

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica

*Lucilia Maria Parron
Junior Ruiz Garcia
Edilson Batista de Oliveira
George Gardner Brown
Rachel Bardy Prado
Editores Técnicos*

Embrapa
Brasília, DF
2015

Considerações teórico-metodológicas sobre o processo de valoração dos recursos naturais

Junior Ruiz Garcia, Júlio César dos Reis, José Mauro Magalhães Ávila Paz Moreira, Caroline Ferronato

Resumo: uma forma de mostrar e avaliar a importância dos recursos naturais para a sociedade é a partir da sua valoração e avaliação. No entanto, a valoração dos recursos naturais tem se mostrado um desafio para a ciência econômica em função da complexidade da dinâmica ecossistêmica e da existência de valores ecológicos e sociais. Desse modo, nós apresentamos alguns pontos relacionados à concepção de valor dos recursos naturais e apresentar em linhas gerais os principais métodos de valoração. Contudo, ressalta-se que não se pretende aqui realizar uma discussão detalhada sobre os métodos e suas aplicações, mas apenas identificar como essas técnicas podem ser úteis na avaliação de situações práticas como as observadas em nosso dia a dia.

Palavras-chave: serviços ecossistêmicos, valor dos recursos naturais, métodos de valoração.

Theoretic and methodological considerations regarding the process of valuation of natural resources

Abstract: *One way of showing and assessing the importance of natural resources to society is based on their valuation and assessment. However, the valuation of natural resources has been a challenge for economics due to the complexity of ecosystem dynamics and the existence of ecological and social values. Hence, we present some aspects related to the concept of natural resource values and to outline the main valuation methods. Nevertheless, we emphasize that we do not intend to perform here a detailed discussion of valuation methods and their application, but only describe how these techniques can be useful in the assessment of practical situations observed on a daily basis.*

Keywords: *ecosystem services, value of natural resources, valuation methods.*

1. Introdução

Ao longo dos três últimos séculos, uma parcela significativa da sociedade global vivenciou um rápido e intenso avanço tecnológico na atividade econômica, iniciado com a primeira revolução industrial. Se por um lado, esse processo alterou profundamente o estilo de vida das pessoas, por outro tem sido responsável pela destruição maciça de inúmeros *habitats* naturais (ecossistemas).

A escala que a degradação dos ecossistemas alcançou a partir da década de 1970, pode, agora, comprometer a própria permanência da espécie humana no Planeta, considerando que a intensificação da atividade econômica, afeta, direta e

indiretamente, a dinâmica natural dos ecossistemas e sua capacidade de prover os bens e serviços necessários para o próprio sistema econômico e para a manutenção da vida no Planeta. Segundo Comune (1994, p. 45-46), “se no passado a economia condicionou a utilização do meio ambiente, sem se preocupar com a degradação e exaustão de seus recursos, atualmente parece ser o meio ambiente que deve condicionar a economia”.

Ainda nesse sentido, para Merico (2002, p. 21), “o que antes era considerado serviço proporcionado gratuitamente pela natureza” – por exemplo, água “limpa” ou potável –

“tem aparecido fortemente associado a custos” –, resultante da construção de complexas estruturas de recuperação de importantes bens e serviços ecossistêmicos, tais como tratamento de água, que, por sua vez, utilizam volumes significativos de compostos químicos, encarecendo um “bem” que estava disponível no ambiente a custos relativamente baixos.

Uma forma de mostrar a importância dos bens e serviços ecossistêmicos para a sociedade é a partir da valoração e avaliação dos recursos naturais. No entanto, a valoração dos recursos naturais tem se mostrado um desafio para a ciência econômica, porque é preciso levar em conta à complexidade ecossistêmica e a existência de valores ecológicos e sociais (MAY, 2010), além do valor econômico.

Neste contexto, o objetivo desse capítulo é apresentar as principais concepções teóricas a respeito do valor dos recursos naturais e os principais métodos para a sua valoração. Não se pretende realizar uma discussão detalhada sobre os métodos e suas aplicações, mas apenas identificar como essas técnicas podem ser úteis na avaliação de situações práticas como as observadas em nosso dia a dia.

2. Os valores dos recursos naturais – aspectos conceituais

2.1. O valor dos recursos naturais na economia do meio ambiente

A concepção de valor dos recursos naturais da economia do meio ambiente (EMA) é construída a partir dos princípios de individualismo metodológico¹, maximização, utilitarismo / bem-estar e equilíbrio. Nesse sentido, destaca-se que o bem-estar não é uma variável estritamente econômica, mas para a visão neoclássica, expressaria todo um conjunto de variáveis não econômicas, que, por sua vez expressa os valores sociais (AMAZONAS, 2009) dos bens. Ainda, define-se que o nível de bem-estar é representado pelo ordenamento das preferências individuais, expresso em unidades monetárias.

Assim sendo, a concepção de valor dos recursos naturais apoia-se na teoria do bem-estar e dos bens públicos e no conceito de externalidades. Desta maneira, o valor dos recursos naturais pode ser obtido a partir da função utilidade dos indivíduos, que representará a disposição a pagar ou a receber em termos de variação no provimento dos serviços ambientais (AMAZONAS, 2009). Dentro desse arcabouço

teórico, a concepção de valor dos recursos naturais seria então expressa unicamente em termos monetários.

Neste contexto, e em virtude das especificidades dos bens e serviços oferecidos pelo meio ambiente, pode-se definir que o valor econômico total (VET) dos recursos naturais será composto pelo valor de uso (utilidade) e de não uso (social). Os valores “não econômicos” correspondem aos valores de não uso, denominado “valor de existência” (SEROA DA MOTTA, 2006).

O valor de uso é aquele que a sociedade atribui a um determinado recurso natural pelo seu uso efetivo no presente ou uso potencial no futuro, composto pelo valor de uso direto, indireto e de opção. O valor de uso direto é aquele relacionado ao uso direto de determinado recurso natural. Considerando que um mesmo recurso natural possa ter vários usos distintos, este poderá ter vários valores de uso direto. Por exemplo, o uso direto de uma floresta pode ser a extração de madeira, consumo de frutos, taxa de visitação etc. Por sua vez, o valor de uso indireto está associado ao uso indireto dos recursos naturais, por exemplo, purificação da água, contenção da erosão, formação do solo, ciclagem de nutrientes, polinização, controle biológico e regulação da composição dos gases atmosféricos. Por fim, o valor de opção que segundo Ortiz (2003, p. 83), representa “[...] a disposição a pagar de um indivíduo pela opção de usar ou não o recurso natural no futuro”. Por exemplo, manter áreas naturais para no futuro obter os benefícios advindos de produtos originados de recursos genéticos ainda não descobertos de plantas e animais tropicais (SEROA DA MOTTA, 2006).

O valor de existência não deve estar relacionado a nenhum uso efetivo no presente ou uso potencial no futuro do recurso natural. Relaciona-se, assim, ao conceito de valor intrínseco dos recursos naturais. Esse valor expressaria os elementos éticos e morais da sociedade, proporcionando uma das ligações entre economistas e ambientalistas (PEARCE; TURNER, 1990). Neste sentido, tem sido proposto um conjunto de elementos para justificar o valor de existência, sintetizado em alguma forma de altruísmo do ser humano, no sentido de cuidar de outros seres vivos (PEARCE; TURNER, 1990; SEROA DA MOTTA, 2006).

Existe um relativo “consenso” ou, pelo menos, um reconhecimento na análise da problemática ambiental neoclássica de que os recursos naturais têm um valor econômico positivo, porque direta ou indiretamente a

¹ Esse princípio permite identificarmos qual a preferência do indivíduo em relação à determinada situação e, assim, determinar o preço que ele está disposto a pagar para alcançar determinado nível de satisfação.

sociedade os utiliza para elevar o seu grau de bem-estar. Entretanto, como poderá ser observada na terceira seção, a prática usual da valoração monetária dos recursos naturais tem por objetivo basicamente identificar seu valor de uso, quando muito seu valor de opção, mas todos são expressos unicamente na métrica monetária.

2.2. O valor dos recursos naturais na economia ecológica

A construção da concepção de valor para a economia ecológica (EE) envolve a distinção entre valor, sistemas de valor e valoração. O termo “valor”, *latu sensu*, diz respeito à contribuição que um objeto ou ação possa ter para que se alcance determinado objetivo (FARBER et al., 2002; ORTIZ, 2003). Neste sentido, o valor pode estar relacionado a um sistema individual de valor, que determinará a importância relativa para o indivíduo de uma ação ou objeto em relação a outras a partir de suas percepções (COSTANZA, 2004; FARBER et al., 2002). Dessa forma, o valor é resultado de um processo comparativo.

Farber et al. (2002) e Costanza (2004) entendem os “sistemas de valor” como um amplo conjunto de normas e preceitos psíquicos que servem de guia para o julgamento da ação humana. Esses sistemas representam estruturas normativas e morais que a sociedade utiliza para atribuir importância às suas crenças, ações e necessidades. Por fim, a “valoração” representa o processo pelo qual se estima o valor de determinado objeto ou ação, como por exemplo, o valor da biodiversidade, o valor do controle natural de doenças e pragas, benefícios ou oportunidades de recreação e beleza cênica. Enfim, a valoração proporciona uma oportunidade para que seja realizada uma avaliação científica (FARBER et al., 2002) dos benefícios apreendidos dos ecossistemas pela sociedade.

Contudo, é importante considerar que é preciso reconhecer e legitimar a valoração dos recursos naturais “[...] em virtude do reconhecimento da existência de ‘valores’ associados à conservação e uso sustentável dos recursos ambientais que, em larga medida, não são expressos pelo sistema de preços de mercado, ou seja, são ‘externos’ a tal sistema, embora não dissociados deste” (AMAZONAS, 2009, p. 184). Esse reconhecimento não significa que todos os valores devam ser expressos na métrica monetária, como propõe a EMA, mas que eles pertencem a um conjunto de valores, por exemplo ecológicos, socioculturais, individuais ou coletivos. Neste contexto, haveria duas categorias de valores

dos recursos naturais: intrínsecos e instrumentais (FARBER et al., 2002; GOULDER; KENNEDY, 1997).

O valor intrínseco reconhece o direito de existência de todos os seres vivos e seu papel na manutenção dos ecossistemas, representado pelo valor ecológico dos recursos naturais. Assim, todos os seres vivos seriam colocados em paridade com os direitos dos humanos de alcançar o bem-estar. O valor instrumental, por sua vez, reflete a diferença que qualquer ação ou objeto proporcione no grau de bem-estar humano. Neste sentido, o valor instrumental, tal como o valor econômico, são, por natureza, conceitos antropocêntricos (FARBER et al., 2002).

Desta maneira, a compreensão de “valor” deve ser entendida não somente em termos “economicistas”, mas pertencente a um conjunto de valores que não necessariamente serão expressos na métrica monetária, ou mesmo que estejam associados ao uso direto ou indireto, presente ou futuro de determinado recurso natural. Assim, sob a perspectiva da EE, o processo de valoração envolve a integração dos objetivos de escala sustentável das atividades humanas, justiça social e eficiência econômica, de maneira que qualquer definição de valor ou método de valoração deve considerar estes objetivos na devida medida (ANDRADE, 2010).

Por fim, deve-se considerar que o processo de valoração dos recursos naturais depende de uma criteriosa avaliação ecossistêmica, cujo objetivo seria o de identificar as funções ecossistêmica e serviços ambientais providos por determinado ecossistema. Isto porque é fundamental compreender de maneira aprofundada a complexidade dos ecossistemas em avaliação e suas relações com a dinâmica socioeconômica (ROMEIRO; MAIA, 2010).

3. Métodos de valoração monetária dos recursos naturais

Os recursos naturais contribuem direta ou indiretamente para a geração de renda econômica, aumento do bem-estar humano e/ou prevenção de danos socioeconômicos. Dessa forma, qualquer decisão que afete negativa ou positivamente o sistema natural deve considerar, na devida medida, suas perdas ou ganhos. Contudo, é preciso ter consciência que o valor econômico de uma mercadoria não reflete fielmente sua importância ou seu custo (HEAL, 1999). Desta maneira, a sociedade precisa reconhecer o valor do sistema natural para o seu bem-estar (LIU et al., 2010) e tentar, na medida do possível, incorporar este valor nos valores econômicos das mercadorias produzidas e consumidas pela sociedade.



Todavia, a maior parte dos recursos naturais não tem sistema de preços, porque não são comercializados. Por conseguinte, inexistem indicadores de mercado sobre o estado geral dos ecossistemas que permitam determinar uma adequada escala de uso. Visando enfrentar esse desafio, um conjunto de métodos tem sido desenvolvido para tratar desse ponto, que, a grosso modo, podem ser divididos em dois grandes grupos: i) valoração monetária e ii) valoração não monetária (LIU et al., 2010)².

De acordo com Liu et al. (2010), o uso de medidas monetárias pressupõe que os indivíduos estejam dispostos a transacionar serviços ambientais. O valor do recurso natural será baseado em bens e serviços econômicos, os quais têm sistemas de preços bem definidos. Assim, a proposta da valoração monetária é mensurar os custos ou benefícios envolvidos nas mudanças no estado geral dos ecossistemas por meio de “preços sombras”³. Esses métodos podem ser agrupados em: diretos e indiretos, conforme demonstrado na Figura 1.

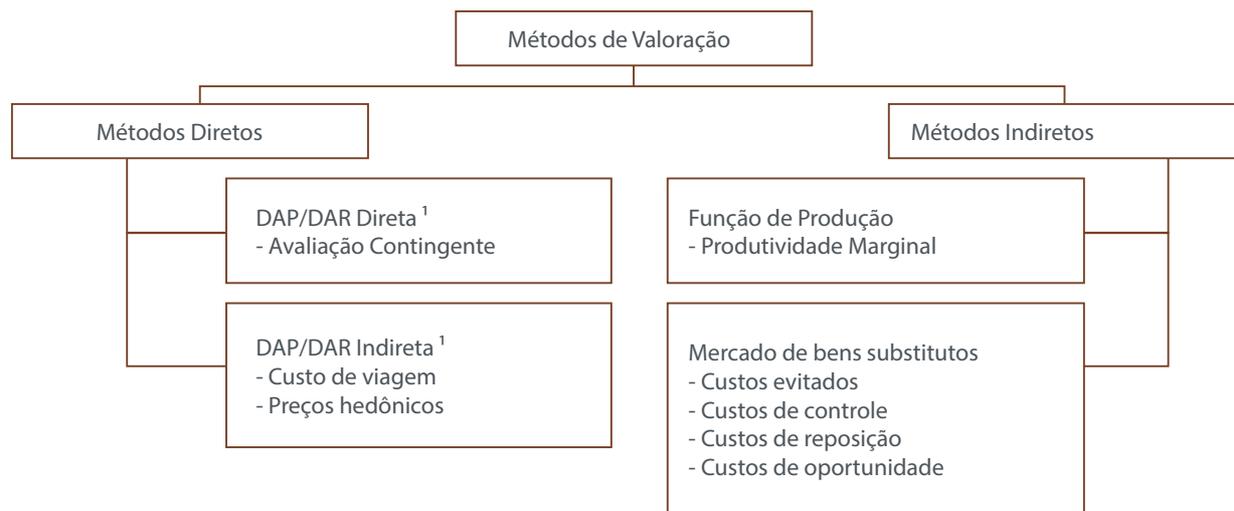


Figura 1. Métodos de Valoração Monetária dos Recursos Naturais. 1) DAP - Disposição a pagar; DAR - Disposição a receber. Fonte: Elaborado pelo autor com base em Maia et al. (2004); Mota et al. (2010); Muller (2007); Pearce e Turner (1990); Ortiz (2003).

De maneira geral, os métodos de valoração monetária podem ser considerados como uma extensão do arcabouço teórico da microeconomia do bem-estar, apoiados no conceito de excedente do consumidor e do produtor, custo de oportunidade, noção de disposição a pagar e a receber, eficiência econômica, equilíbrio geral e bem-estar social (MULLER, 2007). Dessa forma, os métodos indiretos estimam o valor econômico de um recurso natural com base em uma função de produção, que relaciona o recurso natural em questão a bens “substitutos” ou mesmo a sua reposição por outros disponíveis no mercado, portanto, com preços observáveis no mercado (ORTIZ, 2003). Assim sendo, os principais métodos indiretos são (MAIA et al., 2004; PEARCE; TURNER, 1990; SEROA DA MOTTA, 1997):

✓ Função de produção: avalia o valor do recurso natural em função de sua contribuição para a produção de serviços econômicos. Estes métodos podem ser:

✓ Produtividade marginal: o meio ambiente é considerado um fator de produção que pode afetar a produtividade das atividades econômicas. Assume-se que o valor de determinado recurso natural na função de produção representa seu valor de uso. Assim, a valoração tem por objetivo encontrar a correlação entre uma variação no recurso natural (quantidade e/ou qualidade) e as alterações na produção de bens econômicos, negociados no mercado. A partir dessa relação, o valor do recurso natural será estimado a partir dos impactos físicos na sua exploração econômica ao longo do tempo e nos preços de mercado do produto.

✓ Produção sacrificada: aplicado em situações em que existem riscos ambientais associados à saúde humana, que resultaria na perda temporária ou permanente da capacidade de gerar renda do indivíduo afetado. Por exemplo, a perda prematura de uma vida humana

² A valoração não-monetária não será objeto desse capítulo.

³ Os “preços sombras” correspondem aos preços de bens e serviços econômicos comercializados nos mercados que serão utilizados para a valoração dos recursos naturais. Em outras palavras, o “preço sombra” poderia ser considerado o custo de oportunidade da perda de determinado recurso natural (SEROA DA MOTTA, 1997).

representa um custo de oportunidade para a sociedade, o valor do recurso natural afetado será equivalente ao valor presente líquido dos rendimentos que seriam gerados pelo indivíduo ao longo de sua vida.

✓ Mercado de bens substitutos: quando não é possível calcular diretamente a perda do recurso natural, pela ausência de preços de mercado, é possível obtê-la com base no preço de bens substitutos perfeitos. Os principais métodos são:

✓ Custo de reposição: consiste em estimar o custo de reposição do recurso natural “danificado”, cujo objetivo é restabelecer sua condição “original”, supondo que a degradação ambiental seja reversível.

✓ Custos evitados: o valor é estimado com base nos gastos com ações ou bens defensivos, substitutos ou complementares, para garantir o fluxo do produto que depende do recurso natural. O método é útil para estimar os custos incorridos para não modificar a quantidade consumida ou a qualidade do recurso natural.

✓ Custos de controle: utiliza os gastos incorridos pelos usuários para evitar uma variação no fluxo de recursos naturais. O valor será obtido a partir do custo para melhorar a capacidade de resposta do ecossistema em decorrência dos efeitos da degradação, para garantir o grau de bem-estar das gerações futuras.

✓ Custo de oportunidade: estima o custo de oportunidade da não realização de outras atividades econômicas que poderiam ser desenvolvidas na área de proteção do recurso natural, portanto, “representaria” uma perda econômica para a sociedade. Assim, o cálculo do valor do dano ambiental será obtido a partir da melhor alternativa para o uso do recurso natural.

✓ Custo irreversível: estima o custo de recuperação do recurso natural a partir do entendimento de que o gasto realizado no ecossistema é irrecuperável (a fundo perdido). Isto porque, em alguns casos, pode não haver retorno econômico conhecido na recuperação do ecossistema degradado. Esse cálculo é considerado pelo Poder Público quando se deseja recuperar determinados ambientes degradados, embora a proteção dos ecossistemas também tenha ganhado força no setor privado.

Um ponto importante a ser destacado é que os métodos indiretos captam apenas os valores de uso direto e indireto do recurso natural, quando muito, seus valores de opção. Isso ocorre porque as técnicas baseiam-se em “preços

sombras”. De outra forma, esses métodos não captam valores não econômicos. Por esta razão, o valor econômico total do recurso natural tende a ser subestimado (ORTIZ, 2003; SEROA DA MOTTA, 2006; UNITED KINGDOM, 2007).

Visando contornar essa limitação, a EMA apresenta os métodos diretos, que procuram captar os valores dos recursos naturais a partir das preferências dos agentes, e da “criação” de mercados hipotéticos ou com auxílio de mercados de bens complementares, cujo objetivo é revelar a disposição a pagar (DAP) ou a receber (DAR) dos indivíduos em termos da variação quantitativa e/ou qualitativa dos benefícios ambientais. Segundo Ortiz (2003), os métodos diretos procuram identificar ou revelar as preferências individuais dos agentes pelos recursos naturais via consulta direta. A estimação do valor é obtida, simplesmente, perguntando-se aos agentes qual a sua DAP pela recuperação e/ou preservação de um ecossistema ou fluxo de bens e serviços ecossistêmicos, ou a sua DAR pela perda do benefício ambiental (MULLER, 2007)⁴. Os principais métodos são: DAP-direta ou DAR-direta e DAP-indireta ou DAR-indireta (MAIA et al., 2004; SEROA DA MOTTA, 1997).

A DAP procura identificar qual é o montante máximo que um indivíduo estaria disposto a pagar para obter um aumento na - ou manter a - provisão de determinado bem ou serviço ecossistêmico, ou para evitar a degradação de determinado recurso natural. Por outro lado, a DAR busca identificar qual é o menor valor que um indivíduo estaria disposto a receber, como forma de compensar uma redução na provisão ou um aumento na degradação de determinado recurso ambiental.

O principal método direto é a avaliação contingente (MAC) ou valoração contingente (MVC). Esse método consiste na aplicação de questionários em uma amostra de indivíduos, cujo objetivo é que eles declarem suas preferências em relação aos recursos naturais não comercializados no mercado (MAIA et al., 2004; MOTA et al., 2010). Assim, esse método simula um mercado hipotético. Ao indivíduo são informados os atributos do recurso natural que será valorado, porém não é revelado que o mercado para esse bem não existe. A partir dessas premissas o indivíduo é questionado sobre sua DAP para prevenir ou sua DAR para aceitar uma variação na provisão de determinado recurso natural.

⁴ Existe uma série de cuidados metodológicos que devem ser tomados para a aplicação desse método. Para mais detalhes em relação a esse ponto, ver: Maia et al. (2004), Mota et al. (2010), Ortiz (2003) e Seroa da Motta (2006).

É importante destacar que o MVC é praticamente o único método que consegue captar os valores não econômicos (valores de não uso), logo, estimando o valor econômico total do recurso natural avaliado. Esse método se destaca por ser flexível e adaptável a quase todas as situações de valoração monetária. No entanto, sua aplicação exige atenção especial quanto ao planejamento e execução da pesquisa, que deve ter rigor metodológico. Além disso, apresenta um elevado custo de aplicação e vários problemas metodológicos¹⁰ (MAIA et al., 2004; MOTA et al., 2010).

A identificação da DAP ou DAR indiretas se baseia no mercado para bens complementares. Os principais métodos são (MAIA et al., 2004; PEARCE; TURNER, 1990; SEROA DA MOTTA, 1997):

➤ Preços hedônicos: estabelece uma relação entre os atributos ambientais de um bem econômico e seu preço de mercado, ou seja, baseia-se no pressuposto de que o preço de alguns bens varia em função do valor de outros bens,

portanto, “complementares”. A mensuração da diferença de preços entre bens similares, porém com atributos ou bens complementares distintos, representaria a disposição a pagar do indivíduo para usufruir do benefício de um recurso natural.

➤ Custo de viagem: consiste no somatório dos gastos realizados pelos indivíduos para usufruírem dos benefícios fornecidos pelos recursos naturais. Poderia ser o custo total de visitação para acessar um local natural específico, como por exemplo um parque ou uma reserva natural. Esse valor poderá ser considerado a máxima disposição a pagar do indivíduo pelos recursos ambientais oferecidos pelo parque ou reserva em questão.

Embora o uso da valoração econômica dos recursos naturais tenha recebido inúmeras críticas, seja pelas deficiências metodológicas ou por questões éticas, os métodos de valoração têm sido amplamente utilizados no Brasil (Tabela 1).

Tabela 1. Indicação da aplicação de alguns métodos de valoração dos recursos naturais.

Método de valoração utilizado	Componente capturado do valor econômico total	Recursos valorados	Estudos
Custos de viagem	Uso direto e indireto e de opção	Parque Nacional da Serra Geral, divisa de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.	Maia e Romeiro (2008)
Valoração contingente	Uso direto e indireto, opção e existência	Jardim Botânico da Fundação Zoo-Botânica, Belo Horizonte.	Andrade et al. (2013)
Custo de reposição	Uso direto e indireto	Custos econômicos da erosão do solo agrícola na produção de soja no cerrado piauiense.	Dantas e Monteiro (2010)
Preços hedônicos	Uso direto e indireto e de opção	Avaliar o impacto do Projeto de Investimento em Pavimentação e Esgotamento Sanitário em São Bento do Sul, SC.	Coelho de Faria et al. (2008)
Custos evitados	Uso direto e indireto	Impactos da poluição atmosférica em São Paulo.	Miraglia et al. (2005)
Custos de controle	Uso direto e indireto	Avaliação do controle da poluição causada pelos dejetos de suínos.	Romeiro et al. (2010)
Custos de oportunidade	Uso direto e indireto	Valoração dos recursos hídricos.	Garcia (2012)
Produção sacrificada	Uso direto e indireto	Conservação da biodiversidade no Quênia.	Norton-Griffiths e Southey (1995)
Produtividade marginal	Uso direto e indireto	Benefícios da exploração da Floresta Amazônica no Peru.	Peters et al. (1989)
Custos irreversíveis	Uso direto e indireto	Valoração dos impactos ambientais em unidades de conservação.	Peixoto e Willmersdorf (2002)

*Fonte: Preparado com base em Romeiro e Maia (2010) e Seroa da Motta (1997).

⁵ Para uma discussão aprofundada em relação a esse ponto ver: Maia et al. (2004) e Motta (1997).

Em síntese, este conjunto de métodos de valoração é suficiente apenas para estimar a dimensão econômica do recurso natural, desde que existam informações suficientes sobre provimento dos bens e serviços ecossistêmicos. A obtenção das informações depende de uma criteriosa avaliação ecossistêmica. De modo geral, a falta de um esforço interdisciplinar leva os economistas ambientais a se basearem em modelos ecológicos extremamente reducionistas, além de realizar avaliações isoladas, economicistas, resultando em subestimação dos valores monetários dos recursos naturais. Ainda, os métodos da EMA não consideram na devida medida as dimensões não monetárias dos recursos naturais. Contudo, a valoração monetária representa um grande avanço para melhorar a gestão ambiental, uma vez que sinaliza para a sociedade a importância de determinado recurso natural.

4. Considerações finais

O presente capítulo buscou identificar as principais concepções teóricas associadas à determinação do valor dos recursos naturais assim como identificar, em linhas gerais, os principais métodos de valoração usualmente aplicáveis. Contudo, como destacado ao longo do texto, este conjunto de métodos de valoração é suficiente apenas para estimar a dimensão econômica de um recurso natural, desde que existam informações suficientes sobre o provimento dos serviços ambientais.

A principal dificuldade na obtenção das informações necessárias para a elaboração de um modelo consistente de valoração está centrada na realização da avaliação ecossistêmica. Isso porque, de modo geral, carecemos de um esforço interdisciplinar na busca de modelos mais complexos, que permitam a identificação das relações socioambientais e das funções ecossistêmicas, que são ponto de partida para um processo de valoração consistente e abrangente.

Essa dificuldade induz os pesquisadores a se basearem em modelos ecológicos extremamente reducionistas e a realizarem avaliações isoladas, o que resulta em subestimativa dos valores monetários dos serviços ambientais. Por fim, ressalta-se que os métodos apresentados não consideram na devida medida as dimensões não monetárias dos recursos naturais.

Agradecimentos

Ao projeto Embrapa-MP2 no. 02.11.01.031.00.01 pelo suporte e financiamento.

Referências

- AMAZONAS, M. Valor ambiental em uma perspectiva heterodoxa institucional-ecológica. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 183-212, abr. 2009.
- ANDRADE, D. C.; MENDONÇA, M. P. de; WINDHAM-BELLORD, K. V.; RESENDE, F. DE M.; VERÍSSIMOS, M. P. Valoração econômica do Jardim Botânico da Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, Minas Gerais. **Revista Debate Econômico**, Alfenas, v. 1, n. 1, p. 5-30, jan./jun. 2013.
- ANDRADE, D. C. **Modelagem e valoração de serviços ecossistêmicos: uma contribuição da economia ecológica**. 2010. 268 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico Espaço e Meio Ambiente) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- COELHO DE FARIA, R.; TABAK, B. M.; LIMA, A. P.; PEREIRA, S. D. P. S. Uma aplicação do método de preços hedônicos no setor saneamento: o projeto de São Bento do Sul-SC. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, DF, n. 31, 2008.
- COMUNE, A. E. Meio ambiente, economia e economistas: uma breve discussão. In: MAY, P.; SEROA DA MOTTA, R. (Org.). **Valorando a natureza**. Rio de Janeiro: Campus, 1994. p. 45-59.
- COSTANZA, R. Value theory and energy. **Encyclopedia of Energy**, v. 6, p. 337-346, 2004.
- DANTAS, K. P.; MONTEIRO, M. do S. L. Valoração econômica dos efeitos internos da erosão: impactos da produção de soja no cerrado piauiense. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 48, n. 4, out./dez. 2010.
- FARBER, C. S.; COSTANZA, R.; WILSON, M. A. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 41, n. 3, p. 375-392, jun. 2002. Special issue: The dynamics and value ecosystem services: integrating economic and ecological perspectives.
- GARCIA, J. R. **Valoração, cobrança pelo uso da água e a gestão das bacias hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira: uma abordagem econômico-ecológica**. 2012. 294 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- GOULDER, L. H.; KENNEDY, D. Valuing ecosystem services: philosophical bases and empirical methods. In: DAILY, G. C. **Nature's services: societal dependence on natural ecosystems**. Washington, DC: Island Press, 1997. p. 23-46.
- HEAL, G. M. **Valuing ecosystem services**. New York: Columbia Business School: Columbia University, 1999. 10 p. (PaineWebber working paper series in money, economics and finance, PW-98-12).
- LIU, S.; COSTANZA, R.; FARBER, S.; TROY, A. Valuing ecosystem services: theory, practice, and the need for a trans-disciplinary synthesis. **Annals of the New York Academy of Sciences**, n. 1185, p. 54-78, Jan. 2010.
- MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R. Validade e confiabilidade da valoração econômica: um estudo do método de custo de viagem aplicado ao Parque Nacional da Serra Geral. **Revista de Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 1, p. 103-123, jan./mar. 2008.
- MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P. **Valoração de recursos ambientais: metodologias e recomendações**. Campinas: Instituto de Economia, UNICAMP, 2004. (IE/ UNICAMP. Texto para discussão, 116).
- MAY, P. Apresentação da segunda edição. In: MAY, P. (Org.). **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. ix-xvi.
- MERICO, L. F. K. **Introdução à economia ecológica**. 2. ed. Blumenau: EDIFURB, 2002. 129 p.
- MIRAGLIA, S. G. K.; SALDIVA, P. H.; BÖHM, G. M. An evaluation of air pollution health impacts and costs in São Paulo, Brazil. **Environmental Management**, New York, v. 5, n. 35, p. 667-676, May, 2005.
- MOTA, J. A.; BURSTZYN, M.; CÂNDIDO JUNIOR, J. O.; ORTIZ, R. A. A valoração da biodiversidade: conceitos e concepções metodológicas. In: MAY, P. (Org.). **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 265-287.
- MULLER, C. C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente**. Brasília, DF: UNB: Finatec, 2007. 562 p.
- NORTON-GRIFFITHS, M.; SOUTHEY, C. The opportunity costs of biodiversity conservation in Kenya. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 12, n. 2, p. 125-139, 1995.
- ORTIZ, R. A. Valoração econômica ambiental. In: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. (Org.). **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Campus, 2003. p. 81-99.
- PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. **Economics of natural resources and the environment**. London: Harvester Wheatsheaf, 1990. 392 p.
- PEIXOTO, S. L.; WILLMERSDORF, O. G. **Modelo de valoração econômica dos impactos ambientais em unidades de conservação**. Brasília, DF: IBAMA, 2002. Disponível em: <<http://goo.gl/tQZ2le>>. Acesso em: 26 ago. 2014.
- PETERS, C. M.; GENTRY, A. H.; MENDELSON, R. O. Valuation of an Amazonian Rainforest. **Nature**, London, n. 339, June, 1989.
- ROMEIRO, A. R.; MAIA, A. G. **Avaliação de custos e benefícios ambientais**. Brasília, DF: ENAP, 2010. Apostila.
- ROMEIRO, A. R.; MAIA, A. G.; JUSTO, M. C. Custo-efetividade de tratamentos de dejetos de suínos no Oeste Catarinense. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48., 2010, Campo Grande. [**Anais eletrônicos...**]. 2010. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/15/137.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2015.
- SEROA DA MOTTA, R. **Economia ambiental**. Rio de Janeiro: FGV, 2006. 228 p.
- SEROA DA MOTTA, R. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Rio de Janeiro: IPEA/MMA/PNUD/CNPq, 1997. Disponível em: <<http://goo.gl/Pby8eq>>. Acesso em: 25 nov. 2014.
- UNITED KINGDOM. Department for Environment Food and Rural Affairs. **An introductory guide to valuing ecosystems services**. London, 2007. Disponível em: <<http://goo.gl/UUudF5>>. Acesso em: 22 jul. 2