à sociedade; e maior articulação entre os representantes dos diferentes segmentos.

O SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO E O CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

HISTÓRICO

O Estado de São Paulo criou em 1983 o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), através do decreto n.º 20.903. Em 1986 foi instituído pelo decreto n.º 30.555 o Sistema Estadual do Meio Ambiente (SISEMA), que criou também a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA, 1996). Em 1997 foi aprovada a lei n.º 9.509/97, que dispõe sobre a política estadual do meio ambiente e estabeleceu o Sistema Estadual

10. Entrevista concedida em março de 1998 em São Paulo.

11. Documento *Repensando o CONAMA*, publicado no site do ministério do Meio Ambiente (www.mma.gov.br), como integrante da pauta de reuniões do conselho.

de Administração da Qualidade Ambiental (SEAQUA), do qual o Conselho Estadual do Meio Ambiente é parte integrante.

O CONSEMA foi, e continua sendo, palco de controvertidas discussões e responsável pela tomada de importantes decisões, seja por força de sua diversificada composição, que permite maior diálogo com a sociedade, seja em função de circunstâncias históricas.

ATRIBUIÇÕES E ATIVIDADES

O CONSEMA tem como principais atribuições a proposição, acompanhamento e avaliação da política ambiental e a apreciação de Estudos de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). Consolidou-se como instância máxima participativa das deliberações ambientais do Estado e tem funcionado como um fórum privilegiado de discussão dos problemas ambientais e instância de encontro entre o governo e os segmentos organizados da sociedade.

As atribuições do CONSEMA são: a) propor, acompanhar e avaliar a política do Estado na área do meio ambiente; b) propor normas de qualidade ambiental; c) estabelecer diretrizes para a defesa dos recursos e ecossistemas naturais do estado; d) propor a criação de áreas de proteção ambiental; e) apoiar a pesquisa científica; f) promover atividades educativas, de documentação e divulgação; g) estimular a participação da comunidade na garantia da qualidade ambiental; h) apreciar relatórios de impacto sobre o meio ambiente.

O CONSEMA desempenha suas atribuições através de reuniões ordinárias e extraordinárias do plenário, reuniões de câmaras técnicas e comissões especiais, e audiências públicas, organizadas com o apoio de uma Secretaria Executiva.

COMPOSIÇÃO

O Colegiado conta com 36 representantes, metade de órgãos do governo, e metade da sociedade civil, assim distribuídos: presidente: secretário do Meio Ambiente; 14 de Secretarias de Estado; 3 da Secretaria

do Meio Ambiente; 1 da CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental; 1 do Ministério Público do Estado; 1 da Federação das Indústrias do Estado; 1 do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado (CREA); 1 da Associação Paulista de Municípios; 1 da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB); 1 dos Sindicatos dos Trabalhadores Urbanos do Estado de São Paulo; 1 da Universidade de São Paulo (USP); 1 da Universidade Estadual Paulista (UNESP); 1 da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); 1 da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC); 1 do Instituto dos Arquitetos do Brasil (IAB); 1 da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES); 6 eleitos por entidades de defesa do meio ambiente.

A bancada das entidades ambientalistas é selecionada num processo eletivo realizado pelas próprias ONGS, dentre aquelas cadastradas no CONSEMA, a partir de um critério geográfico. Os representantes do governo são indicados pelos chefes de cada órgão representado no conselho e as outras entidades da sociedade civil em geral são escolhidas por seus dirigentes.

DESAFIOS

O CONSEMA é um órgão que apresenta uma série de limitações que precisam ser superadas para que possa cumprir a magnitude de seu mandato. Alguns depoimentos citados abaixo ilustram a importância do colegiado e as principais dificuldades que enfrenta.

A visão do secretário de Meio Ambiente do Estado de São Paulo e presidente do CONSEMA no período entre janeiro de 1995 e abril de 1998, Fabio Feldmann, é bastante conclusiva no que tange ao CONSEMA e outras instituições semelhantes. Em sua opinião, órgãos como o CONSEMA representam um redesenho do Estado, rompendo com o modelo anterior no qual o poder de decisão era monocrático, monopólio do Estado. Entende que o governo tem dificuldade em compreender a lentidão desse processo democrático, no qual as decisões devem ser tomadas através da negociação social. Levanta o problema da desarticulação entre o CONSEMA e outros colegiados ambientais como o

CONAMA, os comitês de bacias hidrográficas e conselhos de recursos hídricos, entre outros. Propõe que o CONSEMA se transforme numa instância de definição de padrões de qualidade ambiental. Entende ser razoável a fixação de recursos para financiar a participação e atuação mais efetiva da sociedade, e cita como exemplo a possibilidade de disponibilização de fundos para pagar estudos de peritos que dariam subsídios técnicos à participação da sociedade civil. Acredita que o CONSEMA pode se transformar numa instância convocadora da sociedade para debates sobre grandes temas, e que instâncias participativas em geral devem desempenhar esse papel.

O depoimento de Djalma Weffort,¹² da entidade COEMA – Associação de Defesa do Rio Paraná e Afluentes, com sede em Presidente Epitácio, evidencia alguns problemas a serem superados e algumas características do CONSEMA. Dentre eles, destacam-se:

- a) a eleição de entidades ambientalistas a partir de chapas fechadas inibe ou dificulta uma participação mais ampla e aberta;
- b) a participação de representantes do governo muitas vezes é insatisfatória, pois muitos indicados pelos superiores não têm afinidade alguma com as questões ali discutidas;
- c) o CONSEMA apresenta limitações orçamentárias e operacionais;
- d) burocracia para justificar gastos e obter recursos para participação de representantes de entidades ambientalistas;
- e) o mandato de um ano é curto; f) os participantes não têm como dominar e decidir sobre a gama enorme de temas da área ambiental
- g) o conselho não deveria decidir diretamente sobre processos de licenciamento, mas estabelecer diretrizes gerais para o licenciamento, dedicando-se à discussão de questões de fundo, como políticas públicas ambientais;
- h) o excesso de voluntarismo de algumas ONGs pode ser prejudicial;
- i) o excesso de reuniões não permite participação dos representantes do interior.

12. Entrevista realizada em março de 1998.

Além dos aspectos levantados pelos dois entrevistados, há que se acrescentar outros igualmente relevantes. Na composição do CONSEMA constam entidades da sociedade civil de perfil muito diferenciado. Pode-se questionar a participação das entidades de classe como o CREA, IAB e a OAB, que representam profissões que não necessariamente acompanham as questões ambientais, nem esgotam o universo de profissões. O elevado corporativismo ou marcado interesse político de alguns de seus representantes podem prejudicar a atuação desses atores.

As universidades têm assentos no CONSEMA e seu papel é importantíssimo, já que representam, junto com a SBPC, o “conhecimento científico”. No entanto, tem sido observado forte desinteresse por parte das universidades, que costumam estar bastante ausentes nas reuniões.

O Ministério Público teve historicamente uma participação importante, mas também é objeto de críticas, a saber:

- a) não deveria participar de uma instância do Executivo, objeto de seu controle;
- b) seus representantes se abstiveram de votar em fases da história do conselho, alegando neutralidade, sendo desnecessária sua participação;
- c) por ser órgão vinculado ao governo (orçamento), não poderia estar inserido no segmento sociedade civil;
- d) o discurso de alguns de seus representantes pode ser extremamente legalista, prejudicando os debates;
- e) a possibilidade de questionamento futuro de uma decisão do Conselho no Judiciário por parte do MP pode influenciar o rumo de uma discussão e decisão.

A representação das ONGs ambientalistas no CONSEMA teve papel histórico determinante no desdobramento de uma série de discussões. Suas intervenções, junto com a dos técnicos da SMA, em geral, são as que demonstram maior conhecimento de causa e embasamento técnico-científico. Contudo, as ONGs não contam normalmente com a simpatia dos representantes de entidades governamentais, nem dos representantes de entidades do setor privado.

ATORES SOCIAIS

MOVIMENTO AMBIENTALISTA NO BRASIL

O movimento ambientalista foi escolhido neste estudo para servir como exemplo das dificuldades enfrentadas pela sociedade civil para participar em processos públicos de gestão ambiental, dada sua melhor articulação e atuação mais efetiva nesses espaços, se comparado a outros segmentos. A presente análise busca explicitar as dificuldades encontradas para uma atuação mais articulada e eficaz por parte dos ambientalistas nos espaços abertos à participação pública e destacar a importância desses atores na democratização das instituições de gestão dos recursos ambientais.

As ONGs ambientalistas brasileiras

Alguns dados gerais sobre a situação das organizações não-governamentais servem para ilustrar os problemas enfrentados pelo segmento ambientalista na participação em espaços de gestão ambiental. Uma pesquisa sobre a situação das entidades ambientalistas no Brasil foi elaborada por técnicos do Instituto de Estudos da Religião – ISER, Mater Natura e do Fundo Mundial para a Natureza (WWF) entre maio de 1995 e março de 1996, a partir de questionários respondidos por instituições governamentais e não-governamentais sem fins lucrativos. As principais conclusões do trabalho relativas às ONGs estão resumidas e ilustradas a seguir:

- O *boom* da criação de ONGs ambientalistas no Brasil deu-se a partir do início dos anos 80, com grande pico no início da década de 90 (às vésperas da realização da Rio 92).
- Em termos de distribuição geográfica, a maior concentração encontra-se na região sudeste, provavelmente por ser a mais desenvolvida do país e conter maior densidade de ocupação humana.
- Há grande carência de institucionalização e profissionalização do setor. A grande maioria das entidades desenvolve seus trabalhos

especializando-se em biorregiões, sendo que a maioria concentra seus trabalhos na Mata Atlântica e ecossistemas associados.

- Quanto às áreas temáticas, há maior concentração de ONGs trabalhando em projetos ligados à proteção da biodiversidade, unidades de conservação, conservação de florestas e qualidade de vida das populações nos centros urbanos.
- As principais atividades e projetos são desenvolvidos nas áreas de educação ambiental, comunidade local, mobilização da opinião pública e ações de conservação e fiscalização ambiental.
- Há maior carência de fortalecimento nas áreas de captação de recursos, legislação ambiental, elaboração de projetos e comunicação e marketing.
- As ONGs dependem em ampla escala de sócios e voluntários para execução de projetos e muitos de seus dirigentes/militantes ocupam múltiplas funções na organização.

O MOVIMENTO AMBIENTALISTA E A PARTICIPAÇÃO EM CONSELHOS

Historicamente, a participação das ONGs em conselhos ambientais tem sido sempre muito combativa, instigadora e, em alguns momentos, radical, mas sempre presente. Independentemente da posição política adotada pelas ONGs em dadas ocasiões, que pode ser discutível, sua participação é oportuna e necessária. Os ambientalistas em geral são aqueles que se apresentam melhor preparados para as discussões dos temas em pauta nesses conselhos. Seja por sua experiência, conhecimento e interesse pelas questões ambientais, seja pelo constante esforço de atualização, os ambientalistas, quando não dominam o debate, ao menos são constantes provocadores. A atuação dessas entidades, no entanto, é prejudicada por uma série de fatores, alguns dos quais já levantados anteriormente. Mas vale a pena repetir alguns aspectos para entender as dificuldades da participação da cidadania representada pelas ONGs nos conselhos de meio ambiente. Dentre as dificuldades encontradas para a participação que devem ser superadas encontram-se:

- deficiências na capacitação profissional de seus representantes, que muitas vezes se deparam com técnicos melhor preparados do governo e dos empreendedores;
- falta de recursos para financiar uma participação engajada e profissional;
- falta de pessoal disponível para atuar nas inúmeras instâncias e sobrecarga sobre alguns atores que são sistematicamente solicitados pelo movimento a representá-lo nesses espaços públicos;
- inconstância na participação de voluntários, que podem abandonar a participação, por razões econômicas ou até mesmo pelo cansaço decorrente do “excesso de voluntarismo”;
- a representação de regiões do Estado ou do país distantes do local dos encontros é prejudicada pelo alto custo de deslocamento e necessidade de maior disponibilidade do representante;
- o excesso de paixão de alguns indivíduos em muitas ocasiões;
- em algumas circunstâncias, posicionamentos político-partidários podem prevalecer em detrimento de um posicionamento técnico-científico;
- necessidade de vencer a barreira do preconceito contra as ONGs, muitas vezes presente no discurso de técnicos de governo e de empreendedores;
- utilização desse espaço de representação como trampolim por aqueles que têm ambições políticas individuais.

CONCLUSÕES

O exercício da cidadania nos diferentes espaços públicos de gestão ambiental depende da motivação, capacitação, organização e mobilização dos cidadãos para a participação na gestão da coisa pública. Essa participação deve se fazer de forma equitativa, responsável e eficiente, para que os interesses e necessidades de todos os grupos pertinentes, bem como das presentes e futuras gerações, sejam atendidos. Portanto, não basta assegurar legalmente à população o direito de participar da gestão ambiental, estabelecendo-se conselhos, audiências públicas, fóruns, procedimentos e práticas. Hoje sabe-se que a apatia da população

com relação à participação é generalizada, resultado do pequeno desenvolvimento de sua cidadania e do descrédito nos políticos e nas instituições. É preciso, portanto, conscientizar, capacitar, organizar e mobilizar a sociedade para que seja motivada a participar de modo eficaz.

Essas considerações só poderão ser colocadas em prática a partir de um processo de aprendizagem que implica a reorganização das relações entre o setor privado, o governo e a sociedade civil. Dependem de mudanças no sistema de prestação de contas à sociedade pelos gestores públicos e privados, mudanças culturais e de comportamento. Isso só se tornará possível se cada indivíduo perceber que tem de dar sua colaboração em prol do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida da sociedade como um todo.

Conclui-se, portanto, que dependemos de uma mudança de paradigma para assegurar uma cidadania efetiva, uma maior participação e a promoção do desenvolvimento sustentável, buscando garantir o atendimento das necessidades das presentes gerações, sem prejudicar o atendimento das necessidades das futuras gerações.

Os conselhos são espaços públicos onde as diferenças e os valores se expressam, os argumentos se articulam e as opiniões se formam. São espaços que definem parâmetros de gestão da coisa pública, onde é freqüente o debate entre o que é justo e o que é injusto. São órgãos que, por excelência, devem promover a defesa dos interesses públicos e operar com transparência. Os conselhos podem funcionar como verdadeiras “escolas de democracia”, permitindo que a sociedade aprenda, por tentativa e erro, a negociar, participar, enfim, exigir o cumprimento de seus direitos. Quando representam espaços democráticos de negociação e formulação de parâmetros, podem estabelecer diretrizes para a mudança de paradigma aventada pelos pensadores do desenvolvimento sustentável.

PARTICIPAÇÃO PÚBLICA: GERAL

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ACESSO À INFORMAÇÃO SÃO PRESSUPOSTOS VÁLIDOS DA PARTICIPAÇÃO PÚBLICA EM PROCESSOS DE GESTÃO AMBIENTAL?

Existe um direito à participação pública em processos de gestão ambiental que é garantido por tratados internacionais, acordos regionais e diplomas legais brasileiros. Esse direito só pode ser exercido de forma efetiva se garantidos outros direitos que são o acesso à informação e à educação ambiental. A ordem jurídica nacional e internacional já reconheceu que a gestão ambiental deve ser compartilhada entre o poder público e a sociedade, portanto, pode-se dizer que existe um estímulo à participação direta dos cidadãos na defesa do meio ambiente, seja através da formulação de políticas públicas, de normas, ou na avaliação de estudos de impacto ambiental.

Pode-se afirmar que o acesso à informação e à educação ambiental constituem pressupostos válidos da participação pública em processos de gestão ambiental, e que além desses pressupostos que constituem direitos básicos existem aqueles de caráter procedimental.

A previsão legal dessas garantias (informação, educação e participação), em normas internacionais e nacionais, não implica necessariamente a plena execução desses direitos, que dependem de fatores de ordem política, econômica, cultural e do fortalecimento do movimento ambientalista e de setores da sociedade civil, com participação em espaços públicos de gestão ambiental.

Acesso à informação

O acesso à informação é um dos pressupostos da participação em espaços públicos de gestão ambiental. Inicialmente, reconhecemos que a informação detida pelos governos é pública, portanto pertence ao povo, que deve ter livre acesso a ela. O valor e a relevância da informação como subsídio de processos participativos dependem de que essa seja fornecida num período razoável de tempo, disponibilizada em forma utilizável e compreensível. Além da informação detida pelos governos,

os cidadãos devem ter acesso à informação ambiental relevante detida pelo setor privado. Tanto em relação ao governo, como ao setor privado, o acesso à informação deve ser facilitado, e algumas categorias de informações ambientais devem ser disponibilizadas até mesmo através da INTERNET, ou outros meios de fácil acesso e utilização.

As autoridades competentes devem facilitar o acesso a toda informação relevante e disponível para o processo de tomada de decisão, que deverá conter, no mínimo:

- a) descrição do local e das características físicas e técnicas da atividade proposta, incluindo uma estimativa dos resíduos e emissões possíveis;
- b) uma descrição dos impactos sobre o meio ambiente;
- c) uma descrição das medidas para prevenir e/ou reduzir os efeitos, inclusive as emissões;
- d) um resumo não técnico dos itens acima;
- e) uma descrição das principais alternativas consideradas pelo solicitante;
- f) dados sobre relatórios e opiniões formulados para as autoridades públicas.

Os cidadãos devem ter acesso à informação de modo a garantir a melhoria da qualidade das decisões tomadas e de sua implementação, assim como a contribuição para o conhecimento geral do público sobre as questões ambientais.

A análise das leis brasileiras vigentes e do arcabouço jurídico internacional em vigor e em formulação demonstra a consolidação do direito dos indivíduos de acesso à informação relativa ao meio ambiente, pressuposto da participação pública em espaços de gestão ambiental e do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Acesso à Educação Ambiental

A Educação Ambiental tem como um dos seus objetivos a promoção de procedimentos democráticos, o estímulo à cidadania e à participação popular, bem como ao aprimoramento da organização da

sociedade. Trata-se de uma educação política, que possibilita a participação do cidadão na busca de soluções aos graves problemas ambientais que nos atingem.

Pode-se afirmar que o acesso à educação ambiental é um dos pressupostos da participação pública na gestão dos recursos ambientais, pois sem acesso ao ensino não é possível desenvolver uma consciência ética e ambiental, além de valores em consonância com o desenvolvimento sustentável. Esta consciência e estes valores, por sua vez, são indispensáveis para que se realize uma participação pública efetiva na tomada de decisões em espaços públicos de gestão ambiental. Em outras palavras, é preciso sensibilizar os indivíduos sobre os problemas de meio ambiente, para que se engajem e participem de suas soluções.

QUAIS SÃO OS DESAFIOS QUE SE IMPÕEM ÀS ORGANIZAÇÕES NÃO-GOVERNAMENTAIS PARA SUA EFETIVA PARTICIPAÇÃO EM CONSELHOS DE MEIO AMBIENTE NO PAÍS ? COMO AVANÇAR DENTRO DESTES CONTEXTOS?

É no contexto que vivemos hoje no Brasil, onde nunca foram realizadas reformas sociais visando a garantir uma cidadania verdadeiramente democrática, que se discute a importância da abertura de diversas instâncias à participação dos cidadãos. Os desafios a serem superados podem estar relacionados a pressões de natureza financeira, estrutural, procedimental, política, técnica, temporal e até mesmo ética. Essas dificuldades podem ser resumidas como segue.

Problemas de ordem estrutural e financeira muitas vezes dificultam a atuação dos cidadãos em instâncias participativas. A desmobilização das pessoas é inevitável quando não existem condições mínimas para sua atuação, como falta de infra-estrutura mínima de apoio e de recursos para financiar deslocamento, hospedagem e manutenção de atores relevantes no processo, falta de assistência técnica para avaliação de questões complexas, entre outros. O excesso de burocracia e a complexidade de muitos procedimentos também são fatores que desestimulam a participação. As desigualdades sócio-econômicas e de poder de pressão política valorizam excessivamente a atuação de alguns atores, em detrimento de outros, inibindo alguns agentes.

As dificuldades de ordem técnica são aquelas relativas ao mérito do que se está decidindo. Portanto, dizem respeito ao conhecimento das pessoas sobre questões ambientais e suas diferentes interfaces com problemas sociais, políticos e econômicos. A ciência ambiental é tão abrangente e fundamentalmente multi-, trans- e interdisciplinar, que é impossível para uma única pessoa deter conhecimento suficiente para opinar adequadamente sobre todos os aspectos envolvidos num determinado processo relativo a bens ambientais. Essas questões só podem ser adequadamente tratadas por equipes multidisciplinares. Portanto, a assessoria técnico-científica plural e abrangente é sempre desejável, mas nem sempre disponível.

Infelizmente, até desvirtuamentos de ordem ética afetam de modo negativo o desenvolvimento de políticas participativas. A utilização dessas instâncias para uma mera simulação de um processo consultivo, legitimando decisões já tomadas, é uma realidade. A manipulação de instâncias participativas também é costumeira.

Quanto aos resultados de processos participativos, os fatores mínimos que devem ser observados são que o resultado da participação pública deve ser considerado devidamente no processo de tomada de decisão, o público deve ser informado rapidamente sobre a decisão, e seu texto contendo sua fundamentação deve ser acessível a todos; qualquer atualização ou reconsideração das condições de operação de uma atividade deve observar os preceitos de participação como se fossem uma análise de um novo procedimento.

Dadas as dificuldades inerentes aos processos participativos e às pressões pela sobrevivência, pode-se concluir que a participação em espaços públicos decisórios ou consultivos e a organização coletiva da comunidade no Brasil fica relegada, na maioria das vezes, àqueles que não estão pressionados pela luta pela sobrevivência, ou a alguns poucos idealistas que, independentemente de condição econômica, optam por uma militância nesse sentido por puro diletantismo ou compromisso ético e profissional. Existem ainda aqueles que encontram nesses fóruns um espaço para a própria promoção pessoal. A falta de uma cultura associativa e participativa no país também é responsável, em grande parte, pela limitação do alcance desses espaços. Muitas vezes essas dificuldades condicionam a atuação de atores que deveriam estar

representando uma classe, ou um segmento, ou um movimento social, e podem conferir um caráter instável e pouco objetivo à participação.

O papel que as ONGS desempenham é extremamente valioso para a democratização do poder e a construção da cidadania, e pode-se argumentar que é legítimo que muitas dessas organizações pleiteiem maior acesso aos recursos necessários para a consecução dos seus projetos socioambientais, bem como a treinamento e capacitação. É indispensável que o Estado, a iniciativa privada e os cidadãos atentem para o importante papel dessas organizações na promoção da melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente e disponibilizem mecanismos e recursos para atender as demandas daqueles que se entregam à defesa do interesse público. Esses, por sua vez, devem ser criteriosamente organizados e fiscalizados, para garantir que sejam empregados nos fins a que se destinam, atendendo os objetivos prioritários da gestão ambiental.

As limitações de ordem financeira, estrutural, cultural, política, científica, entre outras, interferem no desempenho dos segmentos da sociedade civil em espaços públicos participativos, o que resulta num aproveitamento inadequado do potencial para conquistas democráticas que essas instâncias oferecem.

O não aproveitamento desse potencial também se dá pela negação desses espaços públicos de participação como conquistas democráticas importantes. Pode-se ver num segmento do movimento ambientalista a recusa de atuar nessas instâncias. Isso se dá em parte por um desânimo geral próprio dos que estão na linha de frente de uma luta pela transformação da sociedade, pela adoção de um novo paradigma, que neste caso é o da sustentabilidade, e apresentam ciclos de maior ou menor empenho pela causa. O acúmulo de responsabilidade, a agenda plural, podem deixar “sem fôlego” muitos atores, que não conseguem atender a todas as demandas de participação que lhes são apresentadas. Por outro lado, essa negação também se dá por parte daqueles que esperam uma ruptura total com o modelo, sem aceitar estágios intermediários de “semidemocracia”, e se mostram descrentes nesses espaços públicos.

Se partirmos do pressuposto de que a participação é um forte instrumento para a transformação, e que se pode trabalhar de “dentro para fora”, aceitando-se as regras do jogo, é importante que se amplie a base social do movimento ambientalista. O movimento precisa permear

a sociedade, ser incorporado no discurso e na prática dos representantes das classes de A a E, e conquistar todos os espaços necessários para implantar a transformação, e não apenas aqueles de participação em processos de gestão ambiental, mas outros tantos fundamentais para a consolidação da proposta basilar do movimento, que é a adoção de um modelo sustentável de desenvolvimento econômico.

Portanto os principais desafios que se impõem às ONGs e movimentos sociais são superar aquelas dificuldades descritas aqui, sejam elas de cunho geral, afetando todos aqueles segmentos que atuam em espaços participativos de gestão ambiental, ou de cunho específico, afetando o terceiro setor com maior intensidade.

Como avançar dentro deste contexto?

O aprimoramento e a ampliação da participação da cidadania em espaços públicos de gestão ambiental depende da superação de uma série de entraves, descritos anteriormente. Algumas medidas podem ser propostas nesse sentido.

É necessário que os pressupostos da educação ambiental e do acesso à informação ambiental, bem como a incorporação de procedimentos mínimos que garantam uma efetiva participação, sejam implementados nos espaços abertos à cidadania. Para isso, é importante que os cidadãos cobrem a execução dos seus direitos e se utilizem dos canais disponíveis. Além disso, a mídia deve exercer um papel condizente com as necessidades da sociedade, divulgando iniciativas democráticas de forma positiva, ou estimulando novas iniciativas.

A utilização dos modernos instrumentos tecnológicos também pode ampliar o campo de ação do cidadão em prol da melhoria da qualidade de vida de sua família e da comunidade. Norberto Bobbio (1991) afirma que “é possível prever timidamente que a democracia futura guarde o mesmo julgamento de valor positivo que tem hoje, embora retorne em parte ao sistema dos antigos, pela ampliação dos espaços de democracia direta, graças à difusão dos computadores”. Exemplos de recursos tecnológicos que reaproximam o cidadão da sua comunidade e das autoridades constituídas podem ser as rádios e televisões comunitárias, jornais de bairro e principalmente a utilização

da internet. No entanto, deve-se procurar minimizar a exclusão digital existente ainda no país.

As ONGS internacionais têm se mostrado muito capazes na utilização de recursos tecnológicos, otimizando e acelerando suas ações através do uso de aparelhos como fax, serviços de *courier*, correio eletrônico (e-mail) e internet. Isso possibilita a formação de redes, facilita a circulação de informações, o que permite maior agilidade na formação de *lobbies* e na participação em diferentes instâncias. Esses recursos também estão sendo crescentemente utilizados no Brasil.

O papel da mídia é fundamental na divulgação de ações de desenvolvimento sustentável, mas há pouquíssimos profissionais de mídia especializados em meio ambiente e pouco interesse dos meios de comunicação em divulgar esses temas. É preciso que se promova uma maior articulação entre os membros de instâncias participativas e a imprensa. Talvez essa divulgação propiciasse maior cobrança da sociedade, repercutindo de volta nas ações dos conselhos.

As ONGS devem promover maior articulação para garantir a representação das diferentes realidades e anseios das populações de todas as partes do país, ou de todas as regiões dentro de cada estado. Outra forma das ONGS atuarem de maneira mais eficaz pode se dar através da criação de fóruns e redes de entidades congêneres, ou pelo fortalecimento dos já existentes.

Outro aspecto que poderia se tornar obrigatório é a apresentação de relatórios informativos sobre a atuação de cada organização dentro do órgão colegiado para os seus representados, e para a sociedade como um todo.

CONSEMA

O CONSEMA TRANSFORMOU-SE NUM ÓRGÃO VOLTADO PRIMORDIALMENTE AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL, EM VEZ DE UM DEFINIDOR DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O MEIO AMBIENTE?

As funções atribuídas ao CONSEMA são extremamente amplas, pois o órgão deve propor, acompanhar, avaliar a política ambiental, funcionar como instância de licenciamento ambiental, formuladora de normas, deliberativa e recursal. O CONSEMA não vem desempenhando todas as

suas funções, seja por restrição de tempo, recursos humanos e financeiros, seja por falta de determinação e força política. Tem se dedicado primordialmente à sua função de instância de licenciamento, em detrimento de outras atribuições. Isso configura um desvirtuamento de seus objetivos precípuos de órgão propositivo e analítico de normas, padrões e diretrizes para a defesa dos recursos naturais e, principalmente, de formulador da política do Estado na área do meio ambiente.

Enquanto o conselho estiver ligado ao aparato governamental, portanto vinculado ao órgão licenciador, sujeito às pressões do setor privado, ou governamental, na defesa do interesse da implantação de um empreendimento qualquer, não poderá exercer seu papel de espaço decisório participativo e democrático.

As atribuições do CONSEMA deverão ser revistas à luz do artigo 193 da Constituição do Estado de São Paulo, que o transforma em órgão normativo e recursal, e no contexto da rearticulação e redesenho que se pretendia para o Sistema Estadual do Meio Ambiente em meados da década de 90. Nessa revisão é importante que se fortaleça sua característica de espaço de controle social, de fórum democrático de discussão dos problemas ambientais e de instância catalisadora de demandas e de proposições de medidas para o aprimoramento da gestão ambiental no Estado.

O enfoque em atividades de licenciamento que vem predominando nas ações do CONSEMA tem sido um fator de desmobilização das entidades que dele participam, principalmente do segmento da sociedade civil. Há que se atentar também ao potencial esvaziamento do CONSEMA em função da criação de novos espaços públicos, como é o caso dos Comitês de Bacias Hidrográficas.

O papel do CONSEMA como instância convocadora da sociedade para a discussão dos grandes temas ambientais deve ser fortalecido. A possibilidade de vir a tratar de questões de licenciamento apenas em casos extremos, já aventada por conselheiros, talvez seja uma alternativa para redirecionar as atividades do colegiado.

O conselho deve ter um papel de vanguarda, o que pressupõe a consideração dos interesses da sociedade como um todo e o aperfeiçoamento das políticas públicas. É preciso que essa instância dê um salto qualitativo, adquirindo eficácia técnico-científica e política.

QUAIS AS PRINCIPAIS DIFICULDADES PARA A PARTICIPAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES NÃO-GOVERNAMENTAIS NO CONSEMA E COMO SUPERÁ-LAS?

As dificuldades enfrentadas pelas organizações não-governamentais para promover uma participação efetiva no CONSEMA estão relacionadas principalmente à falta de profissionalização de seus quadros, majoritariamente voluntários, e à sua dificuldade de captação de recursos financeiros. Outro aspecto é o excesso de assuntos técnicos das pautas, o que não permite uma atuação adequada dos participantes, que não têm como dominar e decidir sobre a gama enorme de temas da área ambiental. Outros fatores também dificultam sua atuação, como a falta de ação independente, já que é costumeira a eleição baseada em “chapas únicas”, o que acaba por influir no processo de votação das matérias apresentadas ao conselho. Existe uma grande expectativa de diferentes setores com relação ao bom desempenho desse setor, que supostamente deveria suprir a falta de interesse ou capacitação de outros segmentos no conselho. Isso gera enorme pressão sobre os grupos lá representados. Outro fator negativo é a dificuldade de acesso a recursos para financiar a participação, ou excesso de burocracia para justificar seu uso, quando existem, já que há gastos envolvidos no processo. Torna-se mais complicada ainda a participação de representantes de ONGs de regiões distantes do Estado, e mais sacrificada a sua contribuição. O mandato de um ano é considerado muito curto para a participação das ONGs, que mal começam a entender o processo e já têm de sair do conselho, ou candidatar-se à reeleição, num processo desgastante.

A maior contribuição que um órgão como o CONSEMA pode apresentar para a democratização das instituições no país é servir como um espaço público de participação da cidadania, permitindo que pensamentos plurais se apresentem e que os conflitos ganhem visibilidade. As dificuldades citadas acima têm de ser superadas para que o conselho exerça com eficácia seu papel de espaço público participativo de gestão ambiental. Algumas sugestões podem ser consideradas para a superação de alguns dos problemas aqui citados.

As soluções aqui propostas dependem da articulação do governo com a sociedade, já que deve ser interesse de todos fortalecer uma

instância cuja atribuição principal é contribuir para a melhoria da qualidade de vida. Dentre as soluções propostas, destacam-se:

- a) criação de um cargo de assessor técnico aos membros ambientalistas do CONSEMA para esclarecimentos de dúvidas de ordem técnica;¹³
- b) destinação de orçamento vinculado para financiar as atividades do CONSEMA, que comporte recursos suficientes para fortalecer a participação das ONGs e o cumprimento de suas atribuições;
- c) ampliação dos mecanismos de comunicação do CONSEMA com a sociedade;
- d) simplificação dos procedimentos burocráticos;
- e) instauração de processo de acompanhamento das decisões tomadas pelo CONSEMA e da avaliação da efetividade de suas decisões;
- f) revisão da composição do conselho;
- g) fortalecimento do seu papel de formulador de normas e políticas ambientais.

O CONSEMA precisa passar a ser uma instância de negociação real, um instrumento através do qual a sociedade controle as ações do Estado, em vez de continuar como órgão majoritariamente controlado pelo Executivo. O poder deliberativo, que confere o real direito de decisão, deve ser efetivamente ampliado de forma a incluir a possibilidade de discussão e aprovação de políticas ambientais. É preciso que se garanta que as entidades presentes no conselho representem o universo de atores legitimados para discutir políticas públicas ambientais, e que haja equilíbrio da participação entre setores e regiões geográficas. Deve ser garantida a integração e coordenação de políticas públicas setoriais, entre todos os segmentos do governo, horizontal e verticalmente, para evitar contradições e conflitos entre as propostas das diversas instâncias de governo, sejam elas participativas ou não.

13. O COPAM/MG tem previsão regimental da figura de um “assessor técnico” para auxiliar as entidades ambientalistas.

BIBLIOGRAFIA

- ABERS, R. *Inventing local democracy: neighborhood organizing and participatory policy-making in Porto Alegre, Brazil*. Los Angeles: Universidade da Califórnia, 1977. A dissertation submitted in partial satisfaction of the requirements for the degree Doctor of Philosophy in Urban Planning.
- ACSELRAD, H. Repensando o CONAMA: Elementos para discussão. *Projeto Meio Ambiente e Democracia*. Rio de Janeiro: IBASE, 1995.
- SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. *Agenda 21*. São Paulo: 1998.
- ANAIS DO ENCONTRO ESTADUAL DE ENTIDADES AMBIENTALISTAS ECO-SÃO PAULO. Ribeirão Preto: 1996.
- BOBBIO, N. *Três ensaios sobre a democracia*. São Paulo: Cardim & Alario Ed., 1991.
- BORJA, J. *Estado y ciudad*. Barcelona: PPU, 1988.
- DALLARI, D. A. *Direitos humanos e cidadania*. São Paulo: Moderna, 1999. 80p.
- _____. (Coord.). *Programa Estadual de Apoio às ONGs – PROAONG*. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo, 1997, vol. IX. (Série Entendendo o Meio Ambiente).
- _____. Os ambientalistas, os direitos sociais e o universo da cidadania. In: FERREIRA L. A.; VIOLA, E. *Incertezas de sustentabilidade na globalização*. Campinas: Ed. UNICAMP, 1996.
- FURRIELA, R. B. A participação de cada um. *Políticas Ambientais*, IBASE, ano 2, n. 10, dez. 1995.
- JACOBI, Pedro. A percepção dos problemas ambientais urbanos em São Paulo. In: FERREIRA L. C.; VIOLA, E. *Incertezas de sustentabilidade na globalização*. Campinas: Ed. UNICAMP, 1996.
- _____. *Ampliação da cidadania e participação: desafios na democratização da relação poder público/sociedade civil no Brasil*. Tese (Livre-Docência) – São Paulo, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1996.
- _____. Participação popular e a construção de uma nova institucionalidade. Meio Ambiente: participação, representação e legitimidade. *Debates Sócio-ambientais*. São Paulo, Cedec, ano II, n. 6, fev./mar./abr./mai. 1997.

- REIGOTA, M. Educação ambiental: autonomia, cidadania e justiça social. *Debates sócio-ambientais*. São Paulo, CEDEC, ano II, n. 7, jun./jul./ago./set. 1997, p. 6-7.
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. *Proposta preliminar para discussão: estruturação do sistema de meio ambiente*. São Paulo, 1996.
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. *CONSEMA: mais cinco anos de atividades, 1993-1997*. São Paulo, 1998.
- SORRENTINO, M. Vinte anos de Tbilisi, cinco da Rio 92: A educação ambiental no Brasil. *Debates Sócio-ambientais*. São Paulo, CEDEC, ano II, n. 7, São Paulo, jun./jul./ago./set. 1997, p. 3-5.

DOCUMENTOS LEGISLATIVOS

- BRASIL. Leis etc. (1981). Lei n. 6.938. Determina as diretrizes, o conteúdo geral, os objetivos, os fins, os mecanismos e os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e cria o Sistema Nacional do Meio Ambiente.
- BRASIL. Leis etc. (1990). Decreto n. 99.274. Regulamenta a lei 6938/81, dispendo sobre a estrutura do SISNAMA e do CONAMA.
- BRASIL. Leis etc. (1999). Medida Provisória n. 1.911-9. Estabelece estrutura do Governo Federal.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (1992). *Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (1999). *Convenção de Aarhus sobre Acesso à Informação, à Participação em Processos Decisórios e à Justiça em Matéria Ambiental*.
- SÃO PAULO (Estado). Leis etc. (1989). *Constituição do Estado de São Paulo*, Imprensa Oficial do Estado, São Paulo.
- SÃO PAULO (Estado). Leis etc. (1993). Deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos n. 2. Aprova as normas gerais para composição, organização, competência e funcionamento dos comitês de bacias.
- SÃO PAULO (Estado). Leis etc. (1994). Resolução da Secretaria de Estado do Meio Ambiente n. 42. Dispõe sobre estudo de impacto ambiental.
- SÃO PAULO (Estado). Leis etc. (1995). Deliberação CONSEMA n. 05. Regulamenta as atribuições das câmaras técnicas do CONSEMA.
- SÃO PAULO (Estado). Leis etc. (1995). Deliberação CONSEMA n.10. Regulamenta as atribuições das comissões especiais do CONSEMA.

SÃO PAULO (Estado). Leis etc. (1996). Resolução da Secretaria de Estado do Meio Ambiente n. 66. Dispõe sobre acesso à informação ambiental.

SÃO PAULO (Estado). Leis etc. (1997). Lei n. 9.509. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente.

SÃO PAULO (Estado). Leis etc. (1998). Resolução da Secretaria de Estado do Meio Ambiente n. 75. Dispõe sobre o cadastramento de entidades da sociedade civil, para posterior eleição e participação no colegiado gestor das APAS Jundiá e Cabreúva.

INTERNET

<http://www.mma.gov.br>: Documento: *Repensando o CONAMA*. Contribuição para a discussão nos workshops dos grupos de instituições representadas no CONAMA.

<http://www.mma.gov.br/port/CGMI/aviso/frame.html>, site do CONAMA na INTERNET.

REDUZINDO A DEPENDÊNCIA DO AUTOMÓVEL NOS ANOS NOVENTA: O CASO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

LAURA SILVIA VALENTE MACEDO

RESUMO

O trabalho busca realizar uma análise, do ponto de vista de políticas públicas e comportamento, do conjunto de medidas voltadas para gestão da qualidade do ar promovidas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo na década de 90. A principal estratégia enfocada se refere ao controvertido programa de restrição à circulação de veículos, conhecido como Operação Rodízio, realizado entre 1995 e 1998. As experiências de restrição veicular de Atenas, Cidade de México e Roma também são apresentadas para possibilitar um contraponto à análise. Entre as lições vale destacar a necessidade de promover ampla conscientização e participação pública para garantir o apoio e a legitimidade da medida.

ABSTRACT

The article undertakes an analysis of strategies aimed at air quality management in the Metropolitan Region of São Paulo, implemented by the State Secretariat for the Environment during the nineties, from a policy and behavioural perspective. The main focus is on the car ban, a controversial approach widely known as Operação Rodízio, which consisted of a restriction measure imposed from 1995 to 1998. Similar restrictive experiences in Athens, Mexico City and Rome are referred to as a base for comparison. Lessons learned include the need to promote public awareness and participation in order to guarantee support and legitimacy to the measure.

ORIENTADOR: PROF. DR. PEDRO ROBERTO JACOBI

INTRODUÇÃO

A partir de 1972, tendo a Conferência de Estocolmo como marco, iniciou-se um processo de internalização de políticas ambientais nas questões de desenvolvimento em nível internacional. A relação entre degradação e pobreza assumiu outros contornos, conduzindo à consolidação do conceito de desenvolvimento sustentável no Relatório Brundtland, em 1987. A partir de então, a definição de metas dentro de uma “Agenda Marrom”¹ vem se firmando como necessária e essencial para a proteção do meio ambiente global. Não se poderá mitigar a degradação dos recursos naturais sem abordar suas causas, que têm origem nos assentamentos humanos e no crescimento populacional.

Um dos problemas que tem recebido maior atenção de especialistas e governos preocupados com a qualidade de vida e a governabilidade das cidades, refere-se ao tráfego urbano e à crescente taxa de motorização individual de suas populações, tanto em países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento. A mobilidade urbana, em maior ou menor grau, é um dos maiores contribuintes para a degradação gerada pelas cidades, na medida em que o setor de transportes constitui um vetor de desenvolvimento econômico e expansão urbana. Os índices de propriedade, assim como os de uso do automóvel têm aumentado constantemente desde os anos 50 e, de forma

1. Conceito para definir as preocupações ambientais urbanas como contraponto a uma “agenda verde” que só enfoca as questões consideradas tradicionais na pauta de meio ambiente, ligadas aos recursos naturais.

mais acentuada a partir dos anos 70. Existe uma relação nítida entre poder aquisitivo, urbanização e uso/compra de automóveis (KENWORTHY, 1996, WEIZSACKER ET AL., 1997, WHITELEGG, 1993, MADDISON, PEARCE ET AL., 1996). Assim, à medida que melhora o padrão de vida das populações urbanas, a elevação do poder aquisitivo se reflete no aumento da frota e do uso de automóveis. Entretanto, somente no final do século XX as políticas para transporte urbano passaram a considerar a variável ambiental em suas decisões.

A dissertação concentrou-se na investigação de políticas públicas ambientais, cujos agentes possuem uma visão mais abrangente do problema e dispõem de meios para coordenar esforços no conjunto da sociedade. Este texto apresenta uma reflexão sobre as interfaces entre sustentabilidade urbana e transporte a partir das experiências de São Paulo.

PANORAMA HISTÓRICO

Ao longo da história da civilização moderna, o transporte como facilitador de mobilidade e acessibilidade passou por uma série de transformações que podem ser analisadas do ponto de vista das políticas públicas. Pode-se definir política pública para transporte como o processo de regulamentar e controlar a oferta de transportes, de maneira a facilitar a operação eficiente de atividades econômicas, políticas e sociais do país, com o menor custo social (TOLLEY E TURTON, 1995: 332). Uma abordagem mais ampla divide a trajetória das políticas públicas para transporte em períodos com características específicas. No início do século XX, as políticas públicas para o transporte em países desenvolvidos eram dirigidas ao transporte ferroviário com a preocupação maior de garantir segurança e eficiência dos serviços operados por empresas privadas, o que se repetiu nos serviços de ônibus e trens urbanos.

Durante o período entre guerras (1918-1945), as alternativas modais se multiplicaram e o transporte urbano passou a ser controlado de acordo com a demanda gerada pela urbanização crescente, em sintonia com o intervencionismo resultante da situação de guerra. A partir do

final da Segunda Guerra Mundial, os serviços de transporté urbano que, embora predominantemente privados, haviam sido rigorosamente regulados pelos governos, passaram por um processo de institucionalização voltado ao crescimento urbano e atendimento do interesse coletivo. Com maior nível de estatização, o planejamento administrativo e estrutural dos sistemas de transporte resultou nas primeiras legislações específicas para transporte público no início dos anos 60 (VASCONCELLOS, 1996: 334). Somente no final dos anos 70 a tendência à desregulamentação dos serviços de transporte se acentuou, com a privatização e oligopolização dos sistemas públicos. Esta política, que se consolidou nos anos 80 e 90 na Grã Bretanha, teve reflexos nos países em desenvolvimento no final do século XX. A partir de meados dos anos 90, suas implicações ambientais e sociais, fortalecidas durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD 92, passaram a ser discutidas de forma mais integrada com outras questões urbanas e de desenvolvimento.

No Brasil, as políticas públicas para transporte no início do século XX, tinham uma preocupação maior com o trânsito nos centros urbanos, limitando-se a funções burocráticas de licenciamento e segurança dos veículos. Nas décadas de 20 e 30, o transporte urbano em São Paulo era gerenciado através da modificação de uso e ocupação do solo, o foco das políticas públicas sendo a questão viária (VASCONCELLOS, 1999: 70). Com o início de um novo ciclo econômico a partir dos anos 40, a questão do trânsito passa a assumir um papel central nas políticas urbanas. A introdução do metrô, discutida em 1945, somente foi retomada no final dos anos 50 e sua implantação só foi iniciada em 1975. Até então, o principal – e quase exclusivo – meio de transporte público urbano era o ônibus, gerenciado principalmente por empresas particulares (cerca de 70%). Em São Paulo, a gestão de trânsito foi realizada em nível estadual de 1960 a 1972, com a introdução de grandes planos de circulação; as decisões administrativas eram altamente centralizadas. O Código Nacional de Trânsito data de 1966.

Em 1973, a municipalização da operação de trânsito permitiu uma certa flexibilização, com a introdução de comissões técnicas mistas para deliberar sobre o tráfego urbano, ações fiscalizadoras intensificadas e programas educativos. Esta abordagem prevaleceu até o final dos anos

90, embora o período que se pretende analisar em maior detalhe represente uma tentativa de se mudar esse paradigma. A própria revisão do Código Nacional de Trânsito, aprovada em 1998, refletiu esta tendência na medida em que alguns aspectos ambientais foram incluídos na normatização, como por exemplo, a exigência de inspeção veicular ambiental para o licenciamento. Em São Paulo, o esforço do governo estadual de integração das políticas públicas no período de 1995 a 1998, deslocando as discussões setoriais para que priorizassem a qualidade de vida urbana, permitiu explicitar a relação entre transporte e meio ambiente e trazer a sociedade civil para o questionamento de padrões de consumo expressos no uso do automóvel.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

OBJETO DO TRABALHO

A investigação para o trabalho concentrou-se nas políticas públicas, cujos agentes possuem uma visão mais abrangente do problema. Dentro do quadro referencial de sustentabilidade urbana, a tentativa de se viabilizar um transporte sustentável recebeu destaque na análise das políticas públicas propostas para transporte e meio ambiente na Região Metropolitana de São Paulo, na segunda metade da década de 90. Neste caso, o papel exercido pelo governo estadual como formulador e articulador de políticas pode ser considerado como o mais importante e conseqüente na abordagem da gestão da qualidade do ar.

ESCOPO E OBJETIVOS

Foi dada maior ênfase a políticas públicas ambientais, gerenciamento de tráfego e controle de qualidade do ar, tendo o automóvel como eixo para avaliação do caso de São Paulo e o documento "Por um transporte sustentável" como ponto focal para a discussão na dissertação. Destacaram-se algumas iniciativas pontuais, procede a uma avaliação desenvolvendo o questionamento em torno da eficácia das

medidas de restrição ao uso do automóvel na mitigação dos impactos ambientais, econômicos e sociais. Uma breve avaliação comparativo entre das estratégias semelhantes adotadas em Atenas, Cidade do México, Roma e São Paulo, entre os anos 80 e 90, foi adotada como contraponto. As regiões definidas têm características de crescimento físico semelhantes, embora não necessariamente com as mesmas dimensões demográficas ou territoriais. Vale ressaltar que, devido à impossibilidade de se estabelecer uma homogeneização dos dados disponíveis para consulta referentes às diferentes experiências internacionais, destacou-se o caso das políticas de São Paulo no período de 1995 a 1998, propostas em nível metropolitano (governo do estado) e local (prefeitura de São Paulo).

Os problemas ambientais destas cidades transcendem as fronteiras geopolíticas e devem ser enfocados a partir de uma visão sistêmica e global. Embora a tendência mundial de urbanização seja aparentemente irreversível, a escalada de degradação ambiental não o é. Desta perspectiva, o planejamento e a gestão ambientais são fundamentais para garantir o processo em direção ao desenvolvimento urbano sustentável. A comparação com as experiências de Atenas e Roma serve como referência na discussão sobre a relação entre escala e sustentabilidade, entre governabilidade e cidadania, mais em função de contrastes do que semelhanças. A Cidade do México apresenta um quadro mais próximo ao de São Paulo e a análise de sua experiência pode lançar luz sobre a questão do transporte sustentável em megametrópoles, no que diz respeito às políticas de controle da poluição atmosférica.

O objetivo foi analisar as características da experiência da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA para estabelecer uma política de sustentabilidade urbana com a implementação de estratégias voltadas para a gestão da qualidade do ar. Compararam-se as experiências na RMSP e aquelas internacionais, para determinar sua eficácia no combate à poluição do ar causada por emissões de automóveis em centros urbanos. As regiões selecionadas para este estudo têm padrões de crescimento semelhantes, embora não necessariamente com as mesmas dimensões demográficas ou territoriais.

Além de abordar os aspectos técnicos de avaliação de qualidade do ar, foi examinado o processo de comunicação e conscientização pública

sobre o meio ambiente urbano e a importância da participação pública para a consolidação da política. Os resultados incluem uma análise da contribuição das fontes móveis em áreas urbanas, seus impactos sobre a qualidade de vida nas cidades, a percepção pública em relação à poluição do ar causada por automóveis, e uma avaliação dos erros e acertos da experiência da operação da SMA comparados com a operação horário de pico.

HIPÓTESES

HIPÓTESE PRINCIPAL

A falta de articulação institucional entre os órgãos estaduais e municipais constitui um entrave na implementação de políticas públicas visando melhorar a qualidade do ar ligada ao transporte urbano. Deve-se garantir uma instância que contemple a metropolização e uma revisão dos limites territoriais dos municípios com definidores dos processos decisórios, bem como a co-responsabilização dos atores relevantes da sociedade civil.

Qualquer abordagem setorial ou isolada será insuficiente para resolver problemas desta natureza. Limitar a discussão sobre o impacto do uso do automóvel à “poluição do ar” pode se tornar perigoso, na medida em que este problema isoladamente pode ser resolvido com tecnologia. É neste sentido que o papel de formulador de políticas públicas e de gestor ambiental do governo poderá garantir uma abordagem integrada. Os papéis de outros “stakeholders”, ou atores sociais também devem ser discutidos. Os limites e atribuições de cada interessado precisam ser definidos por diretrizes para permitir um diálogo permanente, com transparência e flexibilidade. Compreender a responsabilidade de cada um é primordial para o sucesso das políticas ambientais.

HIPÓTESES SECUNDÁRIAS

- O transporte consiste um elemento vital do sistema urbano e deve ser considerado adequadamente pelos governos que pretendam buscar a sustentabilidade urbana. Seus impactos, porém, não se restringem à poluição do ar.
- O uso do automóvel deve ser analisado sob uma ótica holística que considere sua dimensão sociológica e comportamental, além dos aspectos ambientais e econômicos.
- Os critérios definidores de qualidade e estilo de vida na cidade devem ser revistos.

REFERENCIAL CONCEITUAL

O marco teórico da pesquisa se baseia em três vertentes:

- a) desenvolvimento sustentável, com foco no conceito de cidades sustentáveis;
- b) os impactos causados pelo uso crescente do automóvel como transporte individual, do nível local ao nível global;
- c) a participação pública como instrumento para a co-responsabilização dos atores relevantes da sociedade civil na gestão da qualidade do ar.

METODOLOGIA DE PESQUISA

Revisão de literatura, entre 1997 e 2000, a fim de estabelecer as referências conceituais do ponto de vista de desenvolvimento urbano sustentável, gestão da qualidade do ar e de trânsito. Além de literatura especializada, foram consultados documentos de governo sobre emissões e qualidade do ar na RMSF, bem como documentos oficiais sobre as políticas de Atenas, Cidade do México e Roma. As principais fontes foram: literatura científica, artigos de publicações especializadas e periódicos, textos de órgãos oficiais, legislação e alguns sites na internet. Em se tratando de tema atual com ampla cobertura da imprensa,

principalmente pelas editoriais de cidades, há diversas menções a matérias publicadas sobre o assunto, sobretudo em São Paulo.

A *pesquisa documental* desenvolveu-se a partir de consulta a órgãos públicos (meio impresso e eletrônico), através de levantamento e análise de políticas públicas e legislação pertinente em São Paulo, Atenas, Roma e Cidade do México, bem como análise da estrutura legal na União Européia e Reino Unido.

Em se tratando de um período recente, foram obtidas informações através de entrevistas com agentes dos órgãos públicos e ONGs que atuam na área ambiental, assim como com os principais atores sociais envolvidos na elaboração das políticas públicas em estudo, sobretudo em São Paulo.

As *entrevistas* com os atores relevantes sobre políticas públicas e experiências na gestão da qualidade do ar, em São Paulo, Atenas e Roma, foram realizadas nos períodos de janeiro a julho de 1998 e de julho a setembro de 2000. Também foi realizada pesquisa na cidade de São Paulo sobre a percepção pública a respeito de poluição do ar e mudanças do clima, que consistiu uma contribuição para a análise dos resultados de políticas públicas implementadas na RMSP.

O INSUSTENTÁVEL TRANSPORTE URBANO

Não há sequer um lugar calmo nas cidades do homem branco [...].

O barulho serve apenas para insultar os ouvidos. E que vida é essa quando um homem não pode ouvir a voz solitária de um curiango, a conversa dos sapos em volta de um brejo? [...]

O ar é precioso para o homem vermelho, porque todas as criaturas participam da mesma respiração, os animais, as árvores e o ser humano. Todos participam da mesma respiração. O homem branco não parece perceber o ar que respira. Como um moribundo em prolongada agonia, ele é insensível ao ar fétido.

Do discurso do Chefe Seattle, em 1856.²

2. Do famoso discurso de Seattle, cacique dos Duwamish, para o então governador do território de Washington, Isaac Stevens, quando este lhe propôs a compra das terras indígenas. Este texto tem sido citado incansavelmente em obras sobre ecologia ou espiritualidade e natureza, devido a seu lirismo e a sua contemporaneidade nas dis-

CONTEXTO: DESENVOLVIMENTO URBANO E MOTORIZAÇÃO

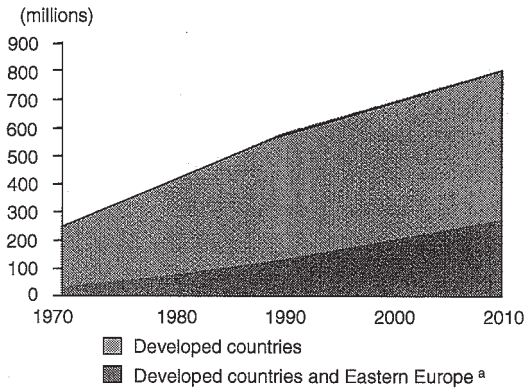
A acessibilidade e a mobilidade pessoal crescente têm sido características marcantes da história, a partir do final do século XIX. Embora outros meios de transporte tenham contribuído enormemente para que os seres humanos pudessem se deslocar mais e mais rápido, o automóvel chega ao final do século XX como o grande ícone da civilização, associado à liberdade, bem-estar e afluência material.

Nos Estados Unidos assim como na Europa, até o início do século XX, os automóveis eram produzidos quase que artesanalmente, sendo um objeto de luxo da elite. Henry Ford, que fundou a Ford Motor Car Company em 1903, em Detroit, conseguiu produzir o primeiro automóvel em série, o Model T, em 1908. Já em 1913, sua produção correspondia a 40% da frota de automóveis nos EUA. Os primeiros chegaram ao Brasil em 1917 e, em 1920, metade dos automóveis do planeta eram o Model T da Ford. Desde então, o automóvel como meio de locomoção passou a integrar de forma inextricável o cotidiano dos habitantes de cidades.

A evidência de que o uso do automóvel individual tem aumentado assustadoramente nos últimos anos no mundo todo, revela-se em dados demográficos e estatísticos de pesquisas de origem e destino. A distância média percorrida na União Européia praticamente dobrou, sobretudo em função do aumento de veículos licenciados. Estudos do Banco Mundial (WRI, 1997: 83) estimaram que a frota mundial continuaria crescendo na primeira década do novo milênio, de forma menos acentuada nos países desenvolvidos, devido à saturação do mercado, enquanto que nos países em desenvolvimento a tendência seria de aceleração do crescimento (Figura 1).

cussões sobre meio ambiente em todas as suas dimensões. Este trecho foi extraído da versão publicada na íntegra, no livro de Leonardo Boff, *Ecologia, grito da terra, grito dos pobres* (1999: 338).

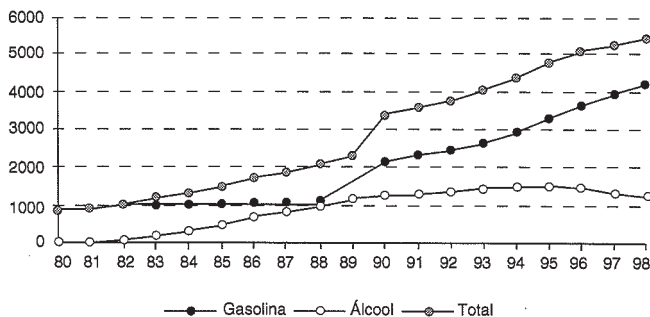
Figura 1
Evolução da taxa mundial de propriedade do automóvel



Fonte: Asif Faiz e Surhid P. Gautam, "Motorization, urbanization, and air pollution" Discussion Paper do Banco Mundial (The World Bank, Washington, DC, September 1998,) p. 8. In WRI, 1997, p. 83. Totalizando 39 municípios.

No Brasil, a cidade de São Paulo apresenta o quadro mais agudo. Com uma taxa anual de crescimento da ordem de 0,3%, e 9,6 milhões de habitantes em 1996, estima-se que a população tenha ultrapassado 11 milhões em 2000. A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) abrange aproximadamente 16 milhões de habitantes em 1996. A frota crescente contava mais de 4,6 milhões de automóveis nesse mesmo ano, chegando a cinco milhões em 2000, segundo dados da PRODESP e do DETRAN, respectivamente.

Figura 2
Evolução da frota na RMSP



Fonte: Resumo da pesquisa O/D, Metrô/CPTM, 1998.

CONSUMO DE ENERGIA

Cientistas do Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (painel intergovernamental para mudanças climáticas estabelecido pela ONU em 1988) revelaram que o aquecimento global está associado à queima de combustível fóssil, a maior fonte de energia do transporte motorizado. Além de constituir uma indústria altamente consumidora de energia, as emissões veiculares contribuem significativamente para o agravamento do aquecimento global. No mundo, 20% de toda a energia produzida é utilizada pelo transporte e, no Brasil, o setor respondeu por 21% da energia consumida em 1994. De 1994 a 1995, o setor de transportes em São Paulo cresceu 9,3% consumindo 35% do total de energia (SMA, 1997e: 106-8).

OS IMPACTOS DO USO DO AUTOMÓVEL SOBRE A SAÚDE

A Organização Mundial de Saúde, OMS, define saúde como “um estado de completo bem-estar físico, mental e psicológico” mas, principalmente para os habitantes de grandes cidades, trata-se de uma

situação ideal, a qual se está muito longe de alcançar. O cotidiano de centros urbanos com tráfego intenso e das vizinhanças de rotas de acesso está associado ao ruído constante, à trepidação, à poluição atmosférica, ao isolamento e à desagregação de comunidades. Os efeitos da poluição causada por veículos se verificam mais diretamente no nível local. No entanto, o aprofundamento de estudos para avaliar os impactos regionais e globais da poluição atmosférica, revela as conseqüências diretas e indiretas, que atingem igualmente seres humanos e o meio ambiente (Tabela 1). O CFC, por exemplo, um gás artificial atóxico, criado nos anos 40, revelou-se fonte de um gravíssimo problema ambiental global, a destruição da camada de ozônio troposférico. Por outro lado, os impactos diretos dos gases poluentes como chumbo e material particulado, do ponto de vista de saúde humana, sem dúvida alguma afetam principalmente as populações mais vulneráveis, como os idosos, crianças e deficientes físicos.

Tabela 1
Impactos ambientais negativos das emissões veiculares

Impactos		MP	Pb	Sox	Nox	VOC	CO	CH4	CO2	N2O	CFCs
Local	Saúde e qualidade de vida	X	X	X	X	X					
Regional	Acidificação			X	X						
	Oxidantes Fotoquímicos				X	X	X				
Global	Gases de efeito estufa – indiretos				X	X	X	X			X
	Gases de efeito estufa – diretos							X	X	X	X
	Destruição da camada de ozônio				X					X	X

Fonte: Faiz, A. (1991) apud OCDE, 1993.

Outros efeitos da poluição do ar sobre a saúde humana já são conhecidos, tais como problemas respiratórios, doenças cardíacas e *stress*. Mesmo nos Estados Unidos onde o automóvel reina absoluto, há cientistas empenhados em traçar as relações entre emissões veiculares e doenças ou mortalidade, através de estudos que monitoram grupos

submetidos a índices elevados de ozônio e material particulado PM_{2.5} (FAIRLEY, 1999; KOENIG, 1999). Existem inúmeras fontes para a identificação dos danos causados por emissões veiculares, já divulgados amplamente, inclusive junto ao grande público. Outros danos menos óbvios em termos de gravidade são os impactos do ruído, que é geralmente identificado como incômodo. Estudos de epidemiologia identificaram efeitos tais como deficiência auditiva, danos psicossociais, stress e doenças cardiovasculares, inclusive em crianças, além de distúrbios do sono que comprometem a produtividade, entre outros (VERMEER E PASSCHIER, 2000).

Mas apesar dos dados sobre os malefícios do transporte serem conhecidos, até mesmo pelo público leigo, isto não tem motivado a população a se organizar contra o uso do automóvel. O público tem tolerado estes danos como parte do “preço a pagar” pelo benefício de se morar em uma metrópole e ter acesso a, ou depender de transporte individual. O problema é que os custos de uma decisão pessoal quase sempre baseada em valores fabricados pela indústria do “marketing”, como no caso de fumantes, acabam recaindo sobre toda a sociedade, sob forma de despesas com saúde pública, gerenciamento e administração.

Um outro impacto sobre a saúde pública que costuma ser relevado pelos motoristas refere-se à segurança no uso dos automóveis. Depois de superada a batalha do cinto de segurança durante os anos 60, no Reino Unido e nos Estados Unidos, a indústria automobilística assim como os governos passaram a creditar cada vez maior importância a este aspecto do transporte individual. A característica perversa do transporte é que atinge também aqueles que não estão usando o automóvel, sobretudo nos países pobres: os pedestres são as maiores vítimas de acidentes. Segundo o relatório do World Resources Institute – WRI (1997: 87), estima-se que apenas em 1993 morreram cerca de 885 mil pessoas no mundo, vítimas de acidentes de trânsito. Embora levantamentos mais recentes mostrem uma oscilação nos índices relativos a este tipo de ocorrência, inclusive no Brasil, a tendência nos anos 90 em países em desenvolvimento foi crescente. Na Índia, por exemplo, a taxa anual de mortalidade por acidentes de trânsito atingia 60 mil, sendo 18 vezes maior do que a do Japão (WRI, 1997: 87). Os acidentes de

trânsito causaram a morte de cerca de 42,6 mil pessoas na União Européia em 1998. Embora estes índices tenham declinado em cerca de 25%, a partir de 1990, permaneceram praticamente estáveis entre 1996 e 1998, o que revela não ter havido progresso nesse período em termos de segurança de trânsito. A Tabela 2 demonstra a tendência de declínio nos índices de fatalidades na maioria dos países europeus, com exceção da Grécia (CE, DG XI, 6/7/2000).

Estatísticas a respeito de acidentes de tráfego, morbidade e mortalidade, resultantes de poluição do ar por emissões veiculares, revelam apenas a “ponta do iceberg”. São indicativos de uma situação insustentável que encontra pouco eco nas políticas públicas de governos, mais interessados em se organizar para enfrentar os desafios da competição em um mercado globalizado, na expectativa de aumentar as taxas de motorização de países como a China, a Índia e o Brasil.

Tabela 2

Taxa de mortalidade por acidentes de trânsito na União Européia entre 1990 e 1998 (número de mortes por milhão de habitantes)

	1990	1996	1998	Varição em % 1990/1998
Bélgica	198	134	147	-26%
Dinamarca	123	98	85	-31%
Alemanha	139	107	95	-32%
Grécia	202	197	212	+5%
Espanha	232	140	151	-35%
França	198	146	152	-23%
Irlanda	136	125	116	-15%
Itália	126	116	110	-13%
Luxemburgo	186	171	143	-23%
Países Baixos	92	76	68	-26%
Áustria	202	127	119	-41%
Portugal	305	275	243	-20%
Finlândia	130	79	78	-40%
Suécia	90	61	60	-33%
Reino Unido	94	64	61	-35%
EU-15	155	117	114	-26%

Fonte: CE, 2000.

A mortalidade por acidentes de tráfego inclui, além de motoristas e passageiros de veículos, os pedestres e usuários de veículos de duas rodas (motos, bicicletas e mobiletas).

AS EXTERNALIDADES

Toda a sociedade paga pelo uso individual de cada um dos automóveis em circulação. Estes custos que não aparecem na conta são as “externalidades”. Do ponto de vista econômico, trata-se da diferença entre os custos sociais e privados, ou o custo marginal externo representado em um modelo da relação custo/benefício (MADDISON, PEARCE ET AL, 1996: 21).

Os economistas desenvolveram um crescente interesse pela valoração do meio ambiente, nos anos 90. As técnicas mais conhecidas incluem o método da Disposição a Pagar – DAP (Willingness to Pay – WTP), baseado em pesquisa estimulada revelando a disposição a pagar por uma “amenidade” ambiental, o “hedonic price method”, “House Production Function” (HPF) e o método do custo de viagem, “travel cost method” (MADDISON ET AL., 1996: 62). O custo, no modelo discutido por Maddison et al (1996: 21), pode ser compensado pela taxaço equivalente ao custo marginal (taxa pigouviana). Segundo os autores, a cobrança desta taxa garantiria a internalização dos custos e haveria um ganho social. O princípio que fundamenta esta abordagem é o do “custo integral” (*full cost*), onde todos os usuários de recursos ambientais pagam pelo seu custo inteiro, partindo do pressuposto de sua escassez ou finitude (TITENBERG, 1994: 95).

As técnicas aplicadas a transporte mais utilizadas concentram-se na avaliação do ponto de vista de danos de cada um dos gases poluentes para a saúde. São fórmulas complexas que incluem dados como mortalidade, internações hospitalares, inatividade e outros. Um estudo de Sérgio Margulis para o Banco Mundial estimou em US\$ 125 milhões os custos totais anuais da saúde, associados à poluição atmosférica por chumbo na Cidade do México, em 1992, com base em dados demográficos e de saúde de 1988 (MARGULIS, 1994: 83). Somando-se os custos associados aos outros poluentes principais, ozônio e partículas em suspensão, os custos totais da poluição atmosférica somavam aproximadamente US\$ 1,1 bilhão.

A técnica da DAP é aplicada também à avaliação dos danos por poluição sonora que se refletem na desvalorização imobiliária, com os cálculos sendo feitos a partir dos custos com a mitigação dos impactos

do ruído e perdas de renda. Os cálculos em relação aos custos com acidentes, que incluem valores pessoais e sociais, além dos custos com tratamento e remoção, custos administrativos, perdas materiais, custos de perda de produtividade, entre outros.

Os últimos resultados de negociações sobre a reforma fiscal verde na Europa, no final de 2000, revelam uma crescente tendência de se adotar instrumentos fiscais de controle de uso veicular. A introdução de taxas sobre o uso de combustíveis em diversos países tem produzido resultados. Na Alemanha, autoridades declaram que houve uma redução de 4.4% na venda de combustível durante o primeiro semestre de 2000, ao mesmo tempo em que aumentou o uso de transporte público (*ENDS Daily*, 19/10/2000).

Tabela 3
Estimativas dos custos externos dos transportes

Externalidade	% do PIB
Poluição Atmosférica (1)	0,4 %
Ruído	0,2 %
Acidentes	1,5 %
Congestionamento	2,0 %

Fonte: Vários estudos e OCDE (1994) apud CEE. Para uma formação correta e eficiente dos preços dos transportes, opções de políticas para a internalização dos custos externos dos transportes na União Européia. Livro Verde. Bruxelas, 1995. In: *Por um transporte sustentável, documento de discussão pública SMA/CETESB*, 1997, p. 64.

Por fim, os congestionamentos têm papel preponderante na contabilização dos impactos e custos externos do transporte. Em São Paulo estima-se que sejam desperdiçadas cerca de 2,4 milhões de horas por dia (SMA, 1997e: 105). O congestionamento médio da cidade de São Paulo atinge picos matinais superiores a 80 km de extensão, chegando a mais de 120 km no período da tarde. Em 1996, foram registrados picos correspondendo a 163,6 km pela

manhã e 242 km à tarde (CET, 1997). Seus custos foram estimados em 2,0% do PIB em 1996, a maior externalidade do setor de transportes.

O caso de São Paulo e sua região metropolitana

A cidade de São Paulo dos anos 90 abrange uma área de 1.502 km² e abriga 25% da frota nacional, sendo o centro do tráfego na RMSP, com cerca de três milhões veículos circulando diariamente em sua rede viária (dados de 1996). O sistema viário principal conta com 3.000 km de extensão incluídos na rede total da cidade, de 14.000 km. Os congestionamentos ocorrem freqüentemente, chegando a atingir extensões de até 200 km nos horários de pico. A poluição do ar por emissões veiculares costumava atingir níveis críticos, sobretudo durante o inverno. Os relatórios de qualidade do ar da CETESB de 1995 a 1999 indicam que o ano de 1994 apresenta os piores índices registrados. As conseqüências para a saúde humana e os custos sociais continuam enormes. São desperdiçadas cerca de 2.4 milhões de horas por dia no tráfego, resultando em um déficit de seis bilhões de dólares americanos.³ Ademais, cerca de quatro milhões de pessoas que não têm acesso a automóveis, são obrigadas a suportar as externalidades associadas a seu uso.

Até 1999, havia 4 km de ciclovias, em uso, distribuídas em cinco rotas: duas em vias principais e três em parques municipais. A situação do trânsito na cidade, seu relevo, o fator cultural e, sobretudo a questão da segurança impediam que a bicicleta fosse encarada como um meio de transporte pela maioria da população, ao contrário do que ocorria em outros países em desenvolvimento, tais como a Índia e a China (WHITELEGG, 1997; WB E REPLOGLÉ, 1992). Pelo menos no curto prazo, este modelo consistia uma alternativa inviável para a época. A má qualidade dos transportes públicos, associada a outros agravantes característicos de metrópoles em países pobres, acaba por tornar o automóvel a opção de transporte mais atraente em São Paulo.

3. Rogério Belda, presidente da ANTP – Associação Nacional dos Transportes Públicos. Informação obtida por comunicação pessoal, em São Paulo, 1998.

A estratégia de restrição à circulação de veículos conhecida como *operação rodízio* fazia parte da política estadual de gestão da qualidade do ar em caráter emergencial e preventivo. Um produto do rodízio, que se baseou em experiência semelhante na Espanha, foi o programa de transporte solidário, que visava organizar a carona como alternativa para os dias de rodízio. A iniciativa envolveu um esforço de educação ambiental e a produção de um “software” para comunidades, empresas e condomínios.

A partir de 1997, quando terminou o Rodízio da SMA, a CET passou a implementar uma estratégia de restrição à circulação de veículos nesta área, considerada mais sensível, monitorando as vias mais congestionadas durante o período da manhã, das 7h à 10h e à tarde, das 17h às 20h, de acordo com o final das placas e o dia da semana. A política continuava em vigor, embora a nova gestão municipal iniciada em 2001 tenha se proposto a rever seu formato e eficácia. A restrição imposta pela prefeitura em 1997 adotou os critérios da medida estadual de forma menos severa, já que abrangia um perímetro menor durante menos horas por dia. Ao se analisar os argumentos em favor dessas estratégias, a natureza política da decisão torna-se clara. Depois de aprender com a experiência do governo estadual, ficou mais fácil introduzir uma medida menos antipática. Na verdade, a estratégia da prefeitura é voltada exclusivamente para melhorar o congestionamento nos horários de pico, um assunto que concerne diretamente os eleitores de classe média. Mesmo assim, a melhora do tráfego afeta positivamente os usuários de transporte público, que também apoiam a iniciativa (SMA, 1996; CET, 1998). Este programa foi mantido durante todo o ano de 1998, exceto quando o rodízio estadual esteve em vigor e tornou-se permanente a partir de 1999, quando foi cancelada a operação rodízio. Entretanto, sendo uma medida limitada a uma área circunscrita, com horários específicos no decorrer do dia, a estratégia apenas distribui o movimento, tanto do ponto de vista de horário, quanto do ponto de vista de região. Ademais, os benefícios de se diminuir a circulação apenas nos horários críticos serão anulados com o aumento da frota, conforme já se constata um ano depois. Segundo avaliação do ex-secretário estadual do meio ambiente, Fabio Feldmann, em comunicação pessoal (1998), até o ano 2000, os congestionamentos já teriam atingido os níveis de 1995 sem os rodízios.

EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS: RESTRIÇÃO À CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS

ATENAS: DAKTILOS (O ANEL VIÁRIO)

Atenas, capital política e econômica da Grécia moderna, passou por diversas civilizações, sofrendo a ação devastadora da urbanização crescente a partir dos anos 60. Entre os problemas urbanos que conduziram à situação caótica do tráfego já nos anos 80, pode-se considerar a falta de políticas de uso e ordenamento de solo como um dos principais vetores de degradação da qualidade de vida dos atenienses (MINTSIS, TAXILTARIS E VLASTOS, 1995: 352). Embora a Comunidade Européia forneça o arcabouço legal e institucional para o estabelecimento de políticas para transporte, a Grécia não tem a mesma capacidade de implementação que seus pares anglo-saxônicos e o atendimento às diretivas da CE tem-se processado em ritmo muito mais lento. Em junho de 1994 o Ministério do Meio Ambiente publicou um plano de ação, o ATTIKI SOS, em consonância com programas da CE para transporte e meio ambiente, voltados para “mobility management”, ou gerenciamento de mobilidade. Em 1998, apenas algumas iniciativas pontuais estavam em andamento, inclusive a restrição à circulação veicular no centro histórico de Atenas e um plano emergencial para episódios agudos de poluição por ozônio.

Em 1982, devido à densidade demográfica elevada e o crescente número de veículos nas ruas, o Ministério de Planejamento e Meio Ambiente impôs medidas restritivas à circulação de veículos no centro histórico de Atenas, que também concentrava as atividades comerciais e de serviço, públicas e privadas, da metrópole. Ainda em 1998, a área central de 1250 hectares encerrava-se no principal sistema viário e o acesso era controlado através de um esquema de placas alternadas, nos dias de semana pares e ímpares. O objetivo inicial era diminuir a poluição do ar gerada pelos veículos automotores na bacia aérea de Atenas (TAXILTARIS E VLASTOS, 1998). A autorização para circular no perímetro demarcado era concedida de acordo com critérios pré-estabelecidos, tais como residência, categoria do veículo ou atividade. Entretanto, sendo a área central de grande densidade e uso misto, as exceções constituíram *a priori* um problema. A concentração de atividades torna o centro de

Atenas um pólo gerador de tráfego, o que revela a dimensão do problema. Os planos de relocação de edifícios públicos e comerciais, até 1996, não lograram êxito (TRADEMCO, 1996: 6) e a motorização crescente agravou as condições de tráfego, sobretudo na região lindeira. Estudos da Universidade de Tessalônica sobre congestionamento demonstraram como consequência a queda de velocidade na área lindeira da zona restrita (TAXILTARIS E VLASTOS, 1998). A medida ainda vigorava em 1998 e continuava a ser alvo de críticas severas, embora seus defensores alegassem que se era “ruim com ela, pior sem ela”. Um indicador significativo da condição de tráfego em Atenas é dado por seu índice de mortalidade em acidentes. A Grécia foi o único país europeu cujo número de mortes em acidentes de trânsito aumentou na década de 90 (Tabela 2). Se considerarmos que a região de Atenas, cobrindo uma área de 3% do território grego, concentrava cerca de 40% da população do país e 55% da frota circulante nacional em 1996, pode-se avaliar a extensão do problema (TRADEMCO, 1996: 3).

Quando a medida foi introduzida em 1982, a capacidade viária atendia uma frota circulante de 250 mil veículos/dia, que representava 50% da frota da região da Ática. Tratava-se de uma medida emergencial para controlar a poluição atmosférica, com implicações para o gerenciamento do tráfego no centro. No início, houve uma adesão maciça graças à fiscalização intensa (95% em 1991). Entretanto, as pesquisas demonstraram a fragilidade da proposta, que se tornou inócua devido à compra pela população de classe média, do segundo carro, mais velho e poluidor. Aumentava o uso, agravado pela entrada das mulheres no mercado de trabalho e sua motorização crescente. Aumentou também a demanda por táxis, como alternativa de locomoção. Atenas contava em 1996 com 15 mil táxis, cerca de 1% da frota circulante. Na realidade, a associação de taxistas revelou-se um poderoso protagonista social na definição de políticas de transporte em Atenas, a tal ponto que sua pressão conseguiu impedir a criação dos corredores de ônibus na capital no início dos anos 90. Os taxistas eram considerados como os grandes responsáveis pelas condições precárias do trânsito. Houve também um crescimento rápido no uso de motocicletas, agravando a poluição sonora e do ar, além de prejudicar a segurança nas ruas. Por fim, o número de “exceções” cada vez maior contribuiu para o descrédito da medida, uma

vez que incluía moradores, funcionários públicos, prestadores de serviços essenciais (bancos, imprensa, medicina) e autoridades. Mesmo assim, percebeu-se alguma melhora nos níveis de congestionamento da área central e na velocidade dos ônibus. Por outro lado, aumentou o volume de tráfego nas áreas lindeiras, piorado pela prática de estacionamento irregular, sistematicamente ignorada pelas autoridades (TILLIS, 1998). A melhora inicial da qualidade do ar acabou sendo anulada pelo aumento do tráfego nas vizinhanças da área sob restrição.

Vlastos, da Universidade Tecnológica de Atenas, identificou a falta de um planejamento integrado entre as políticas urbanas de uso e ocupação do solo e a gestão do transporte (comunicação pessoal, 1998). Partidários de uma visão mais tecnocrata, porém, defendiam o uso de instrumentos econômicos, tais como o pedágio urbano ou o computador de bordo que controla e cobra pelo uso de acordo com o horário, consumo e local, onde o carro está sendo usado (TILLIS, 1998). A gestão ambiental e de transporte em Atenas revelou-se mais complicada do que a discussão entre medidas de “software” (planejamento e gerenciamento de tráfego), e medidas tecnológicas, envolvendo o fortalecimento da autoridade metropolitana, que na época não passava de uma instância burocrática, na visão de Petrakis, consultor para transportes da Comunidade Européia (comunicação pessoal, 1998). Ademais, seria necessário garantir a fiscalização severa de estacionamento irregular e a democratização dos processos decisórios.

Pode-se concluir que o desafio no final do século XX continuava a ser o enfrentamento da indústria automobilística, que conseguiu aumentar suas vendas no início dos anos 90, anunciando carros “ecológicos” com catalisadores, contando ainda com subsídio do governo. Os episódios de poluição aguda continuavam a se repetir em 1999 e 2000, conforme noticiado amplamente.

Em termos de políticas para redução de uso de automóveis e congestionamento, outras alternativas em estudo incluíam o escalonamento de horários comerciais e o trabalho em casa em tempo parcial – *telecommuting* – assim como o aumento de impostos sobre combustíveis (EMMANOLOUPOULOS, 1998). A política de controle de circulação deveria vigorar ainda com a ampliação da zona restrita e a proibição mais abrangente durante episódios agudos de poluição.

ROMA: "TARGHE ALTERNATIVE" (PLACAS ALTERNADAS)

O tráfego de Roma, assim como de outras cidades italianas, é caótico devido à falta de políticas coesas. No entanto, de acordo com os tecnocratas do governo, o transporte público em 1997 era eficiente e a poluição do ar estava sob controle, graças à introdução de catalisadores e à renovação da frota a partir de 1993.

Os problemas de transporte e meio ambiente parecem ser perenes em função das dificuldades financeiras e administrativas enfrentadas pelo poder público local. Ademais, as políticas para controle de poluição do ar tendem a se limitar a medidas de gerenciamento de tráfego no centro histórico (cinturão azul e cinturão verde) e ao controle das emissões através de certificação em inspeções anuais (*Bollino Blu*), a fim de não lidar com os custos políticos de medidas restritivas mais enérgicas, tais como as diretivas da Comunidade Européia.

A estratégia de restrição à circulação de veículos, "targhe alternative", de acordo com o final par/ímpar de placas em dias alternados, implantada em 1993, durou pouco. Não havia literatura disponível nos órgãos do governo, e os entrevistados não puderam fornecer informações objetivas sobre sua operacionalização e resultados. Uma pesquisa mais aprofundada (PUCHER E LEFÈVRE, 1996: 101-6) refere-se à falta de dados atualizados e confiáveis sobre mobilidade como um sinal da ausência de políticas. Apesar destas dificuldades, pode-se concluir que Roma, assim como a Itália, obedecem à tendência geral de aumento na relação entre propriedade e uso de carros e queda no uso de transporte público nas duas últimas décadas (PUCHER E LEFÈVRE, 1996: 103). Em 1998, estimava-se que 75% dos passageiros usassem veículos particulares, e 25%, o transporte público (MARCIANI, 1998). Note-se que a indústria automobilística italiana considerou seus resultados de 1995 como "modestos" (ANFIA, 1996), apresentando um crescimento de 1,2% contra os 5-6% de 1994. De acordo com o relatório da ANFIA, houve um declínio do consumo, sobretudo devido à pressão fiscal da União Européia (1996: 51). Em 1996, as exportações italianas compensaram o mercado consumidor interno deprimido, contribuindo para o crescimento da indústria, embora a taxas menores do que as do ano anterior (1996: 63).

A medida vigente no final dos anos 90 consistia de um plano de contingência para atender episódios agudos de poluição atmosférica, como parte de um programa maior de controle de qualidade do ar. Os procedimentos estabelecem estágios para implementação, começando com uma campanha de alerta que pode chegar à proibição de circulação em caso de se atingirem níveis inaceitáveis de concentração de poluentes na atmosfera que persistam por três dias consecutivos, sendo medidos em 75% das estações (para CO e NO₂; o O₃ é considerado à parte). A autoridade encarregada de operacionalizar o esquema é a própria prefeitura, através de seus departamentos de trânsito e de meio ambiente.

As autoridades informaram que estes episódios diminuíram a partir de 1993, quando os níveis críticos e de atenção resultaram na proibição à circulação de carros uma série de vezes. Em 1997, o nível de atenção ocorreu apenas uma vez. Atribuiu-se este fato à introdução de catalisadores em 1993 e renovação da frota em 1995, quando o governo subsidiou uma campanha maciça para estimular a compra de carros novos.

Em relação aos impactos da medida de restrição à circulação de veículos em Roma, pode-se concluir que é aceita pela população apenas em situações de emergência. Todos os entrevistados enfatizaram a opinião pública contrária à medida, além do alto grau de motorização da população ser considerada como positiva, indicando riqueza. A eficácia da política é bastante discutível, uma vez que existe deficiência no controle de estacionamento, por exemplo, além do problema de limites, que sobrecarrega o sistema fora da zona de restrição e o sistema de transporte público, que ainda é insuficiente para atender a demanda da cidade.

CIDADE DO MÉXICO: "HOY NO CIRCULA" (HOJE NÃO SE CIRCULA) E OS PLANOS DE AÇÃO PARA QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA

A campanha "Hoy no Circula", de restrição à circulação de veículos na região metropolitana da Cidade do México, teve origem em um arcabouço institucional que foi um importante marco da gestão ambiental no México. Dentro de um contexto de políticas públicas para

meio ambiente em nível nacional, o plano quadrienal integrado de combate à poluição atmosférica na Zona Metropolitana do Vale do México – ZMVM, o Programa Coordinado Para Mejorar la Calidad Del Aire – PCMCA foi estabelecido em 1979 pelo governo central, através de uma comissão especial de saneamento ambiental. A frota nacional então contava 4,8 milhões de veículos, dos quais três milhões na ZMVM, e a poluição, equivalente a quatro toneladas anuais de carbono lançadas na atmosfera, era associada, sobretudo, ao crescimento demográfico e à indústria. O diagnóstico de qualidade do ar da época atribuía à frota metropolitana do Distrito Federal a responsabilidade por cerca de 80% das emissões (LEZAMA, 2000: 173 e 181).

Até o ano 2000, o sistema de transporte público na Cidade do México dependia principalmente do metrô, inaugurado em 1969, com 12km de linha. Já em 1996, a rede de 178 km de extensão transportava cerca de cinco milhões de passageiros diariamente, sendo altamente subsidiado, o que permitiu manter o preço do bilhete acessível para a população de baixa renda, principal usuária do serviço (CERVERO, 1998: 385). Em termos de uso do solo, o metrô não teve o impacto esperado, de adensamento ao longo das linhas e em torno das estações. Assim, a população dos subúrbios passou a utilizar cada vez mais o sistema de “paratransito”, ou coletivos informais que consistiam os principais alimentadores do sistema público. O governo optou por investir pesadamente no sistema sobre trilhos e com objetivos sociais, mas é importante observar que o transporte público atendeu uma parcela da população que na sua maioria não possui automóvel. Em compensação, os investimentos na infraestrutura viária eram baixos o que prejudicava a qualidade das vias e a acessibilidade. O transporte informal de certa maneira veio preencher esta lacuna, complementando a rede pública. O que evidencia neste caso a iniquidade envolvida no uso do automóvel individual, causador principal da poluição atmosférica suportada pelo conjunto da população. As políticas de controle de qualidade do ar, portanto, têm sido voltadas para objetivos sociais e ambientais, buscando democratizar a questão, ainda que apresentando inúmeras falhas, segundo os críticos.

Os inventários de qualidade do ar de 1989 e 1994 originaram os programas nacionais para o combate à poluição atmosférica no México:

o Programa Integral Contra la Contaminación Atmosférica (PICCA) e o Programa para Mejorar la Calidad del Aire del Valle de México (PROAIRE 1995-2000), publicados em 1990 e 1996, respectivamente. Embora tenham metodologias diferentes e não possam ser comparados, ambos os inventários revelaram que o transporte era o setor que mais contribuía com a poluição atmosférica, atingindo mais do que 75% do volume de emissões. Dentro disso, os automóveis particulares emitiam mais do que qualquer outro modal, e embora realizassem apenas 15% de todas as viagens/dia, respondiam por 50% da poluição atmosférica em 1994.

A medida “Hoy no Circula”, proposta originalmente em caráter de emergência ambiental em 1989, teve resultados contraditórios. Levou a um aumento da frota circulante de veículos, a despeito dos primeiros resultados de redução de poluição terem sido positivos. Houve uma alteração no mercado de autos usados, com o aumento de importações e de consumo de combustíveis, que não teria ocorrido sem a medida, na avaliação de especialistas do Banco Mundial (ESKELAND E FEYZIOGLU, 1997). Entre outras razões, pode-se atribuir o fato à medida ter-se tornado permanente, quando no início havia sido proposta como temporária. Ainda assim, as autoridades metropolitanas consideraram que simplesmente acabar com a restrição acarretaria custos ambientais ainda maiores para a cidade e seus habitantes (PRO AMBIENTAL VEHICULAR, 1998). O objetivo do governo consistia em restringir a circulação dos veículos mais poluentes, promovendo assim a substituição gradativa da frota.

No final de 2000, a estratégia tinha duas etapas: o programa permanente de restrição “Hoy no Circula”, em dias alternados onde todos os veículos são identificados por adesivos coloridos (de acordo com o final par/ímpar das placas, classificados a partir de 1997, de acordo com seu desempenho ambiental auferido em inspeção veicular). E a segunda fase, o “Doble Hoy no Circula”, onde o período se estende das 5h até as 22h, ampliando o número de veículos sob controle com o cancelamento de algumas licenças de circulação. As restrições aplicavam-se ainda a postos de gasolina e atividades de serviços públicos não essenciais.

Houve uma melhora considerável em termos de uma abordagem mais abrangente da poluição atmosférica. O que inicialmente consistia

de um levantamento superficial das condições atmosféricas no México, (o Programa de 1979, PCMCA), tornou-se uma política mais completa sobre as diversas variáveis envolvidas na questão de poluição do ar, tais como os componentes sociais e econômicos (PROAIRE). A verificação da qualidade de emissões pode ter tido um papel preponderante na redução da poluição veicular. Em novembro de 1999 foram inspecionados quase três milhões de veículos. A corrupção que era apontada como um dos maiores problemas na eficácia do programa, sofreu uma fiscalização mais severa: dados oficiais revelaram que 46 centros de verificação foram punidos, e 7 tiveram suas licenças cassadas. Uma auditoria técnica da Agencia Ambiental Americana, EPA, certificou os dados do governo mexicano como sendo altamente confiáveis (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2000).

É pouco provável que a campanha “Hoy No Circula” tenha sido a maior responsável pelo que o governo considera um sucesso. Entretanto, a medida continuava em vigor em 2000 e, ao invés de revogá-la, as autoridades optaram por aperfeiçoá-la, promovendo sua melhor integração no conjunto de políticas pela melhora da qualidade do ar. Ainda assim, espera-se que os outros problemas decorrentes da motorização crescente se agravem, somando-se aos impactos negativos do trânsito sobre a qualidade do ar. O plano de 1996 incluía a integração dos diferentes níveis de governo na implementação dessas políticas. Todavia, segundo Lezama (2000), o plano de ação em vigor em 2000 precisaria de um enfoque mais intersetorial, reconhecendo os conflitos ambientais inerentes à complexa estrutura urbana da Cidade do México.

A experiência da Cidade do México é a que tem relação mais próxima com o caso de São Paulo, seja pelas características urbanas, seja pelos aspectos culturais e socioeconômicos. Uma das maiores diferenças, porém, se refere ao quadro institucional e político onde as medidas se inseriram. Enquanto que no México, a continuidade dos planos foi favorecida pelo governo que se manteve no poder até 2000, no Brasil e em São Paulo, as políticas não tiveram continuidade, apesar do governo no poder ter sido reeleito para um segundo mandato, tanto em nível federal quanto em nível estadual, sendo ambos do mesmo partido político.

A OPERAÇÃO RODÍZIO 1995-1998

A *operação rodízio* consistia na retirada diária das ruas de aproximadamente 20% da frota de veículos, em São Paulo e em mais nove municípios da RMSP nos meses de inverno, quando há maior dificuldade de dispersão de poluentes na atmosfera. A estratégia era restringir a circulação em um dia da semana de acordo com o final da placa do veículo. Com a retirada destes veículos e o conseqüente aumento da fluidez do tráfego, estimou-se que as reduções nas emissões totais de CO da frota tivessem atingido 19% até 1998. Outro aspecto importante da operação rodízio foi conscientizar a população sobre a relação entre qualidade do ar e uso do transporte, além de gerar pressão para que as autoridades investissem na expansão e melhoria da qualidade dos transportes públicos, reduzindo assim a poluição atmosférica.

Como parte da estratégia, fazia-se exceção a alguns veículos relacionados às atividades essenciais que podiam circular livremente. Eram estes: ônibus e lotações; táxis; motos e similares; carros elétricos e movidos a gás natural (originais de fábrica); de carga, utilizados por feirantes e transporte de perecíveis; para transporte de escolares; para transporte e segurança de valores; para transporte utilizado em serviços essenciais; de órgãos de imprensa; de portadores de deficiência física ou para seu transporte; tratores, escavadeiras e similares e guinchos. A propósito das exceções, houve pressão por parte de entidades de classe, indivíduos que se manifestaram através de cartas aos jornais, e, mesmo de montadoras para se isentar os carros a álcool e os carros importados ou novos, equipados com catalisadores. Entretanto, o fato do problema de congestionamento ser resultante do volume de veículos em circulação, independentemente da tecnologia dos motores ou combustíveis, pesou na decisão de se manter a restrição para todos.

O rodízio de 1996 abrangia toda a RMSP e não incluía os caminhões, o que gerou protesto da população. A poluição causada pelo diesel é muito mais visível e, embora a frota de caminhões e ônibus circulando na RMSP fosse muito menor, o resultado da poluição por fumaça preta se percebe facilmente por qualquer um. Em 1997, porém, assim como em 1998, estes foram incluídos no rodízio, autorizados a circular apenas fora de um perímetro demarcado pela SMA. Os

municípios que fizeram parte da operação rodízio em 1998 foram: Diadema, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Mauá, Osasco, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Paulo e Taboão da Serra.

Um balanço da operação rodízio durante seus três anos de vigência apresentou resultados considerados positivos. Somente em 1998, deixaram de circular 644.812 veículos por dia: 483.599 automóveis e 27.618 caminhões. Foram economizados 196.098.000 litros de combustível, equivalendo a R\$ 113.876.000. Do ponto de vista de redução de emissões, os resultados também foram satisfatórios, em termos de eficácia e valores absolutos de redução.

POR UM TRANSPORTE SUSTENTÁVEL

Em resposta à necessidade de se harmonizar as políticas públicas em nível nacional, estadual e local, no controle da poluição do ar, de ruídos, uso do solo e gerenciamento de tráfego, transporte de cargas e passageiros, e questões de saúde, a SMA desenvolveu, entre 1996 e 1997, o “Projeto de Lei de Política de Controle da Poluição Veicular e Transporte Sustentável”. O documento responsabiliza todos os atores envolvidos pela qualidade de vida urbana. A transparência e a participação pública nos processos decisórios constituem elementos fundamentais para o sucesso da política.

O processo liderado pela SMA que culminou no PL, mobilizou atores relevantes no governo e na sociedade civil ligados aos setores de transporte e de poluição do ar, promovendo debates, reuniões técnicas, consultas públicas, seminários e distribuição de publicações. Foi um esforço do governo estadual para integrar órgãos setoriais no próprio secretariado, na proposição de uma política pública de longo prazo, que tivesse a participação de atores sociais relevantes. O próprio rodízio serviu como catalisador para a discussão em torno do transporte urbano, inserindo a questão de mobilidade, responsabilidade civil, cidadania e qualidade de vida na agenda dos paulistanos, o que agregou conteúdo ao processo de elaboração do projeto de lei para o transporte sustentável.

A proposta contemplava ainda outras disposições específicas, destinadas a superar a excessiva setorização das políticas públicas e garantir a integração, conforme recomendado pela Agenda 21. A operação rodízio constituiu peça chave da política em busca do transporte sustentável na RMSP. O projeto de lei apresentado à Assembléia Legislativa em setembro de 1997, ainda se encontrava em tramitação no final de 2000.

CONCLUSÕES

Deve haver uma verdadeira integração entre políticas e planejamento de uso do solo e transporte em todos os níveis, para que os sistemas de transporte atendam padrões de desenvolvimento ao invés de determiná-los. Integração – tanto vertical quanto horizontal – envolve diferentes níveis de governo, políticas e modos de transporte. De maneira mais ampla, porém, pode significar transparência, participação pública e equidade, incluindo outros setores tais como saúde, educação e trabalho, além do setor privado, particularmente a indústria automobilística e de petróleo.

Melhorar o meio ambiente urbano deve ser encarado não apenas como obrigação das autoridades, mas também com responsabilidade do setor privado e dos cidadãos. A definição de um sistema de transporte integrado, que atenda objetivos ambientais, econômicos e sociais, pressupõe que “todas as suas partes funcionem em conjunto a fim de atender objetivos sociais consensuais” (RCEP, 1997). O papel do governo é claro, na defesa dos interesses coletivos através da definição de políticas além de comando e controle e, como indutor de ações sociais.

Sabe-se que sustentabilidade refere-se ao caráter finito dos recursos naturais e à necessidade de se utilizá-los de forma a respeitar seus limites, para que se possa garantir o acesso aos mesmos pelas futuras gerações, conforme a definição consagrada pelo relatório Brundtland (WCED, 1987). Aparentemente, o conceito de sustentabilidade coloca um paradoxo, no sentido de se identificar a necessidade de se enfrentar os problemas ambientais globais deste século através da consolidação de uma consciência de cidadania planetária (O’RIORDAN, 1995), ao

mesmo tempo em que se exige reduzir os níveis de consumo, diminuindo as “pegadas ecológicas”,⁴ voltando-se para comunidades menores e auto-suficientes, conforme proposto pelo conceito de biorregiões (DOBSON, 1990). Talvez a conciliação deste conflito seja um dos grandes desafios para as próximas gerações. Entretanto, não será nas metrópoles que esta dicotomia se resolverá. A questão do transporte pode deixar de ser um vetor de agravamento para se tornar instrumental na articulação das comunidades urbanas, mas não dentro do modelo deste final de século. E a participação ampliada de atores sociais relevantes faz parte da mudança paradigmática necessária ao estabelecimento de um novo modelo.

O Princípio da Precaução consolidado pela ciência ambiental baseia-se no conceito da incerteza e pode ser associado a uma mudança de paradigma, considerando-se que a ciência clássica baseia-se na previsibilidade. Pelo fato de se remeter aos conceitos básicos das ciências sociais e naturais, o Princípio da Precaução altera o equilíbrio de forças entre os diferentes atores, entre aqueles que exploram os recursos naturais e aqueles que são vulneráveis e dependem desses recursos para sua sobrevivência.

A operação rodízio foi um caso emblemático de atuação inter-setorial na resolução de problemas ambientais, na medida em que contou com uma base técnica e científica de origens variadas, tendo envolvido processos de investigação e participação pública na elaboração de uma estratégia de restrição ao uso individual de veículos visando evitar episódios críticos de poluição do ar, em consonância com o Princípio da Precaução.⁵

-
4. O conceito desenvolvido por William Rees e Mathis Wackernagel (1992) deriva da elaboração de metodologia para se medir o impacto das atividades humanas sobre os recursos naturais, traduzindo-se em espaço físico-territorial, levando em conta a capacidade de suporte da terra.
 5. O Princípio da Precaução consolidado pela ciência ambiental baseia-se no conceito da incerteza e pode ser associado a uma mudança de paradigma, considerando-se que a ciência clássica baseia-se na previsibilidade. Pelo fato de se remeter aos conceitos básicos das ciências sociais e naturais, o Princípio da Precaução altera o equilíbrio de forças entre os diferentes atores, entre aqueles que exploram os recursos naturais e aqueles que são vulneráveis e dependem desses recursos para sua sobrevivência.

A iniciativa de estabelecimento de parcerias possíveis com atores sociais diferentes, na promoção de uma campanha de educação ambiental que permitiu à população compreender os riscos envolvidos na poluição do ar gerada pelo uso do automóvel, representou uma modificação qualitativa na forma da gestão pública estimular uma lógica de coresponsabilização. O debate resultante da campanha de 1996, com a divulgação da mídia acabou por trazer a público o assunto de poluição atmosférica e qualidade de vida urbana. Esperava-se que o fato gerasse pressão sobre as autoridades para que adotassem medidas quanto ao transporte coletivo e, em certa medida, a estratégia funcionou. A população identificou a melhora dos transportes públicos como a solução para os problemas de tráfego em São Paulo e foi capaz de relacionar o uso de veículos a seus impactos sobre a saúde.

Pode-se concluir que é necessário enfatizar o papel da cidadania na resolução de problemas ambientais. Ações neste sentido devem incluir um processo de mobilização política, além de mudanças institucionais e campanhas educativas. Melhorar o acesso à informação e a participação social; deverá promover as mudanças de atitude que favoreçam o desenvolvimento de uma consciência ambiental coletiva, um importante passo na direção da consolidação da cidadania.

BIBLIOGRAFIA

- ACI – Automobile Club d’ Italia. Autoveicoli per categoria per province, per comuni – Parte Seconda – Anno 1994. Roma: ACI, 1994, p.4298.
- ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. *Anuário Estatístico da Indústria Automotiva*. São Paulo: ANFAVEA, 1997.
- BANISTER, D.; BUTTON, K. (Ed.). *Transport: the environment and sustainable development*. London: E&FN Spon, 1993.
- BOFF, Leonardo. *Ecologia, grito da terra, grito dos pobres*. São Paulo: Ática, 1999.
- CÂMARA, P.; BANISTER, D. Spatial inequalities in the provision of public transport in Latin American cities. *Transport Reviews*, vol. 13, n. 4, 1993, p. 351-73.
- CAMERON E MACKENZIE, R. Essential environmental law for good management. In BANSAL E HOWARD (Ed.). *Business and the natural environment*. London: Butterworth Heinemann, 1997, p. 147-69.
- CHRISTIANSON, G. E. *Greenhouse – the 200-year story of global warming*. Londres: Constable and Co. Ltd., 1999. 305p.
- DEPARTMENT OF ENVIRONMENT, TRANSPORT AND THE REGIONS – DETR. *Transport trends*. London: HMSO, 1998, p. 15.
- DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT, DEPARTMENT OF TRANSPORT. *Planning Policy Guidance: Transport (PPG13)*. London : HMSO Publications Centre, 1994.
- DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT, TRANSPORT E THE REGIONS. *A new deal for transport better for everyone*. London : Government Statistical Service – GSS, 1998.
- DOBSON, A. *Green political thought*. London: Routledge, 1990.
- DUHAU, E. *Hábitat popular y política urbana*. Cidade do México: Universidad Autónoma Metropolitana, 1998. 304p.
- ESKELAND, G.; FEYZIOGLU T. Rationing can backfire: the “Day Without a Car” in Mexico City. *The World Bank Economic Review*, vol. 11, n. 3, p. 383-408. Washington: The International Bank for Reconstruction and Development, 1997.
- EUROPEAN COMMISSION DG XI. *European sustainable cities: report by the expert group on the environment*. Brussels: European Commission, 1996.

- FAIZ, Asif; GAUTUM, Surhid P. Motorization, urbanization, and air pollution. Discussion Paper do Banco Mundial, The World Bank, Washington, DC, September 1998, p. 8. In WRI, 1997, p. 83.
- FREUND, P.; MARTIN, G. *The ecology of the automobile*. Montreal: Black Rose Books, 1993. 211p.
- FUNDAÇÃO SEADE. Questões urbanas – espaço global e regional – interiorização. *São Paulo em Perspectiva*, vol. 9, n. 3, Revista da Fundação SEADE, set. 1995.
- GOODWIN, P. Road traffic growth and the dynamics of sustainable transport policies. In CARTLEDGE, B. (Ed.). *Transport and the environment: the linacre lectures 1994-5*. Oxford: Oxford University Press, 1996.
- GOODWIN, P. Solving congestion (when we must not build roads, increase spending, lose votes, damage the economy or harm the environment, and will never find equilibrium). Inaugural lecture for the professorship of transport policy, University College, London, October 23, 1997.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. *Por um transporte sustentável: documento de discussão pública*. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 1997. (Série Documentos Ambientais).
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO E SECRETARIA DO ESTADO DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS. *PITU 2020 – Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020*. São Paulo: STM, 1999. 176p.
- HOLLANDA, S. *Raízes do Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995 (1936).
- HOUGHTON, J. Sustainable transport: how the Royal Commission sees the future. In CARTLEDGE, B. (Ed.). *Transport and the environment: the linacre lectures 1994-5*. Oxford: Oxford University Press, 1996.
- INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DOS TRANSPORTES – IDT. *Novo Código de Trânsito Brasileiro*. São Paulo: IDT, 1997.
- ISTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA – ISTAT. *Popolazione e abitazioni: fascicolo provinciale*. Roma: ISTAT, 1991.
- JACOBI, P. R. Acesso à informação e consciência de direitos e deveres. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 51-6, out./dez., 1991.
- JACOBI, P.R. Ampliação da cidadania e participação: desafios na democratização da relação poder público/sociedade civil no Brasil. Tese (Livre Docência) – São Paulo, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1996.
- JACOBI, P. R. (Coord.). Poluição do ar em São Paulo e resposta da ação pública. *Cadernos CEDEC*, n. 60, São Paulo: CEDEC/SEI, 1997.

- JACOBS, J. *Death and life of great american cities*. New York: Penguin Books, 1963.
- KEELING, D. J. Transport and the world city paradigm. In: *World Cities in a World-System*, 1995.
- KENWORTHY, J.; LAUBE, F. B. Automobile dependence in cities: an international comparison of urban transport and land use patterns with implications for sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 16, n. 4-6, New York: Elsevier Science Ltd., 1996, p. 279-308.
- KOWARICK, L. (Ed.). *Social struggles and the city: the case of São Paulo*. New York: Monthly Review Press, 1994.
- LEZAMA, J. El aire dividido: crítica a la política del aire en el valle de México 1979-1996. Cidade do México: El Colégio de México, 2000. 330p.
- LOWE, M. Alternatives to the automobile: transport for livable cities. In: *Worldwatch Paper 98*. Washington: Worldwatch Institute, 1990.
- LOWE, M. *Re-inventing transport*. In BROWN, L. et al. (Ed.). *State of the World 1994*. London: Earthscan, 1994.
- MADDISON, D.; PEARCE, D. et al. *The true costs of road transport*. London: Earthscan Publications Ltd., 1996. 240p.
- MALOSTI, D.; ROMANAZZO, M. Mobilità, trasporto, traffico: come controllare l'entropia? In: *Studi e Ricerche*. Roma: ENEA, Dipartimento Energia, 1997, p. 31-46.
- MARGULIS, S. Estimativas dos custos ambientais no México. In: MAY, P.; MOTTA, R. S. (Org.). *Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1994, p. 61-92.
- MICHELOZZI, P.; FORASTIERE, F.; FUSCO, D.; ANCONA, C.; PERUCCI, C. *Inquinamento e mortalità giornaliera a Roma - 1992-1995*. Roma: Osservatorio Epidemiologico - Regione Lazio, 1997.
- MINTSIS, G.; TAXILTARIS, C. e VLASTOS, T. Lieux et mouvements Athèniens: une approche stratigraphique du développement de la cité e de ses reseaux de transport. In: ATEC - Mobilité dans un Environment Durable, *Anais do Congrès International Francophone*, 17-19 de outubro de 1995, Versailles: Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, 1995, p. 343-55.
- NEWMAN, P.; KENWORTHY, J. *Sustainability and cities: overcoming automobile dependence*. Washington: Island Press, 1999. 442p.

- OLIVEIRA, O.; ROBERTS, B. Urban development and social inequality in Latin America. In: GUGLER, J. (Ed.). *The urban transformation of the developing world*. Oxford: Oxford University Press, 1996.
- OWENS, S. I wouldn't start from here: land use, transport, and sustainability. In: CARTLEDGE, B. (Ed.). *Transport and the environment: the linacre lectures 1994-5*. Oxford: Oxford University Press, 1996.
- POTTER, Stephen. Vital travel statistics: a compendium of data and analysis about transport activity in Britain. London: Landor Publishing Limited, 1997.
- PREFEITURA DE SÃO PAULO, SPTRANS E SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES – SMT. *Temos um grande problema: a solução é um bom negócio para você*. São Paulo: SPTrans e SMT, 1997. (Panfleto sobre o sistema VLP).
- PUCHER, J.; LEFÈVRE, C. The urban transport crisis in Europe and North America London: Mc Millan, 1996. 226p.
- PUGH, C. (Ed.). *Sustainability, the environment and urbanization*. London: Earthscan Publications, 1996.
- REPOGLE, M. *Sustainable transportation strategies for Third World development*. Transportation Research Board, 1988 Meeting. National Research Council, Washington D.C., 1988.
- ROLNIK, R. A cidade e a lei: legislação, política urbana e territórios na cidade de São Paulo. São Paulo: FAPESP/Studio Nobel, 1997.
- ROMA – 13º Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni. Roma: ISTAT, p. 93, 94, 98.
- ROYAL COMMISSION ON ENVIRONMENTAL POLLUTION. *Twentieth report: transport and the environment – Developments since 1994*. London: The Stationery Office Limited, 1997.
- SALDIVA, P. et al. Association between air pollution and mortality due to respiratory diseases in children in São Paulo, Brazil: a preliminary report. *Environ Res*, 65, p. 218-25, 1994.
- SALDIVA, P. et al. Air pollution and mortality in elderly people: a time series study in São Paulo. *Archives of Environmental Health*, 50: 159-63, 1995.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – SMA, GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO; FELDMANN, F. (Coord.). *Operação rodízio 95: o exercício à cidadania*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente e Governo do Estado de São Paulo, 1996.
- _____. *Operação rodízio 96: no caminho certo*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Governo do Estado de São Paulo, 1997a.

- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – SMA, GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO; FELDMANN, F. (Coord.). *Operação rodízio 97: a educação pelo rodízio*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Governo do Estado de São Paulo, 1997b.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – SMA, GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Relatório da operação rodízio 96*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Governo do Estado de São Paulo, 1997c.
- _____. *Relatório da operação rodízio 97*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Governo do Estado de São Paulo, 1997d.
- _____. *Por um transporte sustentável: documento de discussão pública*. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 1997e. (Série Documentos Ambientais).
- _____. *Relatório da operação rodízio 98*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Governo do Estado de São Paulo, 1998.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – SMA, GOVERNO DO ESTADO DE S. PAULO; CEDEC. *Debatendo a poluição do ar*. São Paulo: Governo do Estado de S.Paulo/Secretaria do Meio Ambiente, 1997.
- SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS – STM, GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Plano Integrado de Transportes Metropolitanos – PITU 2020*. São Paulo: STM, 1999.
- SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS – STM, GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO; CIA METRÔ DE SÃO PAULO. *Pesquisa origem-destino / 1997 – Região Metropolitana de São Paulo: síntese das informações, setembro 1998*. São Paulo: STM, 1998.
- SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES – SMT; COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO – CET. *Relatório da Administração – 1993/1996*. São Paulo: Secretária Municipal de Transportes – SMT, 1996, p. 7-30.
- STANDING ADVISORY COMMITTEE ON TRUNK ROAD ASSESSMENT – SACTRA. *Trunk roads and the generation of traffic*. London: Department of Transport – DoT, 1994.
- SWAIT, J.; ESKELAND, G. Travel mode substitution in São Paulo: estimates and implications for air pollution control, WP 1437. *Policy Research Working Paper Series*. Washington: The World Bank, 1995.
- TAXILTARIS, C.; VLASTOS, T. La circulation alternnée a Athènes: bilan et limites de l'expérience. Trabalho apresentado no *Colloque RTP*, Paris, Universidade Aristóteles da Tessalônica e Escola Politécnica de Atenas, inédito, 1998. 6p.

- THE ECONOMIST. São Paulo, Brazil's troubled megalopolis. In: *The Americas. The Economist*, May 23rd 1998, London, volume 347, number 8069, p. 68.
- THE WORLD BANK, OMURSAL, B.; GAUTAM, S. Vehicular air pollution: experiences from seven latin american urban centers. Washington: The World Bank, 1997.
- THE WORLD BANK. *Sustainable transport: priorities for policy reform*. Washington: The International Bank for Reconstruction and Development – IBRD, 1996.
- THE WORLD BANK; WIJETILLEKE, L.; KARUNARATNE, S. *Air quality management: considerations for developing countries – technical paper n. 278*. Washington, D.C.: The World Bank, 1995. (Energy Series).
- THE WORLD BANK; REPLOGLE, M. *Non motorized vehicles in asian cities -technical paper n. 162*. Washington D.C.: The World Bank, 1992. (Asia Technical Department Series).
- THE WORLD BANK. *Urban policy and economic development: an agenda for the 1990s*. A World Bank Policy Paper Washington: The World Bank, 1991.
- TITENBERG, T. Administrando a transição para um desenvolvimento sustentável: o papel dos incentivos econômicos. In: MAY, P.; MOTTA, R. S. (Org.). *Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1994, p. 93-109.
- TOLLEY, R. (Ed.). *The greening of urban transport – edition II*. New York: John Wiley & Sons, 1997.
- TOLLEY, Rodney; TURTON, Brian. *Transport systems, policy and planning: a geographical approach*. Essex: Longman Scientific & Technical, 1995.
- TOWN, S. The sociologist's perspective on transport. In: BANISTER, D.; HALL, P. (Ed.). *Transportation and public policy planning*. London: Mansell, 1981, p. 30-3.
- TRADEMCO CONSULTANTS LTD. *WPI: state of the art on mobility management in greece*. Relatório para projeto de pesquisa, Momentum (EC-DG VII), Atenas, inédito, 1996.
- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Toward a sustainable future: addressing the long-term effects of motor vehicle transportation on climate and ecology*. Washington: National Academy Press, 1997. (Special Report 251).

- TRANSPORT RESEARCH LABORATORY (TRL) with GHEE, C. et al. *Socio-economic aspects of road accidents in developing countries: TRL Report 247*. Crowthorne: TRL and ODA, 1997.
- UNDP and UNCHS. *The habitat agenda*. Istambul: UNCHS, 1996.
- UNDP, WHO. *Urban air pollution in megacities of the world*. Oxford: Blackwell Publishers, 1992.
- UNDP/UNEP. *Agenda 21*. Washington: UNDP/UNCED, 1992.
- VASCONCELLOS, E. Transporte urbano, espaço e equidade: análise das políticas públicas. São Paulo: Editoras Unidas, 1996a.
- _____. Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas. São Paulo: Editoras Unidas, 1996b.
- _____. *Circular é preciso, viver não é preciso*. São Paulo: Editora Annablume, 1999.
- VERMEER, W.; PASSCHIER, W. Noise exposure and Public Health. *Environmental Health Perspectives*, vol. 108, supplement 1, march 2000, p. 123-31.
- VLASTOS, T. Les mesures de restriction à grande échelle à Athènes. Discussion et perspectives. Versailles, *Congrès Internationale Francophone*, 28-30/1/97, p. 103-12.
- WACKERNAGEL, M.; REES, W. *Our ecological footprint: reducing human impact on the earth*. Philadelphia: New Society Publishers, 1993.
- WEIZSACKER, E.; LOVINS, A.; LOVINS, L. Factor four: doubling wealth, halving resources use – the new report to the Club of Rome. London: Earthscan Publicações Ltd., 1997.
- WHITELEGG, J. Transport for a sustainable future: the case for Europe. London: Belhaven, 1993.
- WHITELEGG, J. Critical mass-transport, environment and society in the twenty-first century. London: Pluto Press, 1997.
- WILES, R.; SAVITZ, J. *Particle pollution and Sudden Infant Death Syndrome (SIDS)*. Memorando do Environmental Working Group, documento interno da SMA/ SP, 1997.
- WORLD RESOURCES INSTITUTE, UNCHS e HABITAT II. *World resources: a guide to the global environment: the urban environment 1996-97*. New York: World Resources Institute/Oxford University Press, 1996.

PRINCIPAIS SITES DA INTERNET CONSULTADOS DURANTE A PESQUISA

<http://carfree.com>

<http://cetesb.sp.gov.br>

<http://cordis.lu/cost-transport/src/cost-332.htm>

<http://europa.eunt/comm/dg11>

<http://mobility.tamu.edu/newsletter/>

<http://weber.u.washington.edu/~jbs/itrans/depl.htm>

<http://www.environment.detr.gov.uk>

<http://www.foe.co.uk>

<http://www.iru.co.uk>

<http://www.Sei.se/urbenvl.html>


<http://www.rainmagazine.com/>

<http://www.tea21.org/guide/guideonline.htm>

<http://www.teleport.com/~friends/index.html>

<http://www.transact.org/oct/98/approach.htm>

<http://www.uli.org/>



Cada um dos trabalhos desta coletânea nasce de uma preocupação de natureza prática, cuja resposta supõe algum tipo de junção entre ciências da vida e da terra, por um lado, e ciências do homem e da sociedade, por outro. A formação em ciência ambiental tem por base a capacidade de formular diagnósticos a respeito de certas situações bem concretas. Embora cada um dos textos tenha um foco disciplinar preciso, tanto a convivência com os colegas de diferentes áreas do conhecimento como, sobretudo, a própria necessidade de responder a questões práticas exigem uma abertura de espírito para além da matéria de especialização de cada um. Claro que o essencial dos trabalhos aqui apresentados consiste em formular uma boa pergunta científica – com base num certo dispositivo teórico –, em elaborar uma hipótese interessante e em saber recolher evidências para sua corroboração ou refutação. Mas, quando se trata do meio ambiente, há uma tentação permanente a que se extrapole o âmbito do estritamente disciplinar na maneira de atender estes requisitos canônicos do conhecimento científico. O direito é permanentemente mobilizado nos artigos dos biólogos, mas também pelos arquitetos que se debruçam sobre a ocupação das regiões metropolitanas ou pelos problemas do trânsito nas grandes cidades. Da mesma forma, a economia das instituições e a história são convocadas pela engenharia agrônoma e pela ecologia.

ISBN 85-7419-315-1



9 788574 193151