

Parte III
A ECONOMIA AMBIENTAL
NEOCLÁSSICA

Origens, natureza e ramificações da economia ambiental neoclássica

Vimos que até fins da década de 1960 o *mainstream* da teoria econômica, de tradição neoclássica, não reconhecia que problemas ambientais pudessem, sistematicamente, interferir no funcionamento eficiente de mercado. No começo do século passado, Pigou (1932) chegou a oferecer elementos para a análise desse tipo de falhas, que denominou “externalidades”; entretanto, conforme mostram Ayres e Kneese (1969, p. 282-3), as externalidades ambientais eram tratadas como exceções, quase curiosidades de livro de texto. O sistema econômico funcionaria como se: (1) existissem fontes inesgotáveis de insumos materiais e de energia para alimentar o funcionamento do sistema; (2) no processo de produção todos os insumos materiais fossem inteiramente convertidos em produtos, não ficando nenhum resíduo indesejado; (3) no consumo, todos os produtos desaparecessem inteiramente, sem deixar vestígios; (4) as instituições da sociedade assegurassem que todos os atributos ambientais relevantes pertencessem a alguém, sendo livremente transacionados em mercados competitivos. Considerava-se, assim, a economia um sistema isolado, autocontido, cabendo à teoria econômica concentrar-se na análise dos fluxos de valor de troca circulando no seu interior, entre empresas e famílias.

Essa postura diante do meio ambiente se justificava enquanto era reduzida a escala da economia; ou seja, enquanto eram limitados tanto os requerimentos de materiais e de energia do sistema econômico como suas emissões de resíduos e rejeitos. Na década de 1960, já havia se tornado evidente que externalidades ambientais são parte normal e inevitável dos processos econômicos; surgiram

então os primeiros esforços da economia neoclássica para alterar, nesse aspecto, as bases da sua análise.

Merecem destaque, nesse contexto, os estudos pioneiros de Ayres e Kneese (1969), de Kneese, Ayres e d'Arge (1970), de Noll e Trijonis (1971), de Tietenberg (1973) e de Mäler (1974). Estes inovaram ao considerar a economia um sistema que obtém do meio ambiente materiais a serem transformados no processo produtivo, bem como a energia para propulsionar essas transformações, e que devolve esses materiais e essa energia ao meio ambiente, na forma de resíduos e rejeitos. Conforme Ayres e Kneese, (1969, p. 284):

Os insumos para o sistema (econômico) são os combustíveis, os alimentos e as matérias-primas que, em parte, são convertidos em bens finais e, em parte, tornam-se resíduos e rejeitos. Exceto no caso de aumentos nos estoques, os bens finais também terminam ingressando na corrente de rejeitos. Assim, em essência, os bens que são "consumidos" apenas fornecem certos serviços. Sua substância material continua existindo e, ou os mesmos são reaproveitados, ou são descartados no meio ambiente.

Em uma economia fechada (sem exportações ou importações) na qual não haja acumulação líquida de estoques (construções e equipamentos, estoques das empresas, bens de consumo durável ou construções residenciais), a quantidade de resíduos inserida no meio ambiente natural é aproximadamente igual ao peso dos combustíveis primários, dos alimentos e das matérias-primas que ingressam no sistema produtivo, com a adição do oxigênio retirado da atmosfera.

Dessa forma, incorporou-se à análise econômica o princípio do balanço de materiais. Passou-se a reconhecer a existência de processo unidirecional e, pelo menos no caso da energia, irreversível; pode haver reversibilidade parcial no caso dos materiais, mas a um custo. Admitiu-se, também, que, em um mundo finito, tais unidirecionalidade e irreversibilidade podem levar à crescente escassez de certos materiais, assim como que os rejeitos e a poluição crescentes gerados pelo sistema econômico podem exceder a capacidade de assimilação do ecossistema, causando preocupante degradação ambiental não só em âmbito local como global. Além

disso, a análise neoclássica passou a focalizar os impactos do meio ambiente sobre o bem-estar dos indivíduos ao fornecer amenidades, formas de lazer.

A concepção apoiada no princípio do balanço dos materiais exigiu que o processo econômico fosse visualizado como ocorrendo na forma de fluxos lineares e não mais circulares. Ou seja, admitiu-se explicitamente que os materiais e a energia extraídos pelo sistema econômico do sistema maior passam pelos processos de produção e de consumo e voltam ao ecossistema como resíduos e rejeitos. Uma vez que a matéria e a energia não podem ser criadas do nada, os materiais usados na produção precisam ser retirados do meio ambiente, surgindo a depleção de recursos naturais; como não podem ser destruídas, a matéria e a energia degradadas acabam voltando ao meio ambiente, originando a poluição.

Em tese, o princípio do balanço de materiais permite tratamento simultâneo dos problemas ambientais decorrentes da extração de recursos naturais do ecossistema, bem como da deposição, neste, de resíduos e rejeitos. Entretanto, a economia ambiental neoclássica vem considerando separadamente esses aspectos. Assim é que evoluíram dois ramos quase independentes: o da *teoria da poluição* e o das *teorias dos recursos naturais*.

A **teoria neoclássica da poluição** vem se valendo, principalmente, de modelos estáticos de equilíbrio geral competitivo.¹ Desde os trabalhos pioneiros antes citados, vêm-se desenvolvendo análises dos problemas decorrentes do despejo, no ecossistema, de rejeitos pelo processo de produção e de consumo, apoiadas em modelos de equilíbrio geral, na linha da teoria das externalidades de Pigou. Ao longo das duas últimas décadas surgiram inúmeras contribuições desse tipo, tendo elas atingido elevados níveis de complexidade e sofisticação analítica. A hipótese implícita em quase todas é a de que não existem fortes limitações do lado da disponibilidade de materiais e de energia e que o problema ambiental

1. Existem, evidentemente, exceções. Modelos dinâmicos como, por exemplo, o de d'Arge e Kogiku, 1973, consideram simultaneamente a extração de recursos naturais e a geração de rejeitos, mas sua importância na economia ambiental neoclássica ainda é reduzida.

mais sério está na emissão de rejeitos, de poluentes no meio ambiente, com repercussões sobre o bem-estar social. Geralmente, os modelos neoclássicos procuram respostas para as seguintes questões básicas:

1. Quais os danos da poluição e de outras formas de degradação ambiental decorrentes do funcionamento do sistema econômico?
2. Quais os custos e os benefícios de modalidades diferentes de controle da poluição e de outras formas de degradação ambiental?
3. Quais os principais obstáculos, introduzidos pela poluição, para o atingimento da eficiência econômica (no sentido de Pareto)?
4. Quais os melhores instrumentos de que a sociedade dispõe para atingir níveis eficientes de proteção ambiental?

O outro ramo da economia ambiental neoclássica – a *teoria dos recursos naturais* – dedica-se à análise de aspectos dos processos de extração, pelo sistema econômico, de recursos naturais do ecossistema. Nesse campo, desenvolveram-se teorias e modelos voltados essencialmente a responder às seguintes ordens de questões:

1. Qual o padrão ótimo de uso de recursos naturais específicos? O que deve guiar o emprego ótimo de tais recursos?
2. Qual a taxa ótima de depleção de um recurso não-renovável?
3. Como manejar adequadamente um recurso renovável, mas que pode ser exaurido por extração excessiva?
4. Poderá a disponibilidade limitada de alguns recursos naturais vir a estabelecer limites físicos ao crescimento econômico?

O tratamento pela economia ambiental neoclássica dessas questões vem se fazendo em dois planos: o microeconômico e o global (agregado). No plano microeconômico, analisam-se recursos naturais específicos: petróleo, minerais, recursos pesqueiros, recursos florestais. No plano agregado incluem-se as tentativas de responder à questão (4), anterior.

Os capítulos que se seguem examinam essas duas vertentes da economia ambiental neoclássica e tratam de questões

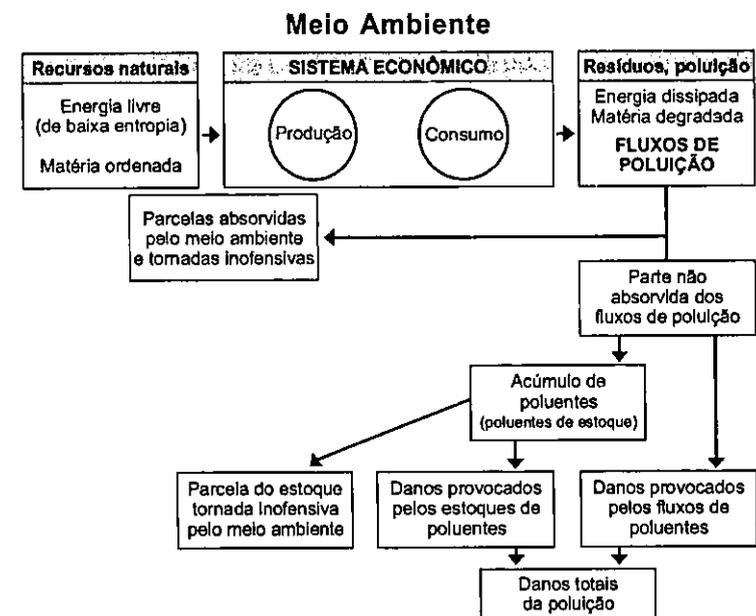
relacionadas. O Capítulo 9 apresenta os principais elementos da estrutura conceitual das teorias neoclássicas da poluição. O Capítulo 10 focaliza a teoria neoclássica da poluição de fluxo. O Capítulo 11 esboça uma abordagem neoclássica à poluição de estoque. O Capítulo 12 examina a natureza de políticas inspiradas na teoria da poluição. O Capítulo 13 oferece uma apreciação crítica da teoria neoclássica da poluição. Depois da discussão introdutória do Capítulo 14, o Capítulo 15 avalia a essência das teorias de recursos naturais não-renováveis. O Capítulo 16 examina a visão neoclássica em face da questão da limitação ao crescimento da economia mundial, imposta pela disponibilidade fixa de alguns recursos naturais críticos.

O Capítulo 17 apresenta aspectos centrais da abordagem neoclássica aos recursos naturais condicionalmente renováveis. Já os Capítulos 18 a 20 discutem importantes áreas de aplicação da análise neoclássica: respectivamente, a valoração de impactos ambientais; a avaliação de projetos tomando em conta custos e benefícios ambientais; e a medição, pelo Sistema de Contas Nacionais, dos impactos ambientais do funcionamento do sistema econômico.

**III. 1. A teoria
neoclássica da poluição**

Alicerce conceitual da teoria neoclássica da poluição

Vimos que *poluição* é o nome genérico dado ao fluxo de dejetos gerado pelo sistema econômico e despejado no meio ambiente, com efeitos detrimenais tanto sobre o bem-estar humano como sobre a sanidade e a estabilidade de sistemas ecológicos. Compreende múltiplos elementos, com características e impactos os mais diferentes. Apresentamos novamente o diagrama do Capítulo 2, esquematizando os fluxos de poluição gerados pelo sistema econômico, pois ele ressalta aspectos centrais focalizados pela teoria neoclássica da poluição.



Os danos totais da poluição que merecem destaque na análise neoclássica da poluição emanam de duas fontes: os fluxos de poluentes que se dissipam, mas apenas depois de causarem impactos negativos sobre o bem-estar das pessoas e exercerem efeitos detrimenais sobre ecossistemas naturais ou construídos; e os fluxos de emanações que se acumulam, formando estoques de poluentes. O meio ambiente pode absorver parte das emissões desses poluentes, tornando-a inofensiva, mas, com os aumentos da poluição, os estoques se acumulam; e esses estoques acabam causando danos sociais e ambientais.

O Capítulo 2 apresenta exemplos de *poluição de fluxo*: são as emanações de particulados, de dióxido de enxofre, de metano, os resíduos industriais e os dejetos humanos despejados em corpo d'água. Alguns desses poluentes têm efeitos locais, pois são logo dissipados; outros acabam exercendo impactos sobre outras localidades, e ainda outros se combinam para originar efeitos negativos em zonas afastadas das fontes de poluição (a chuva ácida). O principal exemplo de *poluição de estoque*, por sua vez, é o do dióxido de carbono que se acumula na atmosfera, gerando o efeito estufa. Dentro de certos limites, o efeito estufa é benéfico, pois é graças a ele que as temperaturas próximas à superfície do nosso globo variam de forma que torne possível a vida como a conhecemos. Entretanto, há receios fundados de que, com a ampliação do dióxido de carbono acumulado na atmosfera, o calor irradiado da superfície do nosso globo não se dissipe como deveria, aumentando a temperatura média aqui, com mudanças climáticas de potencial catastrófico.

Este capítulo avalia os aspectos centrais do tratamento, pela análise ambiental neoclássica, do fenômeno da poluição.

1. A estrutura conceitual da teoria neoclássica da poluição

Hoje, a teoria neoclássica da poluição é o ramo mais importante da economia ambiental neoclássica. Houve época em

que problemas de escassez de recursos naturais tiveram maior peso na agenda neoclássica, mas a partir de meados da década de 1980 a teoria da poluição passou a predominar. Isso porque, de um lado, declinou o receio instilado pela crise do petróleo dos anos 1970 de que uma escassez generalizada de recursos naturais pudesse impor sérias restrições à expansão da economia; do outro lado, os problemas causados pela poluição e pela degradação originados no sistema econômico passaram a merecer maior atenção, especialmente em sociedades afluentes nas quais a preservação ou a recuperação das condições do meio ambiente vêm recebendo forte prioridade. Daí a ênfase recente da análise neoclássica na teoria da poluição.

1.1. Modelos de equilíbrio geral e a poluição

É freqüente, na teoria econômica, o emprego de modelos que explicam o equilíbrio do sistema econômico como um todo. Existem, essencialmente, duas vertentes de tais modelos: os modelos macroeconômicos, nos quais o que interessa é a determinação das condições de equilíbrio da economia como um todo, do ponto de vista de grandes agregados como o de Produto Interno Bruto, de renda global e do nível geral de emprego; e os modelos de equilíbrio geral microeconômicos, que tratam do funcionamento da economia como um todo a partir das suas unidades componentes: os indivíduos (os consumidores) e as empresas (os produtores). A teoria neoclássica da poluição tem-se apoiado em modelos deste último grupo – modelos de equilíbrio geral.

Os modelos de equilíbrio geral objetivam demonstrar em que condições o comportamento independente de milhares de agentes econômicos que atuam em mercados de bens e serviços e de fatores de produção, cada um se esforçando para maximizar sua satisfação (bem-estar) ou seu lucro, conduz o sistema econômico a uma situação de equilíbrio geral eficiente. Os agentes econômicos são basicamente os indivíduos e as famílias que atuam em mercados como consumidores (como demandantes) de bens e serviços e como

ofertantes de fatores de produção; e as empresas que usam fatores de produção, organizam a produção e oferecem nos mercados bens e serviços. As condições de eficiência nos modelos de equilíbrio geral usualmente pressupõem funções de utilidade (de satisfação) dos indivíduos e de produção das empresas bem-comportadas, livre concorrência (ausência de monopólio), ausência de intervenção deformante do governo e não-existência de externalidades. Nessas condições ideais, a teoria do equilíbrio geral demonstra que o funcionamento de mercados livres de produtos e de fatores de produção conduz o sistema econômico a situação ótima – a um estado de eficiência econômica.

Em essência, a teoria da poluição se vale de modelos de equilíbrio geral nos quais uma dessas condições não é satisfeita – a da ausência de externalidades. A poluição é uma externalidade, no sentido de que os agentes econômicos que a emitem impõem, geralmente de forma involuntária, custos a outros agentes econômicos – consumidores e outras empresas. Uma empresa que despeja rejeitos em um rio pode estar provocando doenças e perdas de dias de trabalho a indivíduos que usam suas águas, além de fazer que outras empresas, igualmente usuárias da água do rio, incorram em custos de purificação. E quanto maior o nível de produção da empresa poluidora, maiores os custos externos que provoca. Os modelos de equilíbrio geral demonstram que, com externalidades da poluição, o funcionamento de mercados livres não conduz a economia a um estado de eficiência econômica.

Uma versão simplificada do modelo de equilíbrio geral competitivo neoclássico (ver Apêndice) suporia, por exemplo, a existência de uma externalidade chamada “fumaça”, emitida com maior ou menor intensidade por cada uma das empresas da economia, todas operando em mercados competitivos tanto de fatores como de produtos. A “fumaça” despejada na atmosfera afetaria negativamente o bem-estar das pessoas. Ou seja, a “fumaça” emitida pelo conjunto de empresas entraria na função-utilidade de cada indivíduo, e a utilidade marginal do “consumo” da “fumaça” seria negativa. A fumaça seria um bem (ou melhor, um mal) público, no sentido de que todos são afetados por ela, e a quantidade “consumida” por um indivíduo não

desaparece nem mesmo diminui com esse consumo. Continua presente, afetando o restante dos consumidores. Em outros termos, não há a exclusão no consumo. A “fumaça” emitida pelos produtores é “consumida” por todos na sociedade.

Para determinar a solução Pareto-eficiente (ver adiante a discussão desse conceito) para o modelo, supõe-se que exista um planejador onisciente que, conhecendo as funções-utilidade de todos os indivíduos e as funções de produção de todas as empresas da economia, bem como as demais informações relevantes, está em condições de fazer os cálculos necessários. O planejador obtém uma solução ao maximizar a utilidade de um dos indivíduos da sociedade, dadas as funções-utilidade de todas as outras pessoas, e com a condição de que ninguém possa ter sua utilidade total diminuída.

As funções de produção das empresas incluem, como argumento, a “fumaça”; esta é considerada um insumo do processo produtivo, no sentido de que, *ceteris paribus*, mais fumaça permite mais produção, e outros fatores (por exemplo, equipamentos de filtragem das emissões) podem substituir a “fumaça” na produção.

O desenvolvimento desse modelo e as conclusões que, em geral, dele se derivam são apresentadas no Apêndice. A principal dessas conclusões é que a solução eficiente segundo o critério de Pareto não é obtida automaticamente pelo funcionamento de mercados competitivos. O problema está no caráter de bem público da “fumaça” e no fato de que, para as empresas, lançar a “fumaça” no meio ambiente nada custa. Assim, agindo racionalmente, estas são levadas a poluir em excesso, forçando os indivíduos a “consumir” bem mais fumaça do que na solução eficiente, determinada pelo planejador onisciente. Ou seja, por falta de “preços” de equilíbrio competitivo para a “fumaça”, a solução competitiva seria ineficiente e a poluição excederia seu nível ótimo.

Para que uma solução ótima seja obtida pelos mecanismos de mercado, bastaria, portanto, introduzir tais “preços”. Demonstramos no Apêndice que a solução do modelo competitivo equivale à solução obtida pelo planejador onisciente desde que se introduza, em um dado nível, um imposto por unidade de poluição capaz de onerar as empresas que emitem “fumaça”.

Evidentemente, trata-se de exemplo simplificado. Modelos mais abrangentes consideram o efeito da poluição gerada por uma empresa sobre as demais (o exemplo clássico é o de uma lavanderia situada próxima a uma fundição), o impacto da poluição gerada por consumidores e poluições de tipos e efeitos diferentes; tratam, também, do problema das incertezas, do equilíbrio em mercados não competitivos, das não-convexidades e de outros problemas introduzidos por complicações sugeridas pela realidade. Alguns modelos atingem elevados níveis de complexidade, empregando métodos altamente sofisticados de análise. A essência de todos, entretanto, está no fato de que, como a capacidade de absorção da poluição pelo meio ambiente é recurso vital, mas sem dono que possa exigir um preço pelo seu uso, nada custa aos agentes econômicos – produtores e consumidores – conduzir em níveis excessivamente elevados atividades poluidoras. Fazendo isso, embora estejam agindo racionalmente, impõem custos externos para a sociedade como um todo. É a inexistência de preços pelo uso da capacidade de assimilação da poluição que leva a uma excessiva degradação ambiental em economias de mercado.¹

Os modelos de equilíbrio geral com poluição estimularam a realização de estudos na mesma linha com o emprego de técnicas de insumo–produto, como os de Leontief (1970) e de Victor (1972). Semelhantemente, a década de 1970 viu surgir uma série de modelos dinâmicos, que investigavam o caminho ótimo, no tempo, de variáveis relacionadas ao processo de extração, pelo sistema econômico, de recursos naturais do meio ambiente e de sua devolução a este, na forma de rejeitos.² Se, de um lado, esses

1. Ver Fisher e Peterson (1976, seção III). Para uma exposição completa e atualizada do estado atual da análise do equilíbrio geral competitivo contemplando a relação entre a economia e o meio ambiente, bem como de seu emprego para gerar sugestões de políticas ambientais, ver Baumol e Oates (1988).

2. Os modelos dinâmicos usam a teoria do controle ótimo para maximizar o fluxo, ao longo de um dado horizonte temporal, das utilidades e desutilidades do consumo de bens e serviços e dos fluxos de rejeitos e de poluição, descontados à taxa social de desconto e sujeitos a restrições de função de produção – definida para incluir os efeitos negativos da poluição e do desenvolvimento tecnológico. São restrições, também, a evolução no tempo da disponibilidade tanto de recursos naturais, renováveis ou não, como de outros fatores de produção. Esses modelos permitem traçar a trajetória ótima no tempo de variáveis consideradas importantes. Mäler (1974) foi um dos primeiros a empregar a metodologia com esse objetivo. Para exemplos do emprego da teoria do controle ótimo em modelos para a análise do uso ótimo de recursos naturais e para estudos ambientais, ver *The Review of Economic Studies* (1974) e Smith (1977). Para usos da metodologia no exame de questões ambientais em economias em desenvolvimento, ver Pezzey (1989) e Dasgupta e Mäler (1991).

modelos permitem numa análise dinâmica das relações entre a economia e o meio ambiente, do outro lado, dificuldades metodológicas têm feito com que suas hipóteses básicas sejam extremamente simplificadas, permitindo apenas indicações de tendências e não avaliações em maior profundidade de políticas (PEZZEY, 1989, p. 22). Assim, a despeito da sofisticação dos modelos dinâmicos, as análises neoclássicas dos problemas da poluição vêm nitidamente se valendo de modelos estáticos. O sentimento que prevalece é o de Fisher (1981, p. 169). No julgamento desse autor,

[...] os problemas [ambientais] são essencialmente de má alocação estática. Não nego que a poluição possa se acumular (ou ser assimilada) ao longo do tempo e que outros processos dinâmicos sejam relevantes [...] Mas continuo a achar [...] que as questões básicas (de como surgem as externalidades, quais seus níveis ótimos, de como fazer com que uma economia descentralizada atinja tais níveis) podem ser elucidadas sem introduzir as complicações da teoria dinâmica.

No que se segue estaremos examinando a natureza básica dos modelos de equilíbrio geral neoclássicos bem como aprofundando alguns dos conceitos antes esboçados, abrindo o caminho para a apresentação de elementos da teoria neoclássica da poluição.

1.2. Natureza dos modelos de equilíbrio geral

Os modelos de equilíbrio geral neoclássicos são essencialmente individualistas e utilitários. Eles partem do pressuposto de que os impactos de qualquer ação devem ser julgados com base em seus efeitos sobre o bem-estar da sociedade humana, e consideram que esse bem-estar é a agregação do bem-estar de cada um dos indivíduos em sociedade. Cada indivíduo tem uma função utilidade, e a utilidade total é uma agregação simples dessas utilidades individuais. Assim, a avaliação do impacto da ação é

feita a partir dos efeitos desta sobre os níveis de satisfação (de utilidade) do conjunto dos indivíduos em sociedade.

Trata-se de visão essencialmente antropomórfica.³ Se, por exemplo, a ação em questão for um aumento de produção, o que vale é seu efeito sobre o conjunto de indivíduos que compõem a sociedade humana. Se mais produção significar um maior bem-estar social, esse aumento é essencialmente “bom”. Entretanto, o aumento de produção pode vir acompanhado de mais poluição, e esta tende a ser considerada um “mal”. Para avaliar se o incremento de produção vale a pena, cumpre comparar o aumento de bem-estar causado pelo aumento de consumo propiciado pela produção adicional com a redução de bem-estar causada pelo aumento de poluição que resulta dessa produção adicional. Se a variação líquida de bem-estar for positiva, o aumento de produção será considerado positivo. Caso contrário, a avaliação será negativa.

Imaginemos, porém, que o aumento de produção seja acompanhado da extinção de uma espécie de animal. Se essa extinção não for percebida como prejudicial pela sociedade, nada significará em termos de bem-estar. Cientistas podem registrar e lamentar o fato, mas para o grosso da sociedade o evento nada significará. É nesse sentido que se diz que é antropomórfica a essência dos modelos de equilíbrio geral da teoria neoclássica da poluição.

A visão utilitária da análise neoclássica considera, portanto, o bem-estar social como uma função das satisfações (das utilidades) dos indivíduos em sociedade; os modelos de equilíbrio geral neoclássicos consideram que os resultados de qualquer mudança econômica se expressam exclusivamente em termos de alterações dessas satisfações individuais. É uma visão simplificada de sociedade. Trata-se de sociedade sem classes – sociedade composta de um conjunto de indivíduos, cada um agindo de forma isolada e obtendo satisfação (ou insatisfação) diretamente do consumo de bens (ou males) e serviços. Os bens e serviços são escassos, e as demandas são virtualmente ilimitadas; aumentos na produção de bens e serviços, incrementando a satisfação dos indivíduos, aumentam o bem-estar social.

3. Visão que coloca o ser humano no centro de tudo.

Sobre a função de bem-estar social da análise neoclássica, vimos no Capítulo 4 que os fundadores da ciência econômica imaginavam que a utilidade de um indivíduo poderia ser medida cardinalmente e que seria apenas questão de tempo a descoberta de um aparelho para realizar essa medição. Se isso fosse possível, seria muito fácil estabelecer uma função de bem-estar social, pois esse bem-estar seria a soma das utilidades que os indivíduos derivam do consumo. Como se sabe, a teoria moderna da demanda abandonou a hipótese da medição cardinal da utilidade e trabalha com a idéia de que os indivíduos sabem ordenar racionalmente suas escolhas. Considera apenas que a distribuição da renda é predeterminada e que cada pessoa age de forma racional na procura de um máximo possível de satisfação. A teoria mostra que, sob certas condições, o comportamento maximizador dos indivíduos em face de suas rendas resulta em um máximo de bem-estar social. Trata-se de um máximo condicionado – o bem-estar maior que se pode obter, dados a distribuição de renda da sociedade e os recursos e tecnologias a seu dispor.

Evidentemente, cada distribuição inicial de renda possível na sociedade determina uma situação de máximo bem-estar diferente. Qual a melhor? O utilitarismo neoclássico não permite ordenar e comparar os níveis de bem-estar resultantes das diferentes distribuições iniciais de renda possíveis e estabelecer a “melhor”. Para contornar essa dificuldade, a análise neoclássica criou o conceito de *função de bem-estar social*. Supõe que existe tal função e que esta pode ser usada para determinar a “melhor” distribuição de renda da sociedade. Em outras palavras, a função de bem-estar não pode ser deduzida da teoria; ela é introduzida exogenamente na análise. Portanto, a teoria tem pouco a dizer em relação a uma dada distribuição de renda na sociedade, em comparação a outras alternativas.

1.3. A noção de eficiência econômica (eficiência de Pareto)

A teoria do equilíbrio geral pode não ser o melhor instrumento para avaliar uma dada distribuição inicial de renda, mas ela é útil

para determinar se uma alocação de recursos produtivos na economia é eficiente e se há como aumentar a eficiência da alocação de uma dada dotação de recursos. E essa eficiência é julgada em termos dos efeitos sobre o bem-estar social propiciados por tal alocação.

Começamos conceituando mais precisamente o que se quer dizer com o termo "alocação de recursos". Em determinado momento do tempo, uma economia dispõe de um conjunto de recursos produtivos, e os indivíduos que compõem a sociedade terão preferências pelos diversos bens e serviços que podem ser produzidos a partir de tais recursos. Dadas as tecnologias de produção disponíveis para a sociedade, esses recursos produtivos podem ser alocados (usados) de muitas formas, cada uma delas resultando em uma determinada configuração de produtos e serviços. Do lado dos consumidores, uma dada configuração de produtos pode ser distribuída de várias formas entre os indivíduos em sociedade. Diferentes formas de distribuição do acesso à produção (de distribuição de renda) originam diferentes níveis de satisfação individual e, assim, diferentes níveis de bem-estar social. Assim sendo, uma dada alocação de recursos define que bens e serviços são produzidos, que combinação de insumos é usada na produção desses bens e como a produção é distribuída entre os indivíduos em sociedade.

A alocação de recursos se faz tanto em um dado momento como entre vários períodos de tempo. A produção de bens que são consumidos no mesmo período da análise, por exemplo, traz impactos sobre as utilidades dos indivíduos, e assim sobre o bem-estar social que é sentido naquele período. Já a decisão de não consumir toda a renda – de realizar poupança –, assim como a produção e a instalação de máquinas e equipamentos (bens de capital), tem a ver com um horizonte temporal bem mais extenso, englobando vários períodos. Geralmente, poupa-se para poder consumir mais no futuro; e as empresas investem os recursos poupados visando a retornos, também no futuro. E essas decisões sobre poupança e investimento determinam o crescimento da economia.

A análise da alocação de recursos é estática, quando se supõe que as decisões de produção e de consumo se referem

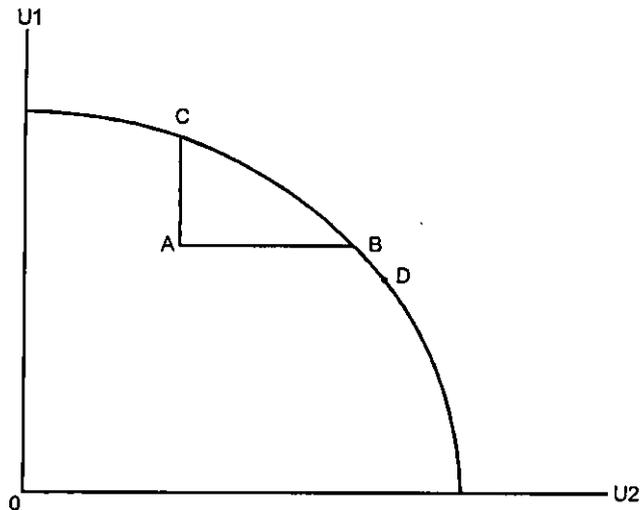
exclusivamente a um dado momento no tempo; e é dinâmica se as decisões de produção, de consumo e de poupança consideram um horizonte temporal de vários períodos.

Para simplificar, vamos considerar um modelo estático de alocação de recursos. Suponhamos uma economia cuja disponibilidade de recursos produtivos seja dada, o mesmo acontecendo com a distribuição inicial desses recursos. A alocação desses recursos é dita *eficiente*, se não for possível rearranjar essa alocação e melhorar o bem-estar (o nível de satisfação) de pelo menos um indivíduo em sociedade sem reduzir o bem-estar de nenhum outro indivíduo. Ou, visto de outra forma, uma dada alocação de recursos nessa economia é ineficiente se for possível rearranjar os recursos e aumentar a satisfação de um indivíduo sem diminuir a de qualquer outro indivíduo.

A noção de eficiência pode ser ilustrada com o modelo de sociedade com dois indivíduos – que exibem funções-utilidade bem comportadas –, dois bens e duas empresas produzindo cada um desses bens. A microeconomia elementar mostra que se pode obter com um modelo desses uma Fronteira de Possibilidades de Utilidade, como a que está representada a seguir. Essa fronteira estabelece todas as combinações de utilidade dos indivíduos 1 e 2 compatíveis com a disponibilidade de recursos produtivos, com as tecnologias e com as funções-utilidade dos dois indivíduos.

Com uma dada disponibilidade de recursos, supondo constantes a tecnologia e as preferências dos indivíduos, a Fronteira de Possibilidades de Utilidade divide o espaço da combinação de utilidades dos dois indivíduos em uma área factível – a que está abaixo da fronteira – e uma área não factível, a que se situa acima dela. Uma alocação de recursos, portanto, leva a um ponto na fronteira ou abaixo desta. Mas uma alocação de recursos eficiente necessariamente conduz a um ponto sobre a fronteira. Isso porque, em um ponto sobre a fronteira – por exemplo, o ponto B – não dá para aumentar a satisfação do indivíduo 2 sem reduzir a do indivíduo 1. Como é impossível ir além da fronteira, o aumento da satisfação de um indivíduo necessariamente requer a diminuição da satisfação do outro. Assim, pontos como B, C e D na fronteira são eficientes.

Fronteira de Possibilidades de Utilidade



Em relação ao ponto A, não será eficiente um rearranjo na alocação de recursos que leve ao ponto D, na fronteira, pois esse movimento representa um aumento na satisfação do indivíduo 2, acompanhado de forte redução na satisfação do indivíduo 1. Em relação à alocação de recursos inicial em A, só será eficiente, pelo critério de Pareto, o rearranjo na alocação de recursos que leve a um ponto da fronteira entre B e C.

2. Eficiência, mercados e externalidades

Como já se assinalou, a análise econômica neoclássica demonstra que, sob certas condições e hipóteses, o funcionamento de mercados livres conduz a alocações eficientes de recursos na economia. Os agentes econômicos, maximizando utilidades e lucros, tenderão a gerar nos mercados um conjunto de preços de bens e serviços que conduzirá à eficiência na alocação de recursos. Quais as condições para que isso ocorra? Elas são as seguintes:

1. Existem mercados para todos os recursos produtivos, bens e serviços objeto de trocas.

2. Todos os mercados devem funcionar em regime de concorrência perfeita; os preços devem ser determinados de forma impessoal pelos mercados, e nenhum agente econômico deve, por si só, ter meios de influenciar diretamente a formação de preços da economia. Todos são tomadores dos preços; estes são formados pelos mercados.
3. Os agentes econômicos dispõem de informação perfeita no que tange ao funcionamento dos mercados.
4. As funções-utilidade e de produção são bem comportadas, exibindo as condições de convexidade.
5. Os direitos de propriedade sobre todos os recursos são claramente definidos e respeitados. Os proprietários desses recursos recebem o pagamento adequado pelo seu uso.
6. Não existem externalidades. Ou seja, para cada indivíduo, o nível de satisfação é determinado exclusivamente pelo consumo de bens e serviços desse indivíduo; a satisfação de um indivíduo não pode ser afetada pelo consumo de um outro indivíduo. Semelhantemente, o nível de produção de uma empresa não pode ser afetado pela produção de outras empresas. Dito de outra forma, a obtenção da eficiência mediante o funcionamento de mercados livres requer que as atividades de produção e de consumo de qualquer agente não sejam afetadas pelas atividades de produção e de consumo de outros agentes.

Trata-se de hipóteses pouco realistas; no mundo real não existem mercados perfeitos, e dificilmente os efeitos das ações de um agente econômico deixam de afetar os níveis de produção e de consumo de outros agentes. Mas elas originam um paradigma interessante para a análise de aspectos do funcionamento das economias.

A teoria neoclássica da poluição se interessa principalmente pelos problemas causados pelos efeitos externos da produção e do consumo – pelas externalidades. Vimos que há *externalidade* quando as decisões de produção ou de consumo de um agente econômico afetam a utilidade ou a produção de outro(s) agente(s) de forma não intencional, e quando não há a compensação, pelo

agente que produz o efeito externo, aos agentes afetados por ele. Num mundo sem externalidades, a utilidade de cada indivíduo depende exclusivamente da quantidade dos bens e dos serviços por ele demandados e consumidos; e a produção de cada empresa depende exclusivamente das quantidades de insumos que a empresa decidir comprar e usar na produção. Na prática, porém, o comportamento dos consumidores e dos produtores é afetado, de maneira não desejada e não compensada, pelas utilidades obtidas por outros consumidores e pelas produções geradas por outros agentes. O comportamento econômico quase sempre gera efeitos externos – causa externalidades.

Conforme se depreende da discussão do parágrafo anterior, existem duas categorias de externalidades, a saber, aquelas geradas no consumo e as oriundas da produção. Um exemplo de externalidade no consumo é o do indivíduo que toca seu aparelho de som em volume muito alto, perturbando seriamente seu vizinho. A satisfação desse indivíduo aumenta com o volume do som de sua música, mas quanto mais alto esse volume, maior o mal-estar causado ao vizinho. Este último é forçado a consumir o barulho do indivíduo mesmo sem o desejar; ou seja, o dono do aparelho de som gera custos (em termos de desconforto) a outros sem que tenha que arcar com estes. Se o dono do aparelho de som tivesse que compensar o vizinho pelo mal-estar que provoca, ou se tivesse que pagar uma taxa proporcional ao volume de decibéis emitidos, certamente moderaria o volume de seu aparelho. Como isso não ocorre, acaba produzindo barulho em excesso. O mercado não gera alocação eficiente.

Um exemplo clássico de externalidade na produção é a de um abatedouro de animais situado à beira de um rio, no qual despeja resíduos e dejetos do abate; mas um pouco abaixo no rio existe uma lavanderia, que usa sua água como insumo. Por causa dos rejeitos despejados no rio pelo abatedouro, a lavanderia necessita realizar tratamento da água, para o que incorre em custos. Se o abatedouro fosse fechado, a lavanderia não teria nenhum custo de tratamento e purificação (supomos que não há outros agentes poluidores das águas ali). Mas, se houver abate, haverá poluição das águas do rio e, quanto maior o nível de atividade do abatedouro

– quanto mais animais forem abatidos –, maior o custo do tratamento que a lavanderia terá que incorrer. Em outros termos, na função custo da lavanderia existe um elemento que não depende diretamente do seu nível de atividade; é, ao invés, o resultado externo das atividades de um outro agente econômico – o abatedouro, com seu despejo de dejetos. Este provoca uma externalidade sobre a lavanderia; e como não custa nada ao abatedouro lançar dejetos na água do rio, o abatedouro é levado a produzir demais. Pode-se demonstrar que isso representa uma alocação não eficiente de recursos na economia. Para haver eficiência, seria necessário, por exemplo, cobrar uma taxa sobre cada metro cúbico de rejeitos que o abatedouro joga no rio; se isso acontecesse, este certamente reduziria sua produção, e a alocação de recursos se aproximaria do ótimo estabelecido pelo critério de Pareto.

Nem toda externalidade é negativa. O dono de um pomar situado lado a lado às instalações de um apicultor é um exemplo de duas atividades que mutuamente se beneficiam uma da outra. O dono do pomar tem mais produção porque as abelhas do apicultor polinizam suas árvores; e o apicultor tem mais produção porque as abelhas podem se valer das flores do pomar para produzir mel. Se não houvesse o apicultor, o pomar receberia menos abelhas e a polinização seria menos eficiente; e se não houvesse o pomar, as abelhas do apicultor teriam de procurar mel de áreas mais distantes e provavelmente de uma concentração menor de plantas com flores. Assim, ambas as atividades exercem uma externalidade positiva uma sobre a outra. A função custo de uma tem como argumento o nível de atividade de outra. Mas, apesar dessa relação entre as duas atividades, a quantidade produzida por cada uma é menor que a que resultaria de situação em que cada uma pudesse cobrar os serviços prestados à outra.

Um pouco de reflexão nos leva a concluir que a poluição é uma externalidade negativa. Os produtores-poluidores originam fluxos de bens e serviços que, quando consumidos, geram bem-estar aos indivíduos; e o processo produtivo também origina, simultaneamente à produção, fluxos de resíduos, de dejetos – de poluição – que, dispersos no meio ambiente, causam mal-estar aos

indivíduos. Mas a poluição não é objeto de transações em mercados; esta é imposta aos indivíduos em sociedade sem que eles a desejem. E os produtores que emitem poluentes nada pagam para fazer isso. Poluem o meio ambiente, gerando um custo social, mas não arcam com esse custo.

Há muito tempo, os economistas neoclássicos conhecem o problema das externalidades do tipo causado pela poluição. Todavia, até recentemente, tendiam a considerar as externalidades eventos excepcionais. Só recentemente um ramo da teoria neoclássica – a sua economia ambiental – passou a admitir que a externalidade da poluição é um evento normal, que não pode ser ignorado ou escondido por hipóteses simplificadoras. Passou também a admitir, como regra, que a externalidade da poluição não permite que mercados livres conduzam, por si sós, a soluções eficientes segundo o critério de Pareto. Há, pois, a necessidade da implantação de medidas e políticas para promover a internalização das externalidades da poluição – internalização no sentido de fazer com que o agente que provoca a poluição arque com os custos que a ela impõe sobre os indivíduos e sobre outras empresas. Só assim se estará aproximando a economia de uma situação de eficiência.

Em termos do gráfico anterior, havendo poluição, mercados livres conduzirão a um ponto dentro da Fronteira de Oportunidades de Utilidade; e a implantação de políticas apropriadas – por exemplo, uma taxa sobre cada unidade de poluente despejada no meio ambiente – pode levar a economia a um ponto mais próximo da fronteira. Existe, pois, um nível de *poluição eficiente*, isto é, uma poluição compatível com o máximo de bem-estar dos indivíduos em sociedade, mas este não é atingido com o funcionamento de mercados livres. Para tal, são necessárias políticas que aproximem a alocação de recursos de uma situação de ótimo de Pareto. É esta a principal mensagem – e sugestão de estratégia de atuação contra a poluição – da economia ambiental neoclássica.

Os dois capítulos que se seguem apresentam versão simplificada da análise neoclássica da poluição. Objetiva-se com eles aprofundar um pouco a discussão assim como introduzir alguns

dos instrumentos analíticos freqüentemente usados pela economia ambiental neoclássica para tratar de problemas concretos de poluição, sempre com o objetivo de aproximar a economia de situação de ótimo de Pareto.