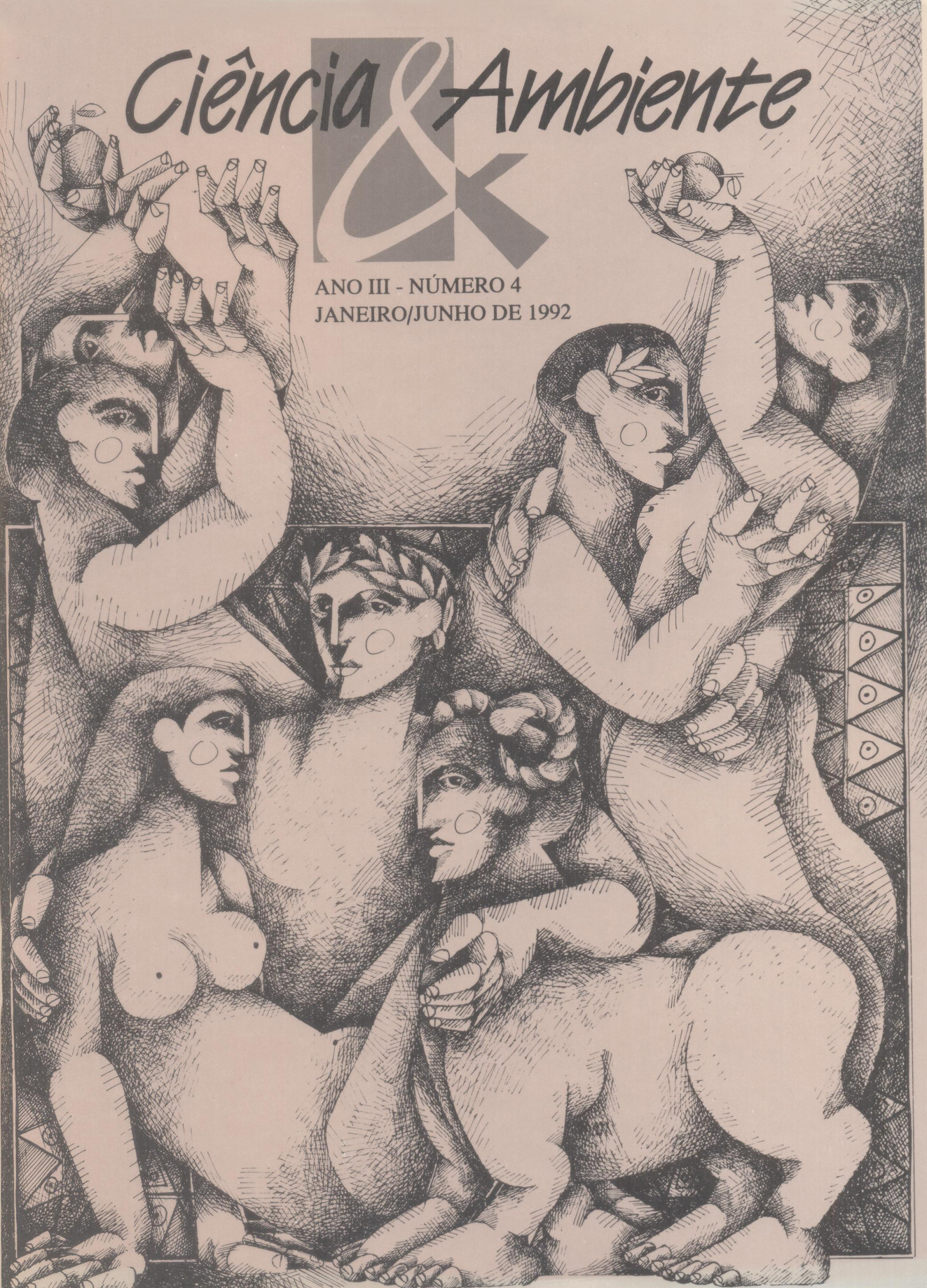


# Ciência & Ambiente

ANO III - NÚMERO 4  
JANEIRO/JUNHO DE 1992



## Gestão Racional do Meio Ambiente

## Índice

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL EDITORA DA UFSM UNIVERSIDADE DE IJUÍ EDITORA UNIJUÍ	EDITORIAL .....	3
CONSELHO EDITORIAL DELMAR ANTONIO BRESSAN MIGUEL ANTÃO DURLO PEDRO SELVINO NEUMANN RONAI PIRES DA ROCHA RONALDO MOTA SEVERO ILHA NETO	PRÓXIMA EDIÇÃO .....	5
REVISÃO ZÍLIA MARA PASTORELLO SCARPARI	<b>ARTIGOS</b>	
CAPA JOÃO LUIS ROTH	<i>NATURALEZA, ESPACIO Y SOCIEDAD: NOTAS CRÍTICAS</i> .....	7
COMPOSIÇÃO/ARTE FINAL IMPRESSÃO LASER 1200 DPI EDITORA UNIJUÍ	Marcelo Escolar	
IMPRESSÃO/ACABAMENTO EDITORA UNIJUÍ	<i>INTERDISCIPLINARIDADE E GESTÃO AMBIENTAL</i> .....	27
TIRAGEM 2000 EXEMPLARES	Antonio Carlos Robert Moraes	
ENDEREÇOS REVISTA CIÊNCIA & AMBIENTE UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL CAMPUS UNIVERSITÁRIO - CAMOBI - 97119-900 SANTA MARIA - RIO GRANDE DO SUL - BRASIL FONE: (055) 226-1616 - RAMAL 2358	<i>GESTÃO RACIONAL DOS ECOSSISTEMAS</i> .....	33
LIVRARIA UNIJUÍ EDITORA RUA DO COMÉRCIO, 1364 CAIXA POSTAL: 675 98700-000 - IJUÍ - RIO GRANDE DO SUL - BRASIL FONE: (055) 332.3900	Delmar Antonio Bressan	
EDITORA E LIVRARIA DA UFSM PRÉDIO DA BIBLIOTECA CENTRAL - SALA 203 CAMPUS DA UFSM - CAMOBI - 97119-900 SANTA MARIA - RIO GRANDE DO SUL - BRASIL FONE: (055) 226-1616 - RAMAL 2115	<i>A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SOB A PERSPECTIVA DA ECONOMIA AMBIENTAL</i> .....	55
	Eugênio M. Cánepa	
	<i>LAS IMPLICACIONES ECOLÓGICAS Y ECONÓMICAS DE LA INTRODUCCIÓN DE ESPECIES</i> .....	69
	Eduardo H. Rapoport	
	<i>ANÁLISE DE VARIÁVEIS SOCIAIS NA QUESTÃO DO USO DOS AGROTÓXICOS: O CASO DA FUMICULTURA</i> .....	85
	Joaquim Anécio Almeida Dino Magalhães Soares	
	<b>NORMAS PARA PUBLICAÇÃO ...</b>	105
	<b>INSTRUCCIONES PARA PUBLICACIÓN</b> .....	106

**Ciência & Ambiente / Universidade Federal de Santa Maria. Coordenação do Curso de Engenharia Florestal, Universidade de Ijuí. - Vol. 1, n. 1 (jul.1990) - . - Santa Maria: Ed. da UFSM ; Ijuí : Ed. UNIJUÍ, 1991-**

**Semestral**

**CDD: 605**

**CDU: 6(05)**

**Ficha elaborada por Marlene M. Elbert, CRB 10/951  
Biblioteca Central UFSM**

Norberto Bobbio, discutindo a periodização para uma história dos direitos humanos, refere-se a sucessivas gerações de direitos inerentes ao indivíduo, tais como expressos, inicialmente, na Declaração de Virgínia e na Declaração Francesa de 1789, exemplificados pelo direito de livre opinião e associação. A segunda geração de direitos abrange os direitos do indivíduo em relação ao trabalho, saúde e educação. Estes direitos de segunda geração são claramente complementares em relação aos primeiros. A terceira geração de direitos tem como traço peculiar sua titularidade: são os direitos de grupos ou coletividades, que vão desde a família até a própria humanidade. É neste complexo grupo de direitos de terceira geração que se inserem boa parte dos movimentos ecológicos. Mas, diz Bobbio, *“já se apresentam novas exigências, que só poderiam chamar-se de direitos de quarta geração, referentes aos efeitos cada vez mais traumáticos da pesquisa biológica”*, por exemplo.

Aproveitando e ampliando a sugestão de Bobbio, podemos dizer que, a cada uma destas gerações de direitos, corresponde uma ampliação da racionalidade, no sentido de uma progressiva consciência das responsabilidades não imediatas de nossas ações. Este movimento aponta, então, para a necessidade do trabalho interdisciplinar, para a cooperação dos cientistas dos mais diversos setores do conhecimento humano. Cada vez menos se aceita um modelo de cientificidade baseado no isolamento de seus agentes. Mas isso não significa, por outro lado, que o trabalho interdisciplinar seja uma prática evidente e cotidiana. Muito pouco se faz de concreto nesta direção, talvez pelo fato de que nem todas as áreas da atividade humana se prestem à integração. Não é, por certo, o caso do meio ambiente e dos desafios para sua gestão, que constituem excelente exemplo desta demanda de nosso tempo. Numa questão como esta estão presentes aspectos éticos, tecnológicos, econômicos, políticos, culturais; aqui também estão em jogo a própria natureza e as características das relações entre os homens e destes com a natureza. Portanto, é com a emergência de uma racionalidade assim ampliada que desejamos colaborar.



A próxima edição de *Ciência & Ambiente* terá, como tema geral, **NATUREZA E HISTÓRIA**. Com isso, a revista pretende estimular a reflexão sobre as relações históricas entre homem e natureza e, em igual medida, os movimentos próprios da natureza em sua incessante transformação ao longo do tempo.



# NATURALEZA, ESPACIO Y SOCIEDAD: NOTAS CRÍTICAS

Marcelo Escolar\*

*O ambientalismo e as ciências sociais têm-se mostrado, a rigor, incapazes de enfrentar questões fundamentais, como a geração de categorias de análise que permitam compreender a ordem das relações entre natureza e sociedade, considerando a lógica dos processos sociais particulares que lhes conferem sentido. Este desafio requer elaborações teóricas capazes de interpretar os processos e a história conflituosa, diversa e contraditória do meio ambiente social.*

\* Professor da Universidade de Buenos Aires, Argentina.



## NATURALEZA Y SOCIEDAD (UN DIVORCIO FORZADO)

Ante todo quisiera resaltar algo que me parece de suma importancia. Probablemente no se entienda la razón de ponerlo en el comienzo, pero confío que funcione como un buen antídoto, tanto para los que se apresuren a juzgar lo que voy a decir a continuación, como para mí mismo; en el caso que la crítica con su inercia me lleve más allá de mis propias convicciones. La fórmula es la siguiente: la crítica del uso que le damos a una problemática, no significa que neguemos, en consecuencia, los problemas reales que ésta efectivamente expresa y quiere abarcar; sino las posiciones ideológicas que se legitiman a través de su utilización panfletaria.

Pienso que cuando la temática ambiental trasciende las posturas políticas, y se transforma en un slogan que abarca todo el espacio partidario de izquierda a derecha, y más allá del hecho, constatable por cierto, que las diferencias de forma, en su presentación, también indican contenidos muy distintos; resulta casi indudable concluir en que, el medio ambiente y sus consignas ya han pasado a formar parte del sentido común popular.

¿Cómo recuperar entonces el buen sentido al abordar sus realidades?<sup>1</sup> ¿Cómo podemos recomenzar la discusión sin caer, siempre de pie, en el “medioambiental”?

Estas consideraciones impulsivas y poco sistemáticas tienen por objeto intentar un tratamiento no convencional de ciertas cuestiones que a la larga ya casi no son discutidas en algunos contextos temáticos de las ciencias sociales.

Cuando afirmamos que la relación Sociedad-Naturaleza debe ser incorporada a los análisis de lo social; que su conocimiento nos permitirá abarcar, no sólo ciertos aspectos de la realidad, sino al conjunto de los elementos que permiten hacerla inteligible; y que de esta manera nuestro análisis no será parcial, “abstracto”; sino que tendrá en cuenta la totalidad de las relaciones posibles, y de hecho presentes, estamos omitiendo en términos generales unas cuantas cosas.

<sup>1</sup> El sentido que le doy a los términos “sentido común” y “buen sentido” se basa en una interpretación propia de textos de Antonio Gramsci (ver: *El materialismo histórico y la filosofía de Venedetto Croce*. Buenos Aires: Nueva Visión, 1984. p. 27.), según la cual el primero se estaría refiriendo a la participación de los individuos en una visión de mundo, la cual garantiza entonces, bajo la forma de Fe, su inclusión social como sujetos y la legitimidad de sus acciones. Es decir, el “sentido común” es siempre la expresión cotidiana de “ciertas certezas” no cuestionadas como tales sobre la realidad histórica de un conjunto social dado; desde esta perspectiva el “sentido común” es “naturaleza”. En cambio, la segunda (buen sentido), sugiere cierta tendencia a la autonomización del juicio, por medio del cual, la crítica del marco de referencia recibido culturalmente por el sujeto, es cuestionado en su naturalismo; el buen sentido, recoge de esta manera la crítica del sentido común; transformándose en sentido común que se contiene si mismo, en la crítica y la reflexión consciente sobre la realidad social cotidiana.

1) En primer lugar que partimos de un presupuesto ontológico elemental, es decir, el de la existencia de algo que damos en llamar “naturaleza” y de otra cosa que denominamos “sociedad”.

2) En segundo lugar, que es posible, conforme al primer supuesto, diferenciar objetos, procesos, situaciones, etc.; que puedan ser incluidos en alguno de los dos conjuntos resultados de la generalización de las “cosas” denominadas más arriba.

3) Finalmente, que al hablar de “totalidad”, sólo dejamos afuera del “todo” dos cuestiones; por un lado al sujeto que concibe la forma y las dimensiones de lo que es y participará del “todo”; y por el otro, la historia de esa “totalidad” enunciada.

Propongo que nos detengamos un momento para analizar por separado cada una de las tres omisiones recientemente expuestas.

## **SOBRE EL SUPUESTO ONTOLÓGICO**

Veo algunos problemas básicos para poder efectuar una ontología de la naturaleza y otra de la sociedad de manera sincrónica. Fundamentalmente porque la naturaleza es en cierta medida, una negación de la sociedad. Lo natural, que cualifica los entes que forma parte de la naturaleza especifica el carácter involuntario de su existencia y por lo tanto, obviamente, no-producido de su esencialidad. Lo social, en cambio, es en última instancia cierta porción material de la “naturaleza” que voluntariamente produce y reproduce la conciencia de sí de su naturaleza. Por lo tanto, al hablar de “naturaleza” parece que nos olvidáramos que somos nosotros quienes la denominamos como tal y que por otro lado también, *strictu sensu*, formamos parte de la “naturaleza”.

Tengo que concluir entonces, que si nos ubicamos sincrónicamente la naturaleza es una realidad denominada y como

tal hasta cierto punto producida socialmente. Mientras que, si la posición cambia y se convierte en diacrónica, más claramente surge la confusión presente en la categorización ontológica, porque la naturaleza viene a convertirse solo en una condición inicial de génesis para la sociedad, como proceso histórico. Para verlo por medio de un ejemplo: un árbol plantado no es un árbol "natural" (su localización no forma parte de la naturaleza); un árbol es, como especie conocida, un producto histórico, y un árbol puede ser también el resultado de muchos árboles plantados y transformados socialmente. Finalmente, todo objeto real es un resultado temporal en grado social y natural conjuntamente; y por lo tanto conceptualizable sólo como unidad.

## **SOBRE EL SUPUESTO DE LOS OBJETOS DIFERENCIABLES**

Aquí me basta recuperar lo que expuse antes, esto es: ¿cómo diferenciar en la actualidad a los objetos, procesos, etc., sociales de los naturales? La respuesta a mi entender es bastante sencilla; únicamente en forma convencional. Pero entonces esto nos va a permitir avanzar un poco más sobre la idea de grado de naturalidad y de socialidad, en la medida que resultará factible pensar que ciertos procesos podrán ser considerados casi naturales, o dicho de otra manera, independientes del conocimiento y la acción social; mientras que otros deberán tipificarse como totalmente sociales; el espectro intermedio conformará el medio ambiente social.

Diferenciar objetos naturales de objetos sociales es factible en un cierto grado, justamente el del conocimiento. Sin embargo, ya que la realidad se problematiza socialmente no podremos hablar de "Naturaleza" y de "Sociedad" sin incorporar aunque sea sin quererlo, una dosis de a-historicidad en nuestro planteo.

## SOBRE EL SUPUESTO DE LA TOTALIDAD

La "totalidad"<sup>2</sup>, con independencia de la metáfora, no es un sistema articulado y coherente; es un sistema de transformaciones coherente en su desarrollo e incoherente en cualquiera de sus momentos particulares. En consecuencia, la naturaleza se está configurando socialmente desde la producción material y subjetiva de la realidad social. En otras palabras; cuando se aborda problemáticamente un objeto de conocimiento (el medio ambiente por ejemplo), orientado nuestro interés desde lo social; la naturaleza de ese objeto diacrónico, va a ser social e histórico pero nunca "natural". Por dos razones; una, que es imposible que como sujetos sociales no denominemos socialmente al objeto; y dos, que el objeto forma parte de su historia, es decir, de la segunda naturaleza.<sup>3</sup>

Una vez aclaradas muy rápidamente estas tres suposiciones generalmente encubiertas por los lugares comunes del discurso ambiental, podría sintéticamente adelantar algunas conclusiones.

En primer lugar no sería incorrecto afirmar que la relación Naturaleza-Sociedad, (que en la mayoría de los casos intenta recuperar una "temática olvidada", o ciertos aspectos extrasociológicos considerados de suma importancia para el análisis de la totalidad) significa situarse desde una perspectiva naturalista (por lo menos desde el punto de vista ontológico) que provoca, como resultado intelectual previsible, una pérdida de contenido teórico-social en el enfoque, y una paulatina incorporación de posturas sistémico-funcionalistas menos reactivas con los productos de las ciencias fáctico-naturales.

En segundo lugar, que el divorcio garantiza la relación, pero condiciona la posibilidad de conocer objetos y procesos que se concreten fuera de los dos conjuntos definidos (sociedad y naturaleza); es decir, fuerza a la realidad material a encolumnarse en una dicotomía que ya conceptualiza, de antemano, las relaciones posibles de establecerse a posteriori en la investigación y la teoría.

<sup>2</sup> Entiendo por "totalidad" al conjunto de objetos y relaciones (materiales y conceptuales) que, a una determinada escala de magnitud, configuran la realidad concreta. Esta noción implica usos muy diversos, puede, por ejemplo aludir indirectamente a "complejidad", o también a sistema, realidad material, etc. Lo importante es que, muy comúnmente, se la contraponen como postura alternativa (de manera efectista) cuando se quiere cuestionar discursos enunciados, supuestamente, desde perspectivas disciplinarias "parciales" no "globales", o parceladas.

<sup>3</sup> El concepto de "segunda naturaleza" lo utiliza Marx como una metáfora que se refiere al hecho que la producción social es también producción de "naturaleza", por lo tanto, siendo lo natural, una realidad percibida (y también conceptualizada) como dada, ajena a la voluntad, existente de por sí y para sí, podría, conforme a esta ilusión, concebirse a la naturaleza socializada (a partir de la historia humana) como una "segunda naturaleza", es decir: una "naturaleza" producida, posterior en su constitución a la naturaleza originaria y previa.

Finalmente, como geógrafo, no pueda más que recuperar la crítica para mi propio campo disciplinario y aplicarla doctrinariamente a un viejo tema de controversia.

¿Qué sentido tiene discutir sobre la unidad de la disciplina o sobre su dualidad “física” y “humana”?

En rigor considero más adecuado afirmar la unidad Natural-Social de las segundas naturalezas producidas y configuradas geográficamente para acto seguido proponer que no existe geografía física, sino estudios con orientación física a partir de la geografía; que, aún con sus debilidades históricas, únicamente puede legitimarse como práctica relativamente autónoma en el marco político de las ciencias sociales.

La Geografía Física, consecuentemente, al perder la naturaleza de su objeto natural, no podrá más que convertirse también en Geografía Social o Humana.

## **ESPACIO Y NATURALEZA (UNA ESTRATEGIA EPISTEMOLOGICA)**

La forma de exposición de lo que seguidamente voy a plantear, va a ser un poco más esquemática que la utilizada en el punto anterior. Esto se debe al grado de complejidad de la temática, y al hecho de querer mantener el espíritu polémico de estas notas.

Cuando se aborda en ciencias sociales temas de investigación donde figuran enunciados “dimensiones”, “factores” ó “aspectos” espaciales (o del espacio a secas); o bien, lo mismo, pero respecto a la naturaleza; tengo la impresión que, más allá de la intención en mayor o menor medida explícita de ampliar o profundizar el ámbito de incumbencia y conceptualización de la investigación social, estamos en presencia de la aplicación subterránea de una “estrategia epistemológica” dotada de bastante coherencia práctica (por lo menos al nivel del consenso intra y extra-científico que provoca).

Esto que llamo “estrategia epistemológica”, vendría a ser un tipo de modalidad conceptual y operativa de legitimación

social aplicada a la realidad y a un discurso que se autodenomina científico. Resulta ser entonces que en mi opinión, puede decirse que los estilos o modos de conceptualización, conjuntamente a los límites amplios entre los que varían sus formas de aplicación (entendiendo por esto último estrategias metodológicas, organización de la investigación, temáticas preferenciales, etc.) pueden sustentar, no sólo un cambio cualitativo, un avance, una ampliación de las cuestiones y los marcos teóricos abordados y desarrollados por las ciencias sociales; sino también, una sutil forma de legitimar - socialmente - determinados enfoques problemáticos de la realidad (la "escasez" de recursos, la "degradación" ambiental, la "agresión" social al medio natural, la contaminación industrial, etc.), y a través de esto, indirectamente, los discursos teóricos que dan cuenta "científicamente" de ellos.

De todas maneras, se me podría cuestionar con derecho, que estos avances probablemente pueden ser positivos y representen un mejoramiento de la capacidad real de las ciencias sociales para dar cuenta de sus objetos de estudios. Sobre el particular, quiero decir dos cosas: primero que yo no abrí un juicio de valor explícito sobre la bondad o no de estos "avances", y segundo, que de abrirlos, propondría (con independencia relativa de los temas tratados) que el espacialismo y el naturalismo presentes, en las modas discursivas aludidas, me permite suponer que otras del objeto y el enfoque hay toda una concepción epistemológica, a propósito de las ciencias sociales, puesta en práctica con bastante eficacia teórica e institucional.

Es ésta, justamente, la cuestión que me preocupa y a la que apunta mi crítica.

Obviamente yo cuento con una postura específica sobre las ciencias sociales. Una postura que no considero excluyente ni normativa pero que a esta altura pienso que sería oportuno explicitar.

Voy a tratar entonces de sintetizarla por medio de una serie de proposiciones muy simples, y disculparme de antemano con los lectores, por el tratamiento superficial que le daré a la cuestión en el marco de estas breves notas.

La propuesta es la siguiente:

a) El conocimiento de lo social se orienta a la problematización crítica de los procesos históricos que expresan su movimiento contradictorio.

b) El conocimiento social es el resultado de una práctica consciente de reflexión social.

Por lo tanto en función de (a) y (b) podemos decir que el conocimiento social supone un compromiso político por parte del sujeto (más allá del grado de explicitación) y no diferencia sino que incorpora, su propia determinación social como práctica consciente.

Si estas apreciaciones son ciertas (opinión a la que adhiero), habría dos alternativas clásicas de provocar una ruptura entre compromiso y práctica científico-social. La primera es de tipo metodológico; en este caso se afirma que la sola aplicación de un método científico único y normativo garantiza la independencia de la ciencia respecto de su historia y contextos sociales; la segunda, en cambio, es de tipo epistemológico; en este caso, sobre la base de una ontología y previamente aceptada, (ver por ejemplo el punto anterior: "Naturaleza y Sociedad...") se transforma, por medio de una ficción espacialista, los objetos sociales en configuraciones sincrónicas (formas); orientando así, la posibilidad de explicación de lo social hacia las estructuras de disposición territoriales entre distintos elementos localizados, o hacia las relaciones jerárquicas de contigüidad entre "fenómenos", etc., es decir, se pone el acento prioritario en los aspectos "espaciales" y no en otros, dotándolos entonces de una significación apriorística y propia. También en este mismo contexto epistemológico se evacúa la historia, naturalizando las contradicciones sociales en el corsé funcional de unos "fenómenos sociales", productos asépticos de una lógica interna de la situación.

En síntesis, si ponemos el acento en la segunda alternativa obtendremos como resultados previsibles, por un lado al "espacio" y por el otro a la "naturaleza", cosificados ambos como objetos trans-históricos y aparentemente neutrales. Todo lo cual nos remite nuevamente a lo que discutíamos en un principio cuando se refería a esas modalidades de acción que yo llamo "estrategias epistemológicas".

¿De qué manera se estructuran las estrategias epistemológicas espacialistas y naturalistas?

La matriz básica obedece a un proceso de cosificación de relaciones históricamente determinadas (espacialidades particulares, grados de naturalidad), que paulatinamente cobran status ontológico; dicho de otra manera, lo que en realidad sólo es una determinación general de la realidad concreta (el caso de la espacialidad) o una cualificación social (el caso de la naturalidad), se termina convirtiendo en un objeto existente cualificable y diferenciado: el espacio y la naturaleza, respectivamente.

A continuación voy a tratar de analizar el proceso aludido más pormenorizadamente.

Partamos de la base que la naturalidad y la espacialidad son, en un caso una cualificación y en el otro una determinación general. Para poder comprender las nociones de Naturalidad y Espacialidad que manejo es preciso caracterizar cuál es la forma abstracta en que ambas se presentan. En el primer caso se trata de una cualificación de incondicionalidad a-histórica, por lo tanto, lo natural, vendría a estar dado como tal, sin condiciones impuestas por el contexto histórico. En la segunda, la espacialidad se remitiría a la determinación de lugar, es decir, a la necesidad de tener un lugar como condición de existencia de la materia (un lugar singular y genérico a la vez). Ahora bien, si la naturalidad está libre de condicionamientos históricos y si la espacialidad es una determinación general bajo la forma de una necesidad material: el lugar, sería factible pensar que, en definitiva, a nivel de las concreciones materiales en sí mismas, lo incondicional es una objetivación genérica en sí ("natural") y el lugar es una condición de localización ("espacial"); los objetos, que materialmente existan, van a ser singulares topológicamente, por el hecho de estar determinados por la espacialidad para poder concretarse como objetos; y no producidos socialmente, en el caso de ser cualificados por su máxima naturalidad posible. Hasta aquí el proceso de cosificación no ha intervenido, pero sucede que es sumamente fácil confundir determinación general (que no tiene concreción propia fuera de los objetos ma-



teriales) con dimensión material (concreta). Y también, al adjetivo que alude a la “no socialidad” de un objeto o proceso, con una categorización ontológica específica. De esta manera contaríamos, por obra de la confusión aludida, con el espacio, (cosificado) y con la naturaleza (cosificada), ambos imponiéndose a-históricamente sobre la realidad contradictoria, dinámica y en grado producida socialmente.

Es por esta razón que me parece que el espacio y la naturaleza juegan un papel análogo como elementos conceptuales imprescindibles en la formulación de una estrategia epistemológica que intenta legitimar social y científicamente cierto tipo de formaciones sociales y cierto tipo de discursos científicos. Lo eficaz de la estrategia, es imponer a través de dos problemáticas aparentemente neutrales una determinada visión de la realidad social cuyos presupuestos ideológicos no se hacen explícitos.

En este sentido los intentos de interdisciplinariedad o de transdisciplinariedad no solucionan evidentemente la ontología conservadora y a-histórica tematizada ingenuamente por el discurso. La estrategia espacialista (“la dimensión espacial”) o la estrategia naturalista (“la dimensión ambiental”) esconden las dos una propuesta epistemológica de fondo, desdibujada por el impacto que el planteamiento de temas aparentemente dejados de lado en los enfoques usuales del campo de las ciencias sociales provoca sobre el espectador.

El carácter mitológico y de gran emprendimiento que los temas tratados pretenden tener; su aspecto pionero de última frontera virgen de las ciencias sociales, permite reconocer, luego de una lectura cuidadosa, un retroceso muy bien orquestado hacia el interior de “los límites” arbitrariamente fijados. Un retroceso ideológico hacia una ciencia social no crítica.

En este sentido es probable que la historia de la geografía pueda ser muy esclarecedora al respecto. Una historia donde el ambientalismo y el espacialismo han garantizado durante casi dos siglos la autonomía temático-conceptual de la disciplina, en una suerte de negación de la política y el conflicto social.

## RECURSOS Y RECURRENTES (UN PROCESO DE VALORIZACION SOCIAL)

En los dos puntos anteriores traté de mostrar como la cuestión ambiental (y la “espacial” también) no representaba en lo más mínimo un campo neutro, “recién descubierto” o meramente temático dentro de la discusión en ciencias sociales.

En este sentido realicé una crítica de corte ontológico a la separación practicada entre la naturaleza y la sociedad y luego profundicé en las implicancias epistemológicas que tal separación traía consigo. En resumidas cuentas, mi intención fue mostrar la dificultad, por un lado, de manejarse con categorías más bien aceptadas como evidencias empíricas que profundizadas conceptualmente, y el contenido ideológico, por el otro, que teñía el conjunto de la propuesta y sus prácticas concomitantes.

A esta altura de la cuestión me parece prudente pasar al campo de las propuestas teóricas, o dicho de otra manera; retomando la discusión previa desarrollar, rápidamente, en qué contexto pienso que debería enmarcarse la “problemática de corte ambiental”, sin quedar condicionada por los aspectos criticados más arriba.

Para ir directamente al nudo de la discusión. Considero que en el fondo confuso que vengo criticando se perfila una articulación muy particular entre la noción de recursos (naturales, sociales, etc.) y la noción de necesidades. Esta articulación permite definir entre otras cosas, la idea de “escasez”, la de stocks de elementos no producidos, la de forma y pertinencia de la actividad de explotación de la “naturaleza”, la posibilidad de planteos pragmáticos referidos a la adecuación tecnológica de procesos productivos, de vocaciones naturales, de degradación ambiental, etc. Sin embargo, nuevamente, ni me resultan unívocos en su significado dichas nociones, ni pienso que sea factible utilizarlas como tales adscribiendo, por ejemplo, a una propuesta de tipo marxista; y nombro esto

obviamente, porque además de que adscribo a ella, normalmente es muy utilizada como encuadre teórico y político por ciertos discursos ambientales.

Voy a partir de las siguientes premisas:

1) Comparto la opinión de A. Schmidt respecto a la inexistencia de una “ontología natural en toda la obra de Marx.”<sup>4</sup> Esto se relaciona directamente con los dos puntos ya desarrollados en este trabajo.

2) También comparto la opinión de Agnes Heller en el sentido que la teoría de las necesidades (y las acepciones conceptuales del término) representan el centro de la propuesta marxista<sup>5</sup>. Es decir, que el correcto esclarecimiento de la temática permite comprender los distintos aspectos esenciales de la teoría social de este autor.

En resumidas cuentas, puedo afirmar que las necesidades en general, permitirán develar la relación entre “recursos” y sujetos activos que “recurren”, lo que está suponiendo por lo bajo la mentada “relación sociedad-naturaleza” que hemos venido criticando.

Dentro de las determinaciones históricas del modo de producción capitalista, (aquellas que permiten conocer su particularidad) se encuentra la forma en que se efectúa globalmente el “proceso social de recurrencia” y también la configuración (cosificada en el discurso ambiental) de este proceso como expresión social del proceso de valorización de capital. En el primer caso, aludo a la forma de satisfacción genérica de las necesidades (y a su producción) y en el segundo a la articulación necesaria (legítima) del proceso abstracto de valorización de capital como proceso histórico-social.

En el “proceso de recurrencia social” capitalista, las necesidades sociales (que provocan la acción de recurrir al objeto) y el objeto de la necesidad social, son indisociables, “lados” de un mismo conjunto homogéneo, de ahí la imposibilidad de hablar de recursos sin que esto suponga su naturalidad ya dada. Pero estas necesidades sociales que constituyen los objetos para ellas necesarios bajo la forma de objetos socialmente necesarios, están, para este modo de producción, alienadas, es decir, la necesidad está producida e inducida en su valor-

<sup>4</sup> SCHMIDT, Alfred. *El concepto de naturaleza en Marx*. México : Siglo XXI, 1976.

<sup>5</sup> HELLER, Agnes. *Teoría de las necesidades en Marx*. Barcelona : Península, 1978.

zación subjetiva desde los objetos mismos; de esta manera la sociedad capitalista crea, como condición propia de su existencia, las necesidades sociales en el mercado, toda vez que la producción y el consumo del producto necesitan funcionalmente de la mediación de necesidades continuamente renovadas.

El aspecto ideológico de esta categoría de necesidades (las alienadas, el “sistema” de necesidades) es la apelación al “bien común” que supuestamente representan. Se dice entonces “las necesidades de la sociedad”, aquellas que son de la sociedad in toto, y por lo tanto “normales”, con independencia de las elecciones valoradas a partir de los intereses individuales (del capitalista, del obrero, etc.).

Sin embargo, paradójicamente, si bien es cierto que la alienación de las necesidades y su instrumentalización ideológica juegan un papel superestructural en la sociedad capitalista, los grados de libertad manifiestos (y necesarios) para la concurrencia al mercado de consumidores y productores en forma heterogénea, demuestran que, in fine, las necesidades son siempre - concretamente - necesidades de los individuos; o para expresarlo de otra manera; son los individuos los que necesitan recurrir a los satisfactores objetivos y subjetivos, y no una estructura que está afuera de ellos, por la sencilla razón que necesidad y satisfacción es el resultado de una actividad objetiva y valorada de recurrir.

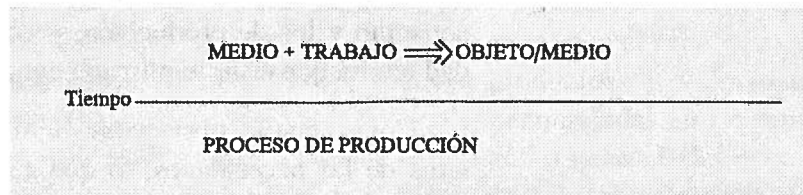
Pero entiéndase bien, los individuos recurren pero sólo en el marco social de los objetos y modos de consumo producidos por el sistema, lo cual supone decir que el sistema “sigue” a las necesidades sociales previamente producidas, internalizadas y modificadas por los individuos y a la vez “produce” continuamente nuevas necesidades. Si esta contradicción no existiese sería inviable, por ejemplo, todo tipo de cambio social, ya sea reformista o revolucionario, en la medida que, entre otras cosas, el cambio trae implícito, la presencia de ciertas necesidades radicales, es decir, necesidades de los individuos, conscientes, que no pueden ser satisfechas en los límites estructurales del sistema.

Llegados a este punto cabría preguntarse cómo se inserta el individuo como consumidor en el modo de producción ca-



3. Si se considera aisladamente al trabajo como proceso, es factible concebir un objeto, un medio y un material diferenciadamente, pero en cambio cuando el proceso es considerado como un conjunto articulado de procesos de trabajo particulares que se objetivan en productos de complejidad mayor dentro del proceso productivo, ya no es posible distinguir entre medio y materia prima o entre objeto y medio de producción; en la medida que, tanto el material, los medio operacionales y los objetos son todos (con independencia del proceso de trabajo particular) medios de producción producidos y no producidos (en última instancia). Todos ellos “medios”, en el sentido de condiciones de objetivación del proceso productivo y también “medios” en el sentido de los lugares donde se desarrolla el proceso.

Por lo tanto el proceso productivo englobaría en un momento dado los medios productivos y al trabajo, dando como resultado un objeto (producto) convertido inmediatamente en medio de una etapa posterior del proceso de producción.

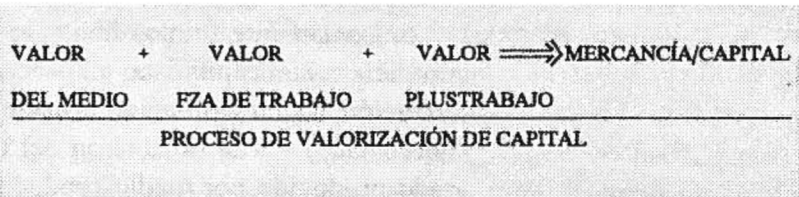


4. El valor de los objetos producidos es la suma de los trabajos involucrados en su producción, los objetos no producidos que participan en el producto final sólo condicionan por su escasez física y topológica (los objetos están en un lugar y no en otro) el trabajo utilizado en su puesta en condiciones como materia prima, pero estrictamente carecen de valor. No resultaría extraño, en consecuencia, pensar que, si el trabajo es el único formador de valor, el producto va a ser siempre igual al trabajo utilizado en su producción. Es en este punto donde resultaría difícil entender cual es, por ejemplo, la ganancia del capitalista. (Justamente aquella que permite la acumulación del capital y el desarrollo histórico del sistema). La solución al problema se encuentra en conceptualizar adecua-

damente trabajo y fuerza de trabajo. El trabajo siempre es la objetivación de la actividad humana consciente. La fuerza de trabajo, en cambio, es la capacidad humana de objetivar trabajo. Es decir, el trabajo necesario para su producción (reproducción material del individuo) es igual a los medios de subsistencia necesarios para que el trabajador pueda volver a recuperar las energías gastadas en el proceso. Y estos medios de subsistencia tienen una definición histórica. El capital entonces es el trabajo enajenado a su productor directo, en la medida que la fuerza productiva del sujeto puede ser mayor al costo de reposición de su fuerza de trabajo. Esta diferencia va a ser la apropiada por el capitalista bajo la forma material de plusproducto y la forma económica del plusvalor. El secreto, en consecuencia, estará en la definición de ese valor de los medios de subsistencia necesarios para la reproducción del trabajador. La necesidad en este caso, será “necesaria” al sistema en un contexto histórico específico y se caracterizará como el nivel medio de las necesidades social y culturalmente consideradas como “necesarias”. “Social” porque la necesidad es constitutiva del mercado al determinar los niveles de consumo y los de producción, y “cultural” porque la necesidad tendrá que estar legitimada como tal.

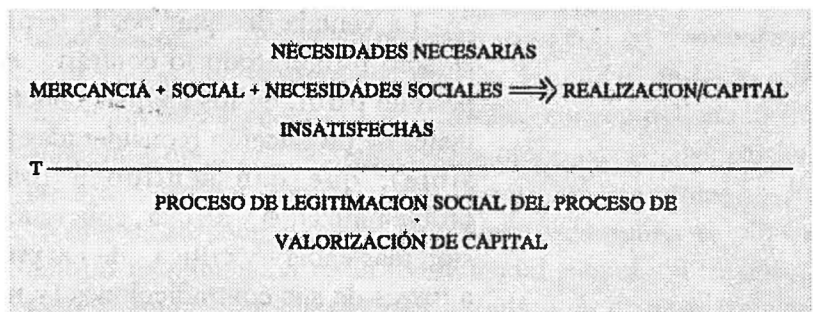
Como puede observarse aquí retomé, nuevamente, el tema de las necesidades, lo que sucede es que lo hice en el contexto específico del modo de producción capitalista; observando en consecuencia, que las necesidades sociales generadas en el mercado revolucionan continuamente las “necesidades-necesarias”, provocando así una tensión entre condiciones de realización (venta del producto) y las condiciones sociales de su producción.

Y esto último justamente porque el proceso de producción capitalista es un proceso de producción de plusvalor, proceso entonces de valorización que engloba, al valor del medio productivo, el valor de la fuerza de trabajo y al valor de plustrabajo (trabajo excedente) dando como resultado la mercancía/capital.



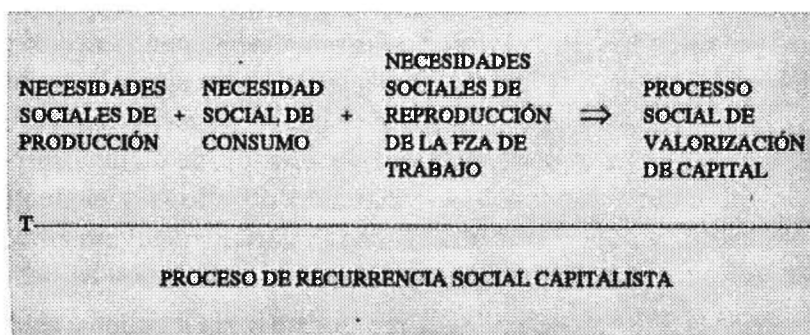
5. ¿Bajo qué condiciones se legitima - normaliza - socialmente el proceso de valorización del capital? Por intermedio de la constitución de un campo producido de necesidades sociales que se orientan al consumo de "recursos". Estas "necesidades", homogéneas en su categorización, están aparentemente determinadas por el objeto de la necesidad. (Lo que es igual que afirmar que son las condiciones de realización las que determinan la necesidad de recurrir). Resultará "natural", (para el discurso ideológico del sistema) que los recursos de satisfacción sean "escasos" y que su apropiación y distribución sólo pueda efectuarse por intermedio del mercado; resultando de ello, lógicamente, su clasificación como stocks con independencia inmediata del proceso social de producción.

Creo que no sería incoherente plantear que el producto es una suma de necesidades sociales producidas y valoradas como tales por intereses individuales (acumuladas en los medios de producción) a los que se suman las necesidades necesarias, (de reproducción de la fuerza de trabajo) y las sociales individuales (tensión entre el mercado y la tasa de salarios, entre satisfacción e insatisfacción), más, finalmente, la necesidad de valorización del capital (necesidad social genérica); el resultado previsto estaría dado por la realización de la mercancía, capital.





6. Lentamente fuimos llegando al proceso general de recurrencia social capitalista; un proceso que involucra al de valorización, a su legitimación histórico-social (bajo la forma de “necesidad”) y a la utilización del medio ambiente social en grado producido por medio productivo del proceso. El resultado será una sumatoria de las necesidades sociales de producción de plusvalía (condición del sistema), más la necesidad social de consumo (condición de realización), más las necesidades sociales de reproducción de la fuerza de trabajo (condición de continuidad histórica del sistema), de lo cual se obtiene como síntesis el proceso social de valorización del capital.



No podrá hablarse entonces de “recursos” sino de procesos de recurrencia social, los que son, en cada caso, expresiones concretas de procesos de valorización de capital. En este punto, el “recurso” va a ser la categoría fetichista aplicada a un objeto que es en realidad el resultado de la instrumentación de una actividad productiva, pero que aparece legitimado como objeto “necesario” con independencia de la relación social de recurrencia que lo constituye en cuanto objeto.

La ventaja de optar por la terminología “recurrencia” no es sólo formal, todo lo contrario, estoy convencido que nos permite partir, en los análisis concretos, de las relaciones sociales de producción (consideradas de manera más amplia posible), que dan sentido a los contextos históricos problematizados y arribar, consecuentemente, a una comprensión más cabal - y crítica - de los procesos sociales reales, que a través de sus contradicciones (y no de su consistencia) per-

miten la determinación técnica de recursos “naturales” o “sociales”, posibles entonces, de ser caracterizados operacionalmente como “stocks”.

Los “recursos naturales” y su relación con las “necesidades” son herramientas tradicionales del discurso ambiental. La ontología restrictiva que llevan implícita, y la estrategia epistemológica que por lo general los anima, tengo la impresión que no sólo nos condiciona política y socialmente, sino que, a la inversa de las declaraciones en sentido contrario, empobrece la realidad bajo estudio.

Después de todo ¿con qué propósito y de qué manera podría diferenciarse el sistema natural de la pampa húmeda del sistema social de la “región pampeana” tomando como ejemplo cualquier marco paisajístico de dimensiones más reducidas? La geografía sabe mucho de estos temas, no por haberlos solucionado teóricamente, sino por debatirse aún hoy en las limitaciones conceptuales e interpretativas que tal enfoque dicotómico y naturalista implica.

## **DOS PROPUESTAS METODOLOGICAS**

No tengo en mente concluir de manera más o menos taxativa unas notas tan generales y polémicas como las desarrolladas hasta aquí, mi intención es mucho más modesta: quiero proponer algunos cursos de acción alternativos para el abordaje problemático de la temática social de medio ambiente.

La primera idea que se me ocurre es la de intentar formular la “temática” a través de la construcción teórica de categorías de análisis no dicotómicas, vale decir abordar situaciones concretas en la investigación y la gestión con un marco de interpretación que permita comprender la unidad de las segundas naturalezas en grado producidas; conceptualizando sus elementos dentro de la lógica de los procesos sociales particulares que les dan sentido y sin buscar los “naturales” y los “sociales” respectivamente. Esta tentativa implica ampliar el ámbito de aplicación de la teoría social y también reconceptualizar nuevos problemas pero de ninguna manera “relacio-

nar” dos objetos distintos con el propósito de abarcar, de una forma “nueva”, inter o transdisciplinariamente la “complejidad” de los procesos ambientales y sus configuraciones geográficas concretas.

La segunda, íntimamente relacionada con la primera, es la de orientar el análisis a los procesos sociales de recurrencia y no a los recursos supuestamente existentes. Poner el énfasis en las articulaciones del proceso de valorización del capital y su diferenciación especializada en la superficie terrestre, centrarse en los conflictos entre distintos ajustes del proceso productivo y de valorización y las distintas escalas de realización de los productos, en la escasez relativa a partir de su determinación social en marcos geográficos siempre singulares. Construir las categorías de análisis del medio ambiental social a partir de la teoría social que da cuenta interpretativamente de sus procesos y de su historia conflictiva, diversa y contradictoria.

En síntesis: recuperar el “tema”, pero no en sí mismo, sino como resultado consciente de abordajes comprometidos con la realidad bajo estudio, que al ser social, como problema, va a ser política e histórica a la vez.

# INTERDISCIPLINARIDADE E GESTÃO AMBIENTAL\*

Antonio Carlos Robert Moraes\*\*

*As ações do Estado com vistas à gestão do meio ambiente significam produção de espaço, transformando-se, portanto, em modalidade de política territorial. Esta premissa nos remete à necessidade de avaliação do processo de gestão ambiental, institucionalizado no país através das estruturas estatais e, mesmo, através da multiplicidade de procedimentos adotados para a formação de profissionais neste campo. Afinal, em que medida a perspectiva interdisciplinar permite reconhecer e responder à diversidade de demandas e ações contidas na questão ambiental?*

\* Este texto sintetiza as idéias apresentadas pelo autor no work-shop sobre gestão ambiental, organizado pela Escola Nacional de Administração Pública e pelo IBAMA em junho de 1992.

\*\* Professor do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo.

Partimos do entendimento de que o rótulo *gestão ambiental* qualifica a ação institucional do poder público no sentido de objetivar a política nacional de meio ambiente. É assim uma ação pública empreendida por um conjunto de agentes caracterizados na estrutura do aparelho de Estado, visando a aplicação da política ambiental do país. Esta envolve diretrizes constitucionais (que em grande parte respondem pela estrutura do setor) e orientações de governo (responsáveis em ampla medida pelo funcionamento do sistema). A gestão implica, pelo exposto, a institucionalização e a implementação da política ambiental estatal. Cabe então indagar acerca dessa classe de política.

As políticas públicas podem ser agrupadas em três grandes campos: políticas econômicas (cambial, financeira, tributária etc.), políticas sociais (educação, saúde, previdência, etc.) e políticas territoriais (urbanização, regionalização, transportes etc.). É óbvio que as políticas econômicas e sociais possuem sua espacialidade, cuja materialização permite-nos falar em estruturas geoeconômicas, geoeducacionais, etc. Porém, existem ações estatais que modulam o espaço, qualificando-o como condição para as outras espacializações. A estas políticas denominamos territoriais, isto é, as que produzem espaço.<sup>1</sup>

Seriam as políticas ambientais modalidades de política territorial? No nosso entender, sim. Nesse entendimento, o ambiental deixa de ser visto como um vetor reestruturador de toda a lógica científica (a *razão ambientalista* como propõem alguns), pondo-se como mais um fator a ser considerado na modelagem do espaço terrestre. Nessa visão mais modesta, a preocupação ambiental se dessacraliza, circunscrevendo um campo teórico mais restrito que o almejado pelas proposições holistas. De um ponto de vista ontológico, a questão ambiental teria o estatuto teórico da questão urbana, por exemplo.

A avaliação mais modesta não implica, todavia, perda da complexidade que envolve o manejo da questão ambiental. Esse caráter complexo advém, em grande parte, do fato de que os problemas tratados no setor não se agrupam numa única classe de atividades. Antes, distribuem-se praticamente por todo o campo das políticas territoriais. Assim, o ambiental

<sup>1</sup> É interessante observar que durante o período militar tais políticas estiveram agrupadas num mesmo órgão, o Ministério do Interior, cujas atribuições (dada a diversidade de campos de ação sob sua órbita) só se articulavam no plano da conformação do território. Para um quadro geral destas políticas no país, ver: COSTA, Wanderley Messias da. *Estado e Políticas Territoriais no Brasil*. São Paulo : Contexto, 1988.

não se homogeneiza num só alvo de ação, mas se difunde como uma faceta inerente a todo ato de produzir espaço. Nesse sentido, a gestão ambiental deveria acompanhar toda atividade de gestão do território, seja a interveniente sobre o espaço já construído, seja aquela atinente ao manejo dos fundos territoriais e de seus patrimônios naturais.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Sobre essa temática, ver: MORAES, Antonio Carlos Robert. "Soberania, Território e Patrimônio Natural" in BECKER, Bertha et alii. *Sociedade e Meio Ambiente no Brasil*. São Paulo : Hucitec, no prelo.

Tal característica de dispersão complica bastante a institucionalização da gestão ambiental. Sediados basicamente no poder executivo nos diferentes níveis de governo (federal, estadual e municipal), os órgãos de gestão ambiental conhecem uma clara estruturação cêntrica, numa hierarquia que tem por ápice a União. Essa combina a proposição de um sistema cooperativo associado aos demais níveis de governo com uma ação pontual localizada em diferentes pontos do território nacional. Tal ambigüidade escora-se na dispersão mencionada, que se expressa institucionalmente na variedade de funções dos órgãos ambientais em qualquer nível de governo. Ali, abrigam-se atividades de pesquisa, planejamento, gerenciamento, controle, fiscalização, educação, entre outras. Abrem-se, assim, muitas frentes de atuação que acabam por se fragmentar em programas específicos, perdendo-se muito o eixo quanto à área própria de competência.

Dessa diversidade de funções, podemos projetar as redes de hierarquias sobrepostas ou paralelas existentes no setor, isso atendo-se à esfera do executivo. Se adicionarmos as ações e demandas oriundas de outras esferas (medidas judiciais, ações do poder legislativo nos vários níveis, demandas da sociedade civil etc.), chegamos a um quadro onde a institucionalização estatal da gestão ambiental - se for orientada para uma atuação exaustiva - estará fadada a um clima de Babel. A política ambiental, nesse sentido, extrapola em muito o campo da gestão ambiental (estrito senso). Esta, quanto mais clarificar seu âmbito específico de atuação, melhor responderá às demandas que lhe são endereçadas, o que levaria a maior eficiência e legitimidade dos órgãos de gestão ambiental. Vale observar que, frente ao atual quadro setorial, uma especificação de funções implicaria necessariamente o abandono de certas competências, evitando sobreposições e buscando ações interativas com os órgãos estatais externos ao setor.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Vale lembrar que o Estado, na verdade, apresenta a situação paradoxal de ser, ao mesmo tempo, o responsável principal pela qualidade ambiental, e um dos mais expressivos agentes poluidores. Sobre este ponto, ver: MORAES, Antonio Carlos Robert. *"Meio Ambiente, Sociedade, Estado e Universidade"*, III Seminário Nacional Universidade e Meio Ambiente, Cuiabá, 1988.

Aqui o equacionamento mais modesto pode trazer indicações preciosas. E comecemos por alguns pontos simples e básicos. A aceitação da variedade de sujeitos intervenientes e da diversidade de funções envolvidas na gestão do meio ambiente, coloca de imediato o tema do perfil do profissional atuante no setor. O resultado de qualquer levantamento da matéria só vai constatar a variedade do pessoal. Diferentes especialistas, formações díspares, uma carga muito alta de preconceitos de áreas, de barreiras metodológicas, um complexo somatório de corporativismos encobertos pelo ideal comum da *interdisciplinaridade*. Esta, como já dissemos noutra ocasião<sup>4</sup>, alimenta-se do conhecimento disciplinar prévio, sendo mais uma meta de pesquisa que um pressuposto - nas condições atuais da prática científica em terras brasileiras. No momento, o apelo à interdisciplinaridade vem cumprindo a função simbólica de legitimar algumas aspirações universalizantes de práticas científicas parciais.<sup>5</sup>

4 Ver: MORAES, Antonio Carlos Robert. "Introdução da Temática Ambiental nas Ciências Sociais", I Seminário Nacional sobre Universidade e Meio Ambiente. Brasília, 1986.

5 Com sérios perigos no que tange a um retorno naturalizante no campo das ciências humanas. A afirmação de um padrão de objetividade próprio à apreensão dos processos sociais foi obra de um século de profundas críticas às teorias de base naturalista, herdadas do positivismo clássico. Nesse sentido, certas visões organicistas da sociedade, que transformam a riqueza da vida humana na variável "ação antrópica", devem ser avaliadas com cautela para que - em nome das boas intenções holísticas - não ressuscitemos perspectivas historicamente identificadas com o pensamento político autoritário.

É interessante observar que a variedade e diversidade é qualificada, na maioria dos comentaristas do tema, como um valor negativo. Os cursos de especialização do setor (mesmo boa parte dos envolvidos com a capacitação de pessoal da área pública) ou são hiperespecializados quando técnicos, ou marcadamente homogeneizadores quando visam formar o "especialista em meio ambiente". Esse afã homogeneizador acaba por se traduzir em generalismo. Assim como o desejo de tudo gerir pode resultar numa gestão ineficaz. O abandono do exclusivismo holístico permite que se acate a variedade de ações e a conseqüente necessidade de formações diversificadas para uma boa atuação. O abandono da ótica uniformizadora da interdisciplinaridade permitiria um rico equacionamento da questão ambiental num patamar multidisciplinar, o qual poderia fornecer as bases para a definição de efetivos campos transdisciplinares.

Tal visão não aplastaria as diferenças práticas nem negaria as distintas tradições disciplinares e seus conhecimentos acumulados. Do ponto de vista didático, sem buscar o "especialista em meio ambiente", um projeto pedagógico no setor poderia encarar de frente a variedade da clientela e indagar acerca do papel de uma formação assumidamente generalista.

Qual seu sentido na formação de pessoal técnico na área ambiental, parece ser o equacionamento a ser feito. Ao nosso ver, um sentido de ilustração deveria orientar esses cursos. Atualização, ampliação de horizontes teóricos, melhor instrumentalização conceitual, estímulo à reflexão filosófica, enfim um grande sentido. Tratar-se-ia de assumir o caráter generalista, evitando o falso (ou falho) especialista numa área marcada por forte vaguidade ontológica, grande indefinição epistemológica e extrema variedade de atuação prática.

Bem, as idéias apresentadas não atribuem ao ambientalismo a qualidade de ser um paradigma para uma revolução científica, no sentido de enterrar os modelos anteriores de equacionamento do mundo. A *Rio 92* foi bastante educativa nesse sentido. Observaram-se no desenrolar do evento posturas e proposições facilmente entendíveis numa abordagem econômica ou geopolítica, onde os temas ambientais se subordinavam a outras lógicas - que comandaram as decisões. A efetividade de uma gestão eficaz na área ambiental parece, assim, demandar um não estranhamento dos gestores face às orientações que comandam suas ações. Necessitamos captar os sinais do universo da política, da economia, entender a complexidade da vida social que transcende em muito a capacidade explicativa do conceito de ação antrópica.

Um trabalho cooperativo entre os campos disciplinares, sem hierarquizações do saber, sem pretensos donos da problemática ambiental, sem preconceitos mútuos, permitiria que as várias faces desse múltiplo campo aflorassem em equacionamentos ricos. Isto, sem dúvida, redundaria numa melhor divisão de atribuições no que tange à gestão ambiental, o que se desdobraria em funções mais claras para os órgãos do setor. Dessa maneira caminharíamos no sentido de chegar a uma maior unidade institucional, construída na aceitação da diversidade. Sem a soberba holística e o reducionismo sistêmico, teremos chance de chegar a bom termo, e talvez consigamos ser mais eficazes na defesa de uma melhor qualidade de vida para todos.





# 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

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> ACOT, Pascal. Op. cit., p.175.

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

<sup>4</sup> GENRO F<sup>º</sup>, 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.<sup>1</sup> 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.*<sup>2</sup>

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 (...).*<sup>3</sup>

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.*<sup>4</sup>

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.”*<sup>5</sup>

<sup>5</sup> GENRO F<sup>º</sup>, 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.”*<sup>6</sup> 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:

<sup>6</sup> 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.*<sup>7</sup>

<sup>7</sup> KONDER, Leandro. Op. cit., p. 168.

Assim, a degradação ambiental não pode ser entendida como uma consequência 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”.*<sup>8</sup> 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.<sup>9</sup>

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

<sup>9</sup> 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<sup>o</sup> 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.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> GENRO F<sup>o</sup>, 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.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> 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.*<sup>12</sup>

<sup>12</sup> 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.<sup>13</sup> 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*

<sup>13</sup> 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 (...).*<sup>14</sup>

<sup>14</sup> 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.<sup>15</sup> Isto significa que a propriedade e a utilização do patrimônio natural devem subordinar-se ao interesse da maioria dos homens.

<sup>15</sup> 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.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> 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.<sup>17</sup>

<sup>17</sup> 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.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> 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 <sup>1</sup>	18.200.000	16.900.000	35.100.000
- área (ha)	12.130	11.250	23.390
Adubação verde			
- Sementes (kg) <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	100.000	103.000	—
Empreendimentos comunitários <sup>4</sup>	518	800	1.318

<sup>1</sup> Número de mudas distribuídas.

<sup>2</sup> Número de quilos de espécies de inverno e verão.

<sup>3</sup> Com repetição (acumulados ano a ano).

<sup>4</sup> 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.<sup>19</sup>

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.<sup>20</sup> 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 <sup>3</sup> de Água Tratada	Volume de Água Aduzido (média/m <sup>3</sup> /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 turbidez<sup>21</sup> 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 m<sup>3</sup> 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.<sup>22</sup>

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.<sup>23</sup>

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 km<sup>2</sup>, 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.<sup>24</sup>

<sup>24</sup> 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.<sup>25</sup>

<sup>25</sup> 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.<sup>26</sup>

<sup>26</sup> 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.<sup>27</sup> 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.<sup>28</sup>

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.<sup>29</sup>

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.<sup>30</sup>

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.<sup>31</sup>

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

<sup>30</sup> 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.

<sup>31</sup> 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).<sup>32</sup>

<sup>32</sup> 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.<sup>33</sup>

<sup>33</sup> 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.

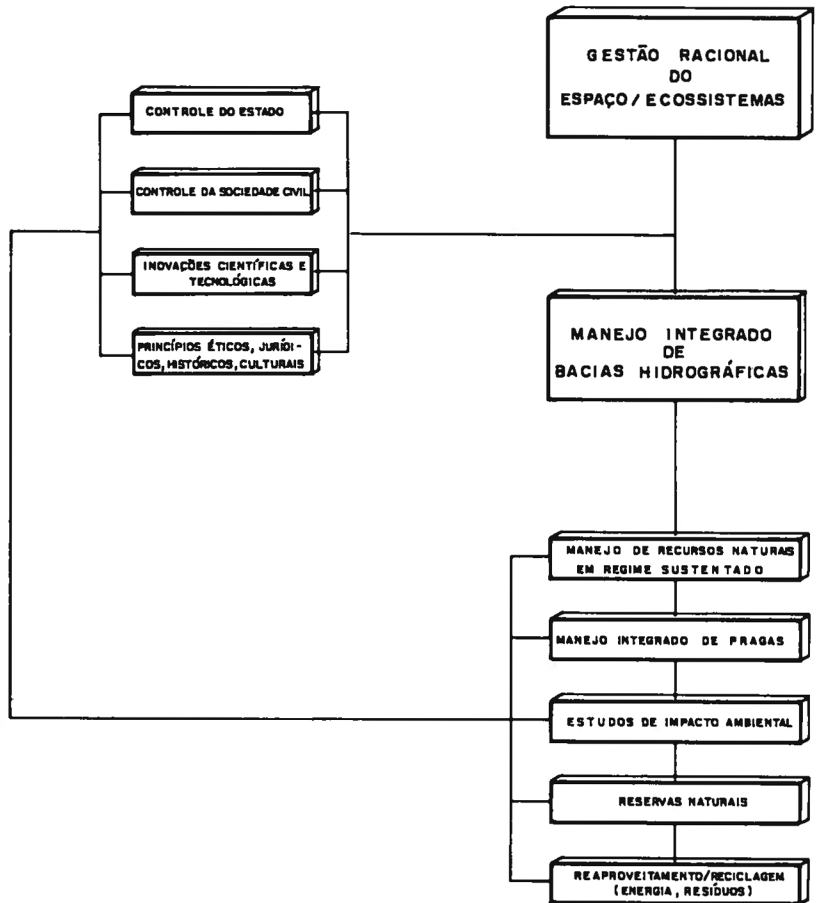
## TOTALIDADE, RACIONALIDADE E GESTÃO COMUNITÁRIA

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.”*<sup>34</sup>

<sup>34</sup> 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.<sup>35</sup>

<sup>35</sup> 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.*<sup>36</sup>

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



# A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SOB A PERSPECTIVA DA ECONOMIA AMBIENTAL

Eugênio M. Cánepa\*

*Uma das características emergentes nas sociedades industriais modernas é a da gestão econômica do meio ambiente. Em igual medida, torna-se imprescindível incorporar ao modelo de desenvolvimento o caráter público dos recursos naturais, fato que não se consolida via mercado, mas através do processo político. Este fenômeno de "publicização", em especial do ar e da água, em certos países, chega mesmo a consubstanciar-se em propriedade estatal explícita. No caso da gestão dos recursos hídricos, os comitês e agências de bacias hidrográficas constituem alternativa capaz de compatibilizar crescimento econômico e manutenção da qualidade das águas, assim como a repartição dos custos de proteção.*

\* Economista da Fundação de Ciência e Tecnologia (CIEN-TEC), membro dos Comitês Sinos e Gravataí e do CONRHIRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.



## O MEIO AMBIENTE É UM BEM ECONÔMICO

A primeira e fundamental afirmação que temos que examinar é a de que *o meio ambiente*, em nossa sociedade industrial moderna, *é um bem econômico*. Como esta assertiva, por motivos que ficarão claros mais adiante, é nova mesmo no campo da ciência econômica e, talvez, surpreendente para a maioria das pessoas, convém proceder a uma análise detalhada.

O meio ambiente, o entorno do homem (ar, água, solos), tem desde o início da história humana, várias características úteis para a sociedade: constitui a base física para suas atividades, proporciona serviços diretos ao homem (as chamadas amenidades ambientais: paisagens etc.) e, finalmente, constitui a fossa onde os resíduos das atividades humanas são reciclados (por exemplo: biodegradação dos dejetos humanos).

Desde os seus primeiros estudos até os seus mais complexos modelos, o economista estava acostumado, até recentemente, a trabalhar com a idéia de um “fluxo circular de riqueza”, uma espécie de movimento perpétuo, constituído de produção e consumo, abstraindo o meio ambiente. A produção “cria valores” e o consumo os destrói, repetindo-se o ciclo continuamente. O que as coisas materiais são antes da produção e depois do consumo, tudo isso só interessa aos economistas colateralmente. É claro que um físico, um biólogo ou um engenheiro, ao olharem para o processo, quer num país, quer no planeta, a partir dos bens estabelecidos Princípios de Conservação da Matéria e da Energia, percebem que o ciclo Produção-Consumo é uma parte, apenas, de um ciclo bem mais amplo: a produção é uma transformação que retira e transforma provisoriamente materiais da natureza, materiais esses que a ela retornam após o consumo, decompõem-se e se reintegram ao circuito; o mesmo ocorre com a energia, a qual, entretanto, retorna à natureza sob forma irremediavelmente degradada.

Mas quererá tudo isto dizer que o economista estava errado ao limitar-se a uma parte apenas do circuito global, abstraído do resto? A resposta, infelizmente, não é nem simples nem direta.

Consideremos, primeiramente, o que se convencionou chamar a *economia do cow-boy*. Esta economia tem três características: 1) baixa densidade demográfica (baixo quociente população/área); 2) baixa produtividade (baixo quociente produção/população)<sup>1</sup>; 3) tecnologia simples. Esta economia, que é um caso extremo, mítico, tem um entorno natural de dimensões muito grandes em relação ao subsistema econômico, constituindo-se em reservatório de matérias-primas, fontes de amenidades ambientais e fossa de detritos praticamente inesgotáveis: a natureza “recicla” automática e eficientemente o que está fora do circuito econômico. O meio ambiente é, portanto, um bem-livre (não escasso) e, por definição, está fora das preocupações do economista, cujo foco de atenção concentra-se, justamente, naquilo que é escasso. Numa economia deste tipo, realmente, o modelo produção-consumo, abstração feita do resto, parece adequado.

Historicamente, esta parece ter sido a situação da humanidade, até os primórdios da Revolução Industrial. É claro que a partir desta, primeiramente sob a égide do Capitalismo, na maior parte do planeta e, posteriormente, sob o Socialismo, em parte remanescente, as coisas se modificam e o modelo não pode ser mantido em termos tão crus. Os quocientes 1 e 2 começaram a crescer exponencialmente. Mas o item 3 - a tecnologia - também o faz e parece contrabalançar, com sobras, quaisquer fenômenos negativos emergentes.

Assim sendo, até recentemente, o modelo é mantido pela maioria dos economistas, ao preço de um ato de fé na tecnologia redentora. Dados os êxitos desta no século XIX e na primeira metade do século XX, parecia um preço bastante baixo a pagar. Mas, à medida que nos encaminhamos para o fim do século XX, fica cada vez mais difícil renovar o ato de fé. Celeremente, mas talvez de modo não tão competente como deveríamos, começamos a tomar consciência do que significa um crescimento exponencial de 100 anos nas variáveis demo-

<sup>1</sup> E, por conseguinte, baixa Produção/Área, como mostra a seguinte identidade:

$$\frac{\text{População}}{\text{Área}} \times \frac{\text{Produção}}{\text{População}} = \frac{\text{Produção}}{\text{Área}}$$

gráficas e econômicas. As Conferências das Nações Unidas em Estocolmo (1972) e Rio de Janeiro (1992) estão aí para mostrar que, atualmente, a situação é bastante grave.

Deixando de lado a questão dos recursos naturais e atendo-nos apenas à poluição, podemos ver que:

a) Em primeiro lugar, temos o caso dos poluentes de *fluxo*: resíduos que, via biodegradação ou via dispersão (na água e/ou atmosfera), são reciclados pela natureza, mas cuja taxa de *entrada* (emissão) é tão grande em relação à sua taxa de *saída* (assimilação) que a capacidade regenerativa do meio ambiente está seriamente ameaçada. É o caso, por exemplo dos esgotos cloacais jogados num rio por uma grande população ribeirinha. Grosseiramente falando, este fenômeno está relacionado com os itens 1) e 2) antes assinalados (quociente população/área e quociente produção/população).

b) Em segundo lugar, temos o caso, bem mais grave, dos poluentes de *estoque*: resíduos para os quais a capacidade regenerativa é, para todos os efeitos práticos, nula, gerando acumulações deletérias, em geral ao nível dos próprios organismos vivos, inclusive humanos. É o caso, por exemplo, do mercúrio e do cádmio. Ainda grosseiramente falando, este fenômeno está relacionado com os itens 2 e 3 antes assinalados (quociente produção/população e tecnologia)<sup>2</sup>.

À medida que se acentuam tais fenômenos, certos economistas enfatizam um novo modelo: estamos nos afastando celeremente da *economia do cow-boy* e ingressando no que poderia ser chamada *economia da espaçonave*, uma economia na qual, como se sabe, o entorno do sistema *não* é um reservatório ilimitado de matérias-primas e amenidades ambientais, nem uma fossa na qual se possam despejar os detritos a custo zero.

Esta é uma imagem que adquirirá importância crescente nas próximas décadas uma vez que, mesmo admitindo-se uma revolução em escala planetária nos modos de conceber e executar a produção e o consumo, a verdade é que o atual modelo de crescimento exponencial deverá manter-se por muito tempo. Assim sendo, torna-se imprescindível a gestão econômica do meio ambiente. E, para tanto, é necessário compreen-

<sup>2</sup> Na medida, em que esta tecnologia introduz sem cessar subsistemas, aparentemente eficientes, cujas repercussões globais são absolutamente desconhecidas. A fé de que, no final, "tudo vai dar certo" só pode estar baseada num otimismo Panglossiano.

<sup>3</sup> A questão da economia do *cow-boy* x economia da espaçonave é tratada num artigo clássico da economia ambiental: BOULDING, K. E.: "The economics of the coming spaceship earth." In: JARRETT, J. (ed.) *Environmental quality in a growing economy*. Baltimore : RIF, 1966.

der que os problemas de degradação ambiental não resultam, em si mesmos, da utilização dos recursos naturais e da emissão de resíduos pelas atividades humanas, pois esta utilização e emissão sempre ocorreram. Os problemas, isto sim, resultam de seu volume em relação à capacidade de sustentação e assimilação dos meios de suporte e receptores: o meio ambiente tornou-se escasso, e precisa ser "economizado".<sup>3</sup>

O leitor atento terá percebido que, ao falarmos de recursos ambientais crescentemente escassos, referimo-nos à terra, às águas e ao ar. Ora, dirá o leitor, a terra é reconhecida como fator da produção (e, por conseguinte, escasso) desde os primórdios da teoria econômica. É verdade. Mas, é preciso lembrar que tal reconhecimento limitava-se às propriedades relativas à fertilidade dos solos. No que tange, principalmente, à função de fossa de resíduos, até pouco tempo atrás, a terra era considerada como bem livre.

## O MEIO AMBIENTE É UM BEM PÚBLICO

Se o meio ambiente preservado e/ou recuperado é um bem econômico, pode-se perguntar por que é que temos tão pouco desse bem em nossa sociedade, diante de uma grita e mobilização gerais em relação à degradação ambiental. Será porque a nossa sociedade é tão pobre e subdesenvolvida? Parece que isso não explica tudo, pois sociedades economicamente desenvolvidas também têm sérios problemas ambientais. Será porque a mobilização que se nota é mais aparente que real? Também parece que isto não explica tudo. A nossa resposta procurará centrar-se no fato de que *o meio ambiente* - especialmente o ar e as águas - *é um bem público*, por oposição aos chamados bens privados.

Para proceder a esta explicação, vamos começar por um caso concreto que ilustrará o conceito de bem privado. Como todos sabemos, o videocassete é uma inovação que, na nossa sociedade, à semelhança de outras, vem desbancando progressivamente o cinema. Sem indagarmos sobre as razões

desse fenômeno, o que cabe reconhecer, sob o ponto de vista econômico, é que, na medida em que as pessoas quiserem menos sessões cinematográficas e mais videocassetes, e pagarem por isso, salas de cinemas encolherão/desaparecerão, vídeo locadoras surgirão etc., e toda uma série de recursos econômicos se deslocarão de uma atividade para outra. O mercado reage à mudança de preferência dos consumidores. Estamos em presença de um bem privado, proporcionado pelo mercado, via princípio de exclusão: quem paga por um bem é capaz de fazer com que seja produzido e pode comprá-lo e consumi-lo individualmente; quem não paga é excluído, e se muitos (todos) não pagam, o bem tem sua produção diminuída (desaparece). O mercado é uma das grandes invenções sociais na história da humanidade e, numa economia moderna, grande parte dos bens que os consumidores desejam pode ser viabilizada por mercados competitivos.

Entretanto, nem todos os bens podem surgir via mercado. Consideremos o caso de uma grande empresa industrial na área de uma aglomeração urbana e cujas emissões de dióxido de enxofre e particulados sejam excessivas em relação à capacidade de dispersão da atmosfera da região, fazendo com que a concentração desses materiais na calota de ar da região atinjam níveis nocivos ao bem-estar ou, mesmo, à saúde da população local. Aqui estamos na situação em que o ar se tornou escasso relativamente a todos os seus usos e o bem “ar puro” precisa ser “comprado”. Mas, mesmo que a população esteja disposta a pagar por isto, o ar puro não surgirá por intermédio do mercado. Uma empresa que instalasse equipamentos de dessulfuração e precipitadores eletrostáticos na chaminé da empresa industrial e tentasse vender ar puro não sobreviveria, pois uma vez produzido esse ar puro, os que não pagassem por ele não poderiam ser excluídos do benefício. Conseqüentemente, de forma voluntária ninguém pagaria e a bem intencionada firma produtora de ar puro logo cerraria as suas portas. É que estamos diante de um bem público, onde é impossível aplicar o princípio de exclusão: quem não paga também pode consumir do bem produzido. E, assim, o mercado será incapaz de fazer surgir esse bem na região, mesmo que desejado por todos e, em grau variável, todos estejam dispostos a pagar por ele.

Frente a isso, que fazer? Uma possibilidade é o Estado, enquanto expressão da sociedade organizada, impor à empresa industrial poluidora a instalação dos equipamentos de abatemento da poluição. A empresa deve “internalizar” os custos de controle das emissões, acrescentando-os aos demais custos que ela já tem (matérias-primas, mão-de-obra, capital) e tentar repassá-los aos consumidores dos seus produtos, os quais, assim, teriam que pagar um preço mais “realista” (preço que incluiria não só os custos privados da empresa, mas também os gastos de controle dos custos sociais ambientais que seriam gerados pela empresa). Este esquema nada mais é do que uma aplicação direta do princípio poluidor-pagador.

Mas, há uma possibilidade algo mais complexa, e bastante freqüente na prática, que precisa ser considerada. Suponhamos que a empresa industrial poluidora: a) exporte grande parte de sua produção para fora da região em que está instalada, atuando em mercados competitivos, onde o preço é dado, e b) seja, ao nível da localidade onde está sediada, responsável direta e indiretamente por grande parte da renda, empregos e arrecadação. Neste caso, é claro, a aplicação estrita do princípio poluidor-pagador é altamente problemática. Uma vez que a empresa não pode repassar os custos de controle aos consumidores (quase todos fora da região), dado o caráter competitivo dos mercados em que atua, poderá fechar suas portas ou realocar-se. Esta solução radical não seria, evidentemente, de interesse para a comunidade, pois se, de um lado, restauraria a qualidade do ar na região, isto seria obtido, de outro lado, à custa de todos os bens e serviços propiciados direta e indiretamente pela renda gerada pela empresa. Seria como “jogar fora o bebê junto com a água suja do banho”. Temos, aqui, a situação verdadeiramente realista em que o meio ambiente preservado/recuperado concorre com outros bens e serviços. Trata-se, como sabemos, da realidade essencial da economia: não podemos ter tudo de todas as coisas, “não há lanche grátis”. A solução é sempre uma solução de compromisso: no orçamento da sociedade, como da família, procura-se obter de tudo um pouco. Assim, o que provavelmente acontecerá é que a comunidade local, através de algum tipo de subsídio, de forma ao menos parcial, procurará manter

esse empreendimento na região e, através do sacrifício de uma fração de sua renda, comprará o “ar puro” de que necessita.

Seja qual for a solução adotada (princípio poluidor-pagador, subsídio ou combinação de ambas), uma coisa todas as soluções têm em comum: há uma ação do Estado que, por seu caráter coercitivo, faz com que todos os afetados participem dos custos e benefícios inerentes ao bem público produzido e que, por isso mesmo, exige que tal ação seja negociada em nível político, através dos representantes eleitos.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Alguns autores englobam as soluções dadas às duas situações como aplicações do “princípio poluidor-pagador”. Outros, entretanto, preferem reservar esta expressão para a solução da primeira situação; a segunda, então, seria aplicação do “princípio beneficiário-pagador”. Sob nosso ponto de vista, esta última nomenclatura parece a mais correta.

E, aqui, temos a principal característica dos bens públicos: eles surgem não via mercado, mas através do processo político. Conseqüentemente, é fácil compreender porque uma adequada combinação de bens públicos à disposição de uma comunidade somente surgirá com o desenvolvimento do processo e da representação política.

## AS CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA MODERNA INTERVENÇÃO ESTATAL NO DOMÍNIO AMBIENTAL

Nas sociedades modernas - até recentemente, em muitas, e até hoje, em algumas - tendem a prevalecer os chamados direitos comuns sobre o ar, as águas e o meio ambiente em geral: o meio ambiente é um bem de desfrute comum, “é de todos”. No caso das águas, tanto as superficiais quanto as subterrâneas, os direitos comuns sobre os rios, especialmente nos trechos navegáveis, mesclam-se aos direitos de propriedade privada nas nascentes, trechos fluentes e águas subterrâneas existentes em propriedades rurais.

Em eras anteriores à Revolução Industrial, e mesmo nos primórdios desta, tal esquema é plenamente funcional. De fato, como vimos anteriormente, temos um tipo de sistema econômico - cujo caso limite é a “economia do *cow-boy*”, em que o meio ambiente é um bem livre. Assim sendo, há ar,

águas etc. para todas as necessidades, e os direitos comuns e alguns de propriedade privada podem prevalecer sem grandes conflitos.

Entretanto, à medida que ingressamos na era moderna e o processo se alastra planetariamente, vamos tendendo gradativamente para o outro pólo, o outro caso limite - o da espaçonave Terra - e o ar e as águas, em especial, vão se tornando escassos relativamente às necessidades globais. Já vimos o caso do ar na seção anterior. Com as águas dá-se fenômeno análogo. Em primeiro lugar, à medida que se intensifica o processo de desenvolvimento, ao nível urbano, o lançamento de esgotos não tratados das grandes cidades, os lixões a céu aberto em banhados ribeirinhos e o lançamento de efluentes por grandes indústrias, feitos a montante num rio, comprometem as utilizações à jusante, sem falar nos prejuízos à pesca - quer profissional, quer esportiva - e às atividades recreativas - principalmente as de contato. Em segundo lugar, as atividades agrícolas intensificadas também contribuem para a degradação dos rios: poluição resultante da utilização de fertilizantes e agrotóxicos; modificação do regime dos rios, devido ao desmatamento, erosão e assoreamento, bem como à drenagem de banhados.

Diante dessas complexidades crescentes, os Estados modernos vêm-se na ineludível situação de ter de enfrentar as disfunções inerentes aos direitos comuns sobre o ar e aos direitos comuns e privados sobre trechos de rios e águas subterrâneas. As primeiras tentativas se fazem julgando em tribunais, caso por caso, os conflitos emergentes, dentro dos corpos de leis existentes. A seguir, forma-se jurisprudência tentando sistematizar em doutrinas - a dos direitos ripários ou ribeirinhos, a dos direitos de apropriação etc. - a experiência e os conhecimentos adquiridos. Surgem também os Códigos de Águas, Florestais e de Pesca. Chega-se, finalmente, à fixação de padrões de emissão de efluentes, tudo na tentativa de pôr um freio ao processo inexorável de degradação ambiental inerente ao desenvolvimento econômico.

A longo prazo, o somatório de todos estes esforços parciais deu resultados globais muito aquém dos esperados. Como conseqüência disso, no mundo desenvolvido, a partir



da década de 60, começam a surgir leis bem abrangentes sobre os grandes corpos receptores - ar, água - estabelecendo concretamente, na prática, uma propriedade estatal sobre o meio ambiente, permitindo ao Estado uma gestão global em nome da sociedade. Como exemplos, podem ser citadas as Leis do Ar e das Águas dos Estados Unidos (1968 e 1972), a Lei das Águas da França (1964 e 1991), a Lei dos Resíduos Sólidos Industriais da França (1975) e Lei das Águas da Espanha (1985). Convém abordar rapidamente algumas características fundamentais da intervenção estatal no domínio ambiental e que são comuns às leis mais abrangentes aludidas anteriormente.

Em primeiro lugar, temos um ponto que já foi abordado: de forma explícita ou implícita, estabelece-se a propriedade estatal do ar e das águas, dando efetivos poderes ao Estado enquanto expressão da sociedade organizada para intervir ativamente na modificação do comportamento dos agentes econômicos, com vista a uma melhoria gradual, mas efetiva, da qualidade ambiental.

Em segundo lugar, há destaque para o papel fundamental que o Estado deve ter no monitoramento das fontes poluidoras e na qualidade ambiental dos corpos receptores, bem como a obrigatoriedade, por parte do Estado, em dar publicidade adequada da situação ambiental aos cidadãos.

Em terceiro lugar, as leis estabelecem, explicitamente ou implicitamente, através de adequados mecanismos de delegação, padrões de qualidade ambiental desejáveis a serem atingidos pela sociedade em prazos previstos.

Em quarto lugar, tais leis abrangentes tendem a deixar a cargo do Poder Executivo o desenho e implementação de instrumentos administrativos que induzam os agentes econômicos a modificar os seus comportamentos e permitam atingir os objetivos de qualidade acordados ao menor custo para a sociedade. Entenda-se, aqui, "menor custo" como menor sacrifício de outros bens e serviços desejados pela sociedade. Estamos aqui, diante do que veio a ser chamado, mais recentemente, de incorporação dos princípios de custo-efetividade no domínio da intervenção estatal quanto à questão ambien-

tal. Assim temos, por exemplo, o sistema francês de gerenciamento de recursos hídricos (1964): as comunas e departamentos fixam objetivos de qualidade, as agências de bacia fazem os estudos técnicos e econômicos para se atingir tais objetivos a custos razoáveis e propõem tarifas para o uso da água, os comitês de bacia aprovam os planos e as tarifas e, finalmente, as agências de bacia cobram as tarifas e canalizam os recursos para que se façam as obras e empreendimentos planejados no sentido da consecução dos objetivos de qualidade; por trás de tudo isto, o Estado, através principalmente do Ministério do Meio Ambiente, monitora todo o esquema e vigia e avalia o cumprimento dos objetivos.

No Brasil, ainda não temos leis abrangentes desse tipo. Mas, ao menos no caso da água, já demos um grande passo para chegar lá, uma vez que a propriedade estatal dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos, está estabelecida constitucionalmente, através dos art. 20, III e 26, I da Constituição Federal de 1988. Além disso, a Constituição Estadual do Rio Grande do Sul, de 1989, através do seu art. 171, estabelece, para o caso dos recursos hídricos, o princípio da gestão por bacia hidrográfica, a cobrança pelo uso da água e a reversão dos recursos financeiros arrecadados por essa cobrança em proveito da respectiva bacia. Temos, pois, os postulados necessários ao estabelecimento de um moderno sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, sendo necessário, entretanto, para se chegar a isso, que elaborem e votemos as leis que devem regulamentar tais dispositivos constitucionais.

Como mostra a experiência dos países desenvolvidos nos últimos 70 a 90 anos, isto não é um processo fácil, exigindo toda uma adaptação cultural a uma nova realidade que implica, necessariamente, cidadãos exigindo, através do processo político, que o bem público “meio ambiente adequado” seja provido à sociedade. É claro que este bem público deverá ser obtido em conjunto com certa dose de outros bens públicos, também negociados politicamente, a partir de um orçamento limitado (o nível de impostos da comunidade). Quer queira, quer não, a sociedade é forçada a fazer escolhas, e essas escolhas serão tão mais legítimas (senão corretas), quanto mais conscientes e bem representados forem seus cidadãos.

## A IMPORTÂNCIA DOS COMITÊS DA BACIA HIDROGRÁFICA

Durante toda a década de 80 tem-se assistido no Brasil - tanto em nível federal (rios interestaduais e de fronteiras) como em níveis estaduais (rios interiores e águas subterrâneas) - a uma certa proliferação dos chamados "comitês de bacias hidrográficas", como tentativas de ampliar a participação comunitária na gestão dos recursos hídricos. Algumas destas tentativas são instituídas diretamente pelo Estado; outras, são expressão pura da mobilização comunitária; umas poucas têm caráter misto. Todas, entretanto possuem um traço comum: embora tentem, explícita ou implicitamente, espelhar-se em experiências internacionais (principalmente, francesa) e visem ao gerenciamento dos recursos hídricos, não ultrapassam, no atual marco legal, o estágio de associação voluntária de entidades públicas e privadas que se reúnem para empreender algumas ações consensuais tendentes a diminuir o ritmo de degradação dos nossos recursos hídricos.

<sup>5</sup> Comitê de Preservação, Gerenciamento e Pesquisa da Bacia do rio dos Sinos, instituído pelo Decreto nº 32.774, de 27.03.88 e vinculado à Comissão Consultiva do Conselho de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul (CONRHIRGS). Comitê de Gerenciamento de Bacia do rio Gravataí, instituído pelo Decreto nº 33.125, de 15.02.89, também vinculado ao CONRHIRGS.

A Comissão Consultiva do CONRHIRGS, reativada em 1989, reúne mais de 20 entidades públicas e privadas ligadas aos recursos hídricos e produziu dois importantes documentos relativamente à problemática dos recursos hídricos no RS:

- Gerenciamento dos Recursos Hídricos no RS: Análise Crítica e Recomendações para o seu aperfeiçoamento (out./89).

- Proposta de um Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos para o Estado do Rio Grande do Sul (dez./90).

Claro está que alguns comitês - especialmente os que resultam de uma mobilização comunitária e contam com certa cobertura estatal (como é o caso dos Comitês Sinos e Gravataí)<sup>5</sup> - têm acumulado preciosa experiência e obtido resultados surpreendentes, dadas as suas limitações legais e de recursos. Porém, é claro também, que gerenciamento de recursos hídricos eles não fazem, uma vez que lhes falta a condição essencial para tal: o poder de Estado. Os elementos da teoria dos bens públicos, acima esboçados, ajudar-nos-ão a esclarecer esta questão.

De fato, é ao nível de cada bacia hidrográfica que se dá a quase totalidade dos usos múltiplos dos recursos hídricos. Como vimos anteriormente, tais usos são concorrentes, uma vez que, nas sociedades modernas, os recursos hídricos tornaram-se escassos. Além do mais, é também ao nível da bacia hidrográfica que as águas adquirem o caráter de bem público, uma vez que é aí que se dá a quase totalidade das externalidades entre os agentes econômicos (custo de degradação, a montante, que se não devidamente internalizados, são transfe-

ridos aos agentes à jusante). Diante disso, é preciso que se tenha uma estrutura de representação regional apropriada capaz de transacionar e compatibilizar: 1) objetivos de desenvolvimento regional x objetivos de proteção dos recursos hídricos, isto é, melhoria da qualidade das águas ao mesmo tempo em que se viabiliza o crescimento econômico; 2) repartição dos custos de proteção dos recursos hídricos com base no princípio poluidor-pagador, no princípio beneficiário-pagador, ou combinação de ambos. Essa estrutura de representação - justamente o "comitê de bacia" - deverá, evidentemente, ter um recorte supramunicipal e congregar os diversos agentes que estão relacionados aos recursos hídricos, de tal modo que suas decisões sejam legitimamente vinculantes, ou seja, materializem programas de intervenção que expressem, de forma negociada, os objetivos colimados e a repartição dos custos acordados.

Para finalizar, duas observações se fazem necessárias relativamente aos comitês e sua atuação. A primeira diz respeito à questão da elaboração das pautas decisórias e sua posterior execução. Como o leitor já terá percebido, a transação de objetivos e custos entre os diversos participantes de um comitê de bacia é uma questão de extrema complexidade. Diante disso, a cada comitê (ou conjunto adequado deles) deve estar acoplada o que se convencionou chamar "agência de bacia", uma entidade governamental capacitada a dar suporte, em termos de alternativas técnicas e econômicas factíveis, às decisões do(s) comitê(s), bem como encarregar-se da implementação de tais decisões. O competente funcionamento de tal agência é condição absolutamente necessária para o êxito de um comitê de bacia, que pode passar, assim, a ser um legítimo "parlamento das águas", devidamente municiado para a tomada de decisões.

A segunda observação final diz respeito à questão da cobrança pelo uso dos recursos hídricos. De fato, a repartição dos custos de proteção das águas de uma bacia hidrográfica envolve algum tipo de contribuição financeira por parte dos diversos usuários da água. Do ponto de vista puramente alocativo, o preço de recursos hídricos deveria refletir sua utilidade/produzibilidade nos diversos usos e ser suficientemente

<sup>6</sup> Sob nosso ponto de vista, todos estes aspectos dos comitês - poder de Estado, cobrança pelo uso da água e suporte por agência governamental - foram devidamente equacionados e resolvidos pelo anteprojeto de lei que regulamenta o artigo 171 da Constituição Estadual do Rio Grande do Sul (Sistema Estadual de Recursos Hídricos e Princípios de Gestão).

elevado para que o somatório das quantidades demandadas a esse preço fosse compatível com a oferta disponível e a qualidade desejada.<sup>6</sup> Assim, por exemplo, o preço pago por uma empresa industrial ou uma prefeitura para verter seus efluentes ou esgotos cloacais em um curso d'água deveria ser elevado o suficiente para induzir os agentes a instalar equipamentos ou modificar o processo de produção (ou qualquer outra medida antipoluição), de tal maneira que a carga poluidora vertida se reduzisse a níveis aceitáveis em termos dos padrões de qualidade fixados pela sociedade para o curso d'água. Entretanto, como há outros objetivos e condicionantes de política econômica em jogo (equidade, factibilidade política, operacionalidade etc.) quase nunca o preço de recursos hídricos tem esse caráter puramente econômico e incitativo (o qual corporificaria uma verdadeira renda de escassez, do tipo que raciona a terra entre usos alternativos). De modo geral, via estudos feitos pela agência e votação realizada no comitê, o preço do recurso hídrico tem preferencialmente um caráter financeiro - uma espécie de "taxa de condomínio" - suficiente para financiar as obras e demais intervenções tendentes a atingir os objetivos da qualidade colimados. Seja como for, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos é também uma condição absolutamente essencial para o êxito de uma estrutura de gestão das águas corporificada em comitês de bacias.

# LAS IMPLICACIONES ECOLÓGICAS Y ECONÓMICAS DE LA INTRODUCCIÓN DE ESPECIES

Eduardo H. Rapoport\*

*Em uma primeira compilação de dados a nível mundial, que incluiu 41.063 espécies de plantas e animais, chegou-se à conclusão de que 5.487 destas foram introduzidas de modo voluntário ou não. A criação de uma segunda natureza humanizada é inerente à condição humana. Contudo, isto não significa que as transformações sempre obedeçam a uma lógica racional e que, por conseqüência, se manifestem apenas na forma de benefícios ao homem. Nessa ótica, torna-se imprescindível a verificação da multiplicidade de casos de introdução de animais e vegetais em diferentes lugares da Terra e dos efeitos produzidos sobre o equilíbrio ecológico e sobre a economia de diversos países.*

\* Diretor do Departamento de Ecología, Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

1 VAN DER PIJL, L. *Principles of dispersal in higher plants*. New York : Springer-Verlag, 1969.

2 STEWART, K. W. et alii. Dispersal of algae, protozoans and fungi by aquatic hemiptera, trichoptera and other aquatic insects. *Annals Entomological Society of America*, 63 (1):139-144, 1970.

3 MALONE, A. *Charadrius vociferus* as a means of dispersal of aquatic gastropods. *Ecology*, 46:551-2, 1965.

4 SALISBURY, E. *Weeds and aliens*. London : Collins, 1961.

5 PEDERSEN, A. Adventitious plants and cultivated plants in Greenland. *Meddelelser on Gronland*, 178 (7):1-99, 1972.

6 WODZICKI, K. The status of some exotic vertebrates in the ecology of New Zealand. In: BAKER, H. G., STEBBINS, G. L. (Eds.) *The genetics of colonizing species*. New York : Academic Press, 1965. p.425-460.

7 HAEMIG, P. D. Aztec Emperor Auitzotl and the great-tailed Grackle. *Biotropica*, (10):11-17, 1978.

8 LAYCOCK, G. *The alien animals*. The story of imported Wildlife. New York : Ballantine Books, 1966. 246p.  
MÜLLER, P. Durch den Menschen bedingte Arealveränderung brasilianischen Wirbeltiere. *Natur und museum*, 100 (1):22-37, 1970.

El transporte involuntario de especies por los animales es un hecho fehacientemente demostrado. Aves y mamíferos pueden llevar semillas de plantas adheridas a sus plumas o pelos, o dentro de sus tractos digestivos a largas distancias.<sup>1</sup> Insectos acuáticos pueden diseminar docenas de especies de algas y otros microorganismos de un cuerpo de agua a otro.<sup>2</sup> Lo mismo ocurre con caracoles adheridos a las patas de aves migratorias<sup>3</sup> y también con ecto y endoparasitos. Este proceso viene realizándose a través de tiempos geológicos y ha llegado a constituir lo que hoy conocemos como especies cosmopolitas. Este "jet set" biológico, sin embargo, no es muy numeroso: posiblemente constituye menos del 5% de las especies.

El hombre, en tiempos prehistóricos e históricos, también ha actuado como vehículo de transporte. Ya desde el Neolítico se han introducido malezas en Inglaterra<sup>4</sup>, los vikingos hicieron lo mismo en Groelandia y Terranova para los años 1000<sup>5</sup>, los polinesios (ca. 1360) llevaron *Rattus exulans* a Nueva Zelandia y a otras islas del Pacífico<sup>6</sup>, el emperador azteca Auitzotl (1486-1502) introdujo varias especies de pájaros en la Ciudad de México.<sup>7</sup> Hubo también casos de introducciones voluntarias, como el de cerdos y cabras liberados en islas apartadas en casi todo el mundo, para servir de alimentación de futuras expediciones. El gorrión europeo fue introducido en Nueva York en 1860 y en Buenos Aires en 1872, entre otras razones, para combatir plagas entomológicas.<sup>8</sup> La lista de especies llevadas por el hombre, con algún propósito, de un lugar a otro de la Tierra, que se asilvestraron y entraron a constituir nuevos elementos de la fauna o flora entra en el orden de los miles de casos. Cierta proporción dio resultados netamente positivos para el hombre, otros casos fueron neutros y, también, los hubo negativos. En este artículo intentaré hacer una primera aproximación al balance obtenido.

## ANIMALES DOMESTICADOS

Del conjunto de animales domesticados más conocidos, no conozco casos de que la gallina (excepto en Isla Mona, Puerto Rico), la oveja o el canario se hayan escapado y asilvestrado. Pero puede decirse que la mayoría sí logró constituir poblaciones silvestres en distintas partes del mundo. El caballo (*Equus caballus*) salvaje o cimarrón se encuentra en Estados Unidos, Venezuela y Argentina. El burro (*Equus asinus*) en EE.UU. y Australia. La vaca (*Bos taurus*) en la Patagonia andina y Australia. El perro (*Canis familiaris*), gato (*Felis catus*), conejo (*Oryctolagus cuniculus*), cerdo (*Sus scrofa*), camello (*Camelus dromedarius*), vicuña (*Lama vicugna*), cabra (*Capra hircus*), muflón de Córcega (*Ovis musimon*), búfalo acuático (*Bubalus arnee bubalis*), banteng (*Bos javanicus*), cebú (*Bos indicus*) se han independizado del hombre y viven en distintos países y continentes, en áreas deshabitadas e, inclusive, en Reservas y Parques Nacionales. Aparte de ellos, hay que agregar a la lista docenas de mamíferos y aves importadas para actividades cinegéticas así como otros vertebrados (reptiles, anfibios y peces) e invertebrados que han engrosado las listas de plagas nacionales e internacionales. En la Tabla 1 se da un resumido ejemplo de la situación.

La situación es muy variable según el taxón que se trate y según el país y área consideradas. Hay taxones poco interesantes para comercializar o difíciles de transportar. Por ejemplo, prácticamente no hay medusas exóticas. Las aves naturalizadas son pocas (salvo en Hawaii y otras islas), comparativamente con los mamíferos, que han sido muy exitosos.



**TABLA 1: Peces de agua dulce introducidos por el hombre\***

LUGAR GEOGRÁFICO	Nº ESPÉCIES NATIVAS	Nº ESPÉC. EXÓTICAS	% ESPÉCIES EXÓTICAS	AUTOR
Sud Africa	158	08	05	Jubb, 1967
Rumania	69	06	08	Banarescu, 1964
Australia	152	17	10	Lake, 1971
Florida, U.S.A.	200	20(387)	10	Kushlan & Lodge, 1974
Salt River, Arizona	14	20	59	Ehrenfeld, 1970
Nevada, U.S.A.	36	29	46	Deacon et al., 1964
Gran Bretaña	34	13	28	Wheeler (com. pers.), 1976
Nueva Zelandia	32	13	29	Woods, 1963
Colorado, U.S.A.	54	33	38	Beckman, 1952
Connecticut, U.S.A.	29	24	45	Whitworth, 1968
California, U.S.A.	83	50	38	Moyle, 1976
Utah, U.S.A.	26	24	48	Miller, 1961
Sri Lanka	54	15	25	Fernando, 1971
Arizona, U.S.A.	28	37	57	Lachner et al., 1970
Canadá, Missouri	23	04	15	Willock, 1969
Canadá	186	22	11	Crossman, 1968

<sup>9</sup> La bibliografía citada encontrase detallada en RAPOPORT, E. H. *Especies transportadas por el hombre: un tipo distinto de contaminación?* Seminario sobre Metodologías para la Evaluación del Impacto Ambiental. Fundación Bariloche & Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales, Bariloche & Madrid, 1977.

\* La presente tabla es sólo un ejemplo de la situación existente. En una primera recopilación de datos a nivel mundial que incluye 41.063 especies de plantas y animales, 5.487 resultaron introducidas. De una manera grosera podría decirse que, aproximadamente, el 14% de las floras y faunas están compuestas por especies alienígenas<sup>9</sup>.

## PLANTAS CULTIVADAS

De las 260.000 especies de plantas registradas a nivel mundial, aproximadamente unas 10.000 son cultivadas como alimentarias, industriales, medicinales y ornamentales. Pero, en realidad, esas 10.000 especies sólo representan un comienzo, un despertar de la conciencia del hombre que recién en los últimos tiempos de la historia ha intentado utilizar esa fabulosa riqueza genética. A partir de información diversa, sobre floras locales, es posible estimar que entre el 15 y el 35% de las especies de plantas son utilitarias,<sup>10</sup> vale decir, entre cultivadas y potencialmente cultivables habría 38.000 a 91.000 es-

<sup>10</sup> RAPOPORT, E. H. Lo bueno y lo malo tras el Descubrimiento de América. El punto de vista ecológico y biogeográfico. *Arbor*, 131:103-125, 1988.

pecies. Esta, sin embargo, es posiblemente una estimativa conservadora ya que hay autores que consideran que la riqueza mundial de especies registradas sólo representa menos de la mitad de lo que realmente existe y aún desconocemos.

Aparte de las utilitarias, también existen las plantas invasoras, comúnmente llamadas “malas hierbas” o “malezas” (hierbas danhinas). Por supuesto, se trata de términos antropocéntricos, como el de “plagas”, o sea especies que de una u otra manera estorban o molestan al ser humano, a sus cultivos, sus animales domésticos o a su propio *habitat*. En promedio, en cualquier lugar del mundo, alrededor del 10% de las especies de plantas son colonizadoras activas.<sup>11</sup> Hoy se tienen catalogadas unas 10.000 malezas en todo el mundo. Pero existen posiblemente bastantes más si tenemos en consideración que el 10% de 260.000 nos daría 26.000 malezas potenciales. Hay que ver que muchas plantas que no son malezas en sus patrias de origen, se convierten en agresivas invasoras cuando se las lleva a otras regiones donde no tienen enfermedades ni depredadores que las controlen. En un primer catálogo de 228 especies de malezas del NW patagónico, aproximadamente el 45% resultaron provenir de cultivos, esto es, especies “escapadas”.<sup>12</sup> Esas plantas escapadas más las introducidas involuntariamente, según datos aportados por Vere & Auld,<sup>13</sup> causas pérdidas equivalentes al 14,6% de la producción agrícola mundial.

Vale decir, estamos viviendo en un mundo mucho más complejo que el que pensábamos hasta hace pocos años y empezamos a darnos cuenta que los disturbios que provocamos sobre la naturaleza nos son devueltos de rebote en forma de pestes, plagas y enfermedades de todo tipo. Se trata de un mundo que no conocemos, ni dominamos. Bástenos saber que a pesar de los progresos de la terapéutica y salubridad, la proporción de enfermos es hoy igual que la de siglos pasados<sup>14</sup>, y que a pesar de los insecticidas y herbicidas - salvo en casos especiales - el número de insectos perjudiciales y malezas es también igual.<sup>15</sup>

11 RAPOPORT, E. H., DIAZ BETANCOURT, M. E., LOPEZ MORENO, I. R. *Aspectos de la ecología urbana de la Ciudad de México. Parte I. Flora de las calles y baldíos.* México : Instituto de Ecología & MAB-UNESCO, 1983. 197p.

12 RAPOPORT, E. H. Malezas exóticas y plantas escapadas del noroeste patagónico: primera aproximación. *Contribuciones del Laboratorio Ecotono*, 1, 1989.

13 VERE, D. T., AULD, B. A. The cost of weeds. *Protection Ecology*, 4:29-42, 1982.

14 BAILEY, N. T. J. *The mathematical theory of epidemics.* New York : Hafner Publ. Co., 1976.

15 YARWOOD, C. E. Man-made plant diseases. *Science*, 168:218-220, 1970.

FRYER, J. D., CHANCELLOR, R. J., Evidence of changing weed populations in arable land. *Proceedings-10th British Weed Control Conference*, Brighton, 3:958-964, 1970.

RADEMACHER, B., KOCH, W., HURLE, K. Changes in the weed flora as the result of continuous cropping of cereals and the annual use of the same weed control measures since 1956. *Proceedings-10th British Weed Control Conference*, Brighton, 1:1-6, 1970.

## ANIMALES NO DOMESTICADOS

También en este ítem caben dos tipos de introducciones: las voluntarias e involuntarias. Entre las primeras caben citarse numerosos mamíferos, aves, reptiles, batracios, peces e invertebrados importados por razones diversas: “embelecimiento” o “enriquecimiento” de la naturaleza, deseos de obtener elementos para la caza o pesca, “europeización del ambiente”, por razones comerciales o para control biológico (especialmente insectos). Las introducciones involuntarias suman varios miles de especies, algunas de las cuales han probado ser de utilidad para el hombre, en especial las que se han utilizado para el control de plagas (lucha biológica). Por ejemplo, McGregor<sup>16</sup> hizo una evaluación de las 1.115 especies de insectos y ácaros introducidos en los EE.UU. con los siguientes resultados:

38% plagas menores

21% económicamente no importantes (“neutros”)

20% plagas importantes

11% beneficiosos (deliberadamente introducidos)

10% beneficiosos (accidentalmente introducidos)

Plagas menores son las que producen menos de 4 millones de dólares anuales de pérdidas económicas. Las plagas mayores producen pérdidas de hasta más de 4.000 millones de dólares por año, de las cuales 1/3 son plagas en otros países y 2/3 nunca se hubiera esperado que se constituyeran en problemas agrícolas. La lista de esas 1.115 especies es, por supuesto, tentativa y válida sólo hasta 1973. Todos los años la lista se aumenta en 9 especies exóticas, en promedio, para los EE.UU. Para los restantes países es difícil hacer estimativas. De todos modos, se sabe que existen unas 6.000 especies de artrópodos importantes, esto es, plagas reconocidas en otros lugares pero aún endémicas, que están “a la espera” de ser transportadas por el hombre a otros continentes. Aparte, deben existir por lo menos igual número de especies potencialmente dañinas, pero que no causan mayores problemas en sus respectivas áreas de origen. Según los datos de McGregor<sup>17</sup>,

<sup>16</sup> MCGREGOR, R. C. *The emigrant pests. Animal and plant health inspection service. Hyattsville : USDA, 1973. 167p.*

<sup>17</sup> MCGREGOR, R. C. Op. cit.

de las 212 plagas importantes de artrópodos exóticos, en los EE.UU., 126 no eran consideradas problemáticas en sus respectivos países de origen. O sea en el 66% de los casos nunca se hubiera podido predecir que esas especies pudieran transformarse en plagas. Es interesante que a parecidas conclusiones llegó Regier<sup>18</sup> respecto de los peces introducidos: “*We do not know enough ecology to predict what the effect will be of introducing species A into community B*”. Por supuesto, esto es también válido para las plantas que se transformaron en malezas europeas fuera de sus regiones de origen.

Una idea de las pérdidas económicas producidas en cultivos agrícolas, forestales y ganado por plagas invasoras en los EE.UU. puede obtenerse de las estimativas hechas por Pimentel<sup>19</sup>:

cultivos forestales	2.000 millones (US\$)
ganadería	13.000 millones (US\$)
agricultura	51.000 millones (US\$)
costos pesticidas	3.000 millones (US\$)
costos ambientales y sociales	1.000 a 3.000 millones (US\$)

En este cálculo no se han incluido las pérdidas económicas y sociales ocasionadas por mamíferos, aves, peces y otros taxones que se han escapado y naturalizado en ambientes terrestres, dulceacuícolas y marinos. A nivel mundial, probablemente las cifras anteriores haya que multiplicarlas por 3 a 5.

## EL BALANCE ENTRE COSTOS Y BENEFICIOS

Sabemos que por cada dólar investido en pesticidas se obtiene, en promedio, un beneficio de cuatro dólares<sup>20</sup>. Este tipo de balance contable, tipo “debe y haber”, no considera todo un *mare magnum* de efectos colaterales del uso de esos pesticidas sobre los seres humanos, sobre los ecosistemas hu-

<sup>18</sup> REGIER, H. A. The potential misuse of exotic fish as introductions. Symposium on Introductions of Exotic Species, Dept. Lands and Forests, Ontario, Research Report, 82:92-111, 1968.

<sup>19</sup> Pimentel, A. Biological invasions of plants and animals in agriculture and forestry. In: MOONEY, H. A., DRAKE, J. A. (Eds.). *Ecology of biological invasions of North America and Hawaii*. New York : Springer-Verlag, 1986, p.149-162.

<sup>20</sup> PIMENTEL, A. Op. cit.

manos y la naturaleza. Se trata de un problema muy complejo y difícil de evaluar. No tenemos datos comparables pues no se puede estimar el valor monetario de cada una de las especies que vive en la naturaleza. De la misma manera, si bien es posible evaluar los beneficios que nos aporta la introducción de la vaca, gallina, trigo o eucalipto, nos es prácticamente imposible evaluar las pérdidas económicas derivadas de las transformaciones que producen las especies domésticas cuando se asilvestran. Los cambios pueden ser desde casi imperceptibles hasta drásticos, de tipo catastrófico. Y en la gran mayoría de los casos no se han estudiado con suficiente profundidad. De todos modos, se sabe que tanto los herbívoros invasores, pequeños como los grandes, pueden producir drásticos cambios en la vegetación. Por ejemplo, el caracol *Littorina littorea* originario de Europa e introducido en Nueva Inglaterra (EE.UU.), por su hábito de remover el sustrato marino ha afectado a poliquetos, anfípodos, cangrejos, cirripedios, caracoles y algas.<sup>21</sup> Medianos y grandes herbívoros también producen fuertes transformaciones en la vegetación<sup>22</sup> en muchos casos irreversibles lo que, a su vez, puede afectar también a la fauna<sup>23</sup>. La fauna cambia en su composición: desaparecen o disminuyen en densidad ciertas especies, y se ven favorecidas otras. Incluso, a largo plazo, esto es, a tiempo evolutivo, pueden cambiar morfológicamente: si cambian los tamaños de las presas también pueden cambiar los tamaños de sus depredadores, como lo comprobó Shine<sup>24</sup>. En pocas palabras, cuando entra una especie invasora exótica en una comunidad, sea herbívora o depredadora, la comunidad se transforma y en ese proceso pueden extinguirse desde poblaciones enteras hasta especies de plantas o animales no preadaptados a esos cambios. La pérdida de especies es una pérdida del patrimonio genético nacional e internacional y disminuye la capacidad de manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, que no son infinitos.

La Cabra (*Cabra hircus*) ha sido introducida en numerosas islas. Pero apesar de ser un animal probadamente utilitario, ha mostrado ser destructor de la vegetación e indirectamente también de los suelos. En las Islas Galápagos se está llevando a cabo una costosa campaña de erradicación.

21 BERTNESS, M. D. Habitat and Community modification by an introduced herbivorous snail. *Ecology*, 65:370-381, 1976.

22 CONNELL, J. H. Some mechanisms producing structure in natural communities: a model and evidence from field experiments. In: CODY, M. L., DIAMOND, J. M. (Eds.) *Ecology and evolution of communities*. Cambridge: Harvard University Press, 1975, p.460-490.

23 DIAMOND, J., CASE, T. J. Overview: Introductions, extinctions, exterminations and invasions. In: DIAMOND, J., CASE, T. J. (Eds.) *Community ecology*. New York: Harper & Row, 1986. p.65-79. LAYCOCK, G. Op. cit.

24 SHINE, R. Ecological comparisons of island and mainland populations of Australian tigersnakes (*Notechis*: Elapidae). *Herpetologica*, 43:233-240, 1987.

Casos como éste son numerosos: la mangosta (*Herpestes*) introducida para controlar serpientes y ratas, el sapo (*Bufo marinus*) llevado a Australia para controlar plagas entomológicas de la caña de azúcar, el conejo en Australia y Nueva Zelandia, el caracol gigante (*Achatina fulica*) y muchos más son demostración fehaciente que no bastan las buenas intenciones de quienes pretenden “mejorar” o “enriquecer” la naturaleza. El balance, en la mayoría de los casos ha sido negativo. En diez años, Australia exportó 157.000.000 de conejos congelados pero de ninguna manera los beneficios de tal exportación pudieron compensar la destrucción producida por estos animales en los cultivos.<sup>25</sup> Entre otras cosas, habría que incluir los costos de construcción de casi 10.000 Km de cercos para evitar la dispersión de esa plaga, barreras que de todos os modos resultaron ineficaces.<sup>26</sup> En el lago Atitlán, Guatemala, desde hace muchos siglos existía una productiva industria pesquera nativa. Em 1958 se introdujo el “large-mouth bass” (*Micropterus salmoides*) que produjo la destrucción de dichas pesquerías y desaparición de fuentes alimentarias para la población de escasos recursos, aparte de afectar a cangrejos y aves acuáticas endémicas.<sup>27</sup> Una experiencia similar ocurrió en el lago Victoria, Uganda, en donde la FAO intentó aumentar la productividad pesquera liberando percas del Nilo. Animales de criadero para la industria peletera como el coypu (*Myocastor coypus*), roedor mal llamado “nutria” en Argentina ya que nada tiene que ver con las verdaderas nutrias carnívoras, se han escapado en América del Norte, Gran Bretaña y Eurasia, obligando a realizar costosas campañas de control o erradicación. A esta lista se agrega la rata almizclera norteamericana (*Ondatra zibethica*) en Europa y Tierra del Fuego, el visón (*Mustela vison*) norteamericano en Patagonia y varios otros vertebrados. Uno de los pocos casos de erradicación exitosa se ha dado en Gran Bretaña, país en donde tomaron la decisión de emprender tal campaña cuando el coypu había invadido sólo 500 Km<sup>2</sup>. El animal se introdujo en 1929 y ya para 1950 se habían escapado de criaderos y causado serios daños a los cultivos. En 1961 comenzaron las actividades de control, los que se intensificaron en 1980. La erradicación total se logró en 1988.<sup>28</sup>

<sup>25</sup> LAYCOCK, G. Op. cit.

<sup>26</sup> FENER, F. Myxoma virus and *Oryctolagus cuniculus*: two colonizing species. In: BAKER, H. G., STEBBINS, G. L. (Eds.) *The genetics of colonizing species*. New York : Academic Press, 1965. p.485-501.

<sup>27</sup> PAINE, R. T., ZARET, T. M. Ecological gambling. The high risks and rewards of species introductions. *Journal of the American Medical Association*, 231:471-473, 1975.

<sup>28</sup> GOSLING, L. M., BAKER, S. J. The eradication of muskrats and coypus from Britain. *Biological Journal of the Linnean Society*, London 38:39-51, 1989.

- 29 ADAMS, C. T., PLUMLEY, J. K., LOFGREN, C. S., BANKS, W. A. Economic importance of the red imported fire ant, *Solenopsis invicta* Buren. I. Preliminary investigations of impact on soybean harvest. *Journal of the Georgia Entomological Society*, 11:165-169, 1976.
- GONZÁLEZ, R. Impacto ecológico de la introducción de plagas agrícolas en América Latina. Seminario sobre Metodologías para la Evaluación del Impacto Ambiental. Fundación Bariloche y Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales (CIFCA), Bariloche:1-22, 1977.
- 30 CARPENTER, S. *Complex interactions in lake ecosystems*. New York : Springer-Verlag, 1989.
- 31 McDOWALL, R. M. Exotic Fishes: The New Zealand experience. In: COURTENAY, W. R., STAUFFER, J. R. (Eds.) *Distribution, biology and management of Exotic Fishes*. Baltimore : Johns Hopkins University Press, 1984. p.200-214.
- McKAY, R. J. Introductions of exotic fishes in Australia. In: COURTENAY, W. R., STAUFFER, J. R. (Eds.) *Distribution, biology and management of Exotic Fishes*. Baltimore : Johns Hopkins University Press, 1984. p.177-19.
- TAYLOR, J. N., COURTENAY, W. R., MCCANN, J. A. Known impacts of exotic fishes in the continental United States. In: COURTENAY, W. R., STAUFFER, J. R. (Eds.) *Distribution, biology and management of Exotic Fishes*. Baltimore : Johns Hopkins University Press, 1984. p.322-373.
- 32 RINEY, T. The impact of introductions of large herbivores on the tropical environment. Proceedings IUCN Technical Meeting: The Impact on the tropical Environment, 4:261-273,

Este es un ejemplo de cómo, un recurso sumamente productivo y rentable - ya que la piel de este animal se cotiza a altos precios en el mercado - puede transformarse en un problema con costos económicos, sociales y naturales que sobrepasan a las ganancias netas. La experiencia que se tiene hasta el presente es que, una vez escapados de sus sitios de crianza, los animales son prácticamente imposibles de erradicar: los ejemplos los tenemos en la abeja africana en Sudamérica, el conejo en Australia, Nueva Zelanda y otros países, crustáceos acuáticos como *Orconectes* en Europa, *Procambarus* en Japón, el sapo *Bufo marinus* en Australia etc. Para mayor información el lector es remitido a Adams et alii y Gonzalez<sup>29</sup> para casos de artrópodos; Carpenter<sup>30</sup> para organismos lacustres. McDowall, McKay y Taylor et alii<sup>31</sup> para peces; Riney y Myers<sup>32</sup> para mamíferos. Otros aspectos derivados de la mezcla de biotas a nivel biogeográfico no los incluyo en el presente artículo.<sup>33</sup>

En el estado actual de nuestros conocimientos es prácticamente imposible evaluar costos-beneficios de las especies introducidas. Indudablemente, la crianza de la gallina ha sido netamente positiva. La de la vaca posiblemente también lo ha sido ya que se ha asilvestrado en pocos lugares. Sin embargo, en la zona pampeana argentina, vivió naturalizada en los siglos XVIII y XIX,<sup>34</sup> procediendo a la colonización humana y transformando la flora y vegetación al punto que, actualmente, prácticamente no queda casi nada de la vegetación original. A lo largo de ese proceso es predecible que se haya extinguido un considerable número de especies de plantas, y animales asociados a ellas. El valor potencial de esas especies, de las cuales carecemos de registros, es invaluable. De todos modos, una estimativa interesante que nos puede servir de ejemplo es la que presentan Auld & Tisdale<sup>35</sup> sobre el cerdo asilvestrado en Australia. Los ingresos por la caza de este animal suman 30 a 35 millones de dólares australianos por año versus 70 millones por pérdidas ocasionadas a la agricultura y silvicultura. Efectos del jabalí, menos dramáticos sobre la vegetación, pero medibles, han sido reportados por Huff<sup>36</sup> para los EE.UU.

32 MYERS, K. Introduced vertebrates in Australia, with emphasis on the mammals. In: GROVES, R. H., BURDON, J. J. (Eds.) *Ecology of biological invasions*. Cambridge : University Press, 1986. p. 120-136.

33 RAPOPORT, E. H. *Aerography. Geographical strategies of species*. Oxford - New York : Pergamon Press, 1982. 269p.

RAPOPORT, E. H. Tropical versus temperate weeds: a glance into the present and future. In: RAMAKRISHNAN, P. S., USHER, M. B. (Eds.) *Ecology of biological invasions in the tropics*. SCOPE (Vol. Especial, en prensa).

RAPOPORT, E. H., EZCURRA, E., DRAUSAL, B. The distribution of plant diseases: a look into the biogeography of the future. *Journal of biogeography*, 3:365-372, 1976.

RAPOPORT, E. H., EZCURRA, E. Natural and man-made biogeography in Africa: a comparison between birds and phytopathogens. *Journal of biogeography*, 6:341-348, 1979.

RAPOPORT, E. H. Transporte y comercio de especies invasoras: un nuevo concepto de contaminación. *Ciencia y Desarrollo*, (27):24-29, 1979.

34 DARWIN, C. *Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage round the World of H. M. S "Beagle"*. London: J. Murray, 1845.

35 AULD, B. A., TISDELL, C. A. Impact assessment of biological invasions. In: GROVES, R. H., BURDON, J. J. (Eds.) *Ecology of Biological Invasions*. Cambridge : University Press, 1986. p. 79-88.

Farnsworth & Soejarto<sup>37</sup> hicieron una estimativa del valor promedio de las especies de plantas medicinales. Para los EE.UU. representan 203.000.000 US\$ por especie por año. En la Argentina el valor económico de dichas especies debe ser bastante menor pero, de todos modos, no debe ser despreciable, especialmente si consideramos que aparte de las medicinales existen las comestibles e industriales (fibras, tinturas, gomas, etc.) que, sumadas a las primeras, representan entre el 15 y 35% de las floras de cualquier lugar.

## UN ENFOQUE ALTERNATIVO

De lo anterior se desprende que si bien es relativamente fácil evaluar los beneficios de la introducción de una especie, es prácticamente imposible calcular las pérdidas. La liebre europea, por ejemplo, introducida en Argentina en 1888 se dispersó por seis países del Cono Sur.<sup>38</sup> La carne de este animal sirve de sustento suplementario a cierto sector de la población y mueve una interesante industria frigorífica destinada a la exportación. Sin embargo, no se han podido evaluar las pérdidas ocasionadas por este animal en el sector agrícola y forestal. Menos aún se conocen sus efectos sobre los ecosistemas naturales. De todos modos, por alguna razón fue declarada Plaga Nacional por decreto del gobierno argentino en 1907.

Otra manera de estimar los perjuicios ocasionados por las especies exóticas podría ser comparando los casos máximos de la contaminación por especies y de la contaminación química. En tal sentido es útil transcribir el sistema usado por el Consejo para la Calidad Ambiental de los Estados Unidos para clasificar los costos de la contaminación química.<sup>39</sup> La tipología la he modificado para adaptarla a la contaminación por especies.

1. *Costos por perjuicios* (damage costs). Patógenos, plagas agrícolas y de los alimentos almacenados, zoonosis y epidemias. Aquí estarían involucradas las dos especies de *Rattus*, diseminadas por todo el mundo por el mismo hombre; se ha calculado que consomen unos 22 millones de toneladas de



- 36 HUFF, M. H. The effect of the European wild boar (*Sus scrofa*) on the woody vegetation of Grey Beech Forest in the Great Smoky Mountains. Dept<sup>o</sup> Interior, Upland Field Research Laboratory, Great Smoky Mountains National Park. *Management Report*, (18):1-63, 1977.
- 37 FARNSWORTH, N. R., SOEJARTO, D. D. Potential consequences of plant extinction in the United States on the current and future availability of prescription drugs. *Economic Botany*, (39):231-240, 1985.
- 38 GRIGERA, D., RAPOPORT, E. H. Status and distribution of the European hare in South America. *Journal of Mammalogy*, (64):163-166, 1983.
- 39 C.E.Q. *The Sixth Annual Report of the Council on Environmental Quality*. Washington: Government Printing Office, 1975. 763p.
- 40 PIMENTEL, A. Op. cit.
- 41 RAPOPORT, E.H. Op. cit., 1977.
- 42 FREEMAN, J.A. Problems of transport, prevention and control of infestation in conventional cargo ships. Proceedings 3rd British Pest Control Conference, St. Helier, N. Jersey, 6th Sessions, Paper (18):1-9, 1971.
- 43 MADDY, K.T. Pesticide usage in California and the United States. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, (9):159-172, 1983.

alimentos por año. También podría agregarse la mitad de las pérdidas ocasionadas por malezas y plagas agrícolas de los EE.UU. citadas por Pimentel<sup>40</sup>, esto es, unos 36.000 millones de dólares anuales. Información adicional aparece en Rapoport.<sup>41</sup>

2. *Costos preventivos* (avoidance costs). Son los costos financieros, económicos y sociales aplicados a evitar la invasión, transporte y dispersión de especies peligrosas. Ejemplo: campañas de vacunación, desarrollo de razas resistentes a enfermedades o plagas, servicios de cuarentena, etc. Freeman<sup>42</sup> menciona dos casos en que hubo que desinfectar barcos, uno con *Trogoderma granaria* (58.000 libras esterlinas) y otro con la polilla *Ephestia* (250.000 libras esterlinas), llegados a puertos británicos.

3. *Costos por supresión* (abatement costs). Son los dedicados a erradicar o controlar especies plaga. Aquí entran casos como los derivados del control biológico, uso de pesticidas, etc. En 1980 sólo en los EE.UU. se registraban 45.000 productos comerciales con más de 1.500 ingredientes activos, totalizando más de 1.100 millones de toneladas de pesticidas usados en un año. A nivel mundial, Maddy<sup>43</sup> calculaba un costo de 21.000 millones de dólares.

4. *Costo por gestión* (transaction costs). Comprenden las erogaciones por investigación, planificación, administración, comunicación y monitoreo de pestes y plagas.

Las cifras son "astronómicas" y, aparentemente, no menores que las ocasionadas por los restantes tipos de contaminación (química, física y estética). Y en cuanto a los dos episodios más trágicos de contaminación química - (1) la semana trágica de Londres en 1952, en donde se mantuvo una inversión térmica en la atmósfera, se acumularon gases tóxicos emitidos por fábricas, automotores y calefactores domésticos a carbón fósil, con una mortalidad calculada en 12.000 personas, y (2) Bhopal, 3 de diciembre de 1984, con 2.500 muertos y más de 100.000 evacuados por un escape de 15 to-

<sup>4</sup> ELTON, C.S. *The Ecology of Invasions by Animals and Plants*. London : Methuen & Co Ltd., 1958. 181p.

<sup>5</sup> ZADOKS, J.C., SCHEIN, R.D. *Epidemiology and Plant Disease Management*. Oxford : University Press, 1979. 427p.

neladas de isocianato de metilo de una fábrica de la Union Carbide - no alcanzan a los costos sociales de la contaminación por especies - (3) *Anopheles gambiae*, mosquito transmisor de la malaria, introducido en Brasil en 1929 por un barco proveniente de Dakar provocó la infección de varios cientos de miles de personas y la muerte de unas 20.000, en un solo año<sup>44</sup>, y (4) *Phytophthora infestans*, un hongo patógeno de la papa, introducido en Europa, destruyó la cosecha de ese tubérculo en Irlanda provocando una hambruna que determinó la muerte de unas 2 millones de personas y la emigración de otro millón en 1845<sup>45</sup>.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En cuanto a especies involuntariamente introducidas por el hombre, que pueden ocasionar enfermedades o plagas, en buena medida depende de la buena legislación e implementación de la ley, esto es, servicios de cuarentena y control, vigilancia de puertos, aeropuertos y pasos fronterizos. Pero ello no es suficiente. Se necesita que esté acompañado con una intensa y perdurable campaña de esclarecimiento de la población, de los viajeros y de los importadores de bienes de consumo que deben educarse a tener cuidados especiales, esto es, estar conscientes de ciertas normas de "buen comportamiento". Se trata de un operativo difícil, costoso, pero no imposible. Entre los sectores que más evidencian falta de información y educación están los órganos de gobierno: mantienen en funcionamiento una costosísima fuerza militar para que "nos defienda de nuestros peligrosísimos países vecinos" cuando ya sabemos por experiencia milenaria que, salvo honrosas excepciones, las fuerzas armadas han sido y son lo más peligroso que existe para la estabilidad internacional e intranacional. En tal sentido, históricamente, hemos actuado con la misma cortedad de miras que la gallina que se asusta del retozo de un cordero pero no presta atención a la garrapata o a la vinchuca que se desprende de un arbusto y que le puede

46 ELTON, C. S. op. cit.  
 SAUER, J. A. *Plants and man on the Seycheles coast*. Madison : University of Wisconsin Press, 1967. 132 p.  
 HARVEY, K. L. S. Biological Control of *lantana*. *PANS*, (17):433-437, 1971.  
 COURTENAY, W. R., SAHLMAN, H. F., MILEY, W. W. Exotic fishes in fresh and brackish waters of Florida. *Biological Conservation*, (6):291-302, 1974.  
 VAN KRAAYENoord, C. W. S., LAUNDON, G. F., SPIERS, A. G. Poplar ructs invade New Zealand. *Plant Disease Reporter*, (58):423-427, 1975.

47 TERSTAD, J. Biodiversity at stake. *Enviro*, (10):24-25, 1990.

48 BAKER, S. J. Irresponsible introductions and reinroductions of animals into Europe with particular reference to Britain. *International Zoo. Yearbook*, (24/25):200-205, 1986.

ocasionar una picadura de mortíferas consecuencias. Los costos de mantenimiento de las fuerzas armadas deberían derivarse a mantener servicios que ayuden a la vida como la educación, la salud, y el manejo y conservación de los recursos naturales, y no a la muerte. Otros agentes polucionantes han sido los jardines botánicos, las estaciones experimentales agrícolas y los científicos en general<sup>46</sup>; Centenares de plagas y malezas se han dispersado por el mundo entero debido a la importación de especies "útiles". Aquí vale el viejo dicho de "El camino del infierno está pavimentado de buenas intenciones". Ha llegado el momento de decir *basta* a este irracional e irresponsable comportamiento humano que intenta "embellecer", "mejorar" o "enriquecer" una naturaleza que no tiene ilimitada resiliencia. En tal sentido, la EPA (Environmental Protection Agency) de Suecia ha dado un excelente ejemplo al mundo, al ser la primera en proponer al Parlamento la aprobación de una ley que detenga la introducción de especies no nativas y limite, incluso, la forestación del país con especies exóticas.<sup>47</sup> De todos modos, esto viene sólo a reforzar las convenciones aprobadas previamente por la Comunidad Económica Europea<sup>48</sup>.

En pocas palabras, la conclusión del presente artículo es que la introducción voluntaria de especies es un arma de doble filo. Es la solución del perezoso que no quiere invertir esfuerzos, tiempo y dinero en investigación y desarrollo de las riquezas genéticas que ofrece el acervo nacional.

Al respecto se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

1. Exigir estudios prolijos, por investigadores de reconocida experiencia, antes de permitir la introducción de una especie exótica. Un proyecto que dure menos de cinco años es sospechoso. Menos de 3 años es inaceptable. Ese estudio deberá incluir la autecología, la demografía, comportamiento y posibles impactos sobre la biota regional.

2. Elegir especies estenoicas, no agresivas, no disturbadoras (por ejemplo: cavadoras, fáciles de ocultar o transportar involuntariamente) que no tengan dispersión a largas distan-

cias (o estados larvales prolongados), que no sean migratorias y que no pertenezcan a géneros que ya existan en la región importadora, para evitar innecesarias introgresiones y pérdidas de material genético.

3. Criar dichas especies, desde su nacimiento, en condiciones controladas, en sus patrias de origen. Sólo introducir stocks libres de parásitos, epibiontes o patógenos (inclusive hongos). Si se detectan enfermedades, no arrojar los restos en basurales o ríos sino incinerarlos o esterilizarlos.

4. Elegir, para su cría, lugares aislados por barreras imposibles o difíciles de sortear y no expuestos a desastres naturales, en áreas no extensas o interconectables.

5. Exigir estudios postintroducción. Observar posibles interacciones con las comunidades nativas. Erradicarla sin contemplaciones ante signos negativos.

6. No intercambiar stocks intra-regionales. Limitar al máximo la interconexión de cursos fluviales.

7. Legislar basándose en información científica. Operar a nivel nacional e internacional (continental), esto es, no dar lugar a que las provincias o estados actúem independientemente ya que las plagas pasan fronteras.

8. Mantener un sistema de monitoreo permanente (brigadas de vigilancia ambiental, con personal idóneo) para detectar escapes antes que lleguem al umbral de plagas.

9. Hacer una campaña permanente de difusión y esclarecimiento, usando todos los medios de difusión masiva.

10. Confeccionar una Lista Negra de especies no recomendables de importar e instruir a los inspectores de aduanas a reconocerlas.



# ANÁLISE DE VARIÁVEIS SOCIAIS NA QUESTÃO DO USO DOS AGROTÓXICOS: O CASO DA FUMICULTURA

Joaquim Anécio Almeida\*  
Dino Magalhães Soares\*\*

*Em Três Barras, pequena comunidade situada no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, a fumicultura, uma de suas principais atividades econômicas, baseia-se na utilização, em larga escala, de insumos químicos, mais precisamente de agrotóxicos. As conseqüências deste procedimento, adotado a partir da Revolução Verde (modernização agrícola conservadora), esparramam-se sobre o meio ambiente, chegando até mesmo às residências dos agricultores. Estas circunstâncias exigem a observação da realidade de cultivo do fumo em sua globalidade e a análise dos motivos que justificam certo descaso em relação às normas que ditam o uso adequado dos agrotóxicos.*

\* Sociólogo, Professor do Departamento de Educação Agrícola e Extensão Rural da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

\*\* Pesquisador da EMBRAPA, Goiás.

No Brasil, a agroquímica surgiu na segunda metade da década de 50 e início da década de 60 como parte do processo de modernização da agricultura.

De acordo com Romanede, a crescente utilização de adubos químicos e uso sistemático de pesticidas contribuiu para melhorar a produtividade, mas trouxe efeitos indesejáveis ou nocivos ao produtor e ao meio ambiente. Diz o autor que o uso mundial de pesticidas aumentou com a Revolução Verde, devido às exigências de tratamento antiparasitários e propagação de variedades que se mostravam menos resistentes do que as primitivas culturas autóctones.<sup>1</sup> Mooney diz, inclusive, que os próprios cientistas da Fundação Rockefeller reconhecem que se excederam em algumas exigências referentes à utilização de agrotóxicos.<sup>2</sup>

A definição dos agrotóxicos é um tema muito debatido e sua problemática muito questionada na agricultura moderna.

O Rio Grande do Sul, através da Lei 7.747, de 22/12/1982, define agrotóxicos da seguinte forma:

*Agrotóxico e outros biocidas são substâncias, ou misturas de substâncias, e/ou processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso do setor de produção, armazenamento e beneficiamento de alimentos e a proteção de florestas nativas ou implantadas, bem como a outros ecossistemas e ambientes domésticos, urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja de alterar a constituição faunística e florística dos mesmos, a fim de preservá-los da ação danosa dos seres vivos considerados nocivos.*<sup>3</sup>

Para Bull & Hathaway, defensivo agrícola é eufemismo de agrotóxico, adotado no começo dos anos 70 pelas entidades governamentais e pela indústria para referir-se a este tipo de produto, omitindo-se, na aceção, as suas características tóxicas e sua capacidade de agredir o meio ambiente agrícola, chegando com frequência a agravar os problemas contra os quais deveria defender, a lavoura.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ROMANEDE, F. A agressão humana tradicional. In: *Enciclopédia de ecologia*. São Paulo : EPU/EDUSP, 1979.

<sup>2</sup> MOONEY, P. R. *O escândalo das sementes: o domínio na produção de alimentos*. São Paulo : Nobel, 1987.

<sup>3</sup> RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura. Coordenadoria de Controle do Equilíbrio Ecológico. *Uso adequado de defensivos agrícolas*. Porto Alegre, s.d.

<sup>4</sup> BULL, D., HATHAWAY, D. *Pragas e venenos: agrotóxicos no Brasil e no Terceiro Mundo*. Petrópolis : Vozes/Oxfam/Fase, 1986.

# AGROTÓXICOS: RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS PARA USUÁRIOS

Os agrotóxicos são classificados com o intuito de auxiliar aqueles que desenvolvem atividades com tais produtos. Esta classificação relaciona-se à constituição química, suas vias de penetração no organismo do homem e seu emprego em diferentes combates.

O uso seguro e adequado dos defensivos agrícolas pelos agricultores, as precauções de uso para cada tipo de produto, a indicação do grau de toxicidade e a melhor forma de proteger a saúde humana, o ambiente e a vida silvestre não daninha, são normatizados pela Portaria 220 de 14/03/79, estabelecida pelos Ministérios da Agricultura e da Saúde. Estas normas constam dos rótulos dos agrotóxicos.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> BRASIL. Ministério da Agricultura. *Súmula das recomendações aprovadas para os produtos fitossanitários*. Brasília, 1987. 3.v.  
BRASIL. Ministério de Saúde. *Substâncias com ação tóxica sobre animais e/ou plantas*. Brasília, s.d.

Segundo a Legislação, os rótulos nas embalagens dos agrotóxicos são obrigatórios e constituem um meio de informação mais direto para os agricultores. O grau de toxicidade de um produto agrotóxico é indicado simbolicamente através de cores diferenciadas, advertindo, deste modo, o produtor a tomar precauções no seu uso. Outro tipo de informação é de ordem médica, que indica os tipos de equipamentos de proteção para serem utilizados durante a manipulação, preparo da calda ou aplicação.

As normas e recomendações são consideradas corretas e servem de base para comparar, orientar, debater e analisar as observações, levantamentos e constatações das atividades com defensivos agrícolas na fumicultura.

## PRÁTICAS COM AGROTÓXICOS EM TRÊS BARRAS

Em Três Barras, a fumicultura iniciou-se por volta de 1940 com o fumo de tipo corda, e a partir de 1963 foram introduzidas, pelas agroindústrias, variedades conhecidas como tipo estufa. Junto com estas novas variedades vêm os insumos



químicos, que são indispensáveis em sua cultura, mas não se ministra nenhum curso de capacitação ou treinamento para os agricultores saberem como manusear estes produtos.

O fumo é uma cultura sazonal e exigente em agrotóxicos. Em Três Barras, cerca de 39% das famílias plantam fumo. Neste sentido, os produtores se preocupam tanto com a produção quanto com a produtividade. Um dos meios exigidos para atingir esses objetivos é a aplicação de agrotóxicos.

Para efeitos de descrição das observações realizadas no tocante à prática com estes produtos, elaborou-se um roteiro das operações principais, que são: armazenamento, preparo de calda, aplicação, equipamento de proteção, higiene pessoal e lixo agrotóxico (embalagens e restos).

## ARMAZENAMENTO

O armazenamento dos agrotóxicos deve ser feito em local específico para este fim, ter boa ventilação, possibilitar a separação dos diferentes tipos dos insumos químicos e ficar distante de residências e circulação de pessoas.

Em Três Barras, o armazenamento dos insumos químicos é feito em galpão e, às vezes, é improvisado um compartimento de residência para este fim (este local geralmente fica perto da cozinha e da circulação dos membros da família). Trata-se de uma construção de madeira, fechada pelos quatro lados, com uma porta e algumas janelas. É baixo e, para se trabalhar em seu interior, há necessidade de abrir janelas para se ter maior claridade e maior ventilação, pois o cheiro dos agrotóxicos é forte.

Observam-se, por exemplo, dentro do galpão do fumicultor, agrotóxicos, aparelhos de aplicação, junto com mandioca, batatinha, milho, sementes de capim azevém. Não é raro encontrar situações em que os produtos químicos, sobretudo os altamente tóxicos, sejam armazenados nas próprias residências do fumicultor.

## PREPARO DA CALDA

Para se preparar a calda, é necessário ler ou procurar entender o rótulo dos agrotóxicos ou o receituário agrônômico. Este serviço deve ser feito em lugar aberto e bem ventilado. Deve-se evitar molhar a mão e a roupa durante o preparo, bem como não deixar cair no chão o produto e cuidar para não contaminar cursos de água. Os produtos devem permanecer nas embalagens e distante das crianças e alimentos.

Na comunidade, o preparo da calda não tem local específico, podendo o mesmo ser feito junto do galpão ou na lavoura. O que determina o local é a quantidade de calda a ser aplicada, a distância da lavoura e a existência de água, sendo mais comum encher o pulverizador em arroio ou sanga junto da lavoura. Para pegar água, mergulha-se o pulverizador diretamente na sanga ou se improvisa alguma vasilha. As embalagens são abertas geralmente com a faca que o fumicultor carrega. Muitas vezes o produto tóxico derrama na mão do trabalhador. Nestes momentos, não é conferido o receituário agrônômico nem o rótulo do produto para se saber a percentagem correta a ser utilizada, ou mesmo, como se pode fazer a mistura.

## APLICAÇÃO

O fumicultor, quando faz qualquer manuseio com produtos químicos, geralmente não toma nenhuma medida preventiva contra possíveis intoxicações. Quando é necessária alguma aplicação, ele não se preocupa com a posição em relação ao vento, nem com o horário do dia. Os equipamentos de aplicação encontram-se na maioria danificados, salvo os recém-adquiridos, notando-se claramente algum vazamento no bico, na manga, na válvula de sucção, na tampa, o que envolve um contato direto com o produto. É freqüente observar pessoas aplicando agrotóxicos sem cumprir as recomendações sobre a distância e sua indumentária.

## **EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)**

Os equipamentos de proteção são indicados de acordo com o grau de toxicidade e vias de penetração do pesticida no homem (ingestão, contato, inalação e abrasão). Os tipos de equipamentos necessários (máscara, óculos, luvas, chapéu, botas, macacão e avental) são indicados nos rótulos e receituário agrônômico.

Difícilmente os equipamentos de proteção são vistos nas propriedades e mais difícil ainda é ver o fumicultor utilizá-los. Tais equipamentos quase não são adquiridos. Aquele que possui botas de borracha usa-as em épocas de chuvas; as máscaras e óculos, quando adquiridos, encontram-se pendurados na parede e, portanto, em desuso.

## **HIGIENE PESSOAL**

Na comunidade, a higiene pessoal não é levada em consideração pela maioria dos fumicultores e membros da família, quando trabalham com agrotóxicos. Para se alimentar ou fumar, raramente lavam as mãos e, no término das atividades, não se preocupam em trocar de roupa ou tomar banho para tirar resíduos superficiais de pesticidas.

## **LIXO AGROTÓXICO**

O lixo agrotóxico tem que ser eliminado para evitar contaminação da propriedade. As embalagens perecíveis devem ser queimadas e as demais enterradas em local específico para este fim. Os restos de pesticidas não devem ser despejados em cursos de água.

Na comunidade, o lixo agrotóxico é abandonado no campo ou jogado nos arroios. Se a embalagem for resistente, a mesma é, apesar da expressa proibição dos rótulos, utilizada para outros fins.

# A NÃO-OBSERVÂNCIA DE NORMAS NO USO DE AGROTÓXICOS

Pelo exposto, vê-se claramente que as normas e recomendações sobre o uso correto de agrotóxicos na cultura do fumo não são observadas pelos agricultores. Algumas variáveis sociais permitem explicar este comportamento.

## ESCOLARIZAÇÃO

Para o devido manuseio dos insumos químicos na agricultura, faz-se imprescindível que o produtor saiba ler o rótulo do produto e o receituário agrônômico. Ora, um estudo recentemente concluído na área de extensão rural, revela que os produtores rurais se encontram hoje numa situação precária no que diz respeito à alfabetização.<sup>6</sup> Na comunidade rural de Três Barras, mais de 60% da população adulta não só perderam o hábito de leitura, mas retrocederam no processo de aprendizagem, esquecendo o alfabeto e o significado dos símbolos numéricos. Este retrocesso pode ser denominado de “desalfabetização”, uma vez que 95% da população da comunidade teve de 2 a 6 anos de escolaridade. Efetivamente, existe nas comunidades rurais uma rede de escolas que atende, em princípio, as necessidades básicas educacionais. Ao deixar a escola na idade de 13-15 anos, os produtores-egressos sabem ler e escrever fluentemente. Durante algum tempo ainda se mantém o hábito de leitura, através de jornais locais e folhetos de agricultura. De acordo com os depoimentos, a partir de 20-25 anos se inicia o processo de desmotivação pela leitura.

Os produtores avançam alguns motivos que explicam o retrocesso: a) não existe nas localidades rurais a possibilidade de continuar os estudos, após a 5ª série; b) a necessidade de ajudar a família na atividade agrícola não permite a continuidade dos estudos; c) a falta do transporte público regular difi-

<sup>6</sup> SOARES, D. M. *Agrotóxicos na fumicultura tresbarrense. Análise de práticas e condutas*. Dissertação de Mestrado - Curso de Pós-Graduação em Extensão Rural, Universidade Federal de Santa Maria, 1989.

culta o acesso aos níveis superiores de educação, que se concentram nos meios urbanos; d) finalmente, as dificuldades financeiras impedem a família de sustentar uma pessoa na escola.

Desse conjunto de fatores resulta a interrupção permanente do processo de aprendizagem, conduzindo a maioria da população a esquecer o que fora aprendido. Há, ainda, dois outros fatores agravantes. Primeiro, o conteúdo pedagógico transmitido nas escolas rurais não é adaptado à vida cotidiana de uma comunidade agrícola. As situações e os exemplos dos livros são alheios às crianças rurais, sendo mais direcionados para a vida urbana e na preparação dos alunos para o ensino superior. O segundo fator está relacionado com a carência de uma política de educação não-formal, permanente e continuada, através de cursos e treinamentos que atendam aos interesses da população agrícola.

## A LINGUAGEM TÉCNICA

No âmbito do problema educacional e de aquisição de conhecimentos, pode-se discutir a questão da linguagem técnica empregada na rotulagem dos agrotóxicos e nos impressos da propaganda. A Portaria 220 do Ministério da Agricultura, de 14/03/79, regulamenta esses meios de informação, apresentando as seguintes finalidades:

- a - facilitar o uso seguro e adequado dos agrotóxicos pelo agricultor;
- b - estabelecer precauções de uso para cada tipo de produto;
- c - facilitar a classificação e a visualização dos produtos conforme seu grau de toxicidade;
- d - melhor proteger a saúde humana, o ambiente e a vida silvestre não daninha.

Apesar da clareza e do detalhamento da Portaria 220, a sua eficiência fica comprometida por diversas razões: 1) a capacidade de leitura dos agricultores é deficitária, pois os mes-

mos ou não lêem ou lêem mal; 2) os termos técnicos utilizados nos rótulos não são do domínio cognitivo do produtor; 3) a quantidade de informações existentes nos rótulos ocasiona confusão nos usuários; e 4) o tamanho das letras dificulta a leitura mesmo para pessoas “com visão normal”.

Em Três Barras, quando os agrotóxicos começaram a ser introduzidos, não havia instruções padronizadas sobre o teor dos mesmos e a assistência técnica incentivava o seu uso sem instruir sobre os cuidados e precauções requeridas. Em 1979, quando foi instituída a padronização dos rótulos, os agricultores já estavam habituados a não observar este meio de informação, não por displicência, mas por não estarem familiarizados com a tecnologia dos rótulos.

Portanto, além do nível deficiente de escolarização no meio rural e da gradativa desalfabetização dos agricultores por falta de um programa de educação permanente e adaptado às necessidades do homem do campo, a linguagem técnica utilizada pelos meios de informação (rótulos, impressos...) não é do domínio cognitivo do produtor, dificultando ainda mais a aprendizagem dos procedimentos corretos no uso dos agrotóxicos.

## **PROBLEMA FISIOLÓGICO**

Outro motivo para a não observância de normas e recomendações refere-se à insuficiência visual. Geralmente as letras dos rótulos e do receituário agrônomo são pequenas, o que demandaria o uso de óculos para serem lidas. Entretanto, poucos produtores rurais possuem esse meio de correção da visão e, quando o possuem, limitam-se a usá-lo para assinar documentos, ver televisão e fazer leituras eventuais de impressos e jornais. Quando as atividades são realizadas diretamente no campo, como o preparo da calda e a aplicação dos insumos químicos, uma leitura prévia do rótulo ou do receituário seria importante para o uso adequado do produto, mas os óculos constituem ainda um artigo de luxo e caro, embora necessário, e por isso se prefere guardá-los em casa.

Na portaria 220/79, consta no segundo parágrafo do artigo 16 que *“as letras a serem impressas nos rótulos, terão dimensões que permitam a sua perfeita leitura a pessoas de visão normal”*. No entanto, não há indicação do tamanho da letra, tornando vaga a expressão *“pessoas de visão normal”*. Na lei 7.802/89, o primeiro parágrafo do quarto sub item do 7º artigo diz que *“os textos e símbolos impressos nos rótulos serão claramente visíveis e facilmente legíveis em condições normais e por pessoas comuns”*, e no terceiro parágrafo desse mesmo sub item é regulamentado o folheto complementar que amplia os dados dos rótulos, porém, não se mencionam o tamanho das letras e o espaçamento entre as mesmas.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> BRASIL. Lei 7.802, de 11 de julho de 1989. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 12 de julho de 1989. Seção 1.

## LEGISLAÇÃO

O Governo Federal, através do decreto 24.114 de 12/4/34, determinou a política de fiscalização da aplicação de inseticida e fungicida na lavoura. Nos anos subseqüentes, foram emitidas portarias regulamentando dispositivos sobre os insumos químicos e, em 11/7/89, foi sancionada a Lei 7.802, que dispõe sobre o uso dos agrotóxicos. A nova lei contou com sugestões de diversos setores ligados ao assunto e de entidades representativas dos movimentos de defesa da natureza e meio ambiente. Porém, essa lei não foi regulamentada no prazo previsto, de maneira que, atualmente, citam-se tanto as portarias anteriores quanto a atual lei, únicas referências legais sobre os agrotóxicos.

O marasmo da legislação é um dos principais motivos que determinam a não observância dos aspectos regulamentadores dos produtos químicos. Na questão de legislação sobre os agrotóxicos, a responsabilidade é dividida entre os governos federal, estadual e municipal. O governo federal estimula a proliferação dos insumos químicos no país, sem estabelecer políticas precisas e eficazes de controle, fiscalização e responsabilidade. O governo estadual não tem uma definição clara sobre a assistência técnica e educacional ao produtor rural. E

as autoridades municipais não dispõem de recursos humanos adequados e suficientes para uma ação, seja fiscalizadora, seja educacional.

O Rio Grande do Sul é um dos estados que procurou limitar a livre utilização de pesticidas nos seus municípios, através da Lei 7.474 de 22/12/82. Houve uma forte reação da parte dos fabricantes, que recorreram ao Supremo Tribunal Federal, alegando a inconstitucionalidade da lei estadual. No entanto, em 1985, o STF reconheceu a constitucionalidade da lei gaúcha, com algumas restrições de menor importância.

A legislação se torna concreta para o produtor e interfere no seu comportamento através de dois meios: os rótulos e a assistência técnica. Os rótulos têm a intenção de orientar os produtores rurais na correta utilização dos agrotóxicos, instruindo sobre armazenamento, preparo de calda, manuseio e aplicação, uso de equipamentos de segurança, higiene pessoal e lixo agrotóxico. Contudo, uma recente pesquisa, realizada por amostragem na Região do Alto Uruguai (RS), constatou que quase 90% dos entrevistados não observam os necessários cuidados durante as pulverizações e a maioria abandona, nas lavouras, ou então, despeja nos rios, os restos dos venenos.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> AGROANALYSIS. Rio de Janeiro, v.12, n.2, fev. 1988.

Outro fato observado é quando há resistência da praga ou doença aos agrotóxicos. A primeira providência normalmente tomada pelo agricultor é aumentar a dose do produto aplicado no combate. Dorst diz, sobre este tipo de aplicação, que o homem costuma fazer uso dos pesticidas em proporções maiores que o necessário, esquecendo que a natureza é um organismo vivo.<sup>9</sup> Vale repetir que, embora os rótulos tenham o objetivo de informar os usuários sobre a utilização dos agrotóxicos, os mesmos parecem mais destinados aos agrônomos e técnicos agrícolas, dada a complexidade que lhes conferem o número de informações, sua linguagem técnica e o tamanho da escrita.

<sup>9</sup> DORST, Jean. *Antes que a natureza morra*. São Paulo : Edgard Blücher, 1973.

Há que mencionar, ainda, outro fato referente à proibição do produto ou à não renovação da sua licença para comercialização. É o caso do Antracol, que foi proibido em 1987 (Portaria MS 04, de 5/2/87), e que continua sendo comprado e



armazenado pelo fumicultor. Ocorre, também, que o produtor usa a sobra dos agrotóxicos nas safras seguintes, não observando as instruções sobre sua validade.

Enfim, existem situações em que o produtor usa indistintamente produtos químicos indicados para a lavoura de fumo nas culturas alimentícias, ocasionando sérios danos à sua própria saúde e à da sua família.

Por outro lado, a assistência técnica é fundamental para capacitar e treinar o fumicultor nas práticas corretas com os pesticidas. Em se tratando de agrotóxicos, a assistência técnica age no campo promocional e curativo e não no preventivo. Geralmente, os produtos químicos são lançados no mercado ou distribuídos pelos produtores sem nenhum controle prévio. Só mais tarde e para dirimir as dúvidas sobre a preparação e aplicação desses produtos, ou para tentar minimizar os efeitos perversos resultantes, é que os técnicos ou extensionistas se preocupam com a aprendizagem pelos produtores das novas práticas agrícolas que envolvem os agrotóxicos.

## A COMPLEXIDADE DOS AGROTÓXICOS

Os agrotóxicos dividem-se em três grandes classes, constituídas por inseticidas, herbicidas e fungicidas, segundo Dajoz.<sup>10</sup> Cada uma dessas classes se subdivide em grupos como formicidas, nematocidas, acaricidas e outros. Em termos genéricos, há diferenças no seu modo de agir. Os inseticidas fazem com que haja intensa perda de água por transpiração e diurese, e um aumento das trocas respiratórias com hiperexcitabilidade e hiperatividade nos diferentes tipos de insetos. Os herbicidas que se destinam a eliminar as ervas daninhas pertencem a dois grupos: um inibe a realização da fotossíntese e outro perturba o metabolismo. Os fungicidas destinam-se ao combate de cogumelos parasitas e fungos. Atualmente, estão registrados no Ministério de Agricultura mais de 110 agrotóxicos, agrupando as três classes acima mencionadas.

Na fumicultura, de acordo com os receituários agrônômicos das companhias fumageiras e as notas fiscais dos produ-

<sup>10</sup> DAJOZ, Roger. A poluição II: o panorama das poluições. In: *Enciclopédia de Ecologia*. São Paulo: EPU/EDUSP, 1979.

tores, é possível identificar aproximadamente 50 tipos de agrotóxicos entre inseticidas, fungicidas e herbicidas e cujo grau de toxicidade varia de pouco tóxicos até altamente tóxicos. O impacto desses elementos químicos se faz sentir não só sobre o meio ambiente, mas também sobre o ser humano.

As vias de penetração (toxicocinese) dos agrotóxicos são três: respiratória, oral e dérmica. A primeira (respiratória) ocorre principalmente quando se trabalha com pós, pulverizações com gotas muito pequenas, ou quando se fazem aplicações em locais fechados. A intoxicação por via oral não é comum durante a execução de um trabalho com esses produtos químicos. Pode, contudo, haver salpicos de líquido concentrado na boca, enquanto se prepara a solução a ser aplicada. Também pode acontecer de o produtor passar a língua nos lábios, esfregar a boca com a mão ou braço sujo, soprar com a boca o bico obstruído do aparelho aplicador. Ou, ainda, fumar, comer ou beber água com as mãos contaminadas. Por via dérmica, a penetração ocorre quando o agrotóxico, seja pó, líquido ou gás (muitos destes são lipossolúveis), adere à roupa ou à pele do trabalhador e assim são absorvidos pela camada adiposa da epiderme no homem. Essa terceira via de penetração (dérmica) torna-se mais perigosa quando há cortes ou abrasões nas mãos, pés ou em qualquer outro lugar do corpo, porque facilita o percurso direto do pesticida até a corrente sanguínea.<sup>11</sup>

11 ASTOLFI, E. et al. Tratamento das intoxicações agudas. *Correio agrícola*, São Paulo, 1986.

As intoxicações com “defensivos agrícolas” podem ser agudas e crônicas: as agudas podem ocorrer dentro do período de algumas horas e alguns dias após o contato único ou múltiplo com pesticidas. Este tipo de intoxicação ocorre mais freqüentemente com pessoas que manipulam e aplicam pesticidas, mas pode ocorrer com pessoas que permaneçam próximas aos locais onde se preparam soluções químicas para aplicação agrícola, ou entram de imediato em áreas tratadas ou nos depósitos destes produtos. Para as intoxicações crônicas, segundo Almeida, é muito difícil estabelecer as relações de causa e efeito, porque as manifestações mórbidas surgem após anos de exposição continuada e de freqüência a doses de pesticidas.<sup>12</sup>

12 ALMEIDA, W. F. Prevenção de acidentes na agricultura conseqüentes ao uso de defensivos agrícolas. *Rev. Bras. de Saúde Ocupacional*, São Paulo, (32):64-73, 1980.

A realidade rural descrita é de conhecimento do governo, pois este criou a Portaria MA 7, de 13/01/81, que estabelece normas para o enquadramento de uso livre, controlado e restrito de defensivos agrícolas, tendo em vista

*a - a necessidade de serem harmonizados os aspectos fitossanitários, de saúde pública e de defesa do meio ambiente, envolvidos no uso de defensivos agrícolas;*

*b - que o baixo nível de conhecimento especializado no meio rural é responsável por inúmeros acidentes de intoxicações;*

*c - que as aplicações que oferecem alta potencialidade de riscos ou características altamente poluentes do meio ambiente devem ser realizadas através de técnicas adequadas, por pessoas devidamente treinadas.*

Nessas considerações, pode-se notar que se reconhece a complexidade dos aspectos fitossanitários, de saúde pública e de defesa do meio ambiente e, mais importante ainda, que o meio rural necessita de conhecimentos especializados e que as aplicações desses produtos químicos exigem técnicas adequadas e pessoas devidamente treinadas.

No entanto, o problema de controle e inspeção dos produtos tóxicos e do treinamento e capacitação dos agricultores continua inatendido.

A complexidade que envolve os agrotóxicos - classificação toxicológica, legislação, interesses comerciais e o nível cognitivo dos produtores - tem como consequência a crescente percentagem de intoxicações, mortes e deformações físicas.

Sobre intoxicações, o médico toxicologista Flavio Zamboni diz que cerca de 2% da população brasileira é contaminada anualmente por agrotóxicos. E que para cada caso constatado em hospitais ou ambulatórios, deve haver cerca de 250 vítimas não registradas, principalmente pela falta de conhecimentos toxicológicos dos médicos. Isto porque

*é comum um paciente chegar num consultório ou ambulatório queixando-se de diarreia, cefaléia, desmaios. E o médico atribui esses sintomas a alimentos estragados ou coisa parecida. Só que, na maioria das vezes, esse quadro clínico é provocado justamente pela contaminação direta ou indireta de agrotóxicos usados na lavoura ou casa.*<sup>13</sup>

<sup>13</sup> BULL, D., HATHAWAY, D. Op. cit.

O Jornal do Agricultor do Paraná, de fevereiro de 1988, apresenta dados sobre intoxicações no Estado e reconhece que os números são inferiores aos que ocorrem na realidade.

*Oficialmente, em 87, considerando-se apenas o período janeiro-outubro, pelo menos 32 pessoas haviam morrido por intoxicações, número muito inferior à realidade na medida em que considera apenas os casos catalogados pela rede hospitalar paranaense. De 82 a 87, no prazo de cinco anos, as estatísticas de mortes apontam para 383 óbitos e acima de 7,5 mil intoxicações.*<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Ver SOARES, D. M. Op. cit., p.136.

E as deformações congênitas são relatadas por Bull e Harthaway na seguinte passagem:

*No sul do país cresce o número de bebês que nascem sem cérebro (anencefalia) em áreas de intensa utilização de agrotóxicos como em Uruguaiana (RS), onde apenas no mês de fevereiro de 1984 foram registrados três casos. Das 20 mulheres grávidas que trabalham na safra de 1985 de fumo no município de Pien, a 80 Km de Curitiba, 12 abortaram em consequência do uso indevido e excessivo de agrotóxico*<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> BULL, D., HATHAWAY, D. Op. cit., p.56.

Assim, a complexidade dos agrotóxicos relacionada com o baixo nível educacional da população rural contribui para que se desleixem as normas sobre a correta utilização de insumos químicos na agricultura.

## A INADEQUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Os equipamentos de proteção individual (EPIs) fazem parte do Capítulo V - Segurança e Medicina do Trabalho da CLT (artigos de 154 a 202). A FUNDACENTRO - Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho - considera equipamento de proteção individual como sendo

*acessório que tem objetivo de proteger o trabalhador contra riscos de lesões ou enfermidades, contribuindo para redução dos acidentes do trabalho.*<sup>16</sup>

<sup>16</sup> FUNDACENTRO. *Manual de segurança no trabalho*. São Paulo, 1987. p.136.

Todos os EPIs possuem um certificado de aprovação concedido pelo Ministério do Trabalho, após verificação da sua qualidade e eficiência. E, segundo a FUNDACENTRO,

*deve-se limitar ao mínimo o número de modelos diferentes, já que a variedade aumenta as dificuldades de introdução, os gastos de substituições e reparação. Tem-se demonstrado que equipamentos inadequados, além de proteger mal o trabalhador, fazem com que os trabalhadores percam o estímulo com relação ao uso e à necessidade dos mesmos...*<sup>17</sup>

<sup>17</sup> FUNDACENTRO, Op. cit., p.136.

A falta de conscientização da importância dos EPIs por parte dos pequenos agricultores reside na dificuldade de compreenderem as instruções para a operação e a manutenção dos equipamentos, bem como na variedade de modelos desenvolvidos para a mesma finalidade. Os respiradores (proteção respiratória) simples, por exemplo, possuem um ou dois filtros para trabalhos insalubres, que depois de um período de uso ficam saturados e exigem substituição. O respirador com apenas um filtro possui cerca de 10 peças de reposição, ratificando o aspecto complexo desses equipamentos.

O local e valor de aquisição de EPIs são outros aspectos problemáticos para os fumicultores. Nas cidades de pequeno

e médio porte não existem firmas que comercializem especificamente esses equipamentos, e quando o fazem, ou não possuem todos os que são exigidos para atividades com pesticidas, ou não têm peças de reposição. Quanto aos preços, os EPIs são elevados em comparação ao preço do fumo, o que se torna um empecilho para sua aquisição. Os cálculos realizados revelam que o fumicultor tem que gastar quase 6 arrobas de fumo (medida de venda) para adquirir equipamentos de proteção, isto sem incluir a sua manutenção.

A fumicultura, como se sabe, é desenvolvida por pequenos agricultores, que também mantêm outras culturas e criações domésticas. No seu dia-a-dia, esses trabalhadores saem de suas residências para a lavoura e retornam para almoçar, ou no final da tarde. Apesar das propriedades serem pequenas, há uma distância do galpão ou residência (locais onde costumam deixar seus utensílios de trabalho) até a lavoura, sendo necessário que tudo o que for utilizado para uma determinada atividade seja transportado para o campo. Segundo os fumicultores, não é confortável “levar coisa que quase não vai usar”, como os equipamentos de segurança. O pouco tempo a ser empreendido nas práticas com agrotóxicos, a necessidade de execução de outras atividades no mesmo período, os diferentes tipos de produtos químicos<sup>18</sup> e a variação climática<sup>19</sup>, são razões apresentadas pelos produtores de fumo para não transportarem EPIs (caso os tenham).

É importante relatar a experiência dos produtores em relação a alguns desses equipamentos.

O chapéu é, de certa forma, utilizado sistematicamente, como forma de proteção contra o sol. Mas, por causa do calor, os fumicultores não vêem condições de usar o macacão e as botas de borracha. Além disso, o macacão restringe a liberdade de movimento e as botas de borracha são aceitáveis somente durante os períodos frios e chuvosos, que são curtos, o que, portanto, não justifica a sua aquisição.

Com relação ao avental impermeável e à máscara protetora, indicados para manuseio de alguns agrotóxicos, são insuportáveis durante os dias quentes, com temperatura acima de 30°C. A necessidade de se trocar o filtro da máscara, depen-

<sup>18</sup> Os diferentes tipos de defensivos agrícolas compreendem as classes (inseticidas, herbicidas e fungicidas) e os estados físicos dos mesmos (gás, pós-seco, molhável e solúvel - granulado e concentrado).

<sup>19</sup> Quando faz calor, por exemplo, os trabalhadores não conseguem utilizar os equipamentos; além disso, não têm onde guardá-los, terminado o serviço ou quando a chuva os surpreende.

dendo do estado físico do produto (pulverização, polvilhamento), e de se fazer a manutenção do mesmo, são atividades de difícil execução para fumicultores, porque envolvem conhecimentos práticos de mecânica de reposição.

Os óculos de proteção e as luvas impermeáveis são também indicados para a aplicação de alguns agrotóxicos. Os óculos possuem válvulas de respiração e, portanto, não servem para todas as práticas com pesticidas, por exemplo, os gases. E há luvas de diversos modelos. No entanto, para práticas com produtos químicos, é recomendável que sejam finas e antiderrapantes, devido à necessidade de precisão no preparo de soluções para aplicação e de tato com a mangueira e o bico do aparelho de aplicação. Sendo fina, a duração da mesma é pequena, exigindo substituição em pouco tempo. Em temperaturas elevadas, também torna-se difícil utilizar esses "acessórios".

Outro aspecto importante a considerar é a falta de local específico para higienização pessoal, logo após o manuseio de agrotóxicos, e também para limpeza dos equipamentos e aparelhos usados na aplicação desses produtos.

## **O EFEITO CUMULATIVO DOS AGROTÓXICOS**

Embora estejam conscientes de que os agrotóxicos são nocivos à saúde, provocando às vezes problemas graves, os fumicultores consideram essa relação remota quando ocorre uma doença na família.

As intoxicações agudas, efeitos mais imediatos das aplicações dos insumos químicos, são efetivamente atendidas em hospitais ou medicadas através da medicina caseira (ervas, benzeduras). Entretanto, o número de ocorrências é pouco representativo diante do número de pessoas envolvidas na cultura do fumo. Isso leva a atribuir a intoxicação à eventualidade. Porém, nos casos crônicos, em que os sintomas aparecem a médio e longo prazo, a relação entre a exposição aos agrotóxicos e as enfermidades lhes parece tão remota que os produtores não fazem questão de mencionar o fato ao médico.

A atitude com relação à ação cumulativa dos agrotóxicos é reflexo da racionalidade pragmática e imediatista do produtor, quando se trata de lidar com a tecnologia. Assim os mais idosos, que vêm trabalhando há mais tempo com os pesticidas, sem utilizar as proteções indicadas, duvidam que esses produtos sejam de fato tóxicos para o homem. Os mais novos, com base na experiência dos mais idosos, não dão crédito à possibilidade de passarem mal durante ou depois de operações com esses produtos. Mesmo aqueles que tiveram um caso de intoxicação na família, não se protegem quando retornam ao manuseio dos agrotóxicos. Isso demonstra que o produtor assimila não só os efeitos positivos decorrentes do uso da tecnologia (produção, produtividade e renda), mas também aceita os seus efeitos perversos, tais como as ameaças à saúde e ao meio ambiente.

## CONCLUSÃO

Não se trata de condenar sumariamente o uso dos agrotóxicos, mesmo porque não existem atualmente alternativas viáveis que permitam alcançar os níveis desejados de produção agrícola para alimentar a população. O objetivo deve ser de usá-los racional e adequadamente, adotando políticas que reduzam consideravelmente o custo humano e ambiental. A polêmica entre o uso de agrotóxicos e o seu abandono gera uma visão deturpada do problema, de acordo com Bull e Hathaway. A polêmica, dizem os autores

*implica que, no caso do uso dos pesticidas, a saúde e a segurança encontram-se essencialmente em oposição à produção agrícola e que o objetivo da política seria equilibrar de alguma maneira esses interesses opostos. (...) Na verdade, a saúde, a segurança e a produtividade estão do mesmo lado, cada qual tendendo a reforçar as outras.*<sup>20</sup>

<sup>20</sup> BULL, D., HATHAWAY, D. Op. cit., p.82.



Uma política que vise à educação e à conscientização do produtor rural para as práticas com os insumos químicos é básica para se conseguir evitar conseqüências nefastas para o homem e desastrosas para o meio ambiente.

ASTOLFI et al. insistem sobre a necessidade desta ação conscientizadora:

*O manejo seguro de defensivos sem perigo de acidentes apóia-se principalmente no aplicador desses produtos. Se ele estiver informado sobre defensivos e compreender a importância de tomar precauções, poderá fazer muito pela própria saúde e pela dos outros. Resulta daí que um dos pontos mais importantes é o da educação sobre o problema, envolvendo o pessoal de decisão e supervisão (proprietários, orientadores, técnicos, administradores, feitores) e de maneira especial aqueles que manipulam e aplicam o material.*<sup>21</sup>

<sup>21</sup> Ver SOARES, D. M. Op. cit., p.186.

Sem dúvida, estudos e reflexões sobre o uso dos agrotóxicos devem continuar, mas, sobretudo, ações concretas devem ser urgentemente implementadas para conscientizar a população rural sobre os perigos provenientes do uso destes produtos.

A revista **Ciência & Ambiente** é editada semestralmente pelo Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e pelas Editoras desta Instituição e da Universidade de Ijuí (UNIJUÍ), Rio Grande do Sul, Brasil. Cada número deve tratar de temas específicos, previamente selecionados pelo Conselho Editorial e anunciados na edição anterior.

## **ESCOLHA DOS TEMAS**

Os temas para cada número da revista devem focar questões relativas à ciência, ao meio ambiente e à sociedade, considerando a totalidade das relações que se estabelecem entre eles e os princípios de um desenvolvimento econômico, social e ecológico sustentável. Incluem-se reflexões sobre a relação homem-natureza, o progresso científico, a geração de tecnologia e sua influência nas relações de poder etc. Podem ser tratados, ainda, assuntos referentes ao modelo de organização das instituições de ensino, pesquisa e extensão, com seus reflexos sobre a formação de recursos humanos e sobre a produção e difusão do conhecimento.

## **ORIENTAÇÃO PARA A PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS**

Os artigos apresentados podem ser redigidos em português e espanhol. Os autores devem informar sua função e instituição de procedência. O Conselho Editorial reserva-se o direito de sugerir modificações de forma, com o objetivo de adequar os artigos às dimensões da revista e ao seu padrão editorial e gráfico. As colaborações encomendadas pelos editores têm prioridade na publicação. Contribuições espontâneas devem ser encaminhadas à revista no período de **1º a 30 de abril e outubro**. Recomendam-se aos autores textos com, no máximo, **vinte laudas**.

## **DISTRIBUIÇÃO**

A revista é distribuída gratuitamente às instituições dedicadas ao ensino e à investigação da ciência e do meio ambiente no Brasil, América Latina, México, Portugal e Espanha. Os demais interessados poderão adquiri-la mediante contato com os editores.



El Curso de Ingeniería Forestal de la Universidad Federal de Santa Maria (UFSM) y las Editoras de esta institución y de la Universidad de Ijuí (UNIJUÍ), Rio Grande do Sul, Brasil, editan semestralmente la revista **Ciência & Ambiente**. Cada número de la misma trata de temas específicos, los que son previamente seleccionados por el Consejo Editorial y anunciados en la edición anterior.

## SELECCIÓN DE LOS TEMAS

Cada número de la revista aborda temas relativos a la ciencia, al medio ambiente y a la sociedad, considerando la totalidad de las relaciones que se establecen entre ellos y los principios de un desarrollo económico, social y ecológico sustentables. Se incluyen reflexiones sobre la relación hombre-naturaleza, el progreso científico, la generación de tecnología y su influencia en las relaciones de poder etc.

Pueden ser tratados también temas referentes al modelo de organización de las instituciones de enseñanza, investigación y extensión, y sus reflejos en la formación de recursos humanos y en la producción y difusión del conocimiento.

## ORIENTACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS

Los artículos presentados pueden ser redactados en portugués y español. Los autores deben indicar su función y la institución a que están vinculados. El Consejo Editorial reserva a sí el derecho de sugerir modificaciones en la forma, con el objetivo de adecuar los artículos a las dimensiones de la revista y a su padrón editorial y gráfico. Las colaboraciones solicitadas por los editores tienen prioridad en la publicación. Los trabajos espontáneamente enviados deben ser remitidos a la revista en el período de **1º a 30 de abril y durante el mes de octubre**. Se recomienda a los autores textos de, a lo máximo, **veinte páginas**.

## DISTRIBUCIÓN

La distribución de la revista es gratuita para las instituciones que se dedican a la docencia y a la investigación de la ciencia y del medio ambiente en Brasil, América Latina, México, Portugal y España. Otros interesados podrán adquirirla a través de consulta a la dirección de la revista.



# CLUBE DE SEGUROS INOVA CONCEITOS INDO DO PARTICULAR AO SOCIAL

"Extinção é para sempre". A frase, um dos mais conhecidos "slogans" do movimento ambientalista, muitas vezes tem seu conteúdo mais amplo despercebido por quem a escuta. Tome-mos como exemplo os dinossauros, em moda graças ao programa de TV. Existiram há milhões de anos. Caminharam, lutaram, comeram, deixaram suas marcas no solo e no dia a dia do planeta. Então se extinguíram. Hoje, através da ciência, sabemos muito sobre eles. Sabemos tanto que podemos reproduzir seu modo de vida, recriá-los através de desenhos, bonecos ou programas de computador. Podemos até mesmo satirizá-los, como no programa de TV. Mas nunca, jamais, veremos um de verdade. Porque estão extintos.

Dinossauros são um exemplo marcante, mas não o único. No final do século passado os exploradores que chegaram às Ilhas Maurício encontraram um estranho pássaro a que chamaram de Dodô, mistura de avestruz com galinha. Além de estranho, o Dodô tinha duas características perigosas para ele mesmo: belas penas e incapacidade de voar. Em poucas décadas estava extinto. Hoje do Dodô, que há menos de um século corria vivo, restou o mesmo que dos dinossauros, desaparecidos há milhões de anos: apenas vestígios.

Pior: a cada ano são extintas centenas de espécies de animais. Como a maioria são pequenos insetos, nem chegam a ser percebidos. Mas também aves, peixes e mamíferos desaparecem para nunca mais serem vistos. No Brasil, a lista de animais ameaçados de extinção conta com 207 espécies. E pelo menos uma delas depende diretamente da preservação do Banhado do Taim. Trata-se do cisne-do-pescoço-preto, ou pato arminho (*Cygnus melanocoryphus*). Este belíssimo animal, único cisne verdadeiro do continente americano, encontra no Taim um de seus últimos locais de nidificação e desova. Não por acaso ele é o logotipo do nosso **Clube de Seguros Abrace o Taim**. Extremamente ameaçado, se o Taim não for preservado e suas populações protegidas, em pouco tempo este belo animal, que hoje voa pelos céus do Rio Grande, poderá, como os dinossauros, o pássaro Dodô e tantos outros, estar restrito às ilustrações e à imaginação de todos nós. Porque a extinção é para sempre.

No Brasil, o modelo econômico tende a uma estranha distorção. Defende-se a iniciativa privada, mas na maioria das vezes esquece-se a responsabilidade social da mesma. O resultado é o conhecido processo de privatização do lucro e socialização do prejuízo. Menos discutido, mas de igual gravidade, é a tendência da iniciativa privada em apenas exigir ações dos governos, sem qualquer participação direta (além do pagamento de impostos) na defesa do patrimônio público. Assumindo uma nova mentalidade, e na busca do estreitamento das relações entre os setores público e privado, cinco seguradoras gaúchas criaram o **Clube de Seguros Abrace o Taim**.

O grande diferencial dos seguros de vida e acidentes, pessoais ou em grupo, oferecidos por este Clube de Seguros, é que 10% de todo o volume de sua arrecadação são destinados a projetos e ações diretas de auxílio à preservação da região do Taim, dentro e fora da Estação Ecológica lá existente. Com isto, associa-se o conceito de seguro de vida (que visa garantir melhores condições de vida à família do associado, em caso de morte deste) ao de preservação ambiental, cujo objetivo maior é legar às gerações futuras um planeta onde a vida possa continuar existindo. Do particular ao coletivo, o **Clube de Seguros Abrace o Taim** é uma experiência revolucionária, nascida no Rio Grande do Sul, de gaúcho para gaúcho, e que faz com que todos possam participar um pouco na luta contra a extinção. Que, como se sabe, é para sempre.



Faça este seguro por telefone: DDG (POA) 221.9730  
DDG (RS e outros Estados) (051) 800.9730

