

Transformações teórico-metodológicas em análises econômicas recentes de problemas ambientais: evidências de um novo marco na economia do meio ambiente?*

*Rosana Icassatti Corazza***

O recurso a certos fundamentos teóricos, o emprego de determinadas ferramentas metodológicas e a formulação de alguns instrumentos originais de intervenção política são três elementos fundamentais, que formam uma base analítica comum para contribuições recentes na área da economia do meio ambiente. Esses elementos formam um tripé conceitual, que dá sustentação a uma série de medidas que ganharam espaço crescente, ao longo da década de 90, no cenário internacional de políticas de proteção do meio ambiente. O objetivo deste artigo e sua principal contribuição é a identificação e a exposição desses elementos, cotejando-os com aqueles que fundamentaram a economia do meio ambiente até então. Pode esse tripé conceitual estar no princípio de um novo marco teórico da disciplina da economia do meio ambiente? Para discutir essa hipótese, fazemos, neste artigo, reflexões sobre as transformações teórico-metodológicas trazidas no bojo de um conjunto de trabalhos recentes no campo da economia do meio ambiente.

* Este artigo foi baseado nos estudos realizados pela autora durante um “doutorado-sanduíche” financiado pela CAPES (1997-98) no Bureau d'Économie Théorique et Appliquée (Université Louis Pasteur, Estrasburgo, França), nas áreas de Economia Industrial e Economia do Meio Ambiente.

** A autora é Economista (Unicamp, 1993), Mestre em Política Científica e Tecnológica (Unicamp, 1996) e Pesquisadora associada do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e Inovação da Unicamp (IG/Unicamp). É Doutoranda em Política Científica e Tecnológica no Departamento de mesmo nome, no Instituto de Geociências, da Unicamp, sob a orientação do Professor Dr. Sergio Salles-Filho.

A autora é grata ao Prof. Dr. Marc Willinger por suas leituras e recomendações e ao Professor Dr. Sergio Salles-Filho por seus comentários. Uma primeira versão deste artigo foi apresentada no XXVII Encontro Nacional de Economia (ANPEC) em Belém (PA), em dezembro de 1999, ocasião em que foi debatido por Maurício Amazonas, a quem a autora especialmente agradece. Eventuais imprecisões ou omissões são exclusivamente da responsabilidade da autora.

1 - Política ambiental como espaço de negociação entre regulamentadores e regulamentados

A regulamentação das atividades potencialmente poluidoras tem sido há muito objeto de estudo dos economistas, principalmente quanto à eficiência dos diferentes instrumentos de intervenção empregados, bem como seus efeitos sobre distribuição, mudança tecnológica, comércio internacional, competitividade de firmas e países e crescimento econômico. Recentemente, entretanto, os economistas passaram a se preocupar não apenas com esses resultados da regulamentação ambiental, mas também com o próprio processo regulatório.

A política ambiental formulada na instância transnacional, na década de 90, oferece uma perspectiva particularmente frutífera para este tipo de análise. No âmbito na União Européia, por exemplo, Bruxelas tem se tornado palco de *lobbies* e de rivalidades entre os estados-membros, principalmente depois que o Tratado de Maastricht transferiu destes para o Parlamento Europeu grande parte do poder decisório em matéria de regulamentação ambiental. Vários trabalhos recentes atestam essa assertiva. Whiston e Glachant (1996) reportam, nesse sentido, a construção de acordos sobre reciclagem de automóveis e embalagens entre indústria e governos na Europa. Nadaï (1996) examina, por sua vez, a influência de diversas empresas no processo que levou à regulamentação de pesticidas na União Européia. Também ilustra as negociações entre regulamentados e regulamentadores a descrição que fazem Ikwe e Skea (1996) da evolução do controle das emissões de SO₂ e NO_x na União Européia.

Lévêque (1996), um dos pioneiros desse tipo de estudo, explica que o interesse pela análise econômica do processo de regulamentação ambiental ocorre pelo menos por conta de três considerações. Em primeiro lugar, porque a eficácia da regulamentação depende de sua compreensão e aceitação pelas partes envolvidas, isto é, Governo, empresas e sociedade. Em segundo lugar, porque, ordinariamente, as firmas estão de fato envolvidas no processo de regulamentação. Em terceiro lugar, porque as regulamentações adotadas não se parecem com aquelas prescritas usualmente nos manuais de economia do meio ambiente. É comum, portanto, que consultas entre as partes envolvidas no processo regulatório, bem como negociações e ajustes (tanto de fins, quanto de meios) antecedam as decisões de política ambiental, e isso desde a instância decisória municipal até a internacional. O intercâmbio entre regulamentadores e regulamentados ao longo da formulação de políticas ambientais deve existir,

logicamente, há muito tempo, mas apenas recentemente é que ele se tornou foco de atenção dos economistas do meio ambiente.

Numa perspectiva mais estritamente teórica, Carraro e Siniscalco (1996) caracterizam os acordos resultantes da negociação entre Governo e empresas como um tipo específico de instrumento de política ambiental, um tipo intermediário entre a regulamentação direta e os incentivos econômicos. Também Stähler (1996) formula considerações teóricas sobre a conformação de tratados multilaterais em matérias de proteção ambiental.

A investigação econômica do problema regulatório desperta ultimamente, portanto, um interesse especial dos economistas. Do ponto de vista da evolução da análise econômica dos assuntos referentes à proteção ambiental, é possível dizer que a trajetória recente dos estudos econômicos sobre os problemas ambientais se beneficia de contribuições que derivam tanto de novas descobertas científicas sobre a natureza desses problemas, quanto de desenvolvimentos teóricos e metodológicos provenientes de outras áreas pertencentes à própria Ciência Econômica. Na próxima seção, esboçamos as transformações que identificamos e apresentamos a organização do artigo que as detalham.

2 - Fundamentos em transição: um novo marco da economia do meio ambiente?

Uma parte das origens da economia do meio ambiente remonta ao início do século XX. Esse ramo da análise econômica tem suas raízes no domínio da economia do bem-estar, da qual a obra de Pigou, *The Economics of Welfare*, é o trabalho fundador.

Desde então, a disciplina transformou-se significativamente, mas compreender as transformações vividas pela economia do meio ambiente exige que se tenham em mente algumas questões que as influenciaram. Podemos dizer, desde logo, que essas transformações não se desenrolaram de maneira autônoma no domínio da economia do meio ambiente, mas que elas foram favorecidas por outros movimentos de idéias. Remarquemos, sobretudo, dois tipos de fundamentos: o primeiro diz respeito à evolução da compreensão da natureza dos problemas ambientais; o segundo tipo reporta-se às contribuições teórico-metodológicas que os estudos econômicos sobre meio ambiente receberam de outras áreas da economia (ver Quadro 1).

A compreensão da natureza dos problemas tratados pelas análises econômicas transformou-se, sem dúvida, em função da evolução dos conhecimentos científicos, mas também por influência dos debates públicos. A progres-

são em matéria de teoria econômica é representada essencialmente pelas contribuições teóricas e metodológicas efetuadas notadamente no campo da microeconomia. Essas contribuições consistem nos chamados microfundamentos ou hipóteses sobre o funcionamento da economia e de novos conceitos que se ajuntam à “caixa de ferramentas” da economia.

Quadro 1

Fundamentos das abordagens da economia do meio ambiente

FUNDAMENTOS	TRABALHOS “TRADICIONAIS” EM ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE	NOVAS ANÁLISES EM ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE
Natureza dos problemas tratados	Causas conhecidas Fontes pontuais Efeitos localizados Reversibilidade	Controvérsias científicas Fontes não pontuais Efeitos globais Cumulatividade
Contribuições teóricas da economia	Coordenação sem custos Informação perfeita	Custos de transação Assimetria de informação

Este artigo procura colocar em evidência a maneira pela qual o desenvolvimento da economia do meio ambiente se beneficiou dos progressos realizados no domínio da teoria econômica e no da própria compreensão da natureza dos problemas ambientais. Para tanto, a seção 3 coteja os fundamentos econômicos empregados nos trabalhos tradicionais e nas novas análises em economia do meio ambiente. A seção 4 faz referência ao modo pelo qual o contexto do ambientalismo influenciou esses trabalhos e essas análises, enquanto que a seção 5 é dedicada a apresentar como os problemas ambientais são investigados em um e em outro momento. A seguir, a seção 6 faz referência aos instrumentos de intervenção política formulados no âmbito dos trabalhos tradicionais e das novas análises. A última seção sumariza as principais idéias do artigo e distingue algumas questões para debate.

3 - Microfundamentos teóricos da economia do meio ambiente em dois momentos distintos

O objetivo desta seção é apresentar os microfundamentos em que se baseiam os trabalhos tradicionais e as novas análises em economia do meio am-

biente. Para tanto, discutimos o problema da coordenação entre os agentes, observando a passagem da visão da organização sem custo das ações dos agentes, tal como descrita pela metáfora do “leiloeiro” de Walras, subjacente aos trabalhos tradicionais (item 3.2), e a idéia da existência de custos dessa organização, em outras palavras, de custos de transação presentes nas novas análises em economia do meio ambiente (item 3.3).

Cabe considerarmos, antes disso: o que é o meio ambiente visto a partir da ótica econômica? Ou, ainda, qual é o problema econômico do meio ambiente? A literatura econômica mostra que os fenômenos relativos ao meio natural assumem a forma de eventos externos à esfera econômica. O item 3.1 trata dessa questão.

3.1 - O problema econômico do meio ambiente

Os problemas ambientais são analisados, da perspectiva econômica, como fenômenos que concernem à destinação de todos os dejetos provenientes da produção ou àqueles que dizem respeito ao provisãoamento de matérias-primas, de água ou de energia para o processo produtivo. No primeiro caso, a análise econômica visa ao estudo dos problemas da poluição e se reporta aos “serviços” que o meio ambiente presta à esfera econômica, diluindo ou neutralizando os dejetos. No segundo caso, ela se endereça às questões dos recursos naturais, que podem ser considerados “bens ambientais”, os quais, sendo sujeitos à depleção, seriam um fator limitante para o processo produtivo.

Ainda que sejam exteriores à esfera econômica, os problemas ambientais colocam a possibilidade de falha do mercado em levar a economia até a situação do bem-estar coletivo máximo. E isso por duas razões. A primeira diz respeito à presença de externalidades negativas ou efeitos externos negativos. A segunda deriva do caráter de bem público do meio ambiente.

As externalidades negativas têm lugar quando a utilização do meio ambiente por um agente econômico tem resultados danosos para a atividade de um outro agente, sem que haja um mecanismo de mercado de compensação financeira que obrigue o primeiro a indenizar o segundo pelos danos sofridos. Como consequência, o primeiro agente tira proveito do meio ambiente, por exemplo, utilizando um rio para despejar suas águas servidas, sem arcar com os custos engendrados por essa utilização. Nesse caso, os custos correspondem à despoluição das águas do rio pelo segundo agente, que delas necessita para empreender sua atividade. Não há, então, nenhuma relação de mercado entre os dois agentes. A ação do primeiro afetou o lucro do segundo (admitindo-se

que se trata de um produtor), e essa dependência teve lugar fora do mercado. Ela tem, portanto, um caráter “não-mercantil”. É por isso que se fala em efeito externo.¹

O caráter de bem público ou coletivo do meio ambiente advém do fato de que seu acesso é livre em razão da inexistência de direitos de propriedade privada e do fato de que seu “consumo” por um indivíduo não impessa que ele também seja utilizado por outros. Aliás, os bens e serviços ambientais são freqüentemente gratuitos. Não tendo um preço, esses bens e serviços não podem ser objeto de uma alocação ótima e acabam por ser superexplorados e degradados.

Tanto no caso da externalidade negativa como no dos bens públicos, a ausência de um “sinal-preço” impede a internalização dos custos de utilização do meio ambiente nos cálculos dos agentes. Atribuir preços aos bens e serviços ambientais é, portanto, necessário para que os agentes possam internalizar seus custos em seus cálculos privados. Essa atribuição é também tarefa tomada pelos economistas, através da chamada “valoração econômica do meio ambiente”.

Para que a esfera ambiental possa ser integrada à da economia, é preciso, portanto, atribuir uma dimensão “mercantil” aos bens e serviços ambientais. A criação de mercados para esses bens e serviços requer que lhes sejam imputados preços.

Nesse sentido, a valoração econômica do meio ambiente é um campo de trabalho muito explorado pela economia e onde a noção do “excedente do consumidor” é um conceito-chave.

Em mercados em concorrência perfeita, o preço de um certo bem é o mesmo para todos os indivíduos. Porém a utilidade que cada um deles retira de seu consumo pode ser diferente, porque ela depende das preferências individuais. Cada indivíduo tem sua própria estrutura de preferências. Daí, um indivíduo que tem uma grande preferência por um certo bem pode ter uma disposição a pagar por esse bem um preço mais elevado que aquele estabelecido no mercado. A diferença entre o preço que o indivíduo está disposto a pagar e o preço de mercado constitui o “excedente” que o consumidor obtém nesse negócio. A esse excedente chamamos “excedente do consumidor”.

¹ Bromley (1993) descreve a externalidade a partir de uma situação onde as ações de uma parte resultam na atribuição de custos indesejáveis a uma outra parte. Os custos que se projetam, numa tal situação, para além das fronteiras da firma que é por eles responsável são definidos também como custos sociais.

Agora, quando se trata de valorar economicamente bens e serviços ambientais, é necessário saber qual é a utilidade que a sociedade deles retira. Essa utilidade coletiva, ou, dito de outra forma, esse bem-estar coletivo corresponde às despesas efetuadas para adquiri-los mais o “excedente do consumidor” de cada indivíduo.

Medir o “excedente do consumidor” dos indivíduos supõe, por isso, o conhecimento de suas preferências. É essa a razão pela qual os métodos de valoração econômica do meio ambiente procuram fazer com que os indivíduos “revelem” suas preferências.

Não é o caso, no contexto deste artigo, de fazer um levantamento dos métodos de valoração econômica do meio ambiente. É preciso dizer, entretanto, que a integração da esfera ambiental na esfera econômica é mediatizada pela percepção dos indivíduos. Nesse sentido, a degradação ambiental apenas interessa à análise econômica a partir do momento em que as funções-objetivo dos agentes econômicos são afetadas.

Depois de valorados economicamente, os bens ou serviços ambientais podem ser internalizados no processo econômico. Essa internalização pode ser operacionalizada pela solução clássica sugerida por Pigou: a taxação.

É interessante notar que a economia do meio ambiente não se interessa diretamente pelas soluções técnicas que devem ser adotadas para resolver os problemas da poluição. Pelo contrário, ela se opõe às sugestões de normas técnicas rígidas, tais como as normas do tipo que exigem a adoção da melhor tecnologia disponível (normas do tipo BAT — Best Available Technology). A crítica mais difundida sustenta que esse tipo de norma tem um efeito de bloqueio sobre o desenvolvimento técnico.

Ainda que não inclua o elemento tecnologia em seu receituário de política ambiental, a análise econômica tem seus preceitos a esse respeito. Dentre eles, destacam-se, de um lado, o caráter corretivo assumido pela tecnologia no contexto dessas análises e, de outro, a hipótese implícita sobre a preexistência dos dispositivos técnicos e sobre sua disponibilidade no mercado.

Podemos depreender o caráter corretivo da tecnologia do fato de que sua adoção é sugerida com o objetivo de diminuir *ex post* uma poluição que foi gerada anteriormente. Dentro dessas análises, uma vez dado o objetivo de uma política ambiental, correspondente a um certo limite de emissão da substância poluente, a decisão prevista pela teoria para as empresas comporta a consideração de três possibilidades. A primeira é de continuar a emitir as substâncias e fazer face às taxas correspondentes. A segunda é de reduzir a produção e, conseqüentemente, as emissões. A terceira é de tratar as emissões depois que elas tenham sido geradas, a fim de atingir o limite estabelecido. É esta última

situação que implica a decisão de investimentos em dispositivos de tratamento ditos “de final de circuito” (*end-of-pipe*).²

A disponibilidade dessas tecnologias no mercado é uma condição para que as empresas possam calcular os custos e os benefícios de adotá-las, o tipo de cálculo do qual depende, enfim, toda decisão de investimento.

No caso onde um tal investimento tem lugar, podemos falar de uma mudança técnica induzida pela mudança dos preços relativos dos recursos utilizados pela empresa. Mudança desencadeada, finalmente, pelo emprego da taxaço.

Essa sugestão de intervenção pública como meio de solucionar os problemas ambientais é um dos resultados mais importantes dos trabalhos tradicionais em economia do meio ambiente (ver seção 6, sobre os instrumentos de intervenção).

Já mencionamos que a economia do meio ambiente foi desenvolvida a partir de conceitos da economia do bem-estar, a qual se interessa pelo estudo das condições que permitem atingir uma tal situação nos mercados onde a satisfação de todos os indivíduos é máxima, o ótimo de Pareto. Com relação a essa situação, todo aumento do nível de satisfação de um indivíduo faz decrescer aquele de pelo menos um dentre os outros indivíduos. A economia do bem-estar beneficia-se do quadro de análise teórica da microeconomia tradicional, cuja concepção do funcionamento da esfera econômica se baseia nos microfundamentos que serão discutidos a seguir.

3.2 - Coordenação entre os agentes: do “leiloeiro” de Walras aos custos de transação

Os estudos tradicionais em economia do meio ambiente são fundamentados sobre os pilares da economia do bem-estar que, por sua vez, compartilha das hipóteses e se serve das ferramentas metodológicas da microeconomia tradicional. A microeconomia conheceu, entretanto, de acordo com a análise de Cahuc (1993), muitos desenvolvimentos durante as duas últimas décadas. Desenvolvimentos recentes da microeconomia formulam outras hipóteses sobre o funcionamento da economia e novas ferramentas analíticas. Nessa seção, discutiremos o problema da coordenação entre os agentes econômicos e, na pró-

² Os modelos teóricos que se vinculam a essa visão consideram os investimentos em tratamento das emissões e os investimentos no processo produtivo como alternativas excludentes. Não são previstos, portanto, investimentos em produção que possam também reduzir os impactos ambientais, isto é, os investimentos em tecnologias mais limpas.

xima, a questão da disponibilidade de informação, de cujos desenvolvimentos recentes as novas análises em economia do meio ambiente souberam claramente se servir.

No quadro de interpretação da microeconomia tradicional, vale a simplificação neoclássica da coordenação entre os agentes através da figura do “leiloeiro” de Walras. Como num leilão, os preços são estabelecidos depois de um processo iterativo durante o qual todos os agentes declaram suas ofertas e demandas a partir de um preço inicial estabelecido pelo “leiloeiro”. No caso de haver alguma discrepância entre quantidades demandadas e ofertadas, este anuncia um novo preço. O novo preço pode ser mais alto ou mais baixo, dependendo do tipo de discrepância entre oferta e demanda. Esse processo, o *tâtonnement*, prossegue até o momento em que oferta e demanda se equalizam. É somente então que realmente ocorrem as trocas. O preço atingido por esse processo é dito preço de equilíbrio, e todas as trocas se produzirão, então, numa situação de equilíbrio.

Todo esse processo, que aparentemente consumiria tempo e, portanto, engendraria custos, deve ocorrer de forma instantânea e livre de custos. Um tal funcionamento da economia permite que a alocação dos recursos seja ótima, de modo que num mundo em concorrência perfeita não existe lugar para desperdícios. Aliás, os mercados que assim funcionassem proporcionariam o alcance do estado de bem-estar coletivo.

Há distúrbios, porém, que podem perturbar o funcionamento de mercados em concorrência perfeita. São perturbações causadas, por exemplo, pela presença de bens coletivos ou de bens de efeitos externos, categorias a que pertencem, como vimos, os problemas ambientais. Considerando a coordenação das ações dos agentes a partir do livre jogo das forças do mercado, a presença de bens e serviços ambientais, não-mercantis, impede o alcance da situação de equilíbrio e de bem-estar coletivo. Os problemas ambientais adquirem, então, importância econômica.

Para os trabalhos que empregam os novos desenvolvimentos na área da microeconomia, entretanto, a concorrência perfeita não é mais considerada como regra de funcionamento da economia, mas como uma exceção.

Vimos anteriormente que as análises da economia tradicional do meio ambiente são tributárias desse quadro teórico e que a solução dos problemas ambientais seria alcançada através da taxação da utilização dos bens e serviços ambientais.

Essa solução foi, porém, objeto de crítica nos anos 60 por parte de Ronald Coase, que colocou em questão o princípio do poluidor-pagador. Em sua opinião, os interesses do poluidor também devem ser considerados quando se

aborda o problema da poluição. Da perspectiva de Coase, a taxação do poluidor pode provocar um prejuízo social ainda mais grave que as perdas sofridas pelas vítimas da poluição. Coase sugere, então, que a solução do problema seja deixada à livre negociação entre os agentes econômicos, poluidores e vítimas.

Observemos que essa solução só pode ser válida e ótima do ponto de vista da alocação dos recursos, quando a coordenação dos agentes não tiver nenhum custo. Longe de ser a regra do funcionamento da economia, a ausência de custos de coordenação também não é a principal contribuição de Coase. Sua contribuição teórica, de grande repercussão nos meios acadêmicos, consiste justamente na demonstração da existência dos custos de transação, conceito retomado mais tarde e desenvolvido por Williamson. Esses custos são devidos às atividades de coleta e de tratamento das informações, tais como as informações sobre preços e qualidade dos produtos, a comunicação entre os agentes, a assinatura de contratos entre eles etc.

Nos trabalhos recentes em microeconomia, o contrato representa o papel que o “leiloeiro” de Walras representava na microeconomia tradicional: coordenar as ações dos agentes econômicos.

O tratamento da poluição supõe a escolha de formas de coordenação e, portanto, depende da comparação dos custos de transação associados a cada uma dessas formas. Segundo a visão de Coase, é finalmente a comparação dos custos de negociação entre os agentes e os custos de intervenção do Estado que deve permitir a escolha da solução para o problema da poluição.

3.3 - Problemas de disponibilidade de informação

A questão da disponibilidade de informação está relacionada com o tipo de coordenação entre as ações dos agentes econômicos. Quando essa coordenação é instantânea e livre de custos, entende-se que as informações necessárias para que a troca se efetue, como preços e qualidades dos produtos negociados, são facilmente disponíveis e gratuitas.

Ao lado das idéias de racionalidade individual e de concorrência perfeita, a chamada informação perfeita é um dos supostos de base da análise microeconômica tradicional do equilíbrio geral. A racionalidade individual presume que os indivíduos agem em busca de seus próprios interesses. Eles são unidades decisórias, cujo comportamento é sempre maximizador de uma função objetivo: a função utilidade, no caso dos consumidores, e a função lucro, no caso de produtores ou firmas. A concorrência perfeita diz respeito à estrutura dos mercados. Ela se caracteriza, em primeiro lugar, pela atomicidade dos agen-

tes, uma vez que nenhuma unidade decisória pode influenciar nem preços nem quantidades de bens e serviços que são objeto da troca. Em segundo lugar, esses bens e serviços são considerados homogêneos. Em terceiro lugar, essa estrutura franqueia a entrada de novos vendedores. Em quarto lugar, os agentes dispõem de informação perfeita sobre preços e qualidade desses bens e serviços. No caso dos estudos tradicionais em economia do meio ambiente, a informação perfeita é também um atributo necessários dos dados sobre as preferências dos consumidores e sobre os custos de despoluição, dados que são requeridos pelos cálculos econômicos.

Enquanto os agentes eram perfeitamente informados no quadro teórico da microeconomia tradicional, no contexto dos trabalhos recentes em microeconomia o acesso à informação é custoso, e os agentes são apenas imperfeitamente informados.

Quando um agente é confrontado a uma situação de escolha, ele é obrigado a adquirir informações. No caso de um consumidor, por exemplo, a informação pode dizer respeito, como já dissemos, ao preço e à qualidade de um certo produto. A aquisição dessas informações comporta custos e riscos. Os custos correspondem ao tempo e ao trabalho de localizar as informações que lhe interessam, de organizá-las, de examiná-las, etc. Os riscos são associados ao fato de que o consumidor não tem a possibilidade de conhecer o preço e a qualidade dos produtos oferecidos por parte de um dos vendedores. Por isso, ele corre o risco de pagar um preço mais alto ou de adquirir um produto de menor qualidade. Nesse caso, os agentes, os consumidores e os vendedores não têm o mesmo acesso às informações, de tal maneira que se fala aqui em assimetria de informação.

A assimetria de informação, isto é, o acesso desigual a certos dados por diferentes agentes, está na origem de seu comportamento oportunista.

Considerando-se que a coordenação entre as ações dos agentes interessados na realização da transação é feita pelo contrato, o oportunismo pode ocorrer em dois momentos: seja antes de sua assinatura (oportunismo *ex ante*), seja durante sua execução (oportunismo *ex post*). No caso do oportunismo *ex ante*, a revelação incompleta ou enganosa das informações pode levar ao erro na seleção dos parceiros no contrato, a chamada seleção adversa, que faz com que as transações se realizem, por exemplo, com produtos de baixa qualidade. É conhecido, a esse respeito, o estudo conduzido por Akerlof (apud Coriat, Weinstein, 1995) e publicado na **Review of Economic Studies**, em 1970, sobre o comportamento oportunista no mercado de carros usados. O oportunismo *ex post* ocorre seja pelo próprio caráter incompleto do contrato (é impossível prever tudo), seja pela impossibilidade ou pelo elevado custo da informação sobre

o cumprimento das cláusulas do contrato pelas partes, situações que ensejam a ocorrência do risco moral, ou seja, a eventualidade de que um agente deixe de respeitar seus compromissos. Williamson (apud Coriat, Weinstein, 1995) discute a importância do risco moral quando existe um grau de dependência elevado entre os contratantes, isto é, quando a natureza ou a especificidade do objeto da transação faz com que os contratos não possam ser facilmente rompidos.

Mas que tipo de informação pode ter relevância para a solução dos problemas ambientais? Como se manifestaria o oportunismo no caso desses problemas?

As autoridades públicas devem ter acesso a dois tipos de informação para estabelecer, por exemplo, o valor da taxa: o primeiro tipo comporta informações sobre a perda de utilidade para os agentes econômicos causadas por danos ambientais, e o segundo tipo envolve os custos de despoluição dos diferentes poluidores. O primeiro tipo de informação é o objeto de pesquisa dos trabalhos de valoração econômica do meio ambiente. As informações do segundo tipo são centralizadas pelos poluidores potenciais.

Do ponto de vista da coordenação entre os agentes, esse segundo tipo de informação é o mais importante, porque reúne aquelas informações que são objeto de uma ação estratégica dos agentes econômicos. A possibilidade de serem omitidas ou deformadas por parte desses agentes faz com que as autoridades públicas não tenham garantias sobre a autenticidade dessas informações. Há, portanto, uma veemente assimetria de informação entre as autoridades públicas e os poluidores potenciais.

O uso que os agentes fazem da informação em situações de negociação com as autoridades públicas é objeto das análises recentes em microeconomia através do estudo da formação de acordos, contratos e tratados multilaterais, que veremos na seção 5. Antes, porém, vamos tentar entender em que sentido essas análises são influenciadas pelo contexto das discussões ambientalistas.

4 - Mudança do contexto e conteúdo do debate ambientalista: do catastrofismo à sustentabilidade

Apesar do fato de que as bases teóricas para o desenvolvimento da análise econômica do meio ambiente já estivessem estabelecidas desde a primeira metade do século XX, é predominantemente durante os anos 70 que os trabalhos nesse domínio se difundiram. Nosso intento, nesta seção, é discutir, em

grandes linhas, como o desenvolvimento da análise econômica foi circunstanciado pelos contextos do debate ambientalista dos anos 70 e dos anos 80 e 90. Os economistas, atentos ao conteúdo ou aos temas desse debate, dirigem seus esforços para interpretar economicamente os problemas ali colocados e para propor soluções.

Mas o debate ambientalista dos anos 80 e 90 é distinto, em contexto e conteúdo, daquele dos anos 70. Assim, para compreender a mudança de perspectiva das análises econômicas, há que se considerar de antemão essas distinções do debate ambientalista em cada um desses momentos.

O conteúdo do debate ambientalista dos anos 70 englobava duas questões centrais: a pressão sobre os recursos naturais causada pelo crescimento demográfico e o aumento da poluição, questões que pertenciam aos campos da demografia e dos danos ambientais causados pela produção industrial e agrícola. O contexto do debate era marcado pelo primeiro choque do petróleo e pela crítica à evolução dos padrões de consumo. A principal preocupação política dizia respeito aos obstáculos ambientais à continuidade do crescimento, isto é, aos limites do crescimento.

O debate, que começou nos círculos acadêmicos das ciências biológicas nos Estados Unidos, logo ganhou o terreno público.

No caso da pressão sobre os recursos naturais causada pelo crescimento populacional, o difundido artigo de Garrett Hardin, **The Tragedy of the Commons**, de 1968, constituiu-se numa referência fundamental. Esse artigo foi seguido pelos trabalhos de Paul Ehrlich, dentre os quais **The Population Bomb**, cujas repercussões no ambientalismo moderno são inegáveis, e pelo relatório **Limits to Growth**, da equipe do MIT, presidida pelo casal Meadows. Esses trabalhos foram considerados como uma retomada das idéias de Malthus sobre os limites absolutos do crescimento.

Com respeito ao aumento da poluição, uma das mais difundidas referências que marcaram o debate foi **Silent Spring**, de Rachel Carson, que discutia os efeitos insidiosos da utilização intensiva de pesticidas. Uma discussão mais genérica a respeito dos danos ambientais provocados pela produção foi o tema de **The Closing Circle**, de Barry Commoner.

Essas questões ganharam o terreno público principalmente através das proposições de intervenção pública feitas pelo trabalho de Meadows. Esse trabalho concluiu que, se as tendências de crescimento observadas (da população, da exploração agrícola, da depleção de recursos minerais, da produção industrial e da poluição) persistissem no futuro, seus limites seriam atingidos antes do final do século XXI.

Os resultados desse trabalho marcavam com um signo de certeza a apreensão de que a humanidade estava nos limites da catástrofe. Essa certeza foi o fundamento de um plano para chegar a um estado de equilíbrio econômico-ecológico, que era central na proposição do Clube de Roma pelo “crescimento zero”.

Como o debate ambientalista influenciou as análises econômicas dos anos 70?

Ora, os economistas reagiram energeticamente à proposição do crescimento zero. A oposição dos economistas deu-se em duas frentes: uma dedicada ao problema dos recursos naturais, outra ao problema da poluição.

Quanto ao problema dos recursos naturais, em 1974 é publicado, na **American Economic Review**, o artigo de Solow, **The Economics of Resources or the Resources of Economics**, no qual o autor sustenta que a economia tem ferramentas para ultrapassar o obstáculo da insuficiência de recursos para o crescimento econômico. Solow dedicava-se justamente à investigação sobre o crescimento econômico. Estava particularmente seguro quanto à capacidade da “mão invisível” do mercado em resolver, através do sistema de preços, o problema da escassez e quanto às possibilidades de encontrar substitutos para os materiais à medida em que estes se tornassem raros. Esta última posição marca, aliás, a crença na propriedade de substituição entre o que se convencionou chamar de capital natural e de capital feito pelo Homem.

Quanto ao problema da poluição, economistas como Baumol e Oates (1988) argumentam que, quando os ambientalistas o colocaram nos anos 70, a análise econômica já estava pronta para resolvê-lo. De fato, desde o trabalho de Pigou de 1920, sobre a economia do bem-estar, o problema da poluição tinha interpretação econômica, e a taxaçoão havia sido proposta como solução.

O debate ambientalista nos anos 80 e 90 tem características próprias em termos de contexto e conteúdo. No contexto de uma crise generalizada do crescimento econômico, com repercussões negativas sobre o emprego agravadas por outros fatores (deterioração das condições de trabalho, exclusão social, desemprego tecnológico), o ambientalismo deixa, nos anos 80 e 90, de clamar pelo fim do crescimento econômico. Ainda que não haja surgido uma fonte de energia alternativa suficientemente robusta para a substituição dos combustíveis fósseis, o baixo preço do petróleo não suscita inquietações suficientes para alimentar o debate. O desenvolvimento de novos materiais, com amplas propriedades de substituição, associado ao aumento das perspectivas da reciclagem de diversos materiais, não alimenta, tampouco, a chama do debate sobre a escassez.

Em termos de preocupação política, a proposição dos “limites do crescimento” dá lugar à busca do “desenvolvimento sustentável”. Dentre os adeptos

do desenvolvimento sustentável, destacam-se aqueles que se opõem radicalmente à idéia de crescimento zero. Em primeiro lugar, porque é necessário fazer a distinção entre “crescimento” e “desenvolvimento”. A qualidade do crescimento e a consideração de seus efeitos sobre o meio ambiente são temas evocados pelo conceito de desenvolvimento sustentável. Em segundo lugar, porque o alcance de um tal desenvolvimento requer a distribuição de seus benefícios, seja entre as gerações presentes, seja entre estas e as gerações futuras.³

Desenvolvimento sustentável tornou-se, nos anos 80 e 90, uma expressão que anuncia um pretendido consenso e oculta um profundo desacordo. Vejamos por quê.

De uma perspectiva econômica, o desenvolvimento é sustentável se existe a manutenção do bem-estar econômico das gerações futuras. Essa manutenção requer a invariabilidade do capital através do tempo. A invariabilidade do capital pode ser obtida seja com relação ao estoque físico, seja em termos do valor desse estoque. Além disso, é preciso considerar as possibilidades de substituição entre o capital feito pelo Homem e o capital natural.

Nesse sentido, podemos observar com Turner (1993) quatro tipos distintos de sustentabilidade do desenvolvimento: a possibilidade de substituição perfeita, a sustentabilidade fraca (com forte possibilidade de substituição), a sustentabilidade forte (com uma possibilidade de substituição limitada pela existência de componentes “críticos” do capital natural) e a sustentabilidade “extremamente forte”.

As duas primeiras categorias (a possibilidade de substituição perfeita e a sustentabilidade fraca) supõem a homogeneidade qualitativa entre capital natural e capital feito pelo Homem. A sustentabilidade forte distingue diferentes tipos de capital e suas respectivas contribuições para o bem-estar. A sustentabilidade “extremamente forte” nega qualquer possibilidade de substituição e sugere a busca de um “estado estacionário”.⁴

Assim, uma das maneiras pelas quais o debate ambientalista, em particular sobre a sustentabilidade do desenvolvimento, influencia as análises econômicas do meio ambiente nos anos 80 e 90 tange a questão das possibilidades de substituição entre os dois tipos de capital.

³ A divulgação da expressão “desenvolvimento sustentável” é devida ao relatório Brundtland (1987), mas o conceito é tributário da noção de “ecodesenvolvimento”, proposta no início dos anos 70 por Ignacy Sachs.

⁴ Um dos principais adeptos dessa idéia é Hernan Daly.

Além da preocupação com os aspectos teóricos e de *policy* do desenvolvimento sustentável, o debate ambientalista e as análises econômicas defrontam-se, nestas duas últimas décadas, com novas apreensões, de natureza mais complexa. Dentre elas, a perda da biodiversidade, os efeitos da produção de organismos geneticamente modificados sobre a saúde humana e sobre o meio ambiente, as chuvas ácidas, a depleção da camada de ozônio e as mudanças climáticas assumiram grande destaque em fóruns acadêmicos e políticos, de decisão pública e privada, na mídia, em escala local e internacional. Problemas como estes se caracterizam pela incerteza da qual se revestem os conhecimentos científicos sobre suas causas, no caráter difuso de sua origem, no impacto transfronteiriço e na irreversibilidade de seus efeitos.

As análises econômicas desses problemas se esforçam, como veremos nas três seções subseqüentes, por incorporar essas dimensões dos problemas ambientais debatidos nos anos 80 e 90: incerteza, fontes difusas, impacto transfronteiriço e irreversibilidade.

5 - Transformações do conhecimento sobre a natureza dos problemas ambientais

Como foi visto na seção anterior, o conteúdo temático dos estudos realizados no âmbito da economia do meio ambiente beneficiou-se da evolução da compreensão sobre a natureza dos problemas ambientais. Com base nessa percepção, chamamos de “tradicionais” os trabalhos que se debruçam sobre o estudo dos problemas cujas causas são conhecidas, cujas fontes são pontuais, cujos efeitos são localizados e reversíveis. Denominamos “novas análises” as investigações econômicas que se dedicam aos problemas ambientais, cujas causas são objeto de controvérsias científicas, cujas fontes são múltiplas ou cuja origem é difusa e cujos efeitos se propagam para além das fronteiras nacionais e são irreversíveis.

Veremos como a análise econômica incorpora e interpreta essas dimensões dos problemas ambientais nas próximas seções.

5.1 - Do conhecimento estabilizado sobre as causas às controvérsias científicas

No escopo dos trabalhos tradicionais em economia do meio ambiente, as causas da degradação ambiental são conhecidas. Vale dizer que o fenômeno

que está em sua origem é compreendido e explicado de maneira precisa e não contenciosa pelas Ciências Naturais, de forma que é possível estabelecer claramente suas relações de causa-efeito. Por isso, as ações que originam o dano ambiental são tomadas como passíveis de identificação com uma margem de segurança muito significativa. Sem a identificação das causas do problema, seria impossível encontrar o responsável por ele, o que inviabilizaria sua taxação nos moldes estabelecidos pelos trabalhos tradicionais em economia do meio ambiente e, conseqüentemente, a aplicação do princípio do poluidor-pagador.

Os problemas ambientais que passam a ser foco das atenções de ambientalistas e economistas do meio ambiente, principalmente a partir dos anos 80, entretanto, têm uma característica distinta a esse respeito. A apreensão de suas causas são, de acordo com Godard (1993), objeto de controvérsias científicas.

A esse respeito, Faucheux e Noël (1990) fazem um repertório das controvérsias científicas sobre as causas das chuvas ácidas, das mudanças climáticas e da destruição da camada de ozônio.

Originadas pela queima de combustíveis fósseis, as emissões de óxidos de nitrogênio (NO_x) e de dióxido de enxofre (SO_2), precursoras, respectivamente, dos ácidos nítrico (HNO_3) e sulfúrico (H_2SO_4), foram durante muito tempo, responsabilizadas pela acidificação da atmosfera. A expressão “chuvas ácidas” ficou consagrada, entretanto, mais pelos seus efeitos sobre as florestas européias (em especial as da Alemanha e do nordeste da França) do que sobre a atmosfera em si, ou sobre os mananciais hídricos e os solos. O fenômeno da “morte das florestas” começou a ser estudado nos anos 80, na Alemanha, com publicações científicas que atribuíam o fenômeno aos “depósitos ácidos” de SO_2 e, em menor grau, de NO_x , que agiriam, segundo alguns pesquisadores, pelo solo, ou, segundo outros, pelas folhas. Por volta de 1985, ganha a adesão da comunidade científica a explicação para a “morte das florestas”, que aponta o ozônio atmosférico como responsável pela necrose dos tecidos das árvores, hipótese que praticamente isolou esse fenômeno do das chuvas ácidas. As explicações mais recentes analisam o fenômeno como multideterminado, em prejuízo das visões monocausais anteriores. Seriam causas da morte das florestas a conjunção de fatores tais como eventos climáticos, secas e frio, o esgotamento dos solos e o efeito da poluição. A contribuição de cada fator resta objeto de controvérsia nos meios acadêmicos, e a política ambiental tem se orientado pela observação do fenômeno e por atitudes preventivas. As empresas florestais, por sua vez, têm procurado plantar espécies resistentes àqueles fatores.

Quanto às mudanças climáticas, problema também conhecido como “efeito estufa”, a controvérsia entre os pesquisadores se polariza em duas posições.

Há, de um lado, aqueles que acreditam que as variações de temperatura do planeta oscilam segundo um ciclo “normal” e que estaríamos caminhando para uma nova era glacial. De outro, há aqueles que defendem que a atividade antrópica está gerando, devido às emissões de gás carbônico (CO₂) oriundas da queima incontrolada de combustíveis fósseis, um aquecimento “anormal” da atmosfera. A hipótese sobre o efeito estufa existe pelo menos desde que o físico sueco Arrênus retomou os estudos do francês Fourier, para quem o efeito do gás carbônico na atmosfera seria semelhante às paredes de uma estufa, impedindo que o calor se dissipe e provocando com isso o aumento da temperatura. Ambas as posições encontram ainda defensores na comunidade científica, e a convenção internacional sobre as mudanças climáticas, iniciativa de regulamentação em escala planetária, tenta conseguir o apoio dos países para uma medida baseada no princípio da precaução: dado o risco de irreversibilidades e danos importantes e ao estado controvertido do conhecimento científico, apela-se para a redução preventiva das emissões.

As emissões das substâncias conhecidas como CFCs (clorofluorocarbonos) ficaram conhecidas como depletoras da camada de ozônio, uma capa de gás invisível que protege o planeta de radiações solares B e C, extremamente nocivas à vida. Os CFCs têm usos diversos, como em aparelhos refrigeradores, propulsores de extintores de incêndio, de aerossóis, de espuma plástica e de jatos supersônicos e também como solventes, desengordurantes e esterilizantes. As controvérsias científicas em torno do problema do ozônio sempre tiveram um impacto muito forte junto à opinião pública e sobre as políticas ambientais. O debate científico foi iniciado em 1974, com a acusação dos CFCs por um pesquisador americano como responsável pelo problema. Depois de muitas repercussões dessa discussão na mídia dos Estados Unidos, em 1978, o uso da substância como propelente de aerossóis foi proibida no país. Quando o “buraco de ozônio” foi descoberto na Antártica em 1985, a mídia internacional dedicou-lhe um espaço grande por muito tempo. Em 1987, foi assinado o Protocolo de Montreal, com o engajamento dos principais países produtores e consumidores dos CFCs na sua substituição total por outras substâncias.

A instabilidade do conhecimento científico com respeito aos problemas de impacto transfronteiriço tem levado a ações preventivas, como aquelas comentadas acima, mas também tem sido usada como argumento para retardar a ação em matéria de política ambiental. Há, ainda, o risco da manipulação de dados científicos para induzir a certos agentes a decisões favoráveis.

5.2 - Fontes do dano ambiental: das fontes pontuais à poluição difusa

O problema das fontes pontuais de poluição foi, durante muito tempo, o principal alvo das análises econômicas do meio ambiente. Ele aparece onde as fontes não são numerosas e podem, além do mais, ser perfeitamente supervisionadas. Quando é esse o caso, as autoridades públicas possuem informação perfeita sobre **quem** são os poluidores, **onde** eles estão e **quais** são suas emissões (qualitativa e quantitativamente). Exemplos possíveis desse tipo de fonte são as grandes indústrias e as municipalidades.

A individualização da fonte permite, portanto, a associação de um dano ambiental a um "responsável" que é perfeitamente identificável no conjunto dos agentes econômicos. É por isso que se fala em fontes pontuais. Havendo uma fonte pontual na origem do dano ambiental, é possível atribuir com precisão a responsabilidade (*liability*) pelas emissões. É por essa razão que, ao tratar problemas dessa natureza, a economia do meio ambiente pode usufruir claramente do conhecimento da causa e da individualização da fonte, as duas informações que lhe permite aplicar suas ferramentas de análise, tais como os cálculos necessários ao estabelecimento de uma taxa. São, portanto, características que tornam possível a aplicação do princípio do poluidor-pagador.

Acontece, porém, que uma parte significativa dos problemas de degradação ambiental é provocada por numerosas fontes, as quais não podem ser, em geral, responsabilizadas, seja em virtude da impossibilidade da identificação precisa da origem das substâncias, seja pela dificuldade em se calcular a contribuição de cada fonte para o problema. É o que ocorre, por exemplo, quando a poluição é causada por fontes de pequeno tamanho, como automóveis, esgoto doméstico e pequenos produtores agrícolas.

Temos, então, o problema da identificação das fontes e o do caráter difuso da poluição. Ambos são problemas onde a informação é incompleta ou apenas imperfeitamente disponível, o que afeta a capacidade das autoridades públicas em supervisionar os poluidores e em medir suas contribuições para o nível observado de poluição.

Supervisionar os poluidores e medir a contribuição de cada um deles para o nível observado de poluição pode tornar-se, então, impossível, seja porque não se pode nem sequer identificar as fontes, seja porque a supervisão é demasiado custosa. Numa situação como esta, resta à autoridade pública a alternativa de medir o nível de poluição em apenas alguns pontos, chamados "pontos de recepção".

Trata-se de uma situação de dupla informação assimétrica. De um lado, as autoridades públicas não são capazes de identificar os poluidores e suas contri-

buições para o nível observado de poluição, e, então, os poluidores podem lançar mão de um comportamento oportunista *ex ante*, tentando tirar proveito da situação não empreendendo as ações de despoluição necessárias. De outro lado, se o poluidor potencial não pode ter suas ações supervisionadas, ele pode tentar se beneficiar de um aumento de suas emissões, sem o risco de ser punido. Essa situação configura-se como um caso de oportunismo *ex post*.

Resumindo, nesses modelos de interpretação econômica dos problemas de poluição não pontual, as assimetrias informacionais entre poluidores potenciais e autoridades públicas são base para comportamentos oportunistas. Essas informações dizem respeito à quantidade e ao tipo da poluição e ainda aos esforços de despoluição empreendidos (ou não).

5.3 - Dos efeitos localizados às ameaças ambientais globais

Quando os danos ambientais afetam uma área limitada no espaço geográfico que pode ser, por exemplo, um lago, um rio, um lençol freático ou o ar do centro de uma metrópole, diz-se que se trata de problemas ou efeitos localizados. Adicionalmente, o fato de esses danos apenas afetarem áreas bem delimitadas, sua quantificação é facilitada e permite, portanto, os cálculos requeridos pelos estudos tradicionais em economia do meio ambiente.

Quando, durante a década de 80, se começa a falar em ameaças ambientais planetárias, a análise e o cálculo econômicos são dificultados, como também se torna intrincada a sua regulamentação.⁵ O caráter planetário ou transfronteiriço desses problemas deriva do fato de que concernem à biosfera de maneira integral. Pode-se falar, portanto, em “externalidades globais”.

Os problemas delimitados geograficamente podem ser regulamentados por uma autoridade pública local, que tem legitimidade jurídica para combater a poluição. No caso das ameaças ambientais planetárias, ao contrário, não há um tipo de autoridade internacional para impor legitimamente normas ou taxas ambientais. As novas análises em economia do meio ambiente abordam situações desse tipo, onde as atividades executadas em um país engendram externalidades negativas que transcendem suas fronteiras, pela análise econômica dos acordos entre os países afetados pelo problema.

⁵ Ameaças ambientais planetárias é expressão emprestada do trabalho de Faucheux e Noël (1990).

Uma das questões analisadas na análise desses acordos internacionais refere-se à possibilidade de que os países alcancem um compromisso pela via voluntária. Dito de outra forma, se eles estariam prontos a tomar voluntariamente a decisão de reduzir suas próprias emissões.

As discussões internacionais para chegar a esse tipo de acordo são foros de negociações, de ações estratégicas e, quase sempre, de conflitos, temas examinados e interpretados pelas novas análises em economia do meio ambiente.⁶

A cooperação de todos os países envolvidos na negociação é a condição para que o acordo se efetive e produza efeito. A indisposição à colaboração por parte de um dos países é atribuída, no contexto dessas análises, à existência de vantagens na situação de não-cooperação. São vantagens que levam o país a se beneficiar de uma melhoria da qualidade do meio ambiente global (devido às ações dos que colaboraram), aliadas às vantagens derivadas de continuar a aproveitar dos “benefícios econômicos” da poluição. Este é um problema de comportamento oportunista, que pode resultar no fracasso do acordo em questão.

A partir dessa interpretação, as análises dos acordos internacionais sobre meio ambiente propõem três possibilidades de solução.⁷

A primeira tenta resolver o problema através da formação de coalisões. É um tipo de solução em que subgrupos de países firmam entre si o acordo e, depois, se empenham a estendê-lo pela inclusão progressiva de outros países em troca de compensações financeiras. A segunda possibilidade refere-se à partilha de custos, sejam eles os custos da redução da poluição, sejam eles os custos devidos aos danos ambientais. Essa solução presume que exista um contexto de cooperação entre os países envolvidos. Finalmente, a terceira possibilidade prevê as “vinculações de questões”, ou seja, prevê que se negociem os acordos ambientais concomitantemente a outras questões, como, por exemplo, questões de comércio exterior. Os dois acordos, aquele sobre meio ambiente e aquele sobre o comércio, são objeto de negociação, e as cláusulas de um acordo podem ter contrapartidas no outro, de maneira que o resultado final seja aceitável para todos os negociadores.

⁶ Grupos de pesquisadores liderados por economistas como Leveque (1996) e Xepapadeas (1996) têm utilizado a teoria dos jogos para interpretar a formação desses acordos.

⁷ Essa sistematização foi proposta por Xepapadeas (1997).

5.4 - Reversibilidade dos danos *versus* cumulatividade

As soluções oferecidas pelos estudos econômicos tradicionais dos problemas ambientais dependem, como já foi mencionado, da atribuição de um preço à poluição. Para levar a cabo essa atribuição, toma-se como hipótese (implícita) que as substâncias poluentes possam ser consideradas como fluxos. Um fluxo de poluição é formado por uma seqüência de “unidades” de poluição. O conceito de unidade de poluição é elementar para a análise marginalista dos problemas ambientais, a qual permite estabelecer um valor ou preço “unitário” correspondente à taxa.

Para que esse tratamento possa ser considerado como uma solução para o problema em análise, presume-se que este seja reversível. A reversibilidade supõe, em primeiro lugar, que esses efeitos não sejam cumulativos ao longo do tempo e, em segundo lugar, que eles possam ser corrigidos. Para que eles não sejam cumulativos, é necessário admitir que eles devem ser relativamente estáveis no tempo e que a capacidade de diluição das substâncias poluentes pelo meio ambiente nunca é ultrapassada. Dito de outra forma, para que possam ser corrigidos, é preciso considerar que os danos sofridos pelo meio ambiente não afetam sua capacidade de satisfazer a demandas futuras pelos seus “bens e serviços”.

Todas essas suposições permitem que os trabalhos tradicionais em economia do meio ambiente se ocupem dos fluxos de poluição, não levando em conta o problema da formação de estoques.

Considerar apenas os fluxos é uma simplificação apoiada sobre uma compreensão demasiado restritiva a respeito do funcionamento dos ecossistemas, tendo em vista as pressões a que são submetidos. Aceitar essa simplificação implica considerar que os ecossistemas têm uma capacidade ilimitada de absorver completamente as substâncias nocivas que neles são lançadas.

O acúmulo de substâncias tóxicas e/ou mutagênicas nos ecossistemas, afetando de maneira, mais ou menos grave, os organismos, segundo suas posições na estrutura trófica da cadeia alimentar é tema há muito estudado pelas ciências ambientais. É por causa dessa cumulatividade que existe um retardo temporal entre a ocorrência das causas e a aparição dos efeitos. Quando, finalmente, os danos ganham visibilidade, a capacidade de diluição das substâncias poluentes pelo meio ambiente já pode estar comprometida. Quando esse comprometimento se revela em alto grau, dizemos que os danos implicam irreversibilidade. Em outras palavras, toda degradação que ultrapassa a capacidade de assimilação e dissipação dos ecossistemas ameaça suas capacidades de auto-regulação e de reprodução de um tal modo que seus efeitos podem se tornar irreversíveis.

A evolução dos conhecimentos sobre a natureza dos problemas ambientais mostrou, portanto, que os danos ambientais não podem ser apenas compreendidos a partir da apreciação dos fluxos das substâncias poluentes emitidas por unidade de tempo. A formação de estoques dessas substâncias nos ecossistemas deve ser igualmente levada em conta.

As novas análises em economia do meio ambiente tentam justamente focalizar os problemas que ocorrem quando a capacidade dos ecossistemas em absorver substâncias nocivas é ultrapassada. A acumulação dessas substâncias no meio ambiente é chamada por essas análises, segundo Xepapadeas (1997), de “estoque de externalidades”.

Exemplos desse tipo de problema podem ser encontrados nos casos de acumulação de metais pesados no solo, de acumulação de detritos não biodegradáveis nos aterros e no caso do efeito estufa, cuja causa é atribuída à acumulação de certos gases na atmosfera.

A acumulação dessas substâncias se dá, evidentemente, através do tempo, de modo que as análises econômicas voltadas ao estudo desses problemas examinam, sobretudo, seus efeitos intertemporais (como, por exemplo, as perdas futuras causadas pelas ações presentes), suas implicações para a alocação dos recursos e sobre as possibilidades de intervenção pública.

Os modelos desenvolvidos por essas análises levam em conta, portanto, a formação de um estoque de poluição. Nesses modelos, a capacidade de absorção dos ecossistemas e a ação dos equipamentos de despoluição representam o papel de depleção desse estoque. Podemos ver, nesse tipo de análise, a clara analogia com os modelos de acumulação de capital. Os modelos são concebidos num quadro de análise dinâmica, que permite estudar a evolução dos estoques através do tempo.

O papel das autoridades públicas é, nesse caso, estabelecer níveis de poluição (e fazê-los aceitar) para cada poluidor a cada momento no tempo, numa espécie de “trajetória temporal” (*time-paths*) de emissão para cada poluidor. Os instrumentos que operacionalizam essa intervenção pública são analisados na próxima seção.

6 - Instrumentos de intervenção política: da taxação à negociação

As dimensões complexas (causas controversas, multiplicidade das fontes, efeitos transfronteiriços, cumulativos e irreversíveis) que caracterizam os problemas ambientais sobre os quais versa o ambientalismo moderno e aos

quais se dedicam as análises econômicas mais recentes colocam dificuldades à intervenção pública via taxação, como esboçamos ao longo da seção anterior. Que outro tipo de instrumento de política ambiental é proposto e investigado por essas análises? Este é o escopo da discussão da presente seção.

6.1 - A correção das externalidades pela taxação: solução de bem-estar ou a busca do ótimo

Quando se trata de instrumentalizar o controle das atividades potencialmente poluidoras, a política ambiental tem na taxação o instrumento mais frequentemente empregado como alternativa à regulamentação direta.

Vimos que o problema econômico do meio ambiente, na perspectiva da economia do bem-estar, deriva de falhas no funcionamento do mercado, as quais impedem a alocação ótima dos recursos e o alcance do estado de bem-estar coletivo. A tarefa das autoridades públicas consiste, então, em corrigir essas falhas e dirigir a economia para o estado de bem-estar coletivo. Essa tarefa deve ser realizada pela ação pública, segundo a tradição pigouviana, através do dispositivo da taxação. Dado que os mercados não assinalam preços para a utilização do meio ambiente, cabe à autoridade pública fazê-lo. Assim, a taxa é um pagamento que deve ser efetuado pelas firmas pela utilização dos bens e serviços ambientais.

A idéia de taxar a utilização do meio ambiente encontra respaldo no princípio do poluidor-pagador, segundo o qual aquele que emite poluição deve ser por ela responsabilizado.

Os economistas sustentam que a utilização da taxa como instrumento de implementação das políticas ambientais tem vantagens muito significativas quando cotejadas com um regime de regulamentação direta, que consiste no estabelecimento de normas.

Nesses termos, há, ao menos, três razões pelas quais os economistas defendem a taxação como uma alternativa à regulamentação direta. O principal argumento a favor da taxação reside em sua eficiência estática, quer dizer, sua capacidade de fazer com que os objetivos das políticas sejam alcançados ao menor custo para a sociedade. A seguir, a taxação é considerada como uma incitação permanente à redução da poluição. Trata-se, aqui, do argumento de eficiência dinâmica ou de longo prazo. De acordo com esse argumento, uma vez que o objetivo é alcançado, no caso da regulamentação direta, não há mais incitação para que as firmas persigam um desempenho progressivamente melhor do ponto de vista da redução da poluição. Diferentemente, a taxação apare-

ce como o instrumento mais efetivo para uma incitação dinâmica, permanente, seja pelo lado da busca da redução da poluição, seja pelo lado do incentivo da adoção de tecnologias que reduzam os custos da despoluição. Finalmente, a taxa é considerada mais vantajosa do que a regulamentação direta, porque ela constitui numa fonte de renda para as autoridades públicas. Essa renda pode ser incorporada, conforme explicam Baumol e Oates (1988), pelo orçamento geral da União, ou pelos orçamentos específicos de programas de proteção ambiental.

Para que proporcione todas essas vantagens, a taxa deve ser estabelecida num tal nível que permita equalizar os custos marginais da despoluição com aqueles da degradação ambiental. Calculada dessa forma, a taxa é dita "ótima" e corresponde a uma unidade de poluição emitida. Esse cálculo coloca dificuldades, de acordo com Baumol e Oates (1988), posto que sua realização depende do conhecimento das funções dos custos marginais da despoluição e da degradação.

Vejam, sumariamente, as dificuldades colocadas pelas dimensões estudadas na seção anterior. No que diz respeito às causas, sua identificação é ponto de partida para a atribuição de responsabilidade pela emissão ou, em outras palavras, para o reconhecimento do poluidor. Sem esse conhecimento, torna-se evidentemente impossível a aplicação do princípio do poluidor-pagador. No tocante à identificação da fonte emissora, o problema do reconhecimento do poluidor também é colocado. Quanto aos efeitos transfronteiriços, o principal problema diz respeito à inexistência de uma autoridade transnacional com legitimidade para a cobrança de taxas. Além disso, os custos de despoluição e a responsabilidade de cada país seriam diferentes, o que dificultaria os cálculos da taxa. No que tange à irreversibilidade dos danos, o problema da cumulatividade das substâncias poluentes no meio ambiente leva à consideração da formação de estoques de poluição. Como a taxa é o preço por unidade de poluição, ela pode ser empregada para resolver o problema do fluxo, sendo o estoque um passivo ambiental cujo valor implicaria cálculos mais complexos.

Vejam adiante em que sentido as novas análises em economia do meio ambiente podem auxiliar a superar pelo menos alguma dentre essas dificuldades.

6.2 - Acordos, contratos e tratados multilaterais: soluções negociadas ou a busca do possível

Análises econômicas recentes das políticas ambientais — a exemplo daquelas feitas por Xepapadeas (1991, 1996), Carraro e Siniscalco (1996), Lévêque

(1996) e Glachant (1996) — têm estudado os processos de negociação da qual emerge a regulamentação, nos quais acontecem consultas e barganhas entre os diferentes agentes. Os agentes participantes do processo são, na maioria dos casos, as autoridades públicas, representadas em vários níveis institucionais, e os industriais.⁸ O desenrolar desses processos pode levar à assinatura de contratos entre a autoridade pública e os poluidores potenciais. Esses contratos compreendem, geralmente, combinações de multas e de subvenções, que são concebidas para incitar os comportamentos dos agentes no sentido de permitir o alcance dos objetivos da política em questão. Quando as empresas se engajam livremente no processo, os contratos assumem uma forma particular e é, então, chamado de acordo voluntário. Muito recentes, os acordos voluntários são arranjos institucionais sob a forma de contratos entre as autoridades públicas e uma coalisão de empresas, originados durante o desenrolar do processo de regulamentação.

O engajamento das empresas pode se iniciar a partir de coalisões anteriores (como o Programa Responsible Care da indústria química) ou se construir a partir de um convite por parte das autoridades públicas. As razões mais importantes pelas quais as autoridades públicas convidam os industriais a participarem do processo de regulamentação são, de acordo com Glachant (1996), a necessidade que elas têm de mais informações detidas pelas empresas e cujo conhecimento é requerido para a elaboração das políticas e também pela necessidade que elas têm de ter tais políticas aceitas pelas empresas.

O *modus operandi* desses acordos pode diferir caso a caso, segundo um número de fatores que inclui os agentes nele representados, as redes formadas entre eles, os tipos de política e, ainda, os elementos da política que são objetos do acordo (apenas seus princípios, seus objetivos, os instrumentos a serem empregados para atingi-los, as formas de controle, a avaliação de seus resultados, as formas de punição, as eventuais revisões, etc.).

A despeito das diferentes formas de funcionamento dos acordos voluntários que podem se originar da combinação daqueles fatores, podemos extrair deles certas características gerais. No início, as autoridades públicas convidam os industriais a participarem do processo de regulamentação. A seguir, durante o desenrolar do processo, as atividades de negociação e de construção de consenso têm lugar entre os industriais, freqüentemente organizados em redes

⁸ A esse respeito, Leveque (1996) sustenta que a representação fraca ou nula de certos grupos no processo de regulamentação que origina as políticas ambientais atuais na Europa, como consumidores e ambientalistas, se explica pela dificuldade de articulação desses grupos, devido ao fato de que são numerosos e pouco organizados.

e consórcios, e entre estes e as autoridades públicas. As negociações originam ganhos e perdas para as partes que podem, finalmente, concluir o acordo.

Os domínios de aplicação dos acordos voluntários podem ser tão diversos quanto as políticas ambientais.

O uso de contratos é recomendado pelas novas análises estudadas quando as emissões dos poluidores individuais não podem ser controladas, ou quando esse controle se mostra demasiado custoso. Ou seja, quando a autoridade pública enfrenta uma situação de poluição não pontual, com numerosas fontes.

O funcionamento desse instrumento, nesse caso, segue uma lógica onde as autoridades fixam, sempre com o auxílio de conhecimentos bem estabelecidos, precisos e não contenciosos das Ciências Naturais e do cálculo econômico, um nível máximo de poluição permitido. A concentração do poluente, de maneira semelhante ao que se passa no caso da norma de qualidade, é medida em um ou vários **pontos de recepção**, e não junto a cada fonte, como é o caso das poluições pontuais.

O problema aqui é, como já mencionamos anteriormente, evitar o comportamento oportunista. Não tendo suas ações supervisionadas individualmente, um poluidor potencial pode aumentar seus lucros realizando um nível de despoluição mais baixo. Os contratos podem ser mobilizados para combater esse comportamento.

Observemos o mecanismo de funcionamento desses contratos. Eles devem ser assinados pela totalidade dos poluidores e pela autoridade pública competente. A distribuição dos subsídios e a aplicação das multas dependem do desvio entre o nível máximo de poluição permitido e o nível efetivamente medido nos **pontos de recepção**. Quanto mais próximo o nível medido do nível permitido, maior será o montante de subsídios a ser distribuído. Quando o nível permitido é ultrapassado, uma ou várias fontes serão “eleitas” — sorteadas — e multadas, enquanto que as outras dividirão os subsídios adicionados do montante das multas.

De acordo com Xepapadeas (1991), o sistema não impediria o comportamento oportunista se utilizássemos apenas subsídios. Se os ganhos usufruídos pelo poluidor pelo não-cumprimento dos termos do contrato compensam a perda dos subsídios, estes não oferecem incitação suficiente para a redução das emissões. Nesse caso, o poluidor beneficia-se às expensas das outras firmas. Mas, quando introduzimos as multas, explica o autor, um ludibriador potencial pode ter muito a perder. Para que ele seja incitativo, portanto, um contrato deve prever multas de modo a desencorajar o oportunismo.

De qualquer modo, tendo em vista a negociação entre regulamentadores e regulamentados sobre os diferentes elementos da política ambiental, torna-se claro que a solução aqui não será o “ótimo” proposto pela abordagem dos trabalhos tradicionais, mas, sim, o “possível”.

7 - Discussão

Este artigo coteja elementos teórico-metodológicos de dois conjuntos de estudos em economia do meio ambiente: análises recentes e trabalhos tradicionais. Microfundamentos, ferramentas metodológicas e instrumentos de política ambiental são identificados e apresentados, procurando-se, essencialmente, perceber de que forma esses estudos foram beneficiados seja por contribuições teóricas na área das ciências econômicas, seja por desenvolvimentos com respeito à compreensão da natureza dos problemas ambientais.

Poderiam esses elementos estar na base de um novo marco teórico da disciplina da economia do meio ambiente? Sugerimos, como discussão, que a resposta a essa questão envolva duas considerações.

Em primeiro lugar, a consideração de que as análises recentes em economia do meio ambiente aqui estudadas têm sabido se beneficiar dos elementos teóricos e metodológicos, resultantes de avanços mais recentes da microeconomia. Além disso, têm enfrentado o desafio de se atirar à incorporação das dimensões complexas dos problemas ambientais atuais.

Em segundo lugar, e talvez mais importante, a consideração de que essas análises têm feito esses avanços apoiando-se ainda sobre o conceito, se bem que ampliado, de externalidade. O conceito é ampliado para levar em conta os efeitos cumulativos, através da noção de **estoque de externalidade**. De maneira análoga, ele é estendido de modo a levar em conta os problemas da multiplicidade de fontes e dos efeitos transfronteiriços, através das noções não enunciadas, mas implícitas nos trabalhos de **externalidade difusa** e de **externalidade global** respectivamente.

Essas considerações indicam, em nosso entendimento, que as novas análises aqui estudadas permanecem, apesar de seus avanços, no mesmo marco teórico dos trabalhos tradicionais em economia do meio ambiente. A despeito dessas semelhanças, contudo, elas fazem, ao menos, duas contribuições às políticas ambientais. De um lado, fornecendo um quadro teórico para a compreensão do processo de regulamentação; de outro, propondo novos instrumentos para a implementação de seus objetivos.

Bibliografia

- BAUMOL, W. J., OATES, W. E. (1988). **The theory of environmental policy**. Cambridge : Cambridge University.
- BROMLEY, D. W. (1993). **Environment and economy** : property rights and public policy. Cambridge : Blackwell.
- CAHUC, P. (1993). **La nouvelle microéconomie**. Paris : La Découverte.
- CARRARO, C., SINISCALCO, D. (1996). Voluntary agreements in environmental policy: a theoretical appraisal. In: XEPAPADEAS, A., ed. **Economic policy for the environment and natural resources**: techniques for the management and control of pollution. Cheltenham, UK : Edward Elgar .
- CORIAT, B., WEINSTEIN, O. (1995). **Les nouvelles théories de l'entreprise**. Paris : Librairie Générale Française.
- FAUCHEUX, S., NOËL, J-F. (1990). **Les menaces globales sur l'environnement**. Paris : La Découverte.
- GLACHANT, M. (1996). **Efficacité des politiques environnementales et coûts d'information**: une approche coasienne. Paris : Cerna. (Thèse de doctorat, Ecole Nationale Supérieure de Mines de Paris).
- GODARD, O. (1993). **Stratégies industrielles et conventions d'environnement**: de l'univers stabilisé aux univers controversés. Paris : Document du CIRED.
- HARDIN, G. (1968). The tragedy of the commons. **Science**, v.162, n.3859, p.1243-1248, 13 dec.
- HOLDEN, C. (1972). Ehrlich versus Commoner: an environmental fallout. **Science**, v.177, n.4045, p.245-247, 21 jul.
- IKWE, A., SKEA, J. (1996). The energy sector response to European combustion emission regulation. In: LÉVÊQUE, F. **Environmental policy in Europe. industry, competition and the policy process**. Cheltenham, UK : Edward Elgar.
- LÉVÊQUE, F. (1996). **Environmental Policy in Europe. Industry, Competition and the Policy Process**. Cheltenham, UK : Edward Elgar.
- LÉVÊQUE, F. (1998). **Economie de la Réglementation**. Paris : La Découverte.

- NADAI, A. (1996). From environment to competition – the EU regulatory process in pesticide regulation. In: LÉVÊQUE, F. **Environmental policy in Europe. industry, competition and the policy process**. Cheltenham, UK : Edward Elgar.
- SOLOW, R. M. (1974). The economics of resources or the resources of economics. **American Economic Review**, v.64, n.2, p.1-14, may.
- STÄHLER, F. (1996). Reflexions on multilateral environmental agreements. In: XEPAPADEAS, A., ed. **Economic policy for the environment and natural resources: techniques for the management and control of pollution**. Cheltenham, UK : Edward Elgar.
- TURNER, R. K. (1993). Sustainability: principles and practice. In: TURNER, R. K., ed. **Sustainable environmental economics and management: principles and practice**. New York/ London : Belhaven.
- WHISTON, T., GLACHANT, M. (1996). Voluntary agreements between industry and government - the case of recycling regulations. In: LÉVÊQUE, F. **Environmental policy in Europe. industry, competition and the policy process**. Cheltenham, UK : Edward Elgar.
- XEPAPADEAS, A. (1991). Environmental policy under imperfect information: incentives and moral hazard. **Journal of Environmental Economics and Management**, v.20, p.113-126.
- XEPAPADEAS, A. (1997). **Advanced principles in environmental policy**. Cheltenham, UK : Edward Elgar.
- XEPAPADEAS, A., ed. (1996). **Economic policy for the environment and natural resources: techniques for the management and control of pollution**. Cheltenham, UK : Edward Elgar.

Abstract

Throughout the period of its constitution as a field of economic analysis, Environmental Economics has received contributions from other economic academic areas, especially from Microeconomics, whose premises have allowed it to develop an approach both for interpretation of environmental problems and for the formulation of instruments to support public intervention. Recent developments observed in economic analysis of the environment have showed an assimilation not only of the advances in Microeconomics (such as informational problems), but also of the increased comprehension about the nature of environmental problems (such as theirs diffuse and global character). This article describes how these advances are being incorporated by recent studies in Environmental Economics and discusses in which extend can this incorporation be understood as a new mark in this analysis area.