



Campus de Rio Claro

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Curso de Graduação em Engenharia Ambiental

GREGÓRIO DIAS RIBEIRO

VALORAÇÃO AMBIENTAL: SÍNTESE DOS PRINCIPAIS MÉTODOS

*Monografia apresentada à Comissão do Trabalho de
Formatura do Curso de Graduação em Engenharia
Ambiental do Instituto de Geociências e Ciências Exatas –
Unesp, Campus de Rio Claro (SP), como parte das
exigências para o cumprimento da disciplina Trabalho de
Formatura no ano letivo de 2009*

Orientadora: Profa. Dra. Solange T. de Lima
Guimarães

Rio Claro – SP
2009

628.092 Ribeiro, Gregório Dias
R484v Valoração ambiental : síntese dos principais métodos / Gregório Dias
Ribeiro. - Rio Claro : [s.n.], 2009
48 f. : il., gráfs., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Solange Terezinha de Lima Guimarães

1. Engenharia ambiental. 2. Valoração econômica ambiental. 3.
Metodologias de valoração. 4. Desenvolvimento sustentável. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

VALORAÇÃO AMBIENTAL: SÍNTESE DOS PRINCIPAIS MÉTODOS

*Monografia apresentada à Comissão do Trabalho de
Formatura do Curso de Graduação em Engenharia
Ambiental do Instituto de Geociências e Ciências Exatas –
Unesp, Campus de Rio Claro (SP), como parte das
exigências para o cumprimento da disciplina Trabalho de
Formatura no ano letivo de 2009*

GREGÓRIO DIAS RIBEIRO

Orientadora: Profa. Dra. Solange T. de Lima
Guimarães

Rio Claro – SP
2009

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, minha mãe e meu irmão.

AGRADECIMENTOS

Á Deus, nossa entidade suprema;

Aos meus pais, José Claudiney Ribeiro e Maria de Fátima Dias que tornaram possível minha formação universitária. E a toda minha família, principalmente o meu irmão Claudiney Felipe Dias Ribeiro, pelo carinho, apoio e muita paciência;

Á minha orientadora Profa. Dra. Solange Terezinha de Lima Guimarães, pela sua imensa dedicação, compreensão e sabedoria para esclarecer minhas dúvidas;

Ao meu grande amigo Prof. Dr. Roberto Naves Domingos, pelos conselhos e dedicação nos momentos difíceis.

Aos professores Denis, Vasquez, Jairo, Nelson, Gerson, Rodrigo Moruzzi, Marcelo Garcia e Carlos Nóbrega (in memorian).

Aos meus amigos que compartilharam estes anos comigo.

Aos meus queridos amigos Leonardo Esteves e Rafael Matsunaga pela grandiosa e valiosa ajuda, compreensão e dedicação nestes anos.

Aos moradores da republica Tississinguabe, pelos anos de irmandade e crescimento pessoal que me proporcionaram.

Á todos os professores, funcionários, e colegas que de uma forma especial me ajudaram para realização da minha formação universitária.

Á Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, por me acolher e me formar como engenheiro ambiental.

RESUMO

O presente trabalho tem o objetivo de apresentar alguns dos principais métodos de valoração de bens naturais. Estes métodos auxiliam na estimativa de valor econômico aos recursos ambientais, utilizando a simulação de mercados hipotéticos, mesmo que não existam preços de mercado relacionados ao bem. Trata-se de mensurar as preferências de indivíduos frente a alterações sofridas pelo meio ambiente. Portanto, os métodos de valoração ambiental não transformam um recurso natural em um produto de mercado. O presente estudo avaliou a capacidade dos métodos de valoração para atribuir o valor monetário dos bens e serviços ambientais. O desafio está em compreender as correntes de pensamentos econômicos e ecológicos, além de suas limitações na busca de melhorias na percepção dos ciclos naturais e fenômenos econômicos visando o desenvolvimento sustentável.

Palavras Chave: Valoração Econômica Ambiental. Metodologias de Valoração. Desenvolvimento Sustentável.

ABSTRACT

This study aims to show some methods of environmental assets valuation. These methods are intended to assist in the economic value estimation to environmental resources by the simulation of a hypothetical market, even if there are no market prices related to them. It is about an individual preference measure against the environmental changes. Thus, the environmental valuation methods do not convert a natural resource into a market product. The present report evaluates the applicability of the valuation methods to determine the economic value for assets or resources. The challenge for all is to understand the current economic and ecologic thinking and their limitations, so as to seek improvements in the perception of natural phenomena and in the economic-oriented goal, which is the sustainable development.

Key words: Economic Environmental Valuation. Valuation Methods. Sustainable Development.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	4
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
3.1. Conceitos Básicos Microeconômicos.....	5
3.1.1. Análise Marginal.....	5
3.1.2. Custo de oportunidade.....	5
3.1.3. Tipos de Bens.....	6
3.1.3.1. Bens públicos.....	6
3.1.4 Demanda.....	7
3.1.5. Utilidade e consumo.....	8
3.1.6. Oferta e Produção.....	9
3.1.6.1. Produção Marginal.....	10
3.1.7. Elasticidade.....	10
3.1.8. Equilíbrio de Mercado.....	11
3.1.8.1 Excedente do Consumidor.....	12
3.1.8.2 Excedente do Produtor.....	13
3.1.8.3. Excedente total da economia.....	14
3.1.9. Falhas de mercado.....	14
3.1.9.1. Assimetria de informações.....	14
3.1.10. Alocação intertemporal.....	15
3.1.11. Medição do bem-estar.....	16
3.1.11.1. - DAP direta.....	17
3.1.11.2. - DAP indireta.....	17
3.2 Economia dos recursos naturais.....	18
3.2.1. Classificação dos recursos naturais.....	18

3.2.2. A regra de Hotelling.....	19
3.3. Valoração Econômica Ambiental.....	20
3.3.1. Valor Econômico Total do Recurso Natural.....	21
3.4. Métodos de valoração econômica ambiental.....	22
3.4.1. Métodos Indiretos.....	22
3.4.1.1. Método da Produtividade Marginal.....	23
3.4.1.2. Métodos de Mercado de Bens Substitutos.....	24
3.4.1.2.1. Custo de reposição.....	25
3.4.1.2.2. Custos evitados.....	26
3.4.1.2.3. Custo de controle.....	26
3.4.1.2.4. Custo de oportunidade.....	27
3.4.2. Métodos Diretos.....	28
3.4.2.1. Método da Valoração Contingente.....	29
3.4.2.1.1. Ranqueamento contingente.....	30
3.4.2.2. Método do custo de viagens.....	31
3.4.2.3. Método dos valores hedônicos.....	32
3.5. Vieses dos métodos de valoração ambiental.....	33
3.5.1. Métodos indiretos.....	33
3.5.2. Métodos diretos.....	34
3.5.2.1. Método de Valoração Contingente.....	34
3.5.2.2. Método dos Custos de Viagem.....	37
3.5.2.3. Preços Hedônicos.....	39
4. METODOLOGIA.....	41
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
6. CONCLUSÃO.....	45
7. REFERÊNCIAS.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Curva de Demanda.....	7
Figura 2: Curva de Indiferença.....	8
Figura 3: Curva Isoquanta.....	9
Figura 4: Equilíbrio de Mercado.....	12
Figura 5: Excedente Consumidor.....	13
Figura 6: Excedente Produtor.....	13
Figura 7: Excedente Total.....	14
Figura 8: Alocação Intemporal.....	16
Figura 9: Curva de eficiência de um recurso natural não-renovável.....	19

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: nomenclatura utilizada por faixa de valores de elasticidade.....	10
---	-----------

1. INTRODUÇÃO

Em períodos anteriores, as sociedades capitalistas não se preocupavam com os recursos naturais, pois existiam em abundância, e possuía baixa intensidade de uso, passando a idéia equivocada da impossibilidade de exaustão e de escassez. Com a evolução da indústria e da mecanização da agricultura, o meio ambiente sofreu um desequilíbrio rigoroso (CAVALCANTI, 1995).

Nas últimas décadas, entretanto, a sociedade tem se interessado cada vez mais por questões associadas ao meio ambiente. Isso se deve ao aumento da consciência de que os recursos naturais são limitados e que todas as espécies de animais e vegetais dependem dos serviços ecossistêmicos dos recursos naturais para sua existência.

Segundo Pearce (1993), as políticas ambientais estão ganhando mais importância e sofisticação, havendo uma necessidade de maior desenvolvimento das bases econômicas para estas políticas, como a valoração monetária do meio ambiente. Para May (1995) a valoração econômica é um importante critério no processo de tomada de decisão, para um desenvolvimento sustentável e a definição de políticas ambientais.

De acordo com Motta (1997), a valoração ambiental busca avaliar economicamente o valor de um recurso disponível, que estaríamos dispostos a abrir mão de maneira a obter uma melhoria de qualidade ou quantidade do recurso ambiental.

Estimar valores ambientais em termos monetários é uma das maneiras de tornar essa dimensão comparável a outras de mercado, de forma a permitir a tomada de decisões envolvendo recursos ambientais. Além disso, permite inserir de forma mais realista o meio ambiente nas estratégias de desenvolvimento econômico (ORTIZ, 2003).

Há na literatura alguns métodos que procuram identificar valores intrínsecos de recursos ambientais de maneiras não relacionadas com a análise econômica. Apesar de não serem valores econômicos no sentido estrito, podem possuir dimensão econômica, à medida que a busca da realização destes implica interação com as variáveis econômicas. E

isso faz com que, apesar de não econômicos em suas motivações, tais valores sejam, porém, não neutros em suas relações econômicas (CAVALCANTI, 2002).

Assim, na questão ambiental, diversos valores relacionados ao uso dos recursos ambientais são de motivação não econômica, mas com importante dimensão econômica, sendo tarefa da Valoração Econômica Ambiental a identificação das dimensões desses valores não econômicos relativos ao ambiente, para que, exercendo em seguida sua “internalização” na institucionalidade econômica concreta, estes possam ser dimensionadas.

Entretanto, do ponto de vista da economia, o valor relevante de um recurso é aquele importante para a tomada de decisão, ou seja, o valor econômico de um recurso ambiental é a contribuição do recurso para o bem-estar social (MOTTA, 1997).

Os métodos de valoração também podem estimar valores econômicos para os recursos naturais, simulando um mercado hipotético para estes bens sem um preço definido. Não se trata de transformar um bem ambiental num produto de mercado, mas sim mensurar as preferências dos indivíduos sobre as alterações em seu ambiente (PEARCE, 1993).

Ao valorar recursos ambientais visamos garantir estes para futuras gerações, isto é, almejamos o desenvolvimento sustentável. Para isso, faz-se necessário que o crescimento das atividades socioeconômicas e de produção seja projetado de acordo com a capacidade de suporte e resiliência do meio ambiente.

Portanto, é importante que se crie condições para que os agentes econômicos internalizem os custos da degradação em suas rotinas obrigatórias, e isto pode ser feito, ao se agregar valor monetário aos recursos naturais utilizando um dos métodos de valoração dos recursos naturais, permitindo a avaliação econômica do meio ambiente. Esta agregação de valor pode gerar mais incentivos para o uso racional de bens e serviços.

Porém, é necessário valorar corretamente os bens e serviços do meio ambiente. A valoração econômica ambiental pode ser justificável como instrumento auxiliar de política

que tenha a finalidade de evitar a exploração excessiva dos recursos naturais, ajudando na determinação de valores de taxas e tarifas ambientais (MOTTA, 1995).

Cada método de valoração possui suas deficiências que limitam a captação dos diferentes tipos de valores do recurso ambiental. A melhor escolha deverá considerar o objetivo da valoração, a eficiência do método para o caso específico e as informações disponíveis para o estudo. No processo de análise devem estar claras as limitações metodológicas, e as conclusões restritas às informações disponíveis (MOTTA, 1997)

A questão é, quais são os métodos de valoração de recursos ambientais capazes de internalizarem eficientemente os custos da degradação visando o desenvolvimento sustentável e à maximização do bem-estar?

Ainda não há um consenso quanto à eficiência de um método em relação ao outro, mesmo porque não há como precisar o real preço de um bem ou serviço ambiental. Cada método apresenta uma eficiência específica para determinados casos.

É importante estudarmos os métodos, pois além de dimensionar os impactos ambientais para internalizando-os à economia, também refletem os custos e benefícios da expansão econômica, dentro dos limites atuais do estado da arte.

O presente trabalho é uma revisão da literatura sobre os métodos de valoração econômica ambiental. Assim, apresentaremos os fundamentos básicos da economia, que serão necessários para o entendimento dos métodos e na identificação dos aspectos positivos e negativos da aplicação desses métodos, buscando uma melhor eficiência no consumo/conservação dos recursos ambientais, visando à maximização do bem-estar social, no âmbito da qualidade ambiental e de vida. Esse objetivo será alcançado através de uma análise crítica dos principais métodos de valoração econômica de bens e serviços ambientais.

2. OBJETIVOS

Objetivo geral

- Apresentar e analisar os principais métodos de valoração ambiental;

Objetivo específico

- Apresentar os conceitos da economia relevantes à valoração ambiental;
- Apresentar os fundamentos teóricos dos métodos analisados;

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Conceitos Básicos Microeconômicos

O entendimento destes conceitos é fundamental para que o analista possa assimilar as diferenças entre as principais metodologias empregadas na valoração do meio ambiente, e para que possa discernir melhor sobre o uso apropriado de cada um dos métodos. Pois a aplicação destes sem o devido embasamento teórico pode resultar em estimativas não verossímeis.

A seguir serão apresentados alguns conceitos básicos importantes para o correto entendimento dos métodos que serão apresentados e para tomada de decisão.

3.1.1. Análise Marginal

A análise marginal estuda as respostas produzidas após uma pequena variação numa determinada variável, conhecida como variável de controle. A análise marginal busca conhecer o quanto se altera determinada variável quando se altera uma unidade na variável de controle (VARIAN, 1993).

3.1.2. Custo de oportunidade

O custo de oportunidade de qualquer escolha é aquilo de que abrimos mão quando a fazemos, ou seja, o custo de oportunidade seria uma forma de dimensionar o quanto renunciamos quando optamos por uma determinada escolha. Observa-se na economia que para produzir e usar cada vez mais um determinado bem é necessário deslocar recursos da produção de um outro bem (VARIAN, 1993).

A lei do custo de oportunidade nos diz que, quanto mais produzimos um determinado bem, maior será o custo de oportunidade de produzir ainda mais deste bem.

3.1.3. Tipos de Bens

Para facilitar a compreensão, vamos classificar os bens de acordo com o seu comportamento frente à variação de preços e renda (VARIAN, 1993):

Bens normais necessários - quando a renda aumenta, a demanda aumenta menos do que o proporcional.

Bens normais de luxo - quando a renda aumenta, a demanda aumenta mais do que o proporcional.

Bens inferiores - quando a renda aumenta, a demanda diminui.

Bens complementares - bens consumidos juntos.

Bens substitutos - bens que competem pelo consumo.

Bens comuns - quando os preços diminuem, a quantidade demandada aumenta.

3.1.3.1. Bens públicos

Bens públicos são aqueles bens cujos direitos de propriedade não estão completamente definidos e, portanto, sua troca com outros bens acaba não se realizando eficazmente através do mercado. Desta forma, o sistema de preços é incapaz de valorá-los eficientemente.

A principal característica de um bem público é que ele pode ser aproveitado por muitas pessoas ao mesmo tempo, uma vez que este bem esteja disponível. Portanto não se deve negar, de forma alguma, o acesso do consumidor a este bem.

Quando não existe uma exclusividade de direitos de uso ou de propriedade, é complicado determinar um preço pelo uso do recurso. Assim, preços não servem para racionar o uso ou gerar receita para sua conservação (MOTTA, 1997).

O preço de um bem público somente pode ser determinado pela valoração individual de cada consumidor deste bem (MOTTA, 1997).

3.1.4 Demanda

A demanda é um modelo econômico criado para explicar como os preços são determinados em um sistema de mercado, para este modelo funcionar é necessário supor que o mercado é perfeitamente competitivo, ou seja, o comprador ou o vendedor não pode, individualmente, afetar o preço de mercado (EATON, 1999).

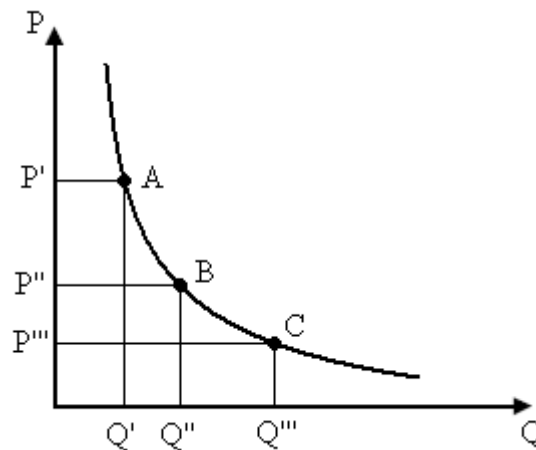


Figura 1: Curva de Demanda. Fonte: Eaton (1999).

A curva de demanda é a relação que existe entre o preço (P) de um bem e sua quantidade (Q) produzida, e está representada no gráfico acima. O uso da função de demanda possibilita que sejam feitas estimativas da quantidade de demanda a partir do conhecimento de variáveis independentes, como o gosto do consumidor, a renda, etc. (EATON, 1999)

Comentários:

1. Cada ponto da curva de demanda representa o preço máximo que o consumidor está disposto a pagar para adquirir uma unidade adicional do bem;
2. A curva de demanda representa pontos ótimos de consumo;
3. Em geral, a curva de demanda é decrescente.

A Lei da Demanda afirma que se o preço de um bem aumenta a sua quantidade demandada diminui. Isso ocorre em razão de dois efeitos: o efeito renda e o efeito substituição (EATON, 1999).

O *efeito renda* é provocado quando o poder aquisitivo do consumidor e o preço de um bem variam (EATON, 1999).

O *efeito substituição* é alteração de preço de um bem pode provocar mudança no comportamento do consumidor, que pode consumir diferentes unidades de um outro bem, chamado substituto, cujo preço não tenha sido alterado (EATON, 1999).

3.1.5. Utilidade e consumo

O consumo é entendido na esfera econômica como reflexo da transformação de bens, serviços ou amenidades em satisfação pessoal. O consumidor sempre escolhe itens que maximize sua satisfação ou utilidade (VARIAN, 1993).

A utilidade (U) pode ser entendida em função das quantidades disponíveis dos bens, pode ser expressa matematicamente por $U=f(Z)$, onde Z representa as quantidades disponíveis de bens no mercado. O gráfico abaixo representa o nível de utilidade entre a combinação da quantidade bens e o orçamento individual do consumidor (Y) (MOTTA, 1997).

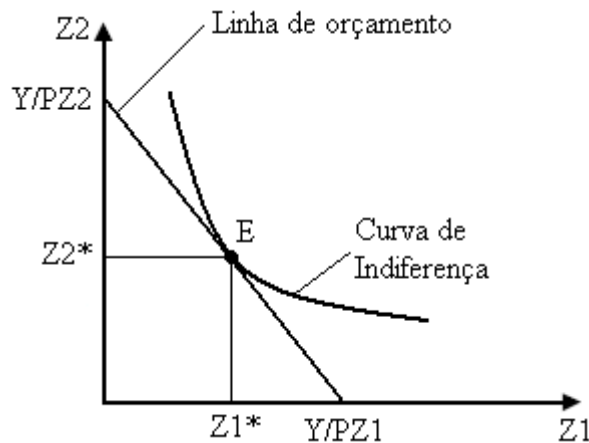


Figura 2: Curva de Indiferença. Fonte: Motta (1997).

Comentários:

1. A curva de indiferença é uma superfície de isutilidade, onde o consumidor pode identificar inúmeras combinações das várias quantidades de bens que geram um mesmo nível de satisfação;

2. Existem infinitas curvas de indiferença, as que se apresentam mais afastadas da origem representam maiores níveis de utilidade;
3. A magnitude do orçamento esta representada pela distancia desta reta a origem;
4. Pode-se identificar a taxa marginal de substituição entre os bens (TSB), ou seja, o quanto o consumidor está disposto a trocar Z1 por uma unidade de Z2.

No ponto E, a taxa de substituição entre os bens é dada pela relação: $TSB = P_{Z1}/P_{Z2}$. Esta condição, aliado ao fato de que a utilidade marginal é positiva e decrescente, nos conduz a maximização da satisfação do consumidor (MOTTA, 1997).

3.1.6. Oferta e Produção

Os produtores combinam os recursos para gerar produtos que tenha maior utilidade para as pessoas, melhorando o bem-estar individual. Assim sendo, deve-se preocupar em produzir bens e serviços que agradem os consumidores. (VARIAN, 1993).

Esse processo de transformação é sobre tudo uma relação tecnológica entre o insumo (X) ou fatores de produção e os bens produzidos. Assim, a expressão matemática que sintetiza a função da produção é dada por: $Z=f(X)$. (MOTTA, 1997).

Se considerarmos que o bem pode ser produzido com dois insumos diferentes, podemos localizar o ponto onde X1 e X2 resultam no mesmo nível de produção, este local é chamado de isoquanta, e sua inclinação reflete a taxa marginal de substituição técnica entre dois insumos (TSI). O gráfico abaixo representa o nível de produção entre a combinação da quantidade de insumos e o custo de se produzir. (MOTTA, 1997).

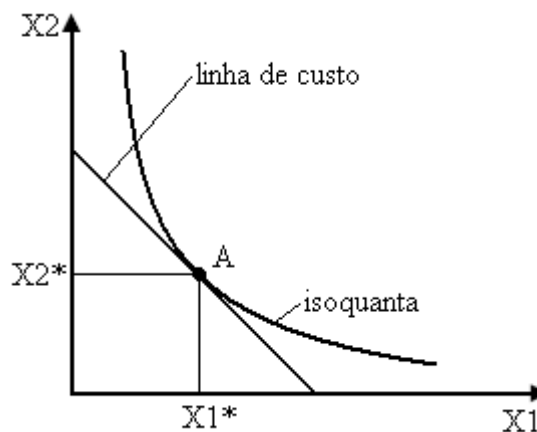


Figura 3: Curva Isoquanta. Fonte: Motta (1997).

A máxima produção será atingida no ponto A, pois a TSI iguala-se à relação entre seus respectivos preços $TSI=P_{X1}/P_{X2}$. (MOTTA, 1997).

3.1.6.1. Produção Marginal

A produção marginal representa o quanto se acrescenta na produção quando se adiciona uma quantidade de insumo. Matematicamente, podemos expressar a produtividade marginal pela relação: $PM= \partial Z/\partial X = \Delta Z/\Delta X$, onde ΔZ representa a variação da produção e ΔX representa a variação na quantidade de insumos (MOTTA, 1997).

Motta (1997) afirma que o conceito de produtividade marginal é muito útil na valoração ambiental, “quando são identificadas variações na qualidade ambiental que afetam o valor do produto marginal de um certo bem ou serviço privado” (MOTTA, 1997, p. 224).

3.1.7. Elasticidade

A elasticidade (ϵ) é uma forma de medir a sensibilidade de uma variável à variação de uma outra. Então, podemos descrever a elasticidade como a variação percentual em A resultante de uma variação percentual em B. Assim, $\epsilon = \partial A/\partial B = \Delta A/\Delta B$.

Em termos absolutos, os coeficientes de elasticidade variam de zero a infinito. A tabela abaixo expressa a nomenclatura utilizada para cada faixa de valores.

Tabela 1: nomenclatura utilizada por faixa de valores de elasticidade

Intervalo	Nomenclatura
$\epsilon = 0$	Perfeitamente inelástica
$0 < \epsilon < 1$	Inelástica
$ \epsilon = 1$	Elasticidade unitária
$1 < \epsilon < \infty$	Elástica
$ \epsilon = \infty$	Perfeitamente elástica

Fonte: Eaton (1999).

A seguir, algumas funções que possibilitam o cálculo de elasticidades.

Elasticidade preço-demanda ($\epsilon_{p,d}$): permite analisar a variação na demanda por meio da redução do preço do seu produto. Elasticidade preço-demanda num determinado ponto é dada por: $\epsilon_{p,d} = \frac{\partial Z}{\partial P_Z} \cdot \frac{P_Z}{Z}$ (EATON, 1999).

Esta elasticidade é sempre menor ou igual a zero e assume valores absolutos menores que um, para bens necessários, e valores absolutos altos, para bens supérfluos (EATON, 1999).

Elasticidade renda-demanda ($\epsilon_{y,d}$): permite conhecer o quanto a demanda responderia a uma variação da renda. A elasticidade renda-demanda num determinado ponto é dada por: $\epsilon_{y,d} = \frac{\partial Z}{\partial Y} \cdot \frac{Y}{Z}$ (EATON, 1999).

Esta elasticidade é negativa para bens inferiores, entre zero e um para bens normais e maior que um para bens superiores. (EATON, 1999).

Elasticidade cruzada da demanda (ϵ_{p_2,z_1}): dados dois bens, podemos saber de que forma a variação no preço de um bem afeta o outro. A elasticidade cruzada da demanda num determinado ponto é dada por: $\epsilon_{p_2,z_1} = \frac{\partial Z_1}{\partial P_{Z_2}} \cdot \frac{P_{Z_2}}{Z_1}$. (EATON, 1999).

Esta elasticidade é igual ou maior que zero para bens substitutivos e menor que zero para bens complementares. (EATON, 1999).

Elasticidade da Produção ($\epsilon_{z,x}$): permite conhecer o quanto a produção responde a uma variação nos insumos. Matematicamente, temos: $\epsilon_{z,x} = \frac{\Delta Z}{\Delta X} \cdot \frac{X}{Z} = \frac{\Delta Z\%}{\Delta X\%}$ (EATON, 1999).

A elasticidade da produção em função do insumo reflete o quanto a produção varia, em termos percentuais, quando se varia a quantidade utilizada de um insumo em 1% (EATON, 1999).

3.1.8. Equilíbrio de Mercado

Equilíbrio de mercado é a situação onde a demanda por bens ou serviços se iguala à oferta. O equilíbrio reflete a situação em que o preço não se altera a menos que haja mudança

na curva de demanda ou oferta, ou seja, as interações entre as curvas de demanda e oferta determinam os preços e as quantidades de equilíbrio do mercado. (EATON, 1999).

Graficamente:

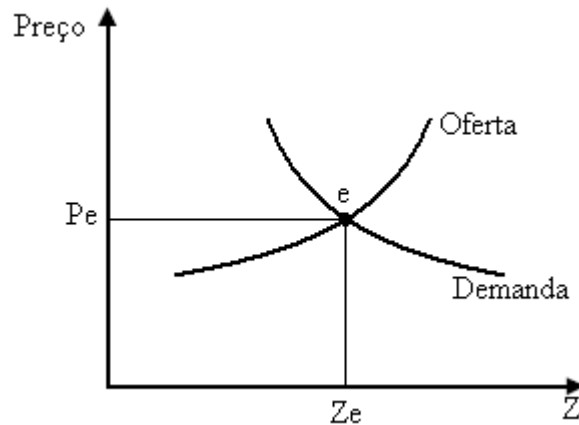


Figura 4: Equilíbrio de Mercado. Fonte: Eaton (1999).

O preço de equilíbrio no mercado de Z é dado pelo preço P_e , onde Z_e unidades são produzidas e consumidas. No equilíbrio, a disposição a pagar do consumidor se iguala na margem à disposição a ofertar do produtor. (EATON, 1999).

Note que modificações nas curvas de demanda e oferta orientam a alocação dos recursos eliminando o excesso e escassez de produção. (EATON, 1999).

3.1.8.1 Excedente do Consumidor

O excedente do consumidor é a diferença entre o preço que o consumidor estaria disposto a pagar e o preço efetivamente pago. O excedente do consumidor representa o benefício que o consumidor recebe quando paga um preço menor ao que estaria disposto a pagar. O excedente também é utilizado como medida do bem-estar. Quanto maior for o excedente, maior será bem-estar. (EATON, 1999).

O excedente do consumidor é calculado pela área abaixo da curva de demanda e acima da linha do preço de equilíbrio.

Sendo a função de demanda linear, é possível calcular o excedente pela equação:

$$EC = (P_{\text{máx}} - P') \cdot Q' / 2 \text{ (EATON, 1999).}$$

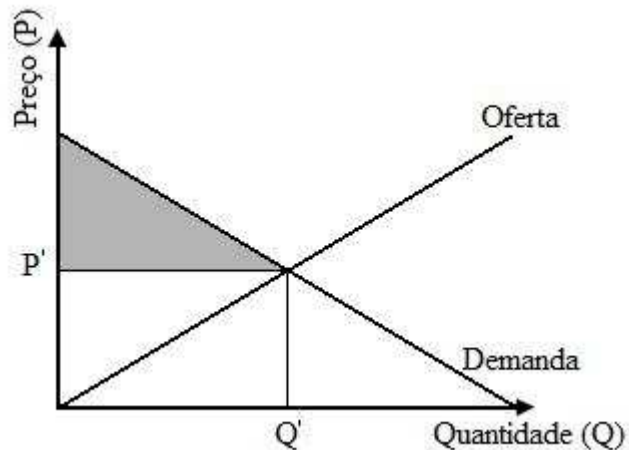


Figura 5: Excedente Consumidor. Fonte: Eaton (1999).

3.1.8.2 Excedente do Produtor

O excedente do produtor é a diferença entre o preço que o produtor estaria disposto a vender e o preço de venda. O excedente do produtor representa o benefício que o produtor recebe por vender seu produto a um preço maior ao que estaria disposto a vender. Quanto maior o excedente do produtor, maior o seu bem-estar. (EATON, 1999).

O excedente do produtor é calculado pela a área abaixo da linha do preço de equilíbrio e a acima da curva de oferta. (EATON, 1999). Sendo a função de oferta linear, é possível calcular o excedente pela equação:

$$EP = (P' - P_{\text{mín}}) \times Q' / 2 \text{ (EATON, 1999).}$$

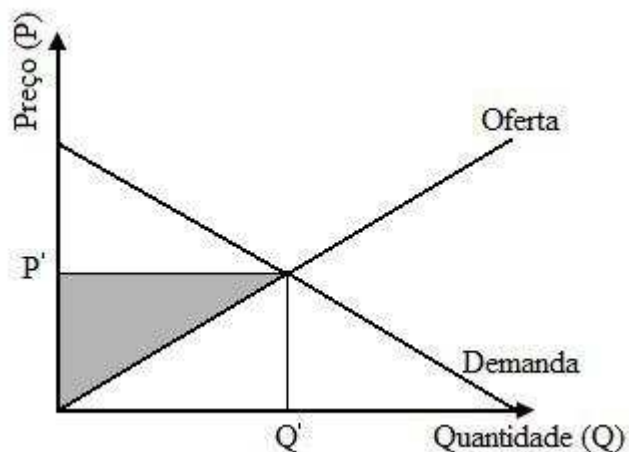


Figura 6: Excedente Produtor. Fonte: Eaton (1999).

3.1.8.3. Excedente total da economia

O excedente total da economia é o somatório do excedente do consumidor e do produtor. Quanto maior for o excedente total da economia, maior será o bem-estar. (EATON, 1999).

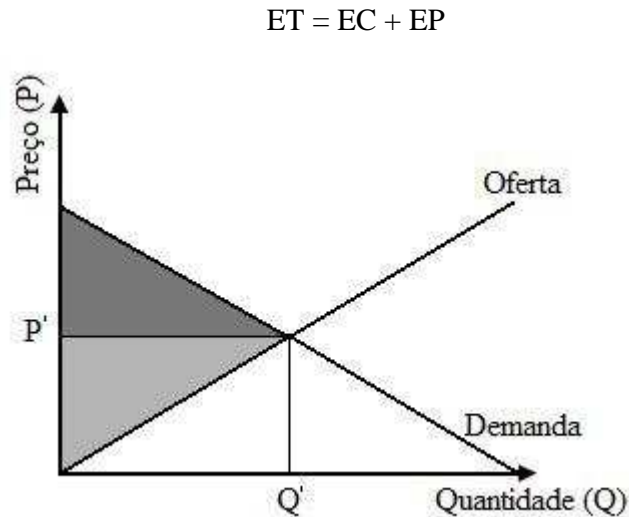


Figura 7: Excedente Total. Fonte: Eaton (1999).

3.1.9. Falhas de mercado

Falha de mercado é o termo usado para se referir a situações nas quais o mercado não é capaz de estocar recursos de maneira eficiente. Para entender tais falhas é importante saber que as pessoas reagem a incentivos. (EATON, 1999).

3.1.9.1. Assimetria de informações

Não devemos assumir que o consumidor e o produtor são perfeitamente informados quanto à qualidade dos bens e serviços vendidos no mercado, já que as informações sobre a qualidade de um bem ou serviço pode custar caro. (EATON, 1999).

A assimetria de informação ocorre quando uma parte envolvida na transação tem mais informação que a outra. Os dois casos mais comuns de assimetria de informação são seleção adversa e risco moral. (EATON, 1999).

Seleção Adversa: é quando uma parte na transação oculta informação de modo a não permitir observações acerca da qualidade dos bens e serviços pela outra parte. (EATON, 1999).

Risco Moral: ocorre quando uma das partes não pode observar as ações da outra. (EATON, 1999).

3.1.9.2. Externalidades

Uma externalidade ocorre quando a interferência de um agente altera o bem-estar de outros. As externalidades existem sempre que terceiros ganham sem pagar pelos seus benefícios marginais, ou percam sem ser compensados por suportar o malefício marginal. (EATON, 1999).

Se a interferência de um agente aumentar o bem-estar de outros, caracteriza-se uma externalidade positiva. Por outro lado, se a interferência de um agente diminuir o bem-estar de outros, caracteriza-se uma externalidade negativa. (EATON, 1999).

Externalidades podem ser entendidas como manifestações de preços ineficientes, que ocorrem, geralmente, devido à deficiência nos direitos de propriedade. (EATON, 1999).

3.1.10. Alocação intertemporal

Para o consumidor, o consumo presente tem maior valia que o consumo futuro. Alocações de renda no tempo são valorizadas pela remuneração devido à postergação do consumo presente. Portanto, a oferta de fundos para investimentos (S) depende diretamente do custo marginal de oportunidade de consumo, e a demanda por fundos de poupança (I) depende diretamente do custo marginal de oportunidade do capital. (MOTTA, 1997).

Graficamente:

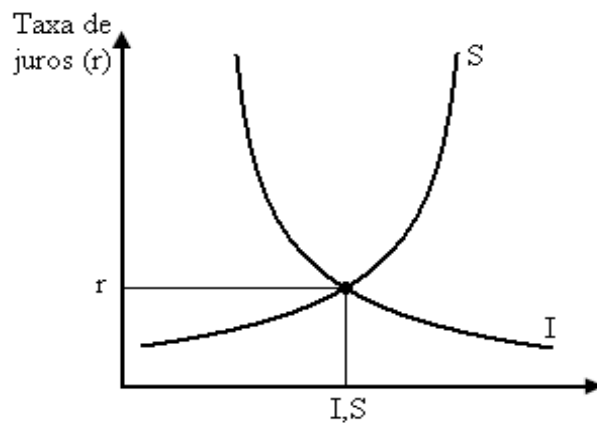


Figura 8: Alocação Intemporal. Fonte: Motta (1997).

A intersecção entre as duas curvas determina a taxa de desconto social r que iguala os níveis de poupança e investimentos. Um indicador muito utilizado seria a taxa de juros, porém ela varia no tempo, assim, a determinação de “ r ” é bastante complicada. Portanto deve-se evitar o uso de valores de “ r ” que possam distorcer as distribuições intertemporais. (MOTTA, 1997)

O valor de “ r ” é uma variável que requer uma análise da sensibilidade de diversos valores prováveis para identificar suas alterações, de acordo com as opções da sociedade entre o consumo presente ou futuro (MOTTA, 1997).

3.1.11. Medição do bem-estar

Mensurar variações de bem-estar não é tarefa trivial, pois requer valorar variações de utilidade, que é uma variável diretamente não observável (MOTTA, 1997).

Quando o preço de mercado (p_z) observado resultar de um mercado competitivo, o produto da variação de quantidade do bem Z (ΔQ_z) pelo seu preço de mercado será um bom indicador do valor da variação de disponibilidade (V_z). Assim,

$$V_z = p_z \cdot \Delta Q_z \text{ (MOTTA, 1997)}$$

Porém, na análise de custo-benefício, ΔQ_z agrega somente à economia o excedente do seu valor sobre os custos marginais dos insumos e fatores para produzi-los. Logo, deduzindo de V_z o custo marginal (C_z) de produzir ΔQ_z , obtém-se o valor agregado a economia devido à variação de ΔQ_z . Portanto, o valor líquido (V_{lz}) dos custos de produção é dado por:

$$Vlz = (pz-Cz). \Delta Qz \quad (\text{MOTTA, 1997})$$

Esta forma de mesurar o bem-estar vem sendo muito utilizada, especialmente quando é possível perceber mudanças de produção de bens e serviços privados devido à variação de quantidade de bens e serviços ambientais. (MOTTA, 1997).

Com a variação de bem estar, podemos estimar a disposição a pagar (DAP) das pessoas para evitar ou a disposição a receber para aceitar as alterações do ambiente. A maneira de captação da DAP pode ser direta ou indireta. (MOTTA, 1997).

3.1.11.1. - DAP direta

A ineficiência para estimar valores que não se relacionam ao uso dos recursos ambientais configura a maior limitação dos métodos de valoração, pois não há um mercado que englobe todos os tipos valores. As pessoas podem sentir satisfação somente pela existência de recursos ambientais, mesmo sem utilizá-los ativamente. (VARIAN, 1993).

Para a estimação econômica dos valores de não uso, o método de DAP direta pode trazer informações significantes, através da aplicação de questionários a população atribui valores àquele recurso. A DAP é a estimativa do valor total do recurso para o indivíduo, representando não só os valores de uso, mas também os valores de existência. (MOTTA, 1997).

3.1.11.2. - DAP indireta

Neste grupo os métodos obtêm indiretamente a disposição a pagar das pessoas para bens e serviços ambientais recorrendo a um mercado de bens complementares. É esperado que o comportamento destes bens privados complementares possa trazer as informações necessárias para estudo da demanda pelo bem ou serviço ambiental (MOTTA, 1998).

3.2 Economia dos recursos naturais

Os recursos naturais exerceram o papel central na economia nos início da construção da ciência econômica. Fatores históricos como o progresso técnico, o alargamento das fronteiras geográficas e a própria evolução do pensamento econômico dissolveram a seriedade dos recursos naturais no âmbito da análise econômica (MAY, 1995).

Na década de 1970, o recurso ambiental voltou ao escopo da teoria econômica. Essa reinserção se deu por intermédio do resgate de trabalhos anteriormente produzidos, que foram deixados de lado por não representarem o pensamento econômico vigente da época. Podemos destacar o trabalho realizado por Hotelling (1931) na publicação do *The Economics of Exhaustible Resources*, no qual o autor apresenta um modelo para determinar o “ótimo” exploratório de um recurso exaurível. (MAY, 1995).

Portanto, o que se conhece por economia dos recursos naturais é que ela é um ramo da teoria econômica que emerge das análises neoclássicas a respeito da utilização dos recursos naturais, os instrumentos adotados são os mesmos da microeconomia neoclássica, que é baseada em modelos matemáticos. (MAY, 1995).

3.2.1. Classificação dos recursos naturais

Os recursos naturais físicos advêm de ciclos naturais do planeta Terra, a capacidade de remoção de um recurso no horizonte do tempo humano tem sido o principal critério para a classificação dos recursos naturais que podem ser renováveis, reprodutíveis e não-renováveis. (MAY, 1995).

Segundo Brown (1994), um recurso que é extraído mais rapidamente do que é reabastecido por processos naturais é um recurso não-renovável. Um recurso que é repostado tão rápido quanto é extraído é certamente um recurso renovável.

3.2.2. A regra de Hotelling

Para explorar de modo “ótimo” um recurso exaurível, o preço líquido do recurso deve evoluir ao ritmo da taxa de oportunidade. (MAY, 1995).

O gráfico a seguir apresenta a condição de eficiência no mercado de um recurso natural não-renovável. (MAY, 1995).

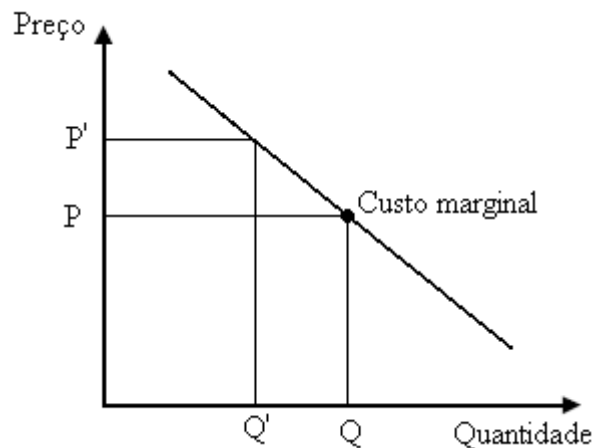


Figura 9: Curva de eficiência de um recurso natural não-renovável. Fonte: May (1995).

O preço representa o soma do custo marginal de produção e o custo de oportunidade, também conhecido como *royalty*. A variação entre o preço P' e P representa o custo de oportunidade, portanto, o ΔP é igual ao valor do *royalty*. (MAY, 1995).

De acordo com Cavalcante (2002), as implicações deste modelo são:

1. Os recursos guardados em estoque devem ser tão atrativos quanto quaisquer outros ativos. Assim o ganho de capital deve ser igual ao custo de oportunidade, ou seja, ao rendimento que outra aplicação proporcionaria, que é equivalente a taxa de juros de mercado.
2. A existência do fenômeno esgotamento da reserva reflete na escassez da oferta ao longo do tempo, resultando na redução da procura, visto que o preço do recurso cresce no ritmo da taxa de juros. No ponto de esgotamento, o preço do recurso é máximo e a procura cessa totalmente.

Considerações:

1. A taxa de extração será maior quanto menor for o valor do recurso em estoque. Os fatores que contribuem para a valorização do recurso também contribuem para a sua extração mais comedida.
2. A taxa de utilização do recurso é diretamente proporcional à taxa de desconto. Assim, uma elevação da taxa de juros conduz ao aumento da taxa de extração, encurtando o prazo de esgotamento do recurso.
3. Esta análise desconsidera a questão dos recursos naturais, reforçando a idéia neoclássica tradicional, afirmando que bens livres não possuem preço e não se sujeitam às leis de mercado.

3.3. Valoração Econômica Ambiental

De forma geral, todas as espécies de animais e vegetais dependem dos serviços ecossistêmicos dos recursos naturais para sua existência. Essa importância traduz-se em valores associados aos bens ou recursos ambientais, que podem ser valores morais, éticos ou econômicos.

Há na literatura alguns métodos que procuram identificar valores intrínsecos de recursos ambientais de maneira não relacionada à análise econômica. Entretanto, do ponto de vista econômico, o valor relevante de um recurso é aquele importante para a tomada de decisão, ou seja, o valor econômico de um recurso natural é a contribuição do recurso para o bem-estar social. (PEARCE, 1993)

Portanto, a valoração ambiental busca avaliar economicamente o valor de um recurso disponível, que estaríamos dispostos a abrir mão de maneira a obter uma melhoria de qualidade ou quantidade do recurso ambiental (PEARCE, 1993).

As técnicas de valoração econômica ambiental buscam medir as preferências das pessoas por um recurso ou serviço ambiental, o que está recebendo “valor” não é o meio ambiente ou o recurso natural, mas as preferências das pessoas em relação a mudança de qualidade ou quantidade ofertada do recurso, que são traduzidas em medidas de bem-estar. Estas podem ser interpretadas como a disposição a pagar (DAP) de um indivíduo por uma

melhoria ou incremento no recurso ambiental ou como a disposição a aceitar (DAA) uma piora ou decréscimo na oferta do recurso (MOTTA, 1997).

3.3.1. Valor Econômico Total do Recurso Natural

O Valor econômico total do recurso natural compreende o somatório do valor de uso e do valor de não-uso. O valor de uso também é um somatório de valores, compreende a soma dos valores de uso direto, indireto e de opção, já o valor de não-uso é compreendido como o valor de existência (MOTTA, 1997)

A atribuição de valor econômico a recursos ambientais pode ser resumida da seguinte forma:

Valor de Uso (VU)

Valor de Uso Direto (VUD): Apropriação direta de recursos naturais, via extração, visitação ou outra atividade de produção ou consumo direto (MOTTA, 1997). O valor de uso direto é aquele derivado do consumo direto do recurso natural, considerando que este pode ter usos distintos e, assim, ter vários valores de uso direto.

Valor de Uso Indireto (VUI): Benefícios indiretos gerados pelas funções ecossistêmicas (MOTTA, 1997). O valor de uso indireto é aquele advindo das funções ecológicas do recurso natural.

Valor de Opção (VO): Intenção de consumo direto ou indireto do bem ambiental no futuro (MOTTA, 1997). O valor de opção reflete a quantia que os consumidores estão dispostos a pagar pra manter o recurso para o uso futuro do mesmo.

Valor de Não-uso (VNU)

Valor de Existência (VE): Valores não associados ao consumo, e que se referem a questões morais, culturais, éticas ou altruísticas em relação à existência dos bens ambientais (MOTTA, 1997).

Assim, o Valor Econômico do Recurso Natural (VERA) é expresso matematicamente da seguinte forma (MOTTA, 1997):

$$VERA = (VUD + VUI + VO) + VE$$

Entretanto, um tipo de uso pode excluir outro tipo de uso do recurso ambiental. Portanto, deve-se tomar o devido cuidado de não somar valores mais de uma vez. Assim, o primeiro passo na determinação do VERA seria identificar estes conflitos de uso e em seguida determinar os valores (MOTTA, 1997)

3.4. Métodos de valoração econômica ambiental

Cada método de valoração apresenta limitações na obtenção dos diferentes possíveis valores do recurso ambiental. A escolha do método de valoração econômica do meio ambiente depende do objetivo da valoração, das hipóteses consideradas, da quantidade de dados disponíveis e do conhecimento científico a respeito da dinâmica ecológica e do objeto a ser analisado.

Os principais métodos de valoração econômica ambiental são classificados de diferentes maneira na literatura. Geralmente são classificados como métodos diretos e métodos indiretos, observados e hipotéticos, ou baseados em função da produção e função da demanda (CAVALCANTI, 2002).

3.4.1. Métodos Indiretos

Os Métodos Indiretos de Valoração estimam o valor de um bem ambiental, indiretamente por meio de uma função de produção. O objetivo é calcular o impacto de uma alteração do recurso ambiental na atividade econômica, utilizando como referência, produtos no mercado que sejam afetados pela modificação na provisão do recurso ambiental (MÉRICO, 1996).

Podemos considerar que função de produção de Z é expressa da seguinte forma: $Z=f(X, E)$, onde X é o conjunto de insumos formado por bens e serviços privados e E representa apenas um recurso ambiental que é utilizado gratuitamente pelo consumidor, ou seja, a variável E representa o valor de uso (MOTTA, 1997).

Os consumidores adquirem um bem quando a disposição a pagar por este é maior ou igual ao preço do produto, caso contrário, não compram. Assim, a valoração pode ser feita através de uma abordagem de preferência revelada, na qual o indivíduo revela suas preferências através da compra de certos bens de mercado associados ao uso ou consumo do bem natural (MOTTA, 1997).

Para tal, utilizam-se às funções dose-reposta, que procuram relacionar o nível de estoque ou qualidade com o nível de danos físicos ambientais, e em seguida, torna possível verificar o efeito do dano físico em certo nível de produção específica. Ou seja, determinada a função dose-resposta, é possível estimar a variação do dano em termos de variação no bem ou serviço ambiental que afeta a produção do bem (MOTTA, 1997)

Os métodos indiretos só estimam valores de uso, pois observamos o comportamento do indivíduo em mercados de bens complementares ou substitutos ao consumo do recurso ambiental (CAVALCANTI, 2002).

3.4.1.1. Método da Produtividade Marginal

Este método tem como princípio que alterações no estado de certos atributos ambientais podem influenciar, direta ou indiretamente, os custos. Portanto, o valor dessas variações na produtividade serve como uma estimativa do valor alterado ambiental que as provocou (CAVALCANTI, 2002).

O método da produtividade marginal assume que o preço de um produto é conhecido, assim, atribui-se um valor de uso relacionando a quantidade ou a qualidade de um recurso ambiental diretamente à produção do produto com preço definido no mercado, matematicamente: $VU = Pz \cdot \partial F / \partial E$. Porém, as especificações de E em F são difíceis de serem coletadas (MOTTA, 1997).

Uma maneira de representar o papel do recurso ambiental no processo produtivo é em função dose-resposta (DR), a construção da função dose-resposta exige a elaboração de uma função física dos danos, relacionando a dose de poluição ou degradação à resposta do ativo

ambiental poluído ou degradado na produção além da formulação de um modelo econômico que mensure o impacto financeiro destas alterações no processo produtivo, matematicamente representado por : $\partial E = \partial DR / \partial Q$, ela relaciona o nível de provisão do recurso ambiental ao nível de danos físicos ambientais (MOTTA, 1997).

Entretanto, a função de produção pode não ser tão trivial caso as relações biológicas e tecnológicas sejam demasiadamente complexas (MOTTA, 1998). A função pode exigir a inclusão de múltiplas variáveis, e um estudo de campo bem detalhado para conhecimento de todos os agentes que participam do processo. (MAY, 1993).

A tarefa de mensurar com precisão a provisão de bens ambientais já é muito complicada. Maiores dificuldades ainda serão encontradas na formulação de relacionamentos dose-resposta, que exigem sólidos conhecimentos sobre as ciências naturais (PEARCE, 1993). Pois, as relações tecnológicas utilizadas na produção são, geralmente, complexas (CAVALCANTI, 2002).

É muito difícil interpretar as relações causais ambientais, pois vários benefícios tendem a ser afetados pela queda da qualidade ambiental. Para conhecimento dos benefícios ou danos causados, é necessária profunda informação, adquirida por meio de estudos dos processos biológicos, capacidades técnicas e suas interações com as decisões dos produtores e, o efeito da produção no bem-estar da população (HANLEY; SPACH, 1993).

3.4.1.2. Métodos de Mercado de Bens Substitutos

Quando não conseguimos obter diretamente o preço de um produto que está sendo afetado por uma alteração ambiental, podemos estimá-lo por meio de algum substituto existente no mercado (CAVALCANTI, 2002).

O princípio da metodologia de mercado de bens substitutos é de que a perda de qualidade ou escassez do bem ou serviço ambiental irá aumentar a procura por substitutos na tentativa de manter o mesmo nível de bem-estar social (CAVALCANTI, 2002).

Para manter o produto Z constante, uma unidade a menos do insumo E será compensada pelo acréscimo de um substituto perfeito (S). Assim a variação de E será valorada pelo preço de S (Ps) observável no mercado. Matematicamente podemos expressar que: $Z=f(X,E+S)$ (MOTTA,1997).

Porém, as propriedades ambientais são demasiadamente complexas e suas funções no ambiente são pouco conhecidas para aceitarmos que sua substituição será eficiente. Portanto, é muito difícil encontrarmos na natureza um recurso que substitua perfeitamente os benefícios gerados por outro recurso natural (CAVALCANTI, 2002).

Desta forma, Motta (1997) propõe três métodos que, normalmente, são de fácil aplicação:

Custo de reposição: É quando o custo representa os gastos incorridos pelos usuários em bens substitutos para garantir o nível desejado de produto ou de insumo.

Custos evitados: Quando o custo representa os gastos que seriam incorridos pelos usuários em bens substitutos para não alterar o produto que dependa de um determinado insumo.

Custo de controle: Danos ambientais poderiam ser também valorados pelos custos de controle que seriam incorridos pelos usuários para evitar a variação de insumo.

Aos quais ainda podemos acrescentar o método de custo de oportunidade. Este, por sua vez, não valora diretamente o recurso natural, mas estima o custo de preservá-lo pela não realização de uma atividade econômica concorrente. Ou seja, é o custo de oportunidade da renda sacrificada em prol da preservação do recurso ambiental. (CAVALCANTI, 2002).

3.4.1.2.1. *Custo de reposição*

Este método se baseia na avaliação dos gastos que seriam necessários para repor a capacidade reprodutiva de um recurso natural que tenha sido degradado, de maneira a restabelecer a qualidade ambiental inicial. Esses custos podem ser interpretados como o valor da degradação ambiental. Seriam, então, os valores reais, a preços de mercado, de alternativas tecnológicas capazes de, pelo menos em parte, restaurar serviços ambientais que eventualmente tenham sido destruídos, provocando a diminuição no fluxo desses serviços. Este método usa o custo de reposição como uma aproximação da variação da medida de bem-estar em função do recurso ambiental (PEARCE, 1993).

Como afirmou Pearce (1993), o método é frequentemente utilizado como medida do dano causado, sendo comum a estimativa do custo de restauração do ambiente danificado após ocorrência do prejuízo.

Suas estimativas são baseadas em preços de mercado tanto para repor quanto para reparar o bem ou serviço danificado, acreditando que um recurso natural possa ser perfeitamente substituído. Como são poucas as características do bem ambiental que serão repostas, as estimativas são subestimadas. Mas nos fornece uma aproximação dos prejuízos econômicos causados pela alteração na provisão do recurso natural. (CAVALCANTI, 2002).

3.4.1.2.2. Custos evitados

Este método estima os gastos que seriam incorridos em bens substitutivos sem alterar a quantidade consumida ou a qualidade do recurso. O bem substituto não deve gerar outros benéficos aos indivíduos além de substituir o recurso ambiental analisado e deve ser um substituto perfeito do recurso ambiental. (CAVALCANTI, 2002).

Os custos evitados são utilizados em estudos de mortalidade e morbidade humana. Nestes cálculos o valor humano é estimado pelos ganhos previstos ao longo da vida da pessoa, atentando para sua produtividade presente e sua expectativa de vida. (CAVALCANTI, 2002).

As estimativas tendem a ser subestimadas, pois desconsideram uma série de fatores. Porém é um método de fácil aplicação, pois os dados necessários para sua implementação são obtidos através de observações de mercados estabelecidos. (CAVALCANTI, 2002).

3.4.1.2.3. Custo de controle

Baseia-se na utilização de preços de mercado de gastos potenciais, relacionando-os com o bem natural, ao estabelecer padrões de qualidade ambiental e estimar o custo monetário para se manter ou alcançar esses padrões estabelecidos. Uma vez escolhido o padrão ambiental a ser utilizado, são examinados os vários meios de se atingirem esses padrões,

avaliando-se os custos de capital e de operação de diferentes tecnologias e métodos de controle ambiental. (MOTTA, 1997).

Por impor limite ao consumo presente de capital natural, o controle da degradação ajuda na manutenção do nível sustentável de exploração, permitindo o uso dos recursos naturais pelas gerações futuras (MAIA et al., 2004). Ou seja, o controle da degradação limita o consumo presente, porém ele mantém um nível sustentável de exploração e aumenta os benefícios da população a longo prazo.

O custo de controle reflete os gastos incorridos para evitar a variação do bem ambiental e manter a qualidade dos benefícios gerados à sociedade. (CAVALCANTI, 2002).

Os incentivos ao controle ambiental geram alguns benefícios, sendo necessário um estudo muito preciso para identificação de todos eles. Como não existe um consenso sobre o nível apropriado para sustentabilidade, as pessoas encontram sérios problemas para ajustar os custos aos benefícios marginais, e determinar o nível máximo de provisão do recurso natural. (CAVALCANTI, 2002).

3.4.1.2.4. Custo de oportunidade

A preservação de um recurso ambiental resulta num custo que deve ser medido para permitir a partilha entre os diversos agentes que aproveitam os benefícios da conservação. Toda preservação trás um custo de oportunidade das atividades econômicas que poderiam estar sendo desenvolvidas na área de proteção. O custo de oportunidade reflete as perdas econômicas da população em razão das restrições de uso dos recursos ambientais. O benefício da conservação seria o valor de uso direto do recurso ambiental, estimado pela receita perdida em função da não utilização do sítio pra outras atividades econômicas. (CAVALCANTI, 2002).

A estimativa da oportunidade de exploração deve sempre levar em conta uma possível diminuição do capital ambiental no decorrer do tempo, que também é uma oportunidade de geração de renda futura. Danos irreversíveis sobre espécies de plantas e animais acabarão reduzindo a longo prazo a renda gerada pela exploração (CAVALCANTI, 2002).

3.4.2. Métodos Diretos

Os métodos de valoração diretos procuram inferir as preferências individuais por bens ou serviços ambientais a partir de perguntas feitas diretamente às pessoas, e estes estabelecem suas preferências em relação ao recurso ambiental (MOTTA,1997).

Estes métodos admitem que a variação da disponibilidade do recurso altera o nível do bem-estar das pessoas e, portanto, é possível identificar as medidas de disposição a pagar das pessoas em relação a estas variações. Identificada a função da demanda (D) por um recurso, o valor de uma variação do recurso seria dado pela variação do excedente do consumidor (ΔEC), tal que (MOTTA,1997):

$$\Delta EC = \int D dp + C$$

Mercados de bens e serviços privados complementares a bens e serviços ambientais podem ser utilizados para mensurar o valor de uso de um recurso ambiental. Apesar de ser difícil identificar bens perfeitamente complementares, adota-se a hipótese – quando a demanda de um bem privado cai pra zero, o valor do bem complementar cai também para zero – assim podemos generalizar que, existe uma função utilidade (U), onde X é a quantidades de bens privados e Q é o bem ou serviço natural não valorado no mercado complementar a X, na seguinte forma (MOTTA, 1997):

$$U=U (Q,X)$$

Assim, torna-se possível estimar indiretamente a demanda de Q e, então, as medidas de variação do excedente do consumidor, as variações de Q_1 para Q_2 podem ser estimadas com a área entre as curvas de demanda. (MOTTA, 1997)

Entretanto, estas transformações não são triviais e, portanto, vamos analisar três métodos, apresentados por Motta (1998), com base nestes fundamentos teóricos (MOTTA, 1998):

1. *Método da valoração contingente:* Busca-se simular cenários cujas características estejam mais próximo possível da realidade. A grande vantagem em relação a qualquer outro método, é que ele é o único capaz de representar o valor de existência.
2. *Método do custo de viagem:* Estima uma demanda por um recurso com base na demanda de atividades recreacionais. A curva de demanda destas atividades pode ser construída com base nos custos de viagem ao sítio natural onde o recurso é oferecido. O custo de viagem representará o custo de visitação do sítio natural.
3. *Método de preços hedônicos:* A base deste método é a identificação de atributos ou características de um bem composto privado, cujos atributos sejam complementares a bens ou serviços ambientais. Identificando esta complementaridade, é possível mensurar o preço implícito do atributo ambiental no preço de mercado, quando isolados os outros atributos.

3.4.2.1. Método da Valoração Contingente

Esse método utiliza o processo de perguntar às pessoas o quanto elas estariam dispostas a pagar por um benefício, pela restauração ou preservação do ambiente natural, ou quanto elas estariam dispostas a receber como compensação para tolerar uma determinada queda na qualidade ambiental (MERICCO, 2002; MOTTA, 1998; ORTIZ, 2003).

É a utilização de pesquisas para encontrar em termos monetários, as preferências individuais em função de bens que não estão sendo comercializados em mercado. Especificamente, é perguntado às pessoas o quanto elas julgam situações hipotéticas envolvendo mudanças na quantidade ou qualidade de um recurso ambiental. Ou seja, analisa as medidas de disposição a pagar (DAP) e aceitar (DAA), para garantir a melhoria ou para agüentar a perda na qualidade de vida ou do bem-estar, relativas a alterações da disponibilidade de um recurso natural. (BORGER, 2000)

Busca-se simular cenários cujas características estejam as mais próximas possíveis das existentes no mundo real, de modo a refletir as decisões que os agentes tomariam, caso existisse um mercado para o bem ambiental descrito no cenário hipotético. (CAVALCANTI, 2002).

A grande vantagem de sua aplicação é o fato de ser a única técnica com potencial de captar o valor de existência. Por outro lado, a aplicação do MVC não é trivial e também envolve custos elevados de pesquisa. Isto porque não é observado o comportamento do

indivíduo em mercado correlato ao do recurso, mas é criado um cenário hipotético em que os indivíduos expressam suas preferências, sendo que este cenário não depende do uso ou conhecimento prévio do indivíduo. Assim, é possível obter as preferências individuais sobre os recursos ambientais que nunca foram ou serão utilizados pelas pessoas, obtendo-se neste caso, o valor de não-uso ou o valor de existência. (BORGER, 2000)

Devido ao seu caráter hipotético, uma das grandes vantagens do método é sua flexibilidade. Sua aplicação é possível a uma grande gama de problemas ambientais, sendo muito útil e adaptável para bens e serviços intangíveis e, em muitas situações, é o único método que pode ser utilizado (BORGER, 1995). Ele permite captar valores de opção na presença de incerteza e valorar bens ainda não disponíveis. (BORGER, 2000).

A utilização deste método foi sendo reconhecida à medida que novos estudos aprimoraram a técnica e forneceram a base para validação dos resultados. Atualmente é um método aceito e utilizado por diversos organismos nacionais e internacionais, normalmente sendo aplicado para avaliação de projetos de grande impacto ambiental. (CAVALCANTI, 2002)

O método de avaliação contingente apresenta bons resultados quando devidamente conduzido e adaptado às condições onde será aplicado, ou quando utilizado em conjunto com outros métodos, sendo o único meio disponível em muitos casos de se obter estimativas de valores (DIXON; SHERMANN, 1990).

3.4.2.1.1. Ranqueamento contingente

Neste método, as pessoas analisam várias possibilidades, cada qual descrevendo uma situação diferente ou alternativas hipotéticas, com relação ao bem ambiental e outras características que seriam argumentos na função utilidade do entrevistado. (BORGER, 2000).

Esses indivíduos organizam suas escolhas em ordem de preferência e os valores relativos aos recursos podem ser inferidos a partir desse ranqueamento contingente, utilizando-se as taxas marginais de substituição entre qualquer das características e o recurso ambiental. Se algum dos outros bens ou características tiver preço de mercado, é possível

calcular a disposição do entrevistado a pagar pelo recurso ambiental. Esse método é aplicável em situações em que o cenário hipotético poderia ser pouco compreendido pelos entrevistados. A lógica para sua utilização é que os indivíduos teriam maior facilidade em expressar suas preferências (ORTIZ, 2003).

3.4.2.2. Método do custo de viagens

É uma das mais antigas metodologias de valoração econômica. Ela é utilizada para a valoração de sítios naturais de visitação pública. O valor do recurso ambiental será estimado pelos gastos acarretados pela visita ao local, inclui-se o transporte, o tempo de viagem, a taxa de entrada e outros gastos (MOTTA, 1997)

O preço obtido por esse método pode ser considerado uma expressão da disposição a pagar pelo direito de consumir o bem ou a utilidade recebida dele. É aplicado geralmente na valoração de ambientes protegidos, parques, áreas de lazer, etc. (CASIMIRO FILHO, 1999).

O método consiste em estimar os benefícios gerados por uma determinada atividade recreacional, com base nos custos incorridos para se utilizar às amenidades que são exploradas pela referida atividade. (CAVALCANTI, 2002)

Fundamentalmente o método aplica questionários aos indivíduos que freqüentam a área recreacional, com a intenção de coletar os dados. O método determina uma equação relacionando a taxa de visitação às variáveis de custo de viagem, tempo, taxa de entrada e outras que possam explicar a visita ao patrimônio natural. Os dados são obtidos através de questionários aplicados a uma amostra da população no local de visitação (MAIA et al., 2004).

A lógica por de trás do método é que, quando um recurso ambiental é utilizado para atividades recreativas, gera um fluxo de serviço mensurável para os indivíduos. Cada visita ao local de recreação envolve uma transação implícita, na qual o custo de viajar para este local é o preço que se paga para utilização dos serviços ambientais (BORGER, 2000).

As entrevistas devem ser feitas em diversos períodos do ano, evitando-se assim, um viés sazonal na amostra. Com estes dados disponíveis, estimamos uma curva de demanda por

visitas recreativas relacionando os custos médios de viagem e as variáveis socioeconômicas, por fim, calculamos o excedente do consumidor obtido no período estudado, e este é o valor direto do uso do local de recreação (MOTTA,1997)

Apesar do método de custo de viagem ser o mais utilizado para valorar atividades recreacionais, seu uso pode gerar alguns problemas que podem ser decorrentes de falhas nas pressuposições do método, ou de uma especificação deficiente do modelo (CASIMIRO FILHO, 1999).

3.4.2.3. Método dos valores hedônicos

O método de preços hedônicos “pretende estimar um preço implícito por atributos ambientais característicos de bens comercializados em mercados, através da observação destes mercados reais nos quais os bens são efetivamente comercializados” (ORTIZ, 2003, 88). Os dois principais mercados hedônicos são o mercado imobiliário e o mercado de trabalho (CAVALCANTI, 2002).

Primeiramente, estimamos a função de preços hedônicos, na qual o valor do bem de mercado é a variável dependente e as variáveis explícitas são as características que determinam este preço, incluindo-se a característica ambiental analisada. Em seguida calculamos preços implícitos para a variável ambiental de interesse e, finalmente, estimamos a curva de demanda pelo recurso ambiental empregando os preços marginais calculados a partir da função hedônica, em uma estimativa da função de disposição a pagar marginal (MOTTA, 1997).

É muito comum, em aplicações do método de preços hedônicos, o surgimento de problemas econométricos, como variáveis omitidas na função de preços hedônicos, multicolinearidade entre os atributos do bem de mercado e problemas de especificação funcional da função de preços hedônicos (MAY et al., 2003).

3.5. Vieses dos métodos de valoração ambiental

3.5.1. Métodos indiretos

Abrangência

Os métodos indiretos somente capturam os valores de uso direto e indireto que o recurso ambiental fornece para a geração de bens. Assim, valores de opção e existência não são estimados com este método. (MOTTA, 1997). “Desta forma, o método indireto subestima o valor correto do recurso nos casos onde estes valores são significativos”. (Motta, 1997, p.31).

Variações de bem-estar

Se a variação do recurso altera os preços, então ocorrerão ajustes em outros setores que resultaram em variáveis no excedente do consumidor do bem e seus bens substitutivos ou complementares.

Se for confirmada alteração significativa de preço, o método indireto determinará valores incorretos para o recurso, em termos de variação de bem-estar, que poderão estar tanto subestimados como superestimados, dependendo da magnitude e sinal das variações excedentes (MOTTA, 1997).

Qualidade das estimativas

O preço de mercado de um bem pode não ser uma boa medida do custo de oportunidade deste bem. Pois o valor da produtividade marginal do recurso pode estar incorreto mesmo para captar valores de uso. Neste caso, o viés estimativo dependerá do nível de distorção existente na formação do preço do bem (MOTTA, 1997)

Recomendações

Os métodos indiretos analisam o preço de mercado e suas variações marginais e, na maioria das vezes, são simples de aplicar. A utilização de preços de mercado garante uma medida mais objetiva do valor econômico do recurso ambiental para o público, pois representam valores conhecidos no mercado. No entanto, as estimativas que estes métodos oferecem não estão livres de limitações. (CAVALCANTI, 2002).

A restrição mais importante seria a não cobertura de valores de opção e existência. Todavia, vale ressaltar que, em vários casos, a simples identificação de valores de uso permite ao analista descartar ou ajustar decisões de investimento que gerem um uso mais eficiente do recurso ambiental em análise (MOTTA, 1998). Para tal, entretanto, há que se conhecer com o máximo de precisão as relações entre atividades econômicas e meio ambiente. (MOTTA, 1997)

3.5.2. Métodos diretos

3.5.2.1. Método de Valoração Contingente

Analisando as aplicações do método de valoração contingente, percebe-se que este possui grande valia quando se pretende obter o valor de disposição a pagar (DAP) pela recuperação e pelo desenvolvimento sustentável do mencionado bem ambiental. (CAVALCANTI, 2002).

Os métodos de valoração econômica de bens e serviços ambientais muitas vezes mensuram coisas distintas. Enquanto o Método de Valoração Contingente é capaz, do ponto de vista teórico, de mensurar valores de uso e não-uso (MOTTA, 1997).

Atualmente é o único capaz de obter estimativas de quais seriam os valores de existência dos atributos ambientais. Suas estimativas baseiam-se na disposição a pagar da população pelo recurso ambiental, como se houvesse um mercado hipotético onde fosse possível comprá-lo. Alguns estudos reconhecem a validade do método para casos específicos, mas ainda há muita dúvida quanto sua real eficiência. O método de avaliação contingente vem

se destacando à medida que novos estudos aprimoraram a técnica e forneceram base para validação dos resultados (MOTTA, 1997)

Apesar de esse método ser bastante utilizado atualmente, para atribuir valores às amenidades ambientais, diversos autores têm enfatizado a mensuração de alguns problemas decorrentes de seu uso. Os problemas que ocorrem podem ser classificados como de viés estratégico, viés de informação, viés de instrumento e viés hipotético. (CAVALCANTI, 2002).

O problema de viés estratégico ocorre quando as pessoas notam que suas respostas influenciam nas decisões de tal forma que os custos irão diminuir ou seus benefícios irão aumentar, em relação ao resultado esperado num mercado real (CASIMIRO FILHO, 1999).

O viés de informação pode resultar da maneira como as alternativas são colocadas aos entrevistados. Informações minuciosas podem ser de extrema importância para se expor o que se quer valorar, o que é essencial em razão da natureza hipotética do método (CAVALCANTI, 2002).

Outro tipo de viés associado ao método é o viés de instrumento, que pode ser resultado da escolha da técnica usada para coletar a disposição a pagar. Algumas taxas são mais altas que outras e o uso delas influenciará as respostas dos entrevistados, ou mesmo a forma que o entrevistador usa, pode induzir as respostas do entrevistado (CAVALCANTI, 2002).

E, por último, o viés hipotético, inevitável num processo em que o comportamento do mercado não é observado, principalmente se os entrevistados têm pouca ou nenhuma familiaridade com a amenidade que está sendo valorada (CASIMIRO FILHO, 1999).

Relata-se ainda, mais algumas limitações, como a restrição orçamentária dos entrevistados, que podem não levar em conta no momento de responder a disposição a pagar, por se tratar de uma situação hipotética. Outra limitação seria o alto custo para sua realização e também a temporalidade, com o passar do tempo e a evolução do caso, esta disposição pode se alterar (CAVALCANTI, 2002).

O método contingente é baseado em mercados hipotéticos, o que pode levar a valores que não refletem as verdadeiras preferências. Como não se trata de um mercado real, os indivíduos poderão concluir que não sofrerão com custos porque são simulações, diferentemente de quando o indivíduo erra o valor dado a um bem num mercado real onde terá de arcar com este erro (CAVALCANTI, 2002).

Recomendações

O método de valoração contingente requer um esforço de pesquisa de campo e tratamento econométrico equivalente a outros métodos, como o custo de viagem. Portanto, recomenda-se seu uso quando:

1. A determinação dos valores de uso por outros métodos não é satisfatória, ou a determinação do valor de existência faz-se necessário;
2. É possível definir com clareza os bens e serviços ambientais a serem hipoteticamente valorados, o que inclui o conhecimento sobre a relação entre o uso destes e os impactos na economia, bem como nas funções ecossistêmicas.

A *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), propõe um painel de recomendações para o uso do método, liderado por dois premiados com o Nobel de economia, Robert Solow e Keneth Arrow. As mais importantes estão abaixo relacionadas (CAVALCANTI, 2002):

1. Amostra probabilística é essencial.
2. Evitar respostas nulas
3. Usar entrevistas pessoais
4. Treinar o entrevistador para ser neutro
5. Os resultados devem ser apresentados por completo com desenho da amostra, questionários, métodos estimativos e base de dados disponível.
6. Realizar pesquisas-piloto para testar o questionário
7. Ser conservador adotando opções que subestimem a medida monetária a ser estimada
8. Oferecer informação adequada sobre o que está se medindo.
9. Testar o impacto de fotografias para avaliar se não estão gerando impactos emocionais que possam enviesar respostas

10. Identificar os possíveis recursos ambientais substitutos que permanecem inalterados.
11. Identificar com clareza a alteração de disponibilidade do recurso.
12. Administrar tempo de pesquisa para evitar perda de acuidade das respostas.
13. Incluir qualificações para respostas sim ou não.
14. Incluir outras variáveis explicativas relacionadas com o uso do recurso.
15. Checar se as informações do questionário são aceitas como verdadeiras pelos entrevistados.
16. Entrevistados devem ser lembrados da sua restrição orçamentária, i.e., que sua DAP resulta em menor consumo de outros bens.
17. O veículo de pagamento deve ser realista e apropriado as condições culturais e econômicas.
18. Questões específicas devem ser incluídas para minimizar o problema da Parte-
Todo.
19. Evitar o uso do ponto inicial em jogos de leilão e no cartão de pagamento.
20. Nos questionários com formato do tipo escolha dicotômica, o lance mais alto deve alcançar 100% de rejeição e o lance mais baixo deve ser aceito por todos (100% de aceitação).
21. Ter cuidado no processo de agregação para considerar população relevante.

3.5.2.2. Método dos Custos de Viagem

O método do custo de viagem, não serve para captar custos de opção e de existência, apenas capta os valores de uso direto e indireto, associados à visita ao sítio natural.

As entrevistas com os visitantes devem ser feitas em quantidade suficiente para que os resultados possam ser representativos e confiáveis. Na utilização deste método não é necessária a criação de mercados hipotéticos, como no caso do método de valoração contingente. E o comportamento de mercado é observado diretamente, por meio de entrevistas (MOTTA, 1997).

Uma desvantagem que pode ser observada na maneira com a qual o método mensura o recurso, sendo muito subjetivo avaliar o custo de meios de transporte, pois eles podem variar de uma situação para outra. Dessa forma, este método deve adicionar a seu custo todos os gastos possíveis que envolvam os serviços ambientais, para que obtenha dados mais verossímeis (CAVALCANTI, 2002).

Outra limitação deste método é com relação à dificuldade na seleção da amostra dos entrevistados, para obter os dados de custo de viagem (CAVALCANTI, 2002).

Recomendações

O método do custo de viagem, embora teoricamente consistente, apresenta algumas restrições nos seus resultados. Apresentaremos as mais importantes a seguir:

1. Deve ser observado que as estimativas derivadas do MCV são específicas para o valor de uso direto e indireto de um certo local.
2. As hipóteses assumidas para determinar os custos de viagem, que devem incluir tempo e excluir o consumo de outros serviços não associados ao local, certamente afetam as magnitudes das medidas de variação de bem-estar.

Segundo Motta (1997), para minimizar estes problemas devemos:

1. Realizar um levantamento de dados bastante abrangente e dispor de instrumental econométrico sofisticado;
2. Utilizar o método do custo de viagem somente para a estimação de valores de uso de sítios naturais, embora restrito ao objetivo de avaliar os benefícios recreacionais;
3. Observar que, embora esta seja uma cobertura bastante restrita das estimativas do valor econômico, o MCV é um instrumento valioso para definir e justificar ações de investimentos em sítios naturais, inclusive para orientar formas de contribuição como pagamentos de entrada e de outros serviços;
4. Avaliar, antes de aplicar o MCV, se as informações disponíveis permitem captar todos os fatores que estão influenciando as visitas ao parque;
5. Cuidar para que a apresentação dos resultados explicita as hipóteses de valoração do custo/tempo de viagem e, também, as hipóteses utilizadas para mensurar o excedente do consumidor. Mais uma vez, estimativas alternativas sob outras hipóteses devem, sempre que possível, ser apresentadas.

3.5.2.3. Preços Hedônicos

Para Motta (1997), o método de preços hedônicos estima os valores de uso direto e indireto e de opção. A demanda pelo recurso natural é zero quando a demanda por propriedades com este recurso também é zero, assim torna impossível captar valores de não-uso.

O método de preços hedônicos é bastante detalhado e suas imperfeições podem ser bem percebidas. Todavia, pode se perceber que esta dependência de uma base de dados detalhada pode ser considerada uma das limitações deste método (MOTTA, 1997).

Uma limitação deste método pode advir dos preços de propriedade, que podem ser subestimados por razões fiscais, porém este método permite que se conheça o comportamento real do mercado pela observação direta da variação de preços (CAVALCANTI, 2002)

Outra desvantagem do método é que como existem de diversos fatores que afetam o uso desta técnica e que se deve conhecê-los para que se possa determinar o valor do recurso ambiental estudado. Seu potencial de uso na avaliação de impactos ambientais eventuais pode não ser representativo, uma vez que seus danos de pequena duração não interferem fortemente no valor das propriedades afetadas.

Recomendações

O método pode ser uma forma útil para captar medidas de disposição a pagar por valores de uso do meio ambiente. Para estimar variações de bem-estar para variações não marginais, algumas hipóteses sobre o funcionamento do mercado de propriedades terão que ser assumidas. Assim, segundo Motta (1997) o método é aplicável nos casos:

1. Onde existe alta correlação entre a variável ambiental e o preço da propriedade;
2. Em que é possível avaliar se todos os atributos que influenciam o preço de equilíbrio no mercado de propriedades, em análise, podem ser captados. Caso contrário, procure considerar a adoção de outros métodos;

3. Em que as hipóteses adotadas para cálculo do excedente do consumidor, com base nas medidas estimadas do preço marginal do atributo ambiental, podem ser realistas. Caso contrário, procure apresentar estimativas alternativas para cada hipótese.

4. METODOLOGIA

A revisão da literatura sobre o assunto é importante por trazer a fundamentação teórica para familiarizar o leitor com os estudos relacionados à valoração econômica ambiental, por contribuir na escolha do método a ser empregado em projetos futuros, e por ser uma pesquisa cujo enfoque da ciência econômica foi ofertado do ponto de vista da engenharia ambiental. Neste contexto, o trabalho possibilita ao leitor uma visão dos métodos empregados para valorar o recurso natural frente a real situação do meio ambiente.

A metodologia utilizada para realização deste trabalho foi a revisão da literatura pertinente a aspectos da valoração econômica dos recursos ambientais.

Este trabalho não foi financiado por nenhum agente externo. A infra-estrutura utilizada corresponde às dependências da UNESP – Rio Claro, o local possui todos os equipamentos que foram utilizados durante a pesquisa. Os materiais utilizados para a pesquisa abrangeram trabalhos correlatos, relatórios e periódicos, consulta a internet, entre outros meios de comunicação e divulgação científica.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existe um consentimento a respeito das direções que devemos tomar para alcançar a sustentabilidade econômica, ambiental e social. Porém, nenhuma abordagem isolada conseguirá realizar tudo o de que se precisa porque a realidade é complexa, portanto, será necessária uma multiplicidade de abordagens.

Para alcançar o equilíbrio entre as abordagens, a adoção de procedimentos pragmáticos evitará soluções superpostas. Assim, faz-se necessário pensar sistematicamente nos prós e contras de abordagens e avaliar os ganhos da sustentabilidade em relação a outros objetivos, ou simplesmente deixá-los como estão. Os valores utilizados nas ponderações dessa ordem devem representar como nossas atividades se desdobram em termos ambientais. Assim, estaremos em melhor posição para comparar vias alternativas de desenvolvimento.

Existe certa preocupação quanto à adequação das abordagens da valoração ambiental, mas muitos reconhecem sua inevitabilidade. Porém, a busca de uma abordagem puramente racional na tomada de decisões sociais não passa de utopia dos filósofos sociais e dos físicos do século XIX, sonhando com um mundo de reis-cientistas (CAVALCANTI, 2002). Assim, a valoração ambiental deve trabalhar em conjunto com o discurso moral e a política.

Até o presente, as técnicas de valoração ambiental são quase que exclusivamente emolduradas na economia neoclássica do equilíbrio parcial, tendo seus princípios focados na microeconomia. A moldura de equilíbrio geral da economia, no entanto, oferece uma compreensão muito mais rica da natureza da valoração no contexto de objetivos sociais.

Nos primórdios do equilíbrio geral, os preços são simplesmente mecanismos equilibradores que conduzem a economia a diferentes pontos, dependendo de escolhas morais para a equidade entre gerações, expressos pela política. “Simplesmente passando para uma moldura de equilíbrio geral, vemos que a expectativa inicial dos economistas ambientais no sentido de que a determinação de valores para o meio ambiente possa solucionar conflitos políticos é ingênua”. (NOORGARD, 2002, p. 85).

Questões em torno da equidade entre gerações são abstratas, que confrontamos atualmente entre nações ricas e pobres. As técnicas de valoração desenvolvidas até o presente consideram como constantes as desigualdades de renda existentes. Observa-se a crescente presença de uma literatura acadêmica, que documenta como essas desigualdades surgem, mediante a tomada racional de decisões e da vontade dos mais poderosos de impor custos ambientais aos fracos (ROBINSON, 1991).

“A valoração econômica racional não pode existir à parte de escolhas morais e da tomada de decisões políticas, é improvável que os valores ambientais que calculamos atualmente nos conduzam a um futuro sustentável”. (NOORGARD, 2002, p. 91).

As técnicas que estão sendo utilizadas perpetuam as desigualdades intra-gerações. Há boas razões para se acreditar que a falta de equidade intra-gerações seja a causa principal de problemas ambientais (BOYCE, 1994). A desigualdade afeta a sustentabilidade de várias maneiras. Quando a renda do indivíduo é baixa, a necessidade imediata é a única preocupação deste indivíduo, deixando assim de se preocupar com a conservação a fim de transferir ativos para a geração seguinte.

Se a desigualdade intra-geração opõe-se a equidade entre as gerações, e se as atuais técnicas de valoração perpetuam essa desigualdade, então, evidentemente as técnicas perpetuam a insustentabilidade.

Os argumentos teóricos têm implicações práticas muito diretas. Os economistas ecológicos têm de resistir à tentação de pensar que a valoração objetiva é possível, eles têm de reconsiderar a posição econocrática que têm assumido, à luz de como isto os tem levado a usar mal sua própria teoria (CAVALCANTI, 2002). Isso não quer dizer que a valoração ambiental seja um esforço vão, porém ela deve ser entendida como fase de um processo interativo entre o discurso moral e a tomada de decisões políticas.

Para começar, a valoração deveria ser empreendida no contexto das atuais metas de distribuição, e não nas desigualdades existente. Se continuarmos a basear valores ambientais nas disparidades existentes, estas persistirão. Analogamente, temos de ser explícitos quanto aos direitos das futuras gerações. Não basta supor que o progresso se encarregará dos nossos

descendentes. Temos de ser mais claros, com respeito aos nossos objetivos sociais. Porém, o que se observa é que a maioria das sociedades tem evitado engajar-se em discursos morais e para desenvolver subseqüentes políticas explícitas.

Há um quarto de século, quando debate público chegou a esse ponto, a metáfora de um bolo em crescimento do qual poderiam ganhar fatias maiores foi elaborada. Hoje, a “metáfora do bolo” é raramente invocada devido a evidencia de que o crescimento tem sido insignificante, se é que positivo ao longo de várias décadas, enquanto os ricos têm conseguido pedaços maiores.

A meta do desenvolvimento publicamente afirmada tem sido de melhorar o bem-estar das pessoas mais pobres, o Banco Mundial tem tido uma política declarada, ao longo de várias décadas, de que os pobres deveriam ser ajudados de modo mais direto. Porém, existem grupos econômicos de interesse específicos que possuem outros objetivos. Esses interesses têm influenciado largamente os aspectos particulares da política de desenvolvimento. A habilidade dos mesmos para assim proceder, sem embargo, tem sido facilitada pela carência de um discurso moral público mais abrangente e por falta de informações que subseqüentemente afeta a visão da verdade intrínseca ao assunto.

6. CONCLUSÃO

Neste trabalho procuramos apresentar uma síntese dos principais métodos de valoração de recursos ambientais, com suas possíveis aplicações e principais deficiências de cada um.

Os métodos diretos de valoração procuram estimar o valor do recurso ambiental captando as preferências das pessoas através da DAP pelo recurso. Por isso, tendem a ser muito sensíveis à renda, às características sociais e outras circunstâncias presentes no momento da pesquisa.

Os métodos indiretos estimam o impacto de uma alteração ambiental no preço de uma mercadoria através de uma função de produção, e assim calculam os benefícios gerados por um recurso ambiental. As maiores dificuldades são encontradas no relacionamento entre a imensidão de benefícios ambientais e os preços de produtos no mercado.

O valor de um recurso ambiental não pode ser medido com precisão. A escolha do método mais indicado para cada situação dependerá, entre outras coisas, do objetivo da pesquisa, das informações disponíveis, e das limitações de cada método para o caso específico. O conhecimento de estudos anteriores pode auxiliar na decisão.

Os métodos indiretos costumam ser mais fáceis de serem aplicados. Entretanto, não se adaptam a todos os casos, principalmente quando o valor do recurso é constituído basicamente por valores de existência. Nestas circunstâncias, o método de avaliação contingente costuma ser o mais indicado, embora precisemos deixar claro que a valoração nem sempre deva ser aplicada.

A valoração do meio ambiente é um dos aspectos mais críticos de todo o processo de contabilização, devido à dificuldade de quantificação dos benefícios gerados.

O princípio da aplicação da valoração econômica ambiental deve ser empreendido com as metas de distribuição dos recursos naturais entre as sociedades bem definidas. Assim não sendo, as técnicas utilizadas para valorar reforçará as desigualdades já existentes.

A distribuição em equidade, tanto aos indivíduos presente e futuros como aos ecossistemas, garante a sustentabilidade. Este é o ponto essencial para a consecução do desenvolvimento sustentável. Para se alcançar a sustentabilidade, mais recursos naturais têm de ser repassados às futuras gerações. Para tornar esse repasse possível, as atuais desigualdades no seio das gerações têm de ser reduzidas.

Se a valoração, por si só, não pode solucionar os problemas de equidade distributiva, ela pode ao menos não contribuir para a manutenção das desigualdades. Se contribuir para elas, será mais difícil alcançar a sustentabilidade. É preciso que se desenvolvam novas técnicas dentro da economia ambiental e da ecologia para evitar que elas se tornem parte do problema da insustentabilidade.

Isso não quer dizer que a valoração ambiental seja um esforço vão, porém ela deve ser entendida como instrumento de ligação entre o discurso moral e a tomada de decisões políticas. A atribuição de valor aos bens ambientais é um importante fator de conscientização da população, na medida em que permite o uso de um sistema de contabilidade ambiental, proporcionando uma visão mais completa e concreta dos bens ambientais.

O fato é que, no seio da sustentabilidade, as diferenças sociais não podem existir. Enquanto as técnicas se basearem em métodos que apresentam a desigualdade entre as rendas individuais na determinação do custo de oportunidade como constantes, elas estarão sendo aplicadas equivocadamente para o objetivo proposto pelos economistas ambientais para a valoração dos recursos naturais, que visa o desenvolvimento sustentável.

7. REFERÊNCIAS

BOYCE, J. K. **Inequality as a cause of environmental degradation**. Ecological Economics. N. 11, p. 169-178. 1994.

BORGER, F. G. **Valoração econômica do meio ambiente: aplicação da técnica avaliação contingente no caso da Bacia do Guarapiranga**. 1995.

BORGER, F. G. A técnica de avaliação contingente como instrumento de gestão de projetos ambientais: avaliação da segunda fase do Projeto Tietê. **Economia Aplicada**. v. 4, n.3 , p. 503-523, 2000.

CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 1995.

CAVALCANTI, C. (org.) **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 2002.

CAMARGO, J. C. F. **Critérios de avaliação: direito ambiental**. São Paulo, 1995.

CLEMENTE, A. **Projetos empresariais e públicos**. São Paulo: Atlas, 1998.

DIXON, J. A.; SHERMAN, P. B. **Economics of protected areas: a new look at benefits and costs**. Washington: Island Press, 1990.

EATON, B. C. e EATON, D. F. **Microeconomia**. São Paulo: Saraiva, 1999.

GORI, A. M. **Valoração de recursos ambientais: metodologia e recomendações**. Campinas, 2004.

HANLEY, N.; SAPCH, C. L. **Custo-benefício análise e o ambiente**. Hants: Edward Elgar Publicação Limitada, Inglaterra, 1993.

MOTTA, R. S. (org). **Contabilidade Ambiental: teoria, metodologia e estudos de casos no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, v. 6, 126p. 1995.

MOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1997.

MOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998.

MOTTA, R.; MAY, P. H. **Valorando a Natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável**. Campinas: Editora Campus, 1995.

MOTTA, R. S.; YOUNG, C.E.F. **Measuring sustainable income from mineral extraction in Brazil**. Resources Policy, v.21 p.113-125, 1995

MARQUES, J.F; COMUNE, A. E. A teoria neoclássica e a valoração ambiental, In: ROMEIRO, A.R.; REYDON, B. P; LEORNARDI, M.L.A. **Economia do meio ambiente**. Campinas: Unicamp, p. 21-42, 1997.

MAY, P. H. **Economia ecológica: aplicações no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P. **Valoração de recursos ambientais: metodologias e recomendações**. Texto para discussão. Campinas: Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, n. 116, março 2004.

MERICO, L. F. K. **Introdução à economia ecológica**. Blumenau: FURB, coleção sociedade e ambiente, 1996.

NOORGARD, R. Valoração ambiental na busca de um futuro sustentável, In: CAVALCANTI C. **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 2002, p. 83-91.

ORTIZ, R. A. Valoração econômica ambiental, In: MAY, P; LUSTOSA, M.C.; VINHA, V. **Economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro, 2003, p. 81-99.

PEARCE, D. W. **Economic values and the natural world**. Massachusetts: The MIT Press, USA, 1993.

ROBINSON, J. C. **Toil and toxics: workplace struggles and political strategies for occupational health**. Berkeley. University of California, 1991.

VARIAN, H. R. **Microeconomia: princípios básicos - uma abordagem moderna**. Rio de Janeiro, Campus, 1993.

VASCONCELLOS M. A. S. e OLIVEIRA, R G. **Manual de microeconomia**. São Paulo: Atlas, 2000.