

# Valoração e precificação dos recursos ambientais para uma economia verde<sup>1</sup>

RONALDO SEROA DA MOTTA <sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

O conceito de economia verde significa que o crescimento econômico pode estar baseado em investimentos em capital natural e, portanto, a estrutura da economia muda na direção dos setores/tecnologias “verdes” ou “limpos” que vão substituindo os setores/tecnologias “sujos” ou “marrons”. O relatório “Rumo a uma economia verde: caminhos para o desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza”, produzido pelo PNUMA (UNEP, 2011) procura, então, demonstrar que essa transformação pode ser alcançada sem perdas de renda e emprego e, ainda, com a redução da pobreza.

Essa tarefa de apreciação do capital natural impõe a necessidade de respondermos a, pelo menos, duas perguntas, a saber:

- (i) Quanto vale um recurso ambiental? e
- (ii) Que instrumento devemos usar para capturar esse valor?

Outro recente relatório “*The economics of ecosystems and biodiversity*” (TEEB, 2011), por exemplo, oferece algumas estimativas dos custos dos ecossistemas e da biodiversidade em escala global e exemplos de como capturar esses valores através de instrumentos econômicos. Como diz o relatório, estimar os valores associados aos bens e serviços ambientais e suas formas de captura no mercado é uma tarefa controversa e complexa, mas mesmo assim os números resultantes acabam por indicar oportunidades de geração de renda e emprego através do reconhecimento dos valores econômicos dos recursos naturais.

Ou seja, para financiar os investimentos em capital natural, temos que conhecer a sua contribuição econômica e social e saber precificá-los de acordo com sua contribuição para o bem-estar da sociedade.

Na seção seguinte são discutidos conceitos e técnicas, e também limitações, da valoração dos bens e serviços ambientais. Na terceira seção analisamos as formas de precificação desses bens e serviços para a construção de uma economia verde. A última seção conclui com algumas considerações finais.

1. IPEA, Rio de Janeiro, abril de 2011.

2. Técnico de Planejamento e Pesquisa do IPEA e membro dos 3º e 5º Relatórios do IPCC.

Valoração e precificação  
dos recursos ambientais  
para uma economia  
verde

Ronaldo Seroa da Motta

### VALORANDO BENS E SERVIÇOS AMBIENTAIS<sup>3</sup>

Se podemos identificar a necessidade da qualidade ambiental para garantir a maximização do bem-estar, por que as políticas de crescimento econômico não a incorporam desde a sua gênese? Ou melhor, por que o próprio sistema econômico naturalmente não otimiza os usos dos recursos naturais?

De acordo com o que a teoria econômica concenciona, o uso de recursos naturais quase sempre gera economias externas negativas no sistema econômico. Essas externalidades não são totalmente captadas no sistema de preços, porque a segurança dos direitos de propriedade ou uso desses recursos resultam em altos custos de transação devido à dificuldade técnica ou cultural de fixar direitos exclusivos e rivais. Sendo assim, não é possível estabelecer relações de troca entre esses direitos que garantam o uso ótimo dos recursos.

Em suma, essas dificuldades técnica e institucional em definir direitos de propriedade entre contemporâneos e gerações presentes e passadas impedem a existência de um mercado que sinalize o valor do recurso ou, quando esse existe, essas imperfeições resultam em preços ou custos de uso que não refletem o valor econômico (ou social) do recurso e, portanto, seu uso introduz ineficiência no sistema econômico. Isto é, o uso dos recursos ambientais gera custos externos negativos intra e intertemporais.

O valor econômico ou o custo de oportunidade dos recursos ambientais normalmente não é observado no mercado por intermédio do sistema de preços. No entanto, como os demais bens e serviços presentes no mercado, seu valor econômico deriva de seus atributos, com a peculiaridade de que esses atributos podem ou não estar associados a um uso.

O valor econômico dos recursos ambientais (VERA) pode ser decomposto em valor de uso (VU) e valor de não uso (VNU) e se expressa da seguinte forma:

$$\text{VERA} = (\text{VUD} + \text{VUI} + \text{VO}) + \text{VE}$$

onde:

*Valor de Uso Direto (VUD):* valor que os indivíduos atribuem a um recurso ambiental pelo fato de que dele se utilizam diretamente, por exemplo, na forma de extração, de visitação ou outra atividade de produção ou consumo direto. Por exemplo, extrativismo, turismo, recreação e atividades de pesquisa científica<sup>4</sup>;

*Valor de Uso Indireto (VUI):* valor que os indivíduos atribuem a um recurso ambiental quando o benefício do seu uso deriva de funções ecossistêmicas,

3. Para uma apresentação mais detalhada desse tema ver, por exemplo, Hanley, Shogren e White (2007), Seroa da Motta (1998a e 2006), UNEP (2000a), Kolstad (2000), Freeman (1993) e Pearce e Turner (1990).

4. Benefícios *in-situ*.

Valoração e precificação  
dos recursos ambientais  
para uma economia  
verde

Ronaldo Seroa da Motta

como, por exemplo, a contenção de erosão, controle climático e proteção de mananciais<sup>5</sup>;

*Valor de Opção (VO)*: valor que o indivíduo atribui à conservação de recursos, que podem estar ameaçados, para usos direto e indireto no futuro próximo. Por exemplo, o benefício advindo de terapias genéticas com base em propriedades de genes ainda não descobertos de plantas em florestas tropicais.

*Valor de Não-Uso, Passivo ou Valor de Existência (VE)*: valor que está dissociado do uso (embora represente consumo ambiental) e deriva de uma posição moral, cultural, ética ou altruística em relação aos direitos de existência de outras espécies que não a humana ou de outras riquezas naturais, mesmo que essas não representem uso atual ou futuro para ninguém. Um exemplo claro deste valor é a grande mobilização da opinião pública para salvamento dos ursos panda ou das baleias mesmo em regiões em que a maioria das pessoas nunca poderá estar ou fazer qualquer uso de sua existência.

Há também outra forma de classificar o valor econômico do recurso ambiental pela sua capacidade de gerar fluxos de serviços ecossistêmicos, tal como se estabeleceu no “*Millenium ecosystem assessment report*” (MEA, 2005), que categoriza ou tipifica os serviços ambientais em serviços de provisão, regulação, suporte e culturais da seguinte forma:

*Serviços de provisão*: que geram consumo material direto como, por exemplo, alimentos, água, fármacos e energia.

*Serviços de regulação*: que regulam as funções ecossistêmicas como, por exemplo, sequestro de carbono, decomposição dos resíduos sólidos, purificação da água e do ar e controle de pestes.

*Serviços de suporte*: que dão suporte às funções ecossistêmicas como, por exemplo, formação de solo, fotossíntese e dispersão de nutrientes e sementes.

*Serviços culturais*: que geram consumo não material nas formas cultural, intelectual, recreacional, espiritual e científica.

O quadro a seguir exemplifica e relaciona essas taxonomias.

5. Benefícios *ex-situ*.

Valoração e precificação  
dos recursos ambientais  
para uma economia  
verde

Ronaldo Seroa da Motta

### Taxonomia geral do valor econômico do recurso ambiental

<i>Valor econômico do recurso ambiental</i>				
	<i>Valor de Uso</i>			<i>Valor de Não-Uso</i>
	<b>Valor de Uso Direto</b>	<b>Valor de Uso Indireto</b>	<b>Valor de Opção</b>	<b>Valor de Existência</b>
<i>Valor</i>	Bens e serviços ambientais apropriados diretamente da exploração do recurso e consumidos hoje	Bens e serviços ambientais que são gerados de funções ecossistêmicas e apropriados e consumidos indiretamente hoje	Bens e serviços ambientais de usos diretos e indiretos a serem apropriados e consumidos no futuro	Valor não associado ao uso atual ou futuro e que reflete questões morais, culturais, éticas ou altruísticas
<i>Serviços relacionados</i>	Serviço de provisão e regulação	Serviços de regulação, suporte e culturais	Serviços de provisão, regulação, suporte e culturais ainda não descobertos	Serviços culturais

Há, ainda, na literatura, certa controvérsia com relação ao valor de existência representar o desejo do indivíduo de manter certos recursos ambientais para que seus herdeiros (gerações futuras) possam usufruir de seus usos diretos e indiretos (*bequest value* ou valor de legado). Essa é uma questão conceitual que de certa forma é irrelevante na medida em que, para a valoração ambiental, o desafio consiste em admitir que os indivíduos atribuem valor a recursos, mesmo que dele não façam qualquer uso.

Os usos e não-usos dos recursos ambientais encerram valores, os quais precisam ser mensurados para se tomarem decisões informadas quanto aos usos e não-usos diversos e até mesmo quando são conflitantes, ou seja, quando um tipo de uso ou de não-uso exclui, necessariamente, outro tipo de uso ou não-uso. Por exemplo, o uso de uma praia para diluição de esgoto exclui (ou pelo menos limita) seu uso para recreação.

Verificados esses usos e não-usos e os seus respectivos serviços ambientais, pode-se então proceder à sua valoração, cuja metodologia será apresentada a seguir.

Os métodos de valoração econômica do meio ambiente são parte do arcabouço teórico da microeconomia do bem-estar e são necessários na avaliação dos custos e benefícios sociais quando as decisões de investimentos públicos afetam o consumo da população e, portanto, seu nível de bem-estar.

O leitor poderá agora avaliar, com mais clareza, o grau de dificuldade para encontrar preços de mercado (adequados ou não) que reflitam os valores atribuídos aos recursos ambientais. Essa dificuldade é maior à medida que passamos dos valores de uso para os valores de não-uso. Nos valores de uso, os usos indiretos e de opção apresentam, por sua vez, maior dificuldade que os usos diretos.

Conforme procuramos demonstrar até agora, a tarefa de valorar economicamente um recurso ambiental consiste em determinar quanto melhor ou pior estará o bem-estar das pessoas devido a mudanças na quantidade de bens e serviços ambientais, seja na apropriação por uso ou não.

Dessa forma, os métodos de valoração ambiental corresponderão a este objetivo à medida que forem capazes de captar essas distintas parcelas de valor econômico do recurso ambiental. Todavia, conforme será discutido a seguir, cada método apresentará limitações nesta cobertura de valores, a qual estará quase sempre associada ao grau de sofisticação (metodológica e de base de dados) exigido, às hipóteses sobre comportamento do indivíduo consumidor e aos efeitos do consumo ambiental em outros setores da economia.

Tendo em vista que tal balanço será quase sempre pragmático e decidido de forma restrita, cabe ao analista que valora explicitar, com exatidão, os limites dos valores estimados e o grau de validade de suas mensurações para o fim desejado. Conforme será discutido a seguir, a adoção de cada método dependerá do objetivo da valoração, das hipóteses assumidas, da disponibilidade de dados e do conhecimento da dinâmica ecológica do objeto que está sendo valorado.

Os métodos de valoração aqui analisados são assim classificados: métodos da função de produção e métodos da função de demanda.

*Métodos da função de produção:* métodos da produtividade marginal e de mercados de bens substitutos (reposição, gastos defensivos ou custos evitados e custos de controle).

Se o recurso ambiental é um insumo ou um substituto de um bem ou serviço privado, esses métodos utilizam-se de preços de mercado deste bem ou serviço privado para estimar o valor econômico do recurso ambiental. Assim, os benefícios ou custos ambientais das variações de disponibilidade desses recursos ambientais para a sociedade podem ser estimados.

Com base nos preços desses recursos privados, geralmente admitindo que não se alteram frente a essas variações, estimam-se indiretamente os valores econômicos (preços-sombra) dos recursos ambientais cuja variação de disponibilidade está sendo analisada. O benefício (ou custo) da variação da disponibilidade do recurso ambiental é dado pelo produto da quantidade variada do recurso vezes o seu valor econômico estimado. Por exemplo, a perda de nutrientes do solo causada por desmatamento pode afetar a pro-

Valoração e precificação  
dos recursos ambientais  
para uma economia  
verde

Ronaldo Seroa da Motta

atividade agrícola. Ou a redução do nível de sedimentação numa bacia, por conta de um projeto de revegetação, pode aumentar a vida útil de uma usina hidrelétrica e sua produtividade.

*Métodos da função de demanda:* métodos de mercado de bens complementares (preços hedônicos e do custo de viagem) e método da valoração contingente.

Esses métodos assumem que a variação da disponibilidade do recurso ambiental altera a disposição a pagar ou aceitar dos agentes econômicos em relação àquele recurso ou seu bem privado complementar. Assim, esses métodos estimam diretamente os valores econômicos (preços-sombra) com base em funções de demanda para esses recursos derivadas de (i) mercados de bens ou serviços privados complementares ao recurso ambiental ou (ii) mercados hipotéticos construídos especificamente para o recurso ambiental em análise.

Utilizando-se de funções de demanda, esses métodos permitem captar as medidas de disposição a pagar (ou aceitar) dos indivíduos relativas às variações de disponibilidade do recurso ambiental. Com base nessas medidas, estimam-se as variações do nível de bem-estar pelo excesso de satisfação que o consumidor obtém quando paga um preço (ou nada paga) pelo recurso abaixo do que estaria disposto a pagar. O excedente do consumidor é, então, medido pela área abaixo da curva de demanda e acima da linha de preço. Assim, haverá variações do excedente do consumidor frente às variações de disponibilidade do recurso ambiental. Assim, o benefício (ou custo) da variação de disponibilidade do recurso ambiental será dado pela variação do excedente do consumidor medida pela função de demanda estimada para esse recurso. Por exemplo, os custos de viagem que as pessoas incorrem para visitar um parque nacional podem determinar uma aproximação da disposição a pagar destes em relação aos benefícios recreacionais do parque.

Essas medidas de disposição a pagar podem também ser identificadas em uma pesquisa que questiona, junto a uma amostra da população, valores de pagamento de um imposto para investimentos ambientais na proteção da biodiversidade. Identificando essas medidas de disposição a pagar, podemos construir as respectivas funções de demanda.

Note que esses dois métodos gerais podem, de acordo com suas hipóteses, estimar valores ambientais derivados de funções de produção ou de demanda com base na realidade econômica atual. Na medida em que esses valores (custos ou benefícios) possam ocorrer ao longo de um período, então, será necessário identificar esses valores no tempo. Ou seja, identificar valores resultantes não somente das condições atuais, mas também das condições futuras. A prospecção das condições futuras poderá ser feita com cenários alternativos para minimizar o seu alto grau de incerteza. De qualquer forma,

Valoração e precificação  
dos recursos ambientais  
para uma economia  
verde

Ronaldo Seroa da Motta

os valores futuros terão que ser descontados no tempo, isto é, calculados seus valores presentes e, para tanto, há que se utilizar uma taxa de desconto social. Essa taxa difere daquela observada no mercado devido às imperfeições no mercado de capitais e sua determinação não é trivial, embora possa afetar significativamente os resultados de uma análise de custo-benefício.

No contexto ambiental a complexidade é ainda maior. Por exemplo, devido a sua possibilidade de esgotamento, o valor dos recursos ambientais tende a crescer no tempo, se admitimos que seu uso aumenta com o crescimento econômico. Como estimar essa escassez futura e traduzi-la em valor monetário é uma questão complexa, que exige um certo exercício de futurologia. Assim sendo, alguns especialistas sugerem o uso de taxas de desconto menores para os projetos onde se verificam benefícios ou custos ambientais significativos ou adicionar os investimentos necessários para eliminar o risco ambiental. Considera-se assim que os custos e benefícios ambientais serão adequadamente valorados e que cenários com valores distintos para a taxa de desconto devem ser utilizados para avaliar sua indeterminação.

Essa complexidade também irá se refletir quando se montar um Sistema Nacional de Contas Ambientais para medir a renda nacional (PIB) deduzida de quanto a economia “consumiu” (depreciação) ou “investiu” (apreciação) em capital natural.<sup>6</sup> Em níveis desagregados, as Contas Ambientais se aproximam de uma análise de custo-benefício, onde o PIB reflete uma medida do benefício e o consumo de capital natural representa o custo. Logo, os conceitos e técnicas de valoração serão os mesmos que aqui foram discutidos<sup>7</sup>.

Em suma, a escolha de um ou outro método de valoração econômica do meio ambiente depende do objetivo da valoração, das hipóteses consideradas, da disponibilidade de dados e do conhecimento científico a respeito da dinâmica ecológica do objeto em questão.

## PRECIFICANDO OS BENS E SERVIÇOS AMBIENTAIS<sup>8</sup>

Embora a internalização das externalidades ambientais aumente a eficiência do sistema, estes ganhos são percebidos diferentemente pelos agentes econômicos e são dispersos no tempo. Ou seja, afetam a distribuição intra e intertemporal da renda. Então como podemos internalizar esse valor no sistema de preços para que os seus usuários percebam esse valor?

A teoria econômica propõe que, para corrigir essa falha de mercado (“tragédia dos comuns”), sejam esses direitos de uso definidos de tal forma que a

6. Seria uma medida do produto interno líquido (PIL) de uma economia que representa o PIB menos o consumo de capital.

7. Ver, por exemplo, Seroa da Motta (1995 e 1998b) para uma discussão detalhada de como aplicar técnicas de valoração em Contas Ambientais e algumas estimativas de consumo de capital no Brasil.

8. Para uma discussão mais ampla ver, por exemplo, Hanley, Shogren e White (2007), Seroa da Motta (2006), UNEP (2000b), Kolstad (2000) e Pearce e Turner (1990).

Valoração e precificação  
dos recursos ambientais  
para uma economia  
verde

*Ronaldo Seroa da Motta*

troca deles via mercado estabeleça um preço de equilíbrio que represente o custo social desses recursos.

Essa possibilidade pode acontecer na forma de uma cobrança pelo uso do recurso natural ou com a criação de mercados. Ou seja, instrumentos econômicos que sinalizem preços que reflitam o custo de oportunidade social do recurso e que, portanto, internalizem o preço correto do recurso no sistema econômico.

Note que o ganho de eficiência de um instrumento econômico está associado a heterogeneidade de custos de controle ou uso entre os agentes econômicos. Essa diferenciação de custo flexibiliza as decisões individuais quando essas são tomadas comparando-se o valor de cobrança ou do direito de emissão ou uso com os custos de controle ou uso. Isso leva a que os usuários com menor custo façam mais controle a custos menores que a cobrança ou realizem receitas vendendo direitos.

Todavia, esses ganhos de eficiência podem não ser anulados por altos custos de transação (de informação ou implementação), seja na cobrança ou na criação de mercados. Quando isso ocorre, a introdução de instrumentos econômicos deve ser evitada.

## COBRANÇA

Teoricamente existe um imposto pigouviano equivalente ao dano ambiental marginal que permitiria alcançar o ótimo econômico da degradação. Tal nomenclatura deve-se ao economista Arthur Cecil Pigou, que o formulou pela primeira vez na década de 20 no século passado.

Esse imposto adota o critério do nível ótimo econômico de uso do recurso quando externalidades negativas, como, por exemplo, os danos ambientais, são internalizadas no preço do recurso tanto nos processos produtivos como nos de consumo. Uma vez que este novo preço da externalidade é determinado e imposto a cada usuário, agregado ao seu preço de mercado, cada nível de uso individual se altera e também o nível de uso agregado.

Os novos níveis, desse modo, refletiriam uma otimização social desse uso, porque agora os benefícios do uso são contrabalançados por todos os custos associados a ele, ou seja, cada usuário paga exatamente o dano gerado pelo seu uso. A determinação desse imposto não existe na prática tendo em vista as dificuldades de mensuração precisa dos danos ambientais, conforme discutimos na seção anterior.

Logo o nível ótimo de uso é determinado no processo político dos agentes sociais afetados e daí se derivam os pagamentos pelo uso do recurso natural. Nesses casos, o preço econômico pode ser definido em dois tipos: preço de indução e preço de financiamento; cada um com um critério distinto que



gera valores também distintos, mas ambos estão orientados para reduzir as externalidades negativas.

*Preço de indução:* o novo preço do recurso é determinado para atingir um certo nível agregado de uso considerado tecnicamente adequado (e não uma receita agregada). É determinado de tal forma que o somatório da alteração individual induzida de uso resulte no novo nível agregado desejado. Assim, sua determinação tem que ser baseada em simulações para identificar como os indivíduos iriam alterar seu comportamento de uso do recurso frente aos preços. O preço de indução estaria associado ao “princípio do poluidor/usuário pagador”<sup>9</sup>.

Por exemplo, seria o caso de uma cobrança pela água para induzir uma redução agregada do seu uso de X% ou uma taxa que incentive um aumento de certificação em Y%.

A determinação de um preço de indução se baseia nas funções de demanda ou de custo de cada usuário, logo diferenciando os preços de forma a induzir os usuários no agregado a juntos atingirem um nível de uso desejado. Dessa forma, a regra geral para essa diferenciação de preços seria um preço maior para os usuários mais sensíveis a preços (maior elasticidade-preço). Isso porque esses usuários seriam aqueles a reduzir mais o uso por cada unidade monetária a mais no preço.

*Preço de financiamento:* adota o critério de nível ótimo de financiamento no qual o preço é determinado para obter um nível de receita desejado. Assim, o preço de financiamento está associado a um nível de orçamento predeterminado e não a um nível desejado de uso do recurso. Sua aplicação está associada ao “princípio do protetor recebedor”, como, por exemplo, cobrança pelo uso do recurso para gerar uma receita necessária para um determinado investimento numa unidade de conservação ou despesa para pagamentos por serviços ambientais.<sup>10</sup>

Ao contrário do preço de indução, a regra geral para diferenciação de preços seria um preço menor para os usuários mais sensíveis a preços (maior elasticidade-preço). Isso porque esses usuários seriam aqueles a reduzir mais o uso por cada unidade monetária adicional no preço e, por conseguinte, reduzindo a receita.

Em suma, com o preço de financiamento se procura atingir uma meta de receita agregada e o preço de indução, ao invés de objetivar uma receita total, procura alterar o nível de uso individual. Qualquer que seja a sua forma, o instrumento econômico representa sempre um preço econômico das externalidades negativas.

9. Na sua concepção *ex-ante* o usuário percebe o pagamento do dano antes do ato de uso. A sua formulação *ex-post* está mais associada à reparação de danos via meios judiciais após seu uso ter gerado o dano.

10. Na literatura econômica este preço adotaria a “regra de Ramsey”, assim denominada em associação ao seu primeiro proponente.

## CRIAÇÃO DE MERCADOS

A outra possibilidade de precificação é a criação de um mercado de direitos transacionáveis de uso ou poluição.

Nesses mercados são distribuídos ou vendidos direitos de uso ou poluição que no agregado não ultrapassem os níveis de uso ou de poluição desejados. Uma vez realizada essa alocação inicial, níveis de uso ou de poluição acima das cotas individuais teriam que ser obtidos por transações desses direitos entre os usuários/poluidores. Por exemplo, o usuário/poluidor que tenha um custo alto de controle terá um incentivo para comprar cotas daqueles com custos menores.

Note que é a ausência de (ou dificuldade de assinalar) direitos completos de propriedade dos recursos ambientais que torna seu uso menos eficiente. Caso a especificação dos direitos completos fosse possível, uma negociação entre os usuários poderia ocorrer de forma que os usos de maior retorno (mais eficientes) fossem priorizados, ou seja, as trocas de direitos no mercado induziriam a que os usuários de maior benefício de uso (ou menor custo) fossem aqueles que pagassem mais por esses direitos. Os termos da negociação seriam com base nos custos e benefícios percebidos pelas partes.

Para que um mercado de direitos, entretanto, se realize será necessário que os direitos de propriedade sejam bem definidos e que haja um grande número de participantes comprando e vendendo com diferentes custos e benefícios. Por outro lado, um mercado, assim institucionalizado, diversificado e atomizado requer um apoio institucional e legal mais sofisticado. Assim, há que se atentar para estes três principais condicionantes:

a) alocação inicial: a alocação inicial desses direitos poderá ser realizada de forma (i) neutra na proporção do nível atual de uso ou poluição<sup>11</sup>; (ii) com critérios distributivos onde há maior alocação para certos segmentos da sociedade; e, em ambos os casos, essa alocação tanto pode ser gratuita ou através de leilões que permitam a geração de receitas. No caso de leilão cada usuário/poluidor pagaria pelas cotas de acordo com o valor dessas para sua atividade. No caso da distribuição gratuita, haverá uma questão distributiva a ser enfrentada, dado que esses direitos seriam na verdade fonte de custos e benefícios dos seus titulares.

b) informação imperfeita: o poder público e os usuários/poluidores não estariam perfeitamente informados sobre o nível de uso ou poluição do recurso e os seus custos. Assim, os custos de transação desses direitos seriam altamente elevados e o nível de transações seria mais baixo e, portanto, menos eficiente. Embora tal imperfeição possa ser amenizada valendo-se de mercados futuros, a administração de tal sistema é complexa para ser implementada de forma

11. "Grandfather system".

abrangente em regiões de grande extensão e com uma alta diversidade de usuários/poluidores; e

c) poder de mercado: os usuários ou poluidores com poder de mercado<sup>12</sup> tenderiam a manipular a compra de direitos para a criação de barreiras à entrada para concorrentes (ou competição regional) ou ainda para realizar arbitragens de preço visando a lucros anormais. Tais imperfeições podem ser amenizadas com limites de uso ou emissão por usuário ou restrição de transferências, embora sua administração seria também complexa ao exigir uma gama extensa de informações dos principais usuários.

Em suma, a precificação do recurso ambiental gera um dividendo imediato para a sociedade ao aumentar a eficiência ambiental. Mas há também um ganho de eficiência adicional, um segundo dividendo, com a possibilidade de melhorar a eficiência econômica da tributação com a substituição de receitas de tributos distorcivos sobre o consumo e capital pelas receitas resultantes dos tributos ambientais ou aquela proveniente das receitas de direitos de uso.

Dessa forma, uma reforma tributária na qual uma tributação ambiental é introduzida e suas receitas são utilizadas para financiar reduções nos outros tributos gera o chamado dividendo duplo. Nesse caso, essa reciclagem fiscal permitiria um tributo ambiental de receita neutra que reduz a degradação ambiental e melhora a eficiência da economia ao reduzir a carga tributária distorciva.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma avaliação ecológica deve anteceder a qualquer iniciativa de aplicação de critérios econômicos, pois ela é crucial para determinar como os serviços ambientais estão correlacionados com os níveis de estoque de capital natural. Dessa forma, o uso do critério econômico exige explicitação dos impactos ecológicos (físico-químicos e biológicos) que norteiam sua aplicação.

Uma limitação adicional ao uso do critério econômico está associada à determinação do desconto no tempo dos custos e benefícios, uma vez que a forma e o valor dessa taxa de desconto dependem de hipóteses sobre o crescimento futuro do consumo e alterações futuras nas preferências dos indivíduos. Esse exercício de capturar valores associados a gerações futuras carrega um grau de incerteza e, portanto, não podem ser deterministicamente estimados. Assim, há que se considerar, então, uma análise de sensibilidade dos resultados a distintas taxas de desconto.

Há também que se identificar a sensibilidade de diversos modelos estatísticos distintos quando das estimativas de impactos ecológicos bem como na sua mensuração econômica.

12. Oligopolistas ou oligopsônicos.

Valoração e precificação  
dos recursos ambientais  
para uma economia  
verde

Ronaldo Seroa da Motta

Por fim, cabe ressaltar que a magnitude do impacto ambiental num específico setor pode ser significativa de forma a afetar outros setores na sua cadeia produtiva. Isto é, se há evidências que efeitos intersetoriais são significativos, há que se considerar essas relações setoriais na economia, que são captadas com modelos de equilíbrio geral<sup>13</sup>. Nem sempre, os impactos têm essa extensão<sup>14</sup>, mas é bom ressaltar que esses modelos de equilíbrio geral geralmente requerem uma alta sofisticação estatística e de base de dados.

A valoração e precificação dos recursos ambientais não identificam somente custos e benefícios totais, mas também, se não principalmente, como esses são distribuídos no interior da sociedade (i.e., quem está arcando com os custos e quem está recebendo os benefícios).

Esse processo de valoração e precificação, assim, é muito importante, porque orienta os tomadores de decisão a encontrar também formas de conciliar outras alternativas que harmonizem essa distribuição de ganhos e perdas e, a partir daí, construir consensos e estimular participação, apoio e compromisso entre os diversos reguladores econômicos na construção das bases de uma economia verde.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Freeman, A.M. (1993). *The measurement of environmental and resource values*. Washington: Resources for the Future.
- Hanley, N., Shogren, J. F. e White, B. (2007). *Environmental economics in theory and practice*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2a. ed.
- Kolstad, C. D. (2000). *Environmental economics*. Oxford: Oxford University Press.
- MEA (2005). *Millennium ecosystem assessment, general synthesis report*. Washington: Island Press.
- Pearce, D. W. e Turner, K. R. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. Nova York: Harvester Wheatsheaf.
- Seroa da Motta, R. (coord.) (1995). *Contabilidade Ambiental: Teoria, Metodologia e Estudos de Casos no Brasil*. Rio de Janeiro: IPEA.
- Seroa da Motta, R. (1998a). *Manual para valoração econômica de recursos ambientais*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Seroa da Motta, R. (1998b). Sustainability principles and depreciation estimates of natural capital in Brazil. In Faucheux, S; O'Connor, M. e van Straaten, J (eds.), *Sustainable Development: Concepts, Rationalities and Strategies*. Amsterdam: Kluwer Academic Publishers.
- Seroa da Motta, R. (2006). *Economia ambiental*. Rio de Janeiro: FGV Editora.
- TEEB (2011). *The economics of ecosystems and biodiversity: mainstreaming the economics of nature: a synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*.
- UNEP (2011). *Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication - a synthesis for policy makers*. Disponível em: <www.unep.org/greeneconomy>.
- UNEP (2000a). *Environmental valuation - a worldwide compendium of case studies*. UNEP.
- UNEP (2000b). *Economic instruments for environmental management - A worldwide compendium of case studies*. UNEP.

13. Uma versão mais simplificada desse modelo é uma matriz insumo-produto onde as elasticidades de substituição são nulas. Já num modelo de equilíbrio geral se abandona essa hipótese com estimativas específicas de elasticidades para cada atividade, embora as funções de produção e consumo adotem os coeficientes técnicos de uma matriz.

14. Como geralmente acontece, por exemplo, nos impactos de mudança do clima, onde as análises quase sempre usam tais modelos.