

A GESTÃO RACIONAL DOS ECOSISTEMAS

Delmar Antonio Bressan*

Totalidade, racionalidade e controle comunitário. Estes são elementos decisivos para a estruturação de um modelo de gestão ambiental que seja capaz de reconhecer o meio natural em seu valor intrínseco e, ao mesmo tempo, em seu interesse para o progresso da sociedade humana. A materialização desta idéia depende da compreensão da natureza como bem público e da identificação de mecanismos científicos que tenham, como premissas, o tratamento integral do espaço e de seus ecossistemas, além da necessidade de regulação do equilíbrio ecológico, tendo em vista cada momento histórico.

* Professor do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul

PRINCÍPIOS

¹ O pesquisador francês Pascal Acot caracteriza perfeitamente a corrente de pensamento denominada ecologismo e suas principais derivações, que tendem a se complementar: a conservação da natureza, o biologismo social e a sacralização de uma natureza mítica. ACOT, Pascal. *História da Ecologia*. Rio de Janeiro : Campus, 1990.

² ACOT, Pascal. Op. cit., p.175.

³ MARX, Karl, ENGELS, Friedrich. *A ideologia alemã*. São Paulo : Hucitec, 1991. p.27.

⁴ GENRO F^º, Adelmo. Marxismo e ecologismo: dois pesos e duas medidas. In: *Marxismo, filosofia profana*. Porto Alegre : Tchê, 1986. p.76.

A Gestão Racional dos Ecossistemas conforma-se, gradativamente, no decorrer do século XX, em oposição às tendências conservadoras, biologistas e sacralizantes da natureza.¹ Trata-se de

*uma concepção progressista, materialista e manipuladora, herdeira do pensamento cartesiano e daquilo que podemos considerar, no pensamento de Lineu, como abertura para o materialismo darwiniano.*²

A distinção entre homem e natureza é, por certo, um dos princípios basilares sobre os quais se constrói o modelo de gestão racional. Nesse sentido, a observação de Karl Marx e Friedrich Engels é, ainda, oportuna:

*Pode-se distinguir os homens dos animais pela consciência, pela religião ou por tudo o que se queira. Mas eles próprios começam a se diferenciar dos animais tão logo começam a produzir seus meios de vida (...).*³

Deste modo, o trabalho humano, como momento de transformação da realidade objetiva e de autotransformação dos sujeitos, é um diferencial imprescindível à compreensão na ordem das relações entre homem e natureza.

Novas e importantes interpretações a este respeito são produzidas por outros estudiosos. Genro Filho diz:

*A radicalidade da crise ecológica, posta efetivamente como crise da civilização que tem o capital como seu centro motor, a consciência desta crise e de sua extensão reafirma que o homem não é simplesmente um ser da natureza, pois sua essência é exatamente o processo de afastamento dessa primeira natureza e, nessa medida, de produção de sua natureza histórica enquanto humanização.*⁴

O autor, entretanto, acrescenta um elemento decisivo: *“Por isso mesmo, o homem jamais poderá romper completamente os liames com a primeira natureza de onde partiu.”*⁵

⁵ GENRO F^º, Adelmo. Op. cit., p.76.

Na mesma linha de raciocínio, Konder traz à tona uma perspectiva moderna para esta antiga questão filosófica. *“A natureza resiste à nossa intervenção, nós a dobramos, porém não a podemos extinguir sem, ao mesmo tempo, nos extinguirmos como seres humanos.”*⁶ Na seqüência ele também apresenta um componente imprescindível para a compreensão deste modo de gestão: a influência crescente das relações entre os homens sobre as relações entre estes e a natureza:

⁶ KONDER, Leandro. Cortázar, a ecologia e a política. In: *O marxismo na batalha das idéias*. Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1984. p.168.

*Uma das características do fenômeno de alienação, descrito por Marx, está exatamente no fato de que, com a exasperação da divisão social de trabalho, acabam se deteriorando tanto as relações dos homens uns com os outros, como as relações da humanidade com a natureza.*⁷

⁷ KONDER, Leandro. Op. cit., p. 168.

Assim, a degradação ambiental não pode ser entendida como uma conseqüência inerente à ação do homem ou da civilização, entes abstratos; é necessário buscar as causas concretas desta degradação. *“Se não quisermos que a ação do homem continue a ser depredadora, é conveniente organizar a ação dos homens entre si e substituir por novas as velhas relações capitalistas”.*⁸ A recriação da unidade entre o homem e a natureza requer a introdução de um novo sistema produtivo e, portanto, a transformação da estrutura social como um todo.⁹

⁸ BIOLAT, Guy. *Marxisme et environnement*. Paris : Editions Sociales, 1973. p.118.

⁹ BRESSAN, Suimar. Homem e natureza: elementos para uma abordagem dialética. *Ciência & Ambiente*. Santa Maria, v.2, n.2, p.31-39, jan./jun. 1991.

Esta transformação implica, entre outros aspectos, repensar as formas de mediação entre a sociedade humana e o meio natural, o que não significa, contudo, perder de vista que o desenvolvimento científico e tecnológico pode proporcionar ao homem instrumentos para intervenções racionais sobre a natureza.

Nessa ótica, Genro F^o rejeita as pregações de retrocesso nos mecanismos responsáveis pelas mediações entre o homem e o mundo; em razão disso, chama a atenção para a necessidade de qualificação consciente das forças produtivas e da crítica teórica e prática das objetivações técnicas e científicas que expressam o particularismo histórico do modo de produção capitalista, além do debate sobre a auto-regulação deste processo, a partir de critérios mais abrangentes que a ciência e a técnica em si mesmas. Para o autor, não se trata de abolir a produção em massa, mas de estabelecer uma regulação consciente em cada momento histórico, tendo em vista o equilíbrio ecológico e as possibilidades técnicas e científicas de mantê-lo e aperfeiçoá-lo.¹⁰

¹⁰ GENRO F^o, Adelmo. Op. cit.

A base científica, no contexto da qual devem ser desenvolvidos os mecanismos que expressam racionalidade na gestão da natureza, tem como quadro referencial a teoria dos ecossistemas. A noção de ecossistema evoluiu significativamente desde Tansley, em 1935. O conceito, criado em oposição às concepções organicistas, procurava integrar os fatores físicos do meio ambiente às biocenoses, num sistema único.

A ecologia ganha seus contornos modernos com a contribuição do norte-americano Raymond Lindeman. Sustentado por crescentes informações sobre sinecologia e sobre produção fotossintética, Lindeman desenvolve a noção de organismo autótrofo, no quadro de uma estruturação trófica da biocenose em círculo fechado, a qual, posteriormente, estende para todos os demais ecossistemas.¹¹

¹¹ ACOT, Pascal. Op. cit.

Importantes contribuições de ordem física e matemática surgem na esteira do sistema baseado na totalidade biocenose-biótopo de Lindeman. Após um período sem grandes inovações, os irmãos Eugene e Howard Odum, em 1953, apresentam o célebre *Fundamentals of Ecology*, que altera substantivamente o panorama científico, nem tanto pelo avanço teórico que representa, mas pelo seu papel histórico.

A mudança proporcionada pela ciência, a partir da novíssima teoria dos ecossistemas, é acompanhada por mudanças na forma de ver o mundo. O desenvolvimento e as aplicações deste aparato teórico induzirão ao aparecimento de uma ideo-

logia ecologista sistêmica, que opera transformações nas relações entre natureza e sociedade. Esta visão sistêmica é, em seguida, ampliada pelos ecologistas para uma escala global, sem maior amparo científico que justifique tais generalizações.

O caminho a ser percorrido pela teoria dos ecossistemas ainda é longo, como atesta o próprio Eugene Odum:

*A gestão dos ecossistemas e a ecologia humana aplicada tornaram-se novas tarefas que requerem a fusão de uma multidão de disciplinas e ações que até agora foram desenvolvidas independentemente umas das outras.*¹²

¹² ODUM, Eugene. *Fundamentals of ecology*. Philadelphia : W.B. Saunders, 1971. p.510.

A NATUREZA E SEU CARÁTER DE BEM PÚBLICO

A análise da natureza enquanto bem público constitui-se em etapa indispensável ao entendimento das transformações impostas ao equilíbrio ambiental e à identificação da origem e do conteúdo das forças sociais que produzem estas mudanças.

O primado do público sobre o privado se funda na contração do interesse coletivo ao interesse individual e na necessária subordinação, até a eventual supressão, do segundo pelo primeiro, bem como na irredutibilidade do bem comum à soma dos bens individuais.¹³ No mesmo ensaio, Norberto Bobbio apresenta a idéia aristotélica e, séculos mais tarde, hegeliana, de que o todo vem antes das partes:

(...) a totalidade tem fins não reduzíveis à soma dos fins dos membros singulares que a compõem e o bem da totalidade, uma vez alcançado, transforma-se no bem de suas partes, ou, com outras palavras, o máximo bem dos sujeitos é o efeito não da perseguição, através do esforço pessoal e do antagonismo, do próprio bem por parte de cada um, mas da contribuição que cada um juntamente com os demais dá

¹³ BOBBIO, Norberto. *Estado, governo, sociedade* - por uma teoria geral da política. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1987.

*solidariamente ao bem comum, segundo as regras que a comunidade toda, ou o grupo dirigente que a representa, (...) se impôs através de seus órgãos (...).*¹⁴

¹⁴ BOBBIO, Norberto. Op. cit., p.25.

O conceito de bem público (coletivo, comunitário) aplicado ao meio ambiente é desenvolvido por alguns autores. Em estudos sobre as relações entre homem e natureza, Bressan expressa a convicção de que a mudança nesta ordem requer uma sociedade nova, baseada no controle da população sobre o Estado e na criação de novas formas de propriedade dos meios de produção. O autor apresenta a idéia da hegemonia do setor público, como condição para que os cidadãos participem de modo igualitário na definição dos negócios comuns e recomenda que a natureza selvagem ou modificada pelo trabalho humano seja instituída como bem público.¹⁵ Isto significa que a propriedade e a utilização do patrimônio natural devem subordinar-se ao interesse da maioria dos homens.

¹⁵ BRESSAN, Suimar. Op. cit.

Cánepa e Ely, por sua vez, revelam características básicas de um bem público - os princípios da não exclusão e não rivalidade - e sua aplicação à análise ambiental. O caráter não exclusivo significa que, se apenas parte dos proprietários das terras cortadas por um curso d'água investirem na sua despoluição, não se pode excluir os demais deste benefício. A não rivalidade manifesta-se quando o consumo individual de um bem ou serviço (ar puro, por exemplo) não impede, em termos físicos, que os demais o façam. Os mesmos autores expressam com clareza a condição de bem público como inerente ao meio ambiente.¹⁶

¹⁶ CÁNÉPA, Eugênio. A problemática ambiental e a função do Estado numa economia mista moderna. *Ensaio FEE*. Porto Alegre, v.11, n.2, p.253-279, 1991.

ELY, Aloisio. *Economia do Meio Ambiente*. Porto Alegre : Fundação de Economia e Estatística, 1988.

As formulações teóricas apresentadas põem em evidência a necessidade de redimensionamento do papel do Estado como gestor do meio ambiente, bem como a submissão do direito de propriedade aos interesses comunitários. Como instância representativa da sociedade civil e sob controle desta, o Estado e suas esferas institucionais precisam identificar (ou desenvolver) e reunir mecanismos científicos, tecnológicos, jurídicos e éticos que favoreçam o estabelecimento de relações de cooperação entre a sociedade humana e o ambiente.

As alternativas com maior grau de elaboração entre o instrumental gerado pela ciência, introduzem formas de trata-

mento integral do espaço e dos sistemas ecológicos, além da possibilidade de previsão e de correção de externalidades. É o caso dos Programas de Manejo de Bacias Hidrográficas, dos Modelos de Manejo dos Recursos Naturais Renováveis em Regime Sustentado e Uso Múltiplo e dos Estudos de Impacto Ambiental.

TENDÊNCIAS DE GESTÃO RACIONAL DO ESPAÇO E DE SEUS ECOSISTEMAS

Os principais mecanismos que buscam expressar racionalidade na gestão do espaço e de seus ecossistemas têm como características comum o fato de organizarem-se segundo a categoria filosófica da totalidade. Isto significa considerar a realidade como um todo estruturado, dialético, no qual ou do qual um fato qualquer (classe ou conjunto de fatos) pode vir a ser racionalmente compreendido.¹⁷

¹⁷ KOSIK, Karel. *Dialética do concreto*. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1976.

A totalidade do mundo compreende, ao mesmo tempo, como momento da própria totalidade, o modo pelo qual a realidade se abre ao homem e o modo pelo qual o homem descobre esta totalidade. Ainda mais, o homem com sua relação de ser finito com o infinito e com a sua abertura diante do ser, também pertence à totalidade do mundo.

As relações entre o homem (sociedade) e a natureza assentam-se sobre pressupostos racionais, na medida em que contem, com instrumentos capazes de realizar um intermédio eficiente, caso da ciência e da técnica, possibilidades concretas de conhecimento e de intervenções planejadas sobre o meio natural. Embora parte dos problemas relativos à interação homem e natureza estejam vinculados ao progresso científico-tecnológico contemporâneo, estes fatos não podem ser compreendidos como característica imanente à ciência e aos seus produtos. Por certo a base política, sócio-econômica e cultural onde as inovações são introduzidas constitui-se característica decisiva para a utilização adequada deste instrumental. Com isso, torna-se evidente que as mudanças no tratamento do meio natural não podem prescindir de transfor-

mações estruturais, abrangendo, por exemplo, a questão da propriedade, o papel do Estado e o sistema político e cultural (ideológico).

Por estas razões, merecem análise detalhada os mecanismos elaborados sob o enfoque totalidade/racionalidade, que se destinam ao manejo ambiental e onde se encontram reunidos elementos indispensáveis a uma abordagem integral das relações entre os componentes do meio natural (bioceno-se/biótopo) e entre este e as formas de organização da sociedade humana.

MANEJO INTEGRADO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Os Programas de Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas estão fundamentados no tratamento da propriedade como um todo e na relação das propriedades entre si, numa área geográfica drenada por um sistema de cursos d'água que convergem para um leito ou espelho d'água; ou seja, a unidade de planejamento e gestão ambiental é a bacia hidrográfica ou suas divisões (sub-bacias, microbacias).

Nestas divisões, as práticas de manejo do solo, da água, das florestas e da fauna, além da definição das formas de ocupação do espaço e dos sistemas de produção a serem implantados, devem obedecer a uma lógica comunitária, inclusive a propriedade de alguns bens de produção, ainda que seja mantido o controle privado da terra. E mais, esta proposta de planejamento contém os fundamentos essenciais à modificação da substância das relações entre homem e natureza, uma vez que à propriedade privada sobrepõe-se o interesse coletivo e o meio natural é tratado como bem público, transformando-se, portanto, em produtor e produto de uma nova estrutura societária do homem.¹⁸

¹⁸ BRESSAN, Suimar. Op. cit.

O grau de desenvolvimento desta metodologia é, ainda, incipiente no Brasil, como atesta a situação do Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas instituído em 1987 e cuja meta era gerir 4.000 microbacias até 1990, fato que não

se concretizou. O Programa Nacional assumiu uma dimensão mais expressiva no Paraná, onde o modelo foi implantado em mais de 1.200 microbacias. Neste Estado, o Plano de Manejo Integrado de Solos e Água (PMISA/Paraná Rural), em execução nas microbacias hidrográficas, significou, após mudanças de enfoque, a reunião de esforços com vistas ao enfrentamento dos problemas pertinentes aos recursos naturais e com vistas à concentração dos investimentos oriundos de fontes como o governo estadual, o Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) e a iniciativa privada.

Os resultados preliminares observados no período compreendido entre 1989 e 1990 revelam os primeiros frutos da reformulação na estratégia técnica e operacional do PMISA (Tabela 01).

TABELA 01: Resultados preliminares alcançados pelo PMISA/PARANÁ RURAL no período 1989-1990

PRÁTICA/ANO	1989	1990	TOTAL (89+90)
Terraceamento (ha)	368.000	262.000	630.000
Reflorestamento			
- mudas ¹	18.200.000	16.900.000	35.100.000
- área (ha)	12.130	11.250	23.390
Adubação verde			
- Sementes (kg) ²	256.000	170.000	426.000
- Área (ha)	8.600	5.667	14.267
Adequação de estradas (km)	7.600	6.250	13.850
Nº Microbacias trabalhadas	1.150	1.200	—
Nº Produtores envolvidos ³	100.000	103.000	—
Empreendimentos comunitários ⁴	518	800	1.318

¹ Número de mudas distribuídas.

² Número de quilos de espécies de inverno e verão.

³ Com repetição (acumulados ano a ano).

⁴ Abastecedores comunitários, rolo-faca, distribuição de esterco, distribuição de calcáreo, escarificadores, etc.

FONTE: SEAB/DAGR (1991).

O Paraná, após a implementação do programa, experimenta transformações no campo, com o uso racional dos recursos naturais, o equilíbrio dinâmico entre a produção e a conservação desses recursos, sem nenhuma nostalgia do passado, mas baseado na tomada de consciência da necessidade de se elaborar programas construtivos e concretos para que o homem viva melhor e não para que apenas sobreviva.¹⁹

19 PARCHEN, Carlos A., BRAGAGNOLO, Nestor. *Erosão e Conservação de solos no Paraná*. Curitiba: Emater, 1991. (Série Informação Técnica).

Novos dados que ratificam a eficácia deste modelo de gestão ambiental são encontradas em Bragagnolo & Parchen.²⁰ Em seu estudo, avaliam os efeitos sobre a qualidade da água dos mananciais de abastecimento público, produzidos por diferentes estágios de tratamento, realizados em quatro microbacias hidrográficas, situadas no noroeste do Estado do Paraná (Tabela 02).

20 BRAGAGNOLO, Nestor, PARCHEN, Carlos A. *Efeito de conservação do solo e da água em microbacias hidrográficas na qualidade da água para consumo humano*. Curitiba, 1991.

TABELA 02: Comparação dos resultados obtidos para a qualidade e custo de tratamento da água em microbacias com diferentes estágios de tratamento - Paraná.

Município	Nome da Microbacia	TRABALHOS		Índice de Turbidez Média de 24 Meses	Custo Cr\$ Média/m ³ de Água Tratada	Volume de Água Aduzido (média/m ³ /mês)
		Ano de Início	Fase de Execução			
Paraíso do Norte	Palmital	1986	total	29,8	1,24	33.061
Campo Mourão	Rio do Campo	1980	total	35,4	2,20	339.727
Umuarama	Córrego Piava	1989	parcial	74,3	3,34	27.358
Alto Piquiri	Ribeirão Barbosa	—	nada	93,9	7,49	38.948

FONTE: BRAGAGNOLO & PARCHEN (1991)

A comparação entre os resultados obtidos para a Microbacia de Palmital (totalmente manejada) e aqueles correspondentes às unidades de Córrego Piava (estágio parcial de

21

A turbidez da água depende do conteúdo de partículas de argila e areia ou de organismos microscópicos que se encontram em suspensão. Considera-se como unidade de turbidez aquela produzida por 1mg de sílica em 1 litro de água destilada. Os valores de turbidez obtidos resultam de amostragens sistemáticas (24 coletas/dia durante 24 meses), realizadas em microbacias com diversas características físicas semelhantes (relevo, solos, clima).

manejo) e de Ribeirão Barbosa (não manejada) indicam reduções no índice de turbidez²¹ da ordem de 2,5 e 3,1 vezes, respectivamente. A mesma tendência se repete quando são comparados os números da Microbacia de Rio do Campo com as unidades parcialmente ou não manejadas; neste caso, o tratamento significa a redução no índice de turbidez em 2,1 e 2,6 vezes, respectivamente.

A magnitude destes efeitos pode ser medida, com clareza, no custo de tratamento da água, onde são utilizados produtos químicos como o sulfato, a cal e o cloro. Aqui, os custos por m³ de água tratada podem ser reduzidos em até 6 vezes nas microbacias manejadas integralmente, quando confrontadas com unidades sem qualquer ação de manejo.

No Rio Grande do Sul, encontram-se em execução 240 projetos de manejo em microbacias, atingindo 120 municípios e envolvendo 12.000 famílias, distribuídas em uma área de 225.000 hectares. As metas previstas para o período de 1991/95 sugerem a possibilidade de incorporação ao programa de outras 360 microbacias e de 18.000 famílias.

Os benefícios oriundos do Programa de Microbacias abrangem o progresso sócio-econômico das famílias participantes, através de intervenções planejadas sobre os recursos naturais e da gestão em bases comunitárias, o que significa reconhecer, entre outros aspectos, o saber empírico e as características histórico-culturais dos grupos sociais. O novo modelo de tratamento do espaço implica estimular a utilização de práticas de contenção de erosão, descompactação e fertilização do solo, controle do regime hídrico na microbacia, preservação da qualidade da água destinada ao consumo familiar e às criações, rotação de culturas, reflorestamento em encostas e nas margens dos mananciais hídricos, entre outras. De tal modo que se obtenha a elevação dos rendimentos físicos nas principais lavouras temporárias e a melhoria da capacidade produtiva das áreas em processo de degradação e que se estimulem os sistemas associativos entre os produtores rurais, seja através de sindicatos, seja através de cooperativas ou condomínios, para o trato de questões de interesse comum.

22 IPRNR. *Estudo básico da microbacia do arroio Umbú-Victor Graeff*. Porto Alegre : IPRNR/Secretaria da Agricultura, 1990.

O Rio Grande do Sul, a partir dos princípios definidos no Programa Nacional, selecionou a microbacia do Arroio Umbú, no município de Victor Graeff, como sua unidade piloto. Assim, esta área geográfica transformou-se em alvo de um conjunto de ações com vistas à sua caracterização geral, ao planejamento das intervenções e ao monitoramento para recuperação dos efeitos obtidos.²²

No município de Marau, desde 1984, foram adotados procedimentos semelhantes. Neste caso, os resultados preliminares indicam mudanças alentadoras na produtividade e na produção agrícola, em especial da soja e do milho (Tabela 03), e um novo tratamento dedicado ao meio ambiente, cujos reflexos se fazem sentir sobre o padrão de vida dos habitantes e sobre suas formas de organização.

TABELA 03: *Produção média de milho (kg/ha) na área sob Manejo Integrado (Grupo de Produtores) em Comparação com a média do município de Marau e do Estado do Rio Grande do Sul.*

ANO	PRODUÇÃO MÉDIA (kg/ha)			DIFERENÇA			
	GRUPO (A)	MARAU (B)	RS (C)	A e B		A e C	
				kg/ha	%	kg/ha	%
1985	3.075	2.100	2.039	975	46,4	1.036	50,8
1986	3.338	1.740	1.270	1.598	91,8	2.068	162,8
1987	3.542	2.400	1.981	1.142	47,6	1.561	78,8
1988	3.380	1.800	1.567	1.580	87,8	1.813	115,7
1989	4.393	3.000	2.203	1.393	46,4	2.190	99,4
Média Período	3.546	2.208	1.415	1.338	60,6	2.131	150,6

FONTE: EMATER (1990)

No entanto, alguns impasses permanecem, entre eles, as resistências de grupos políticos conservadores e de grandes proprietários rurais e a ineficiência do monitoramento das medidas implantadas. Algumas dificuldades encontradas pelo programa relacionam-se à falta de recursos financeiros e à ausência ao poder de grupos políticos vinculados à ideologia

neo-liberal, essencialmente individualista, portanto, incompatível com a natureza comunitária deste mecanismo de gestão do ambiente.²³

O projeto mais recente elaborado no Rio Grande do Sul, segundo a ótica do planejamento em unidades hidrográficas, o Pró-Guaíba, gerenciado pelo governo estadual e, em parte, financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), trabalha com a perspectiva de manejo de cerca de 87.000 km², ou seja, toda a bacia hidrográfica do rio Guaíba, incluída a região metropolitana de Porto Alegre. Ao longo desta vasta extensão estão situados os principais pólos industriais e núcleos urbanos do Estado, responsáveis por grandes impactos sobre o ambiente, caso dos curtumes, da indústria petroquímica, das unidades de produção de celulose e papel, dos depósitos de lixo, dos resíduos sanitários etc.

De acordo com o projeto, estas zonas com suas características peculiares, bem como as áreas em estado natural ou submetidas a modificações com diferentes graus de intensidade, devem merecer um tratamento integral, mediante a adoção de mecanismos técnico-científicos, econômicos e jurídicos, capazes de assegurar o manejo racional do espaço e de seus ecossistemas.

MANEJO DE RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS EM REGIME SUSTENTADO E USO MÚLTIPLO

O modelo de manejo em regime sustentado e uso múltiplo estrutura-se sobre a possibilidade de produção constante e contínua de um determinado recurso natural, tendo em vista a obtenção de benefícios diretos - produção de madeira, casca, frutos, folhas, extrativos, fauna silvestre etc. - e indiretos - manutenção da qualidade da água e do ar, educação, recreação etc.; isto requer, ao mesmo tempo, resguardar a capacidade produtiva dos ecossistemas e os interesses da sociedade. Trata-se, portanto, de um arranjo onde se prevê a intervenção sobre o ambiente, segundo princípios gerados pela ciência e segundo o interesse público.

A capacidade de utilização de um sistema biológico é determinada por seu máximo rendimento sustentável, o que, por sua vez, depende de suas dimensões e poder de regeneração. O máximo rendimento sustentável dos sistemas biológicos pode variar desde pequenas taxas até mais de 50%, porém, não pode ser ultrapassado indefinidamente sem que ocorra uma redução na capacidade de utilização dos mesmos. A diferença de capacidade produtiva manifesta-se, por exemplo, no maior potencial regenerativo das pastagens e florestas das regiões úmidas quando comparadas às de regiões semi-áridas.²⁴

²⁴ BROWN, Lester. *O vigésimo nono dia*. Rio de Janeiro : Fundação Getúlio Vargas, 1980.

É também importante agregar à análise o conceito de recurso natural e as dificuldades em atribuir valores quantitativos aos benefícios indiretos oriundos da natureza.

A compreensão do conceito de recurso natural deve considerar o padrão tecnológico de cada momento histórico, ou seja, que a parte da natureza transformada em recurso muda com o tempo, tanto pela incorporação de novos, como pela obsolescência de outros até então assim considerados. Deste modo, produz-se um conceito dinâmico onde o trabalho e a inteligência humanos é que fazem com que a matéria passe à condição de recurso. Um exemplo adequado para este caso diz respeito ao urânio, que sequer existe na natureza em forma utilizável e que se transformou em recurso a partir do desenvolvimento da física nuclear. O mesmo aplica-se à energia potencial das cachoeiras, ao petróleo etc.²⁵

²⁵ BUARQUE, Cristovam. *A desordem do progresso - o fim da era dos economistas e a construção do futuro*. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1990.
BENJAMIN, César. Nossos verdes amigos. *Teoria & Debate*. São Paulo, n.12, p.6-12, nov.1990.

No que tange aos benefícios indiretos originários do meio ambiente, diversos autores ressaltam as dificuldades de valorização econômica. Buarque, no entanto, critica a convicção dominante entre os economistas modernos de que, em termos científicos, nada que não seja quantificável pode ser levado em conta. O autor, apesar de reconhecer dificuldades, pois se trata de estabelecer juízos de valor, propõe que a ciência econômica, sem macular a pureza científica, passe a incorporá-los em suas análises, a partir da introdução de princípios éticos no arcabouço da teoria.²⁶

²⁶ BUARQUE, Cristovam. Op. cit.

O regime sustentado, como instância metodológica de manejo, aplica-se aos diferentes recursos naturais renováveis, entre eles, as florestas (natural, implantada), a fauna silvestre,

(aves, mamíferos, peixes) e a água, (consumo, energia). Em todas as situações há que se exercer o domínio científico sobre o objeto de manejo, de tal modo que se possa determinar o grau e a distribuição temporal das intervenções, em consonância com a capacidade produtiva da unidade referência, o ecossistema.

Em florestas, esta metodologia apresenta-se razoavelmente desenvolvida, em especial, para formações artificiais. Neste caso, os dados disponíveis indicam um controle significativo sobre os fatores abióticos e suas influências (luz, água, nutrientes, solo, relevo), uma relativa simplicidade silvicultural das essências que compõem os povoamentos homogêneos e um grande volume de informações disponíveis sobre taxas de crescimento, demanda por matéria-prima e controle de estoques. Ainda mais, em grandes conglomerados empresariais, há um controle genético sobre o material vegetal utilizado, o que tem garantido aumentos constantes em produtividade.

Uma restrição à produção sustentada reside na qualidade do meio físico, nas áreas destinadas às florestas; em geral, os terrenos com características inferiores (solos rasos, sítios com deficiência/excesso nutricional e/ou hídrico, áreas degradadas), são ocupados por povoamentos florestais, o que exige elevados investimentos para manter os níveis de produtividade previstos nos programas de manejo.

Em florestas naturais, a aplicabilidade deste mecanismo é, ainda, embrionária, quer pela complexidade dos ecossistemas, quer pela insuficiência de investigações científicas sobre o comportamento das essências florestais. Adicione-se, também, a tendência dos pesquisadores em evitar situações onde exista um grande número de variáveis a considerar.

Aqui, a idéia central consiste em planejar a distribuição das plantas a partir do conhecimento das mesmas, em suas relações abióticas (luz, água, nutrientes), fitossociológicas (estrutura horizontal e vertical), dendrométricas (taxas de crescimento, intervalo entre intervenções, diâmetros mínimos para utilização) e tecnológicas (informações físico-mecânicas, potencial de uso). A posse deste conjunto de elementos permitirá o controle das relações entre biocenose e biótopo.

A operacionalização do modelo pelos órgãos estaduais de determinados Estados brasileiros - São Paulo, Paraná, Santa Catarina -, é questionada por Vibrans. Segundo o autor, há dissonâncias flagrantes entre exigências e utilização das informações. Como exemplo, cita as análises fitossociológicas e o volume apreciável de dados aí obtidos, os quais, a rigor, não são considerados nas tomadas de decisão. Da mesma forma, o volume de madeira a ser retirado e a temporalidade das intervenções prescindem de elementos básicos, quais sejam, os valores relativos às taxas de crescimento.²⁷ A inexistência dos mesmos compromete a idéia de sustentabilidade na produção, a qual se baseia na exploração apenas do incremento acumulado.

Por outro lado, os projetos destinados ao manejo sustentado dos recursos naturais, em geral, não incorporam um aspecto complementar e que, na atualidade, assume valor decisivo: o uso múltiplo dos ecossistemas.

ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Os Estudos de Impacto Ambiental como instrumento jurídico e avaliativo da racionalidade das ações humanas sobre o ambiente constituem-se em novidade no Brasil, muito embora países como os Estados Unidos da América e França adotem esta metodologia desde a década de 70.²⁸

A função principal deste mecanismo é detectar os efeitos produzidos pelas intervenções humanas sobre a natureza. Para isso, utiliza-se um instrumental técnico-científico que inclui diagnóstico ambiental, identificação, previsão de magnitude e interpretação dos impactos, definição de medidas mitigadoras e programação de monitoramento dos impactos sobre o ambiente.

A introdução dos Estudos de Impacto Ambiental representa um importante avanço, na medida em que estas funcionam como instância de planejamento, como método de avaliação de planos regionais/locais e, no Brasil, como forma de controle ambiental.²⁹

27 VIBRANS, Alexander. *Nachhaltswirtschaft in Brasilien - Ziel oder alibi?* *Forstarchiv.*, n.61, 1990.

28 MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*. São Paulo : Editora Revista dos Tribunais, 1991.

29 MAGLIO, Ivan Carlos. Questões verificadas na aplicação do EPIA/RIMA: a experiência da Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo. In: TAUKE, Sônia M. *Análise ambiental: uma visão multidisciplinar*. São Paulo : UNESP/FAPESP, 1991. p.64-70.

A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (nº 001/86) caracteriza como impacto qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultantes das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e, a qualidade ambiental.

No caso brasileiro, as atividades modificadoras do meio natural que dependem de Estudos de Impacto Ambiental abrangem: estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento; ferrovias; portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos; oleodutos, gasodutos, minerodutos etc.; linhas de transmissão de energia elétrica acima de 230kv; aeroportos; obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos; extração de combustíveis fósseis; extração de minério; usinas para geração de eletricidade (acima de 10 MW); projetos urbanísticos (acima de 100 hectares ou em áreas de relevante interesse ambiental).

A virtude desta metodologia reside na possibilidade de apreensão e tratamento integral da natureza, considerando as interações entre os meios físico, biológico e sócio-econômico. Por outro lado, são evidentes as dificuldades de síntese entre os campos de conhecimento, o que se reflete na qualidade dos valores científicos produzidos.³⁰

Outro aspecto relevante propiciado pelos Estudos de Impacto Ambiental refere-se ao controle público sobre as decisões a serem tomadas, ou, em outras palavras, o reconhecimento dos vínculos existentes entre a sociedade e o meio ambiente. Há que se reconhecer, no entanto, o estágio incipiente da participação pública na análise das propostas, fato que transforma a possibilidade de intervenção e controle em etapa formal, previsível e orientada. Verifica-se, também, uma tendência de sobreposição de interesses políticos específicos às conclusões dos estudos realizados.³¹

O controle público também pode ser exercido através do Estado, em seu papel moderno de gestor do ambiente segundo os interesses comunitários. Neste caso, a precariedade dos

³⁰ ROSA CLAÚDIO, Celina F. Abordagens metodológicas na avaliação de impacto ambiental. *Ciência e Cultura*. São Paulo, v.39, n.516, p.483-88, maio/jun. 1987. RODHE, Geraldo M. Estudos de Impacto Ambiental: a legislação brasileira. In: Relatório de Impacto Ambiental - Legislação, Elaboração e Resultados, 1989, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre : UFRGS, 1990. p.19-38.

³¹ RODHE, Geraldo M. Op. cit.

organismos responsáveis pelo gerenciamento ambiental compromete o exercício pleno destas funções reservadas ao aparato estatal.

Em suma, os principais problemas relacionados à aplicação dos Estudos de Impacto Ambiental abrangem temas como: o reducionismo na aplicação dos estudos (avaliações localizadas e pontuais); a necessidade de treinamento de pessoal e formação de equipes multidisciplinares para a elaboração dos estudos; a análise ambiental qualitativa e quantitativa (ausência de séries históricas e de bancos de dados organizados no país); o desenvolvimento de parâmetros de controle ambiental para certos problemas pouco estudados para o caso brasileiro (ruídos, dispersão de poluentes do ar, efeitos de destruição de manguezais, metodologia para avaliação de riscos ambientais, etc.); a resistência de algumas agências governamentais e particulares, em especial nos setores de energia e transporte, em incorporar a natureza no processo de desenvolvimento econômico; a visão setorializada de parte do movimento ambientalista adepta da preservação absoluta da natureza (são rejeitadas de modo sistemático mesmo aquelas intervenções baseadas na correta escolha de alternativas e que resultem em novos benefícios sociais).³²

³² MAGLIO, Ivan Carlos. Op. cit.

É necessário, igualmente, chamar a atenção para o abandono de práticas de planejamento físico-territorial e para a descaracterização dos órgãos responsáveis por estas atividades; Maglio recomenda a retomada destes procedimentos como forma de incluir, no processo de gestão, a análise ambiental, o zoneamento de faixas costeiras e o planejamento do uso de ambientes a partir das bacias hidrográficas.³³

³³ MAGLIO, Ivan Carlos. Op. cit.

Independente de dificuldades, a avaliação de impactos ambientais reúne características de grande significação teórica e metodológica, tais como a análise do meio natural enquanto totalidade, incluindo as suas relações com a sociedade humana, e a reafirmação da natureza como bem público, portanto, como fator condicionante às transformações que se deseja operar.

No Rio Grande do Sul, os exemplos mais recentes de estudos desta ordem correspondem à Hidrelétrica de Dona

Francisca, no rio Jacuí, a Usina Termelétrica de Candiota, em Bagé, a Estrada do Sol que liga a serra ao litoral e a duplicação da capacidade produtiva da Riocell, em Guaíba. Em todas, pode-se identificar uma crescente participação pública, em especial, na Hidrelétrica onde diversos proprietários poderão ser desalojados de suas terras, e na duplicação da Riocell, onde parece haver reflexos sobre a região metropolitana e sobre a qualidade de vida da população.

TOTALIDADE, RACIONALIDADE E GESTÃO COMUNITÁRIA

O atual estágio de degradação ambiental deve, ao contrário das concepções dominantes entre o movimento ecologista, servir de estímulo à busca de novos mecanismos de gestão que tenham como premissas: o tratamento integral do espaço, o conhecimento científico dos ecossistemas como pré-condição para as intervenções e o controle estatal e da sociedade organizada sobre o manejo do ambiente.

Há portanto, que encetar-se esforços no sentido de reunir os elementos modernos produzidos pela ciência, em sua faina transformadora das relações entre os homens e, por consequência, das relações entre eles e a natureza.

Ao instrumental previamente descrito - Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas, Manejo de Recursos Naturais Renováveis em Regime Sustentado e Uso Múltiplo, Estudos de Impacto Ambiental - podem ser agregados, ainda, os métodos que visam o Manejo Integrado de Pragas e a manutenção de Reservas Naturais (Figura 01). Com isso, estaria sendo incorporada ao modelo de gestão racional a tradição da luta biológica e, posteriormente, no contexto da teoria dos ecossistemas, da luta integrada contra populações de pragas. *“Trata-se de integrar dois ou vários métodos numa frente coerente, cuja eficácia, por efeito de sinergia, ultrapassa a soma teórica dos resultados potenciais de cada um dos componentes.”*³⁴

³⁴ ACOT, Pascal. Op. cit. p.108.

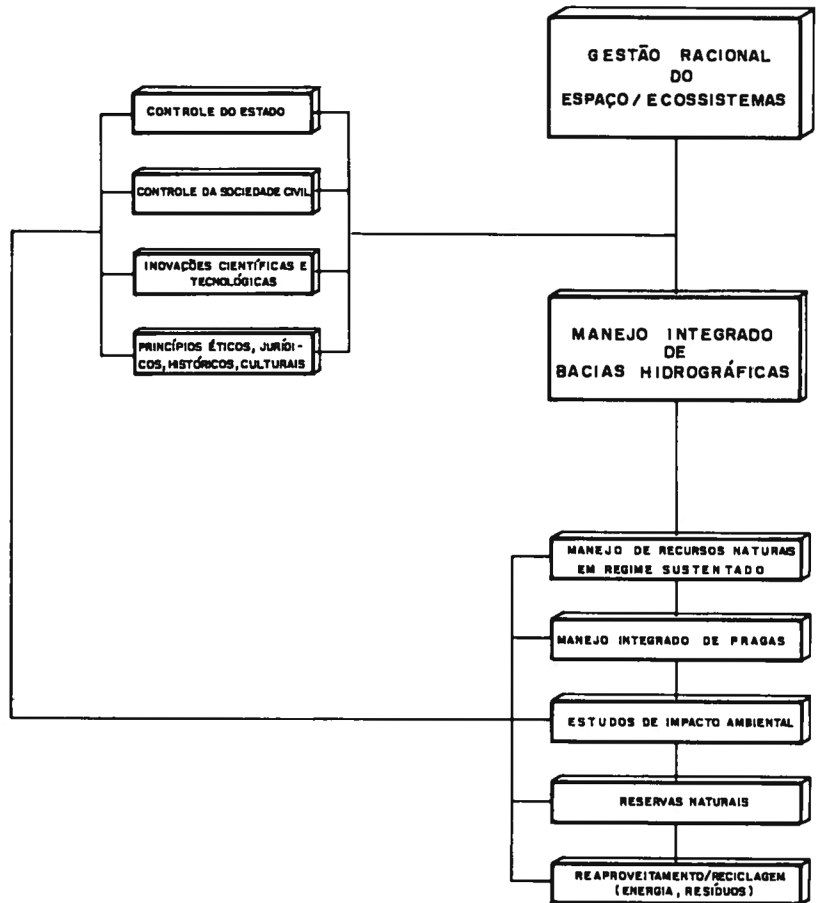


FIGURA 01: Modelo esquemático para gestão racional do espaço e dos ecossistemas.

A anexação das Reservas Naturais justifica-se, na medida em que estas significam o reconhecimento da natureza em seu valor intrínseco e, ao mesmo tempo, em seu interesse para o progresso da sociedade humana. Os ecossistemas mantidos sob regimes especiais de manejo, alvo de investigações científicas, devem favorecer a produção dos conhecimentos suficientes para orientar intervenções que respeitem o equilíbrio

dos sistemas naturais. Assim, descaracteriza-se a conotação de santuários ecológicos, procedimento típico entre as derivações do ecologismo, como a conservação da natureza.³⁵

³⁵ BRESSAN, Delmar. *Conservação da natureza e gestão racional dos ecossistemas: o caso do Rio Grande do Sul*. Tese de Doutorado - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, 1992.

Em síntese, este elenco de alternativas, acrescido das inovações produzidas pelo homem (geração e aproveitamento de energia, reciclagem de resíduos), pode tornar possível, em especial nos países do Terceiro Mundo, o estabelecimento de relações harmônicas entre homem e natureza, em concomitância com transformações estruturais no sistema produtivo e na escala de valores da sociedade.

Há, no entanto, que acrescentar ao modelo as ressalvas do geógrafo Milton Santos:

*A grande dificuldade da tentativa regional do tipo ecológico, vem exatamente da impossibilidade de limitar a uma determinada área a totalidade dos fenômenos econômicos, sociais ou políticos que a concernem, mas cuja escala de ação ultrapassa a do lugar de sua manifestação aparente ou física.*³⁶

³⁶ SANTOS, Milton. *Por uma geografia nova*. São Paulo : Hucitec, 1990. p.59.