

obtida pelo minerador, mas não deveria fazer parte de sua renda. Nenhum esforço é feito para retirar do excedente o valor econômico dessa perda,³ o que equivale a considerar inalterado o estado da reserva mineral mesmo após a extração. Assim, o procedimento hoje vigente só pode ser considerado válido caso o recurso seja considerado inesgotável.⁴

Em outras palavras, esse tipo de procedimento se fragiliza quando a sustentabilidade das atividades econômicas baseadas na exploração de recursos naturais é colocada em questão. A sustentabilidade, entendida como a capacidade de explorar presentemente os recursos sem comprometer os níveis futuros de atividade, envolve uma perspectiva de tempo bem mais ampla do que as Contas Nacionais estão aptas a lidar. Com o intuito de introduzir essa nova dimensão no cálculo do produto, um número cada vez maior de estudos tem sido produzido propondo correções no tratamento dispensado aos recursos naturais dentro das Contas Nacionais. Esses estudos são conhecidos como Contas Ambientais e serão brevemente descritos no próximo capítulo.

3 Essa perda seria facilmente identificável se os preços de mercado desses minérios incorporassem a sua escassez futura através da chamada "renda de Hotelling" (o preço do minério supera o custo marginal de extração, devendo crescer ao mesmo ritmo da taxa de desconto da economia). Entretanto, essa hipótese pressupõe propriedade privada das reservas e a existência de concorrência perfeita na indústria extrativa mineral, premissas bastante distantes da realidade dos mercados de *commodities*, principalmente em países não-desenvolvidos. Ver Hotelling (1931), Hartwick e Hageman (1991) e Seroa da Motta (1992).

4 Esse raciocínio não se aplica ao consumo de insumos de origem mineral obtidos através de reciclagem, que é embutido dentro do consumo intermediário. A razão dessa diferença está em considerar os resíduos recicláveis como um produto da indústria de transformação, pertencendo ao conjunto de ativos que são originados dentro da fronteira de produção.

Sistemas de Contas Ambientais

Ronaldo Seroa da Motta

Carlos Eduardo Frickmann Young

Como apontam as resenhas disponíveis sobre o tema [El Serafy e Lutz (1989), Peskin e Lutz (1990), Seroa da Motta (1991a), Mueller (1991)], os diversos estudos de Contas Ambientais não apresentam formas consensuais sobre o tratamento a ser dispensado ao meio ambiente e recursos naturais e sobre a forma de inseri-lo dentro das Contas Nacionais. Este capítulo tem o intuito de apresentar os principais pontos divergentes entre tais estudos. O capítulo seguinte expõe o quadro contábil sugerido pelo *United Nations Statistical Office* (Unso) como forma de padronizar os estudos de Contas Ambientais, com aplicações para o México e Papua-Nova Guiné. O Capítulo 4 aprofunda a discussão teórica sobre alguns desses pontos, exemplificando através da exposição dos resultados alcançados em estudos para diversos países.

2.1 - Abrangência das Contas Ambientais

O primeiro ponto divergente refere-se aos objetivos propostos pelos autores que trabalham com Contas Ambientais. Percebe-se que o alcance pretendido de mudança sobre os SCNs varia consideravelmente, oscilando desde a construção de contas periféricas (*contas satélites*), que mantêm inalterado o cálculo do PIB convencional, até a formulação completa de um novo sistema de agregação de informações que não se restrinja apenas às transações de natureza econômica.

A origem dessa discordância está relacionada ao ponto de vista assumido pelo pesquisador sobre a relação economia/meio ambiente [ONU (1992, Cap. 1)]. Sob uma ótica estritamente ecológica, as transações econômicas constituem um subconjunto das inter-relações entre os seres humanos e os demais

componentes dos ecossistemas nos quais estão inseridos. Nesse sentido, a contabilidade econômica deveria ser tratada como uma parte de um sistema de contabilidade ambiental mais amplo, baseado nos balanços de troca entre o homem e a natureza. As propostas nessa linha sugerem, portanto, uma transformação radical dos SCNs, abandonando a lógica de valoração econômica para incorporar indicadores não-monetários, que só estariam equilibrados caso as ações humanas não implicassem distúrbios das funções naturais do ecossistema.

Já sob um ponto de vista econômico, a existência dos sistemas contábeis está subordinada às atividades econômicas. O meio ambiente deveria ser observado como um provedor de serviços que atuam para o bem-estar social. O propósito das Contas Ambientais seria, então, estabelecer funções econômicas para o meio ambiente e recursos naturais de modo a captar a variação na qualidade ou quantidade dos benefícios ofertados aos seres humanos. Tais funções econômicas, após serem valoradas e consolidadas em contas satélites aos SCNs, deveriam ser acrescidas ao PIB medido em seus moldes convencionais visando à criação de uma nova medida de produto e renda. Essa visão é majoritária entre os modelos de Contas Ambientais desenvolvidos, entre eles o proposto pelo Unso.

2.2 - Classificação dos Recursos Naturais

Um segundo aspecto de diferenciação nos estudos de Contas Ambientais diz respeito às formas de classificação dos recursos naturais. A prática tem sido separá-los em duas grandes categorias: recursos exauríveis e recursos de fluxo.

Os recursos exauríveis são aqueles cuja exploração pela atividade humana leva necessariamente a uma redução na sua disponibilidade futura, como é o caso dos recursos minerais e florestais.¹ A disponibilidade futura varia inversamente com o ritmo de exploração dos recursos; logo, o enquadramento de um recurso como exaurível pressupõe a possibilidade de sua escassez futura. Conforme discutido em Seroa da Motta (1991a e 1992), o enfoque deve ser intertemporal: a preocupação deve ser com as variações ao longo do tempo nos estoques desses recursos e com a perda de riqueza decorrente de sua não disponibilidade para as gerações futuras.

Em contraste, os recursos de fluxo são aqueles que podem ter suas condições originais restauradas pela ação natural ou humana, como o ar e a água. A utilização desses recursos não reduz os seus estoques, ao menos no curto

¹ Recursos de estoque e recursos comercializáveis são outras denominações para esses recursos [ver Seroa da Motta (1991a)].

prazo. No entanto, pode ocasionar sua degradação ou contaminação, gerando, dessa forma, perdas na capacidade produtiva e na qualidade de vida dos indivíduos das comunidades afetadas em um período de tempo. Em geral, essas questões podem ser tratadas como externalidades negativas que geram custos de degradação. O problema a ser equacionado pelas Contas Ambientais é como calcular e que significado têm essas externalidades. De acordo com Seroa da Motta (1991a e 1992), o enfoque deve ser intratemporal: a preocupação deve estar centrada nas externalidades geradas pelos fluxos de emissão e descarga que ocorrem dentro de um período e não no potencial esgotamento do recurso ao longo do tempo.

Outra forma de classificação está baseada na existência de mercados organizados de compra e venda para os recursos naturais. Esses mercados restringem-se apenas aos recursos exauríveis, inexistindo para os recursos de fluxo, sobre os quais não há direitos de propriedade. Os efeitos da degradação desses recursos sobre as atividades econômicas são indiretos e muitas vezes perceptíveis somente no longo prazo. As técnicas de imputação de valor passam a ter importância vital no estudo desses recursos, e a principal questão que tentam responder é saber quais seriam os preços de mercado que os recursos de fluxo assumiriam.

A exploração dos recursos exauríveis, ao contrário, visa a sua venda no mercado. Os efeitos da exaustão sobre os níveis correntes de produto e renda são diretos e os preços de mercado funcionam como primeira aproximação para sua valoração. No entanto, essa exploração traz uma redução imediata na disponibilidade das reservas, diminuindo a capacidade futura de produção e geração de renda. A questão crucial está em saber como os níveis correntes de renda podem variar em termos de intensidade, velocidade e direção, dada uma expectativa de decréscimo futuro na capacidade de produção.

Essa última forma de classificação possui a vantagem de associar a diferenciação entre os recursos naturais aos métodos pelos quais estão sendo valorados. Mas também é sujeita a situações nebulosas, pois se pode comercializar o direito de acesso a um recurso, sem que se esteja comercializando o próprio recurso. Por exemplo, pode-se cobrar uma taxa de visita a um parque florestal, mas isso não significa que a floresta esteja sendo comercializada. Logo, ainda que se opte por esse procedimento, o enquadramento dos recursos naturais em exauríveis ou de fluxo não fica isento de arbitrariedades, podendo variar de acordo com a classificação adotada para cada estudo.

2.2.1 - Recursos de Fluxo

Existem três proposições básicas visando ajustar as Contas Nacionais ao problema da degradação dos recursos de fluxo. A primeira sugere que sejam

excluídos da demanda final todos os custos que a economia incorreu a fim de se precaver contra a poluição ou degradação decorrente do uso dos recursos de fluxo. São as chamadas "despesas defensivas" (*defensive expenditures*): gastos que hoje são classificados como consumo pessoal ou formação de capital mas que não refletem melhorias nas condições de vida ou de produção da economia. Por isto, essas despesas devem ser tratadas como um tipo específico de consumo intermediário, referente ao consumo ambiental envolvido na produção. O objetivo dessa proposta é impedir que o conjunto das atividades decorrentes da degradação ambiental, tais como despesas médicas ou instalação de equipamentos antipoluentes, seja visto como acréscimo de riqueza à economia.

A valoração das despesas defensivas é definida pelos gastos que a economia efetivamente incorreu para se preservar da degradação ambiental. Trata-se de gastos já realizados e que devem ser reclassificados; por isso, os próprios preços observados no mercado podem ser utilizados para a valoração das despesas defensivas.

O resultado desse ajuste é a diminuição da demanda final da economia e, conseqüentemente, do produto. Os trabalhos de Leipert (1986 e 1987) constituem a referência básica sobre a utilização do conceito de despesas defensivas para ajuste do produto.

Outra forma possível de ajuste é retirar do produto as despesas que seriam necessárias para evitar a degradação ou restaurar e substituir os elementos degradados do meio ambiente no período de referência. São as despesas ambientais e de manutenção (*environmental and maintenance expenditures*), e referem-se ao montante que a economia deveria despende para evitar a degradação, mantendo o meio ambiente intacto ou plenamente restaurado [ver Bartelmus (1994)]. Por serem gastos virtuais, que deveriam ter sido realizados mas que não ocorreram, eles se diferenciam das despesas defensivas, que são gastos efetivos. O sentido do ajuste proposto, contudo, é o mesmo: diminuição do produto.

A valoração das despesas ambientais se dá pela estimativa de gastos que seriam necessários para manter intacto o meio ambiente. Essa estimativa diz respeito ao custo de recuperar os elementos degradados durante um período, baseados em padrões técnicos de tolerância determinados pelas agências de fiscalização ambiental.

A disponibilidade de trabalhos nessa linha é maior, e a principal referência conceitual é o trabalho de Bartelmus (1994). Aplicações foram feitas por Uno (1988) para o Japão, Daly e Cobb (1990) para os Estados Unidos² e por

2 Pode-se citar, também, estudos anteriores de Nordhaus e Tobin (1972) e Zolotas (1981) para os Estados Unidos, que utilizaram procedimento semelhante. Ver Seroa da Motta (1991a).

Tongeren *et alii* (1991) para o México. Este último é um estudo de caso realizado com assistência técnica do United Nations Statistical Office com o intuito de constituir-se como proposta metodológica a ser recomendada aos demais países.

Uma terceira maneira de introduzir a utilização dos recursos de fluxo dentro das Contas Nacionais é através do tratamento do meio ambiente como agente econômico, cujas transações com os demais agentes são valoradas e consolidadas em uma conta específica [Peskin (1989)]. Como as contas dos demais agentes da economia, a conta de meio ambiente é dividida em duas partes. A crédito são computados os subsídios que o meio ambiente presta a determinados agentes que se beneficiam do uso gratuito dos recursos de fluxo. O montante que deveria ser gasto pelo usuário em termos de recuperação dos recursos corresponde ao serviço prestado pelo meio ambiente, e que deve ser acrescido ao produto como produção ambiental. A débito, são lançados os custos impostos aos demais agentes econômicos que tiveram vedado o acesso aos recursos de fluxo devido à sua degradação ocasionada por terceiros, e que são denominadas perdas ambientais. As perdas ambientais, por serem externalidades negativas que acarretam em perdas de bem-estar dos agentes, são subtraídas do produto sob forma de consumo ambiental. O saldo entre serviços e perdas ambientais representa o benefício líquido da utilização dos recursos naturais e é incorporado à produção ambiental.

No caso dos recursos de fluxo, que não dispõem de preços de mercado, deve-se usar técnicas de análise custo-benefício que utilizam mercados de recorrência (*surrogated markets*) ou mercados hipotéticos (*contingent valuation method*) de forma a mensurar a disposição a pagar ou aceitar (*willingness to pay or to accept*) pela eliminação das perdas ambientais.³ Os serviços ambientais seriam, dessa forma, calculados pela disposição a pagar pelo tratamento do recurso, e as perdas estimadas pela disposição a pagar dos agentes pelo consumo daqueles recursos. Uma taxa de desconto intertemporal deve ser introduzida para o caso de a perda ambiental não ocorrer no presente, mas ser esperada no futuro (ver Anexo).

A fundamentação desse procedimento está na aplicação da Teoria do Bem-Estar no princípio da maximização do bem-estar social na utilização dos recursos naturais. O ponto de utilização ótima seria determinado igualando-se o serviço ambiental marginal à perda ambiental marginal, ou seja, quando o benefício marginal da utilização do recurso for nulo.

O Quadro 2.1 sintetiza as propostas de contabilização dos custos ambientais e as respectivas técnicas de valoração dos impactos decorrentes do uso de recursos de fluxo.

3 Para uma resenha destas técnicas ver, por exemplo, Seroa da Motta (1991a).

QUADRO 2.1

Propostas de Contabilização dos Custos Ambientais e Valoração do Uso de Recursos de Fluxo

TÉCNICA DE VALORAÇÃO	FORMA DE CONTABILIZAÇÃO DOS CUSTOS AMBIENTAIS
Gasto Efetivo Decorrente da Mitigação da Degradação	(-) Despesas Defensivas
Gasto Necessário para Evitar a Degradação	(-) Despesas Ambientais
Disposição a Pagar ou Aceitar dos Indivíduos pela Eliminação da Degradação	(-) Benefício Ambiental Líquido

Contudo, a aplicação de uma determinada forma de correção das Contas Nacionais não implica necessariamente a aceitação da correspondente técnica de valoração. Os estudos de natureza empírica acabam, por vezes, adotando saídas híbridas que usam técnicas de valoração distintas das que seriam inicialmente compatíveis com a forma de ajuste proposto.

2.2.2 - Recursos Exauríveis

O problema central dos estudos nessa linha refere-se ao possível esgotamento dos recursos não-renováveis. Eles enfatizam que a opção de explorar e consumir tais recursos no presente leva necessariamente a uma diminuição na capacidade futura de se usufruir desses recursos. Trata-se, portanto, de uma questão de decidir como determinado recurso será aproveitado intertemporalmente, tendo implícita a idéia de que o incremento no ritmo atual de extração leva ao sacrifício das gerações futuras.

As primeiras tentativas de avaliação do esgotamento de recursos exauríveis referem-se a balanços patrimoniais desses recursos medidos em unidades físicas, em alguns países desenvolvidos — Noruega, França e Canadá [Peskín e Lutz (1990)]. As diferenças entre o estoque de abertura e o estoque de encerramento indicam a perda de patrimônio natural ocorrida em cada período, medida pela variação de quantidades do recurso em questão.

O problema desse tipo de abordagem é que, ao expressar os fluxos em unidades de massa ou volume de cada recurso, não consegue estabelecer uma unidade comum de mensuração capaz de agregar os resultados de recursos diferentes. E mesmo que se conseguisse adotar alguma unidade física comum, por exemplo em termos de energia, ainda assim não se conseguiria

estabelecer correções nos Sistemas de Contas Nacionais, que são expressos em unidades monetárias.

A introdução de técnicas de valoração dos estoques de recursos naturais visa sanar as dificuldades antes apontadas, ao buscar agregar os fluxos de recursos exauríveis utilizando uma unidade comum com as Contas Nacionais. Porém, também existem divergências quanto ao significado econômico do esgotamento dos estoques de recursos exauríveis e quanto aos procedimentos de valoração a serem adotados para calculá-la.

Uma primeira forma de interpretação associa os estoques de recursos exauríveis ao patrimônio natural, que é uma forma específica de capital (capital natural) que não pode ser substituído pela atividade humana [Repetto *et alii* (1989)]. O esgotamento dos recursos exauríveis, por levar a uma diminuição dos seus estoques, é encarado como uma forma de depreciação do capital natural. Há, também, contrapartidas para variações dos estoques de recursos exauríveis que não se devem à atividade extrativa, tais como descobertas e reavaliações. Caso representem uma diminuição das reservas, são encaradas como depreciação do capital natural; caso signifiquem adição, são vistas como apreciação do capital natural.

A forma de valoração do capital natural é baseada nas quantidades de recursos exauríveis disponíveis multiplicadas pelo seu preço líquido de custos de extração em um período determinado. A depreciação ou apreciação do capital natural é obtida pela diferença entre os valores iniciais e finais do capital natural nesse período. A depreciação do capital natural significa diminuição do produto sustentável e a apreciação significa seu aumento. Este método é denominado na literatura como o método do preço líquido.

Outro procedimento é encarar os recursos exauríveis como ativos que geram rendimentos enquanto durar sua exploração [El Serafy (1989)]. O esgotamento do recurso é considerado uma perda de ativo que pode ser compensada caso o rendimento obtido com a extração seja destinado para a aquisição de outros ativos. Uma vez que a aquisição desses outros ativos se dê através da incorporação de bens de capital novos (que são ativos produzidos), levando ao aumento do estoque de capital fixo da economia, estará ocorrendo um processo de investimento que pode compensar o desinvestimento ocasionado pela perda de ativos não-produtos.

A perda decorrente do esgotamento não deve ser considerada depreciação de capital natural, mas um custo de uso que representa o valor dos rendimentos futuros que são sacrificados pelo fato de se estar exaurindo a reserva no presente.⁴

4 Scroa da Motta (1991a) propõe a aplicação dessa metodologia para uma estimativa de Contas Ambientais no Brasil.

O custo de uso é calculado pelo valor presente da série de rendimentos que se espera obter da extração futura. Trata-se do mesmo procedimento de valoração dos demais ativos da economia, tornando a valoração dos recursos exauríveis dependente da capacidade de manter níveis futuros de extração e do custo de oportunidade do capital da economia. O produto sustentável é igual ao produto calculado de forma convencional menos o custo de uso. Por isso, o ajuste é sempre no sentido de diminuir ou, no máximo, manter o mesmo nível do produto, nunca podendo aumentá-lo.

Uma terceira proposição é descontar do PIB a perda de bem-estar futuro que é decorrente da extração de recursos exauríveis em um nível não-ótimo de produção [Devarajan e Weiner (1991)]. Os autores partem da premissa de que, se todos os agentes maximizam suas funções de produção (ou seja, não há falhas de mercado ou de direitos de propriedade), o Produto Interno Líquido é a medida adequada de bem-estar da economia. Por isso, se a produção não for gerada em seu nível ótimo, estará ocorrendo uma perda de bem-estar, presente ou futuro.

A proposta é, então, criar uma penalidade de ajustamento equivalente ao valor presente da diferença entre o nível de produção futuro, mantidas as atuais condições de extração, e o nível de produção que garantiria uma estratégia de extração ótima. Esse valor deve ser descontado tanto do PIB quanto do Produto Interno Líquido como forma de responsabilizar as atuais medidas de renda pela queda dos níveis futuros de bem-estar proporcionado pelos rendimentos gerados pela extração.

O Quadro 2.2 sintetiza as três propostas de ajuste das Contas Nacionais em função do esgotamento dos recursos exauríveis.

QUADRO 2.2

Propostas de Contabilização dos Custos Ambientais e Valoração do Esgotamento de Recursos Exauríveis

TÉCNICA DE VALORAÇÃO	FORMA DE CONTABILIZAÇÃO DOS CUSTOS AMBIENTAIS
Quantidade x Preço Líquido de Custos	(-) Depreciação (+) Apreciação do Capital Natural
Valor Presente da Série Esperada de Rendimento Futuro	(-) Custo de Uso
Valor Presente da Diferença em Relação ao Nível Ótimo de Produção	(-) Penalidade de Ajustamento

Anexo

Técnicas de Valoração Ambiental⁵

O valor econômico do meio ambiente tem sido objeto de intensa discussão. Entretanto, é possível obter a expressão:

$$\text{valor econômico} = \text{valor de uso} + \text{valor de opção} + \text{valor de existência}$$

em que o valor de uso é atribuído pelas pessoas que realmente usam ou usufruem do meio ambiente em risco. Por exemplo, as populações urbanas que se abastecem de um rio ou as comunidades que sobrevivem de atividades extrativas em florestas tropicais atribuem um valor de uso ao consumo direto do meio ambiente. Outras pessoas podem também usufruir de um serviço ambiental com a apreciação de uma beleza natural como uma queda-d'água ou a vista de um vale.

Aquelas pessoas, porém, que não usufruem do meio ambiente podem também valorá-lo em relação a usos futuros, seja para elas mesmas ou para as gerações futuras. Este valor é referido como valor de opção, ou seja, opção para uso futuro ao invés de presente conforme compreendido no valor de uso.

A terceira parcela, o valor de existência, é a mais difícil de conceituar, pois representa um valor atribuído à existência do meio ambiente independentemente do seu uso atual ou futuro. Na verdade, as pessoas parecem conferir valor a certos ativos ambientais, como florestas e animais em extinção, mesmo que não tencionem usá-los ou apreciá-los.

Finalmente, é importante ressaltar que as pessoas atribuem esses valores de acordo com a avaliação que fazem da singularidade e da irreversibilidade da destruição do meio ambiente, associadas à incerteza da extensão dos seus efeitos negativos.

As técnicas resumidas a seguir procuram estimar estes valores econômicos, embora, na maioria dos casos, não seja possível estimar separadamente as parcelas do valor mensurado.

A.1 - Conceito de Produção Sacrificada

Quando os efeitos ambientais são localizados ou específicos, é possível medir diretamente seus impactos negativos em termos de produção sacrificada ou perdida. Por exemplo, a perda da produção pesqueira devida ao despejo de elementos tóxicos por uma certa fábrica em um determinado rio, ou a perda

⁵ Este Anexo é parte de Seroa da Motta (1991a).

de produção agrícola causada pela poluição atmosférica de uma fábrica vizinha.

Mesmo em casos mais complexos, é possível medir diretamente alguns impactos ambientais que por si só justifiquem as medidas de controle. Por exemplo, os custos de reparos devidos à corrosão resultante da poluição do ar podem ser suficientemente elevados para compensar o controle de emissão de certos elementos tóxicos, mesmo não considerando os efeitos à saúde das pessoas e outros impactos.

Da mesma forma, o controle de emissão de chumbo tetraetila, pela combustão da gasolina, possivelmente poderia ser viabilizado levando-se em conta apenas os custos de manutenção dos carros decorrentes da corrosão que este elemento exerce sobre diversas partes do automóvel, sem se considerar os custos relacionados com a saúde humana.

Assim, o valor da produção sacrificada passa a representar o custo econômico de oportunidade do uso do meio ambiente.

É importante ressaltar, todavia, que este valor não incorpora os custos associados a questões intertemporais que consideram a disponibilidade dos recursos naturais para gerações futuras. Para tal, seria necessário estimar os impactos econômicos futuros, no caso dos recursos não-renováveis, o que exigiria uma gama variada de informações quase sempre não disponíveis. Sempre, porém, que tais custos diretamente estimados representam pequena parte dos custos totais, não autorizando a uma tomada de decisões, outros procedimentos devem ser adotados para avaliar o valor econômico total do meio ambiente.

A.2 - Conceito de Disposição para Pagar

As técnicas aqui apresentadas estimam os valores econômicos dos custos externos ambientais com base no conceito de disposição para pagar. Este conceito econômico reflete a medida de valor (ou utilidade) que os consumidores atribuem às mercadorias que desejam comprar. Como os serviços ambientais ou o uso futuro dos recursos naturais não têm mercados próprios específicos, identificam-se mercados de recorrência ou mercados hipotéticos nos quais seja possível determinar estes valores.

Conforme será visto, além das limitações de um mercado de concorrência ou hipotético para refletir estes valores, existem também as próprias limitações teóricas associadas ao conceito de disposição a pagar. Estas limitações questionam se os valores assim estimados realmente representam o valor social dos bens e serviços, quando consideradas as distorções e as imperfeições existentes na economia e as questões distributivas. Além disso, o

desconhecimento e a desinformação podem gerar *bias* significativos em qualquer estimativa da disposição a pagar.

Técnica do preço de propriedade

A elevação do nível de poluição sonora e do ar nas grandes cidades tem sido uma constante preocupação e vem sendo apontada como causadora de diversos problemas da saúde nas pessoas, como a perda da capacidade auditiva, distúrbios respiratórios e outros efeitos extenuantes.

No caso da poluição sonora e do ar, o diferencial de preços entre casas situadas nos lugares onde não existem tais poluições e aquelas localizadas em lugares poluídos pode permitir estimar a disposição a pagar pela redução destas poluições. Este método consiste, então, em utilizar um mercado de recorrência⁶ — no caso de mercado de imóveis — para mensurar os custos de uso associados à poluição. Estes procedimentos são denominados modelo de preços de propriedade e consistem no emprego de técnicas econométricas com o objetivo de isolar das variações de preços dos imóveis aquele efeito resultante do nível de poluição.

Como é facilmente observável, esta técnica pode ser de difícil utilização dados os diversos aspectos que afetam os preços dos imóveis, como as facilidades de comércio, de transporte e de escolas, por exemplo. Além do mais, o próprio desconhecimento dos compradores de imóveis quanto aos distúrbios causados pela poluição pode prejudicar sensivelmente as estimativas resultantes. De toda forma, esta técnica consegue oferecer algum tipo de valoração que refletia um indicador do benefício de não haver poluição para pagar pelo controle dela.

Técnica do valor contingente ou do mercado hipotético⁷

Certas atividades econômicas podem afetar a sensibilidade e a beleza natural de um parque nacional, de um rio, de um lago ou de uma reserva florestal por causa de despejo de poluentes, inundações ou explorações intensivas. Nestes casos, é possível empregar a técnica de valor contingente ou do mercado hipotético. Esta técnica se vale de pesquisas que procuram identificar o valor de uso, ou mesmo de existência, que as pessoas associam à melhoria hipotética do meio ambiente. Assim, o valor de uso de um local pode ser medido por uma pesquisa que indicasse quanto as pessoas estariam dispostas a pagar pela preservação desses ativos ambientais: por exemplo, pela entrada ou licença para usar um local livre de poluição. O valor econômico total pode também ser medido se, na pesquisa, for indagado quanto estas pessoas

6 Em inglês, *surrogated market*.

7 Em inglês, *contingent valuation*.

estariam dispostas a pagar em imposto, ou pela via do aumento de preços dos combustíveis poluentes, para que, por exemplo, parques, lagos ou rios jamais fiquem expostos à poluição ou para que a vida animal ali seja preservada. A mesma técnica pode ser aplicada à estimativa destes valores para programas de despoluição que permitam o uso específico do rio ou lago para a pescaria, natação ou outra finalidade qualquer.

É compreensível que *bias* possam influir nos resultados de pesquisas desse tipo, tanto pelas imprecisões das perguntas e do instrumento de coleta quanto pela desinformação dos que a elas respondem e suas expectativas quanto ao que está sendo pesquisado. É provável que os entrevistados que já se beneficiam destes serviços ambientais procurem estrategicamente subavaliar a disposição a pagar. Da mesma forma, a formulação das perguntas pode induzir respostas diferentes caso explicitem ou não os valores ou a forma pela qual os valores pesquisados serão transacionados (tributação, cobrança de entradas, aumento de preços etc.).

Técnica do custo de viagem

Outra forma de medir a disposição das pessoas para pagar pelo uso, por exemplo, de um parque ou de um lago livre de poluição pode ser baseada nos custos da viagem que é preciso fazer para ter acesso aos benefícios daquele parque ou lago. Ou seja, o valor de uso atribuído aos benefícios recreativos ou turísticos daquele local deve ser, pelo menos, igual ao dispêndio da viagem que se realiza para desfrutar do lugar. Tais estimativas podem apresentar certa dificuldade, pois é imprescindível separar, dos custos de viagem, as parcelas relativas a outros benefícios que se possa auferir no local em análise, como, por exemplo, visitar locais históricos ou fazer compras.

Conceito da *vida estatística*

Um dos mais controversos temas da economia do meio ambiente diz respeito a valores da vida. Esta valoração às vezes se faz necessária quando os efeitos ambientais negativos colocam em risco a vida humana.

Não há dúvidas de que a vida não tem preço de mercado. Por outro lado, é possível falar da *vida estatística*. Este conceito é empregado para mensurar o valor de salvar-se uma vida quando este tem que ser decidido socialmente. As técnicas adotadas são as mesmas anteriormente discutidas, com ajustes para este caso específico, e podem ser assim resumidas:

a) Da mesma forma que, com a técnica do valor associado, discutiu-se como medir quanto as pessoas estariam dispostas a pagar pela preservação ambiental, é possível também obter destas pessoas quanto estariam dispostas a pagar para reduzir, por exemplo, o número de mortos em acidentes numa estrada com despesa de manutenção e sinalização. Suponha-se que a popu-

lação de um município pesquisado revele que, no total, estaria decidida a gastar X em moeda corrente para que as mortes por acidentes na rodovia caíssem de 100 para uma por ano. Poder-se-ia então admitir que o valor da *vida estatística* seria de $X/99$, pois estes investimentos seriam feitos para salvar vidas em geral e não a de alguém em particular. O mesmo procedimento pode ser adotado no que diz respeito a gastos com hospitais, com o desenvolvimento de remédios e outras situações relacionadas com o risco de vida, como as tabelas de benefícios da Previdência Social nos casos de acidentes, mutilações e mortes.

b) A técnica do preço de propriedade pode também ser ajustada ao conceito de *vida estatística* ao que se comparem os salários de trabalhos arriscados com aqueles que não envolvem risco. As limitações, neste caso, são ainda mais restritivas que aquelas apontadas para o mercado de imóveis, uma vez que as imperfeições no mercado de trabalho são ainda mais marcantes. Todavia, é prática comum sindicatos e patrões estabelecerem valores adicionais de salários para atividades insalubres e arriscadas.

c) A técnica de produção sacrificada também tem sido bastante aplicada no caso da *vida estatística*, tentando-se mensurar a produção que seria perdida caso certa pessoa viesse a falecer prematuramente. Tal mensuração é fácil de elaboração, pois seria necessário determinar, para cada pessoa, o fluxo futuro de produção e também, para efeito de desconto, o consumo que ela realizaria se estivesse viva. Estes procedimentos são bastante criticados porque certamente discriminam os idosos e os incapazes física e mentalmente.