

**Valoração de recursos ambientais –
metodologias e recomendações**

**Alexandre Gori Maia
Ademar Ribeiro Romeiro
Bastiaan Philip Reydon**

**Texto para Discussão. IE/UNICAMP
n. 116, mar. 2004.**

Valoração de recursos ambientais – metodologias e recomendações

Alexandre Gori Maia¹
Ademar Ribeiro Romeiro²
Bastiaan Philip Reydon²

Resumo

O objetivo deste artigo é descrever e analisar as diferentes metodologias de valoração econômica de recursos ambientais. Uma análise especial será feita sobre o método de avaliação contingente, apresentando um completo guia de recomendações que podem diminuir ou mesmo evitar uma série de vieses prevista pela literatura.

Palavras-chave: Valoração ambiental; Avaliação contingente.

Abstract

This article purpose is to describe and analyze the different economic tools for environmental evaluation. Special analysis will be done over the contingent valuation method, presenting a comprehensive guide of recommendations to reduce or even prevent a serie of bias factors predicted by specialized literature.

Key words: Environmental evaluation; Contingent valuation.

Introdução

O crescimento descontrolado da população e a expansão das grandes indústrias, baseada no uso abusivo dos combustíveis fósseis, abriram caminho para uma expansão inédita da escala das atividades humanas, pressionando a base limitada e cada vez mais escassa dos recursos naturais do planeta. A crescente preocupação com a escassez dos recursos naturais e com o futuro das próximas gerações fez surgir o conceito de desenvolvimento sustentável, uma solução conciliadora entre crescimento econômico e o uso sustentável dos recursos naturais.

Uma das condições necessárias para a sustentabilidade é a elaboração de estatísticas capazes de fornecer informações mais evidentes sobre a relação entre desenvolvimento econômico e o uso ou estágio de degradação do meio ambiente. É

(1) Pesquisador do Instituto de Economia da Unicamp.

(2) Docentes do Instituto de Economia da Unicamp.

uma maneira de descrever a interação entre as atividades humanas e o meio ambiente, fornecendo referências para políticas de preservação ambiental, processos de danos causados a natureza, e até mesmo a inserção das contas ambientais no sistema de contabilidade de uma nação.

Uma das discussões correntes desde a Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas – UNCED –, realizada em 1992 no Rio de Janeiro, é justamente a mensuração do desenvolvimento sustentável. Até então, as estatísticas sobre o meio ambiente eram totalmente dissociadas da economia. Embora produzissem índices considerados úteis para organizar e apresentar dados ambientais em quantidades físicas, eram incapazes de incorporar dados monetários para permitir a conexão com variáveis econômicas.³

Encontramos na literatura uma série métodos de valoração capazes de fazer esta conexão entre a provisão dos recursos naturais e a estimativa econômica de seus benefícios. Alguns estimam o preço do recurso natural através de uma função de produção, relacionando a provisão do recurso e o preço de uma mercadoria no mercado, e outros criam um mercado hipotético para captar a disposição a pagar da população pelo recurso ambiental.

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. Temos ainda um profundo desconhecimento das complexas relações da biodiversidade, da capacidade de regeneração do ambiente, e seu limite de suporte das atividades humanas. Um processo que resume toda a complexidade ambiental numa simples medida de valor monetário irá indubitavelmente provocar uma importante perda de informação (Bromley, 1995).

Cada método apresenta uma eficiência específica para determinado caso, mas a maior dificuldade de todos encontra-se na estimativa de valores não relacionados ao uso, sem utilidade atual ou futura. O método de avaliação contingente (MAC) é atualmente o único capaz de obter alguma estimativa destes valores de não uso dos atributos ambientais – valores de existência, usualmente relacionados ao comportamento ético, cultural ou altruísta dos indivíduos –, baseando suas estimativas na disposição a pagar da população. Simula um mercado hipotético onde fosse possível pagar pela provisão do recurso ambiental. Alguns estudos reconhecem a validade do método para casos específicos, mas ainda há muita dúvida quanto sua real eficiência, e sua utilização continua sendo muito polêmica.

(3) Detalhes desta discussão podem ser encontrados em De Carlo (2000).

Embora estes métodos de valoração apresentem resultados muitas vezes divergentes, todos partem do mesmo princípio da racionalidade econômica. As pessoas realizam suas escolhas a partir do que observam, procurando maximizar o bem estar limitadas pelas restrições orçamentárias. Não se trata de transformar um bem ambiental num produto com preço de mercado, mas sim mensurar as preferências dos indivíduos sobre as alterações em seu ambiente (Pearce, 1993).

Neste artigo as diferentes metodologias de valoração econômica de recursos ambientais serão analisadas. Em especial, o método de avaliação contingente, apresentando um completo guia de recomendações que podem diminuir ou mesmo evitar uma série de vieses prevista pela literatura.

1 Valor econômico

Da mesma forma que as características ambientais, tais como qualidade do ar e da água, afetam a produtividade da terra, e acabam influenciando o preço de algumas propriedades, podemos imaginar o valor de cada recurso ambiental como uma função de seus atributos. Enquanto os fluxos de bens e serviços ambientais gerados pelo consumo definem os atributos relacionados ao seu valor de uso, os atributos relacionados à própria existência do recurso, sem qualquer associação ao seu uso presente ou futuro, configuram o valor de não uso, ou valor de existência do recurso ambiental.⁴ Os valores de uso, por sua vez, podem ainda ser classificados em valor de uso direto, valor de uso indireto e valor de opção. A desagregação do valor econômico do recurso ambiental é ilustrada na [Figura 1](#).

Ainda encontramos grande ineficiência na determinação de preços de mercado para recursos naturais explorados direta ou indiretamente pelos agentes econômicos. Os atuais preços correntes dos produtos naturais são quase todos subavaliados, pois não incorporam os custos da extração de recursos renováveis além de sua capacidade de regeneração. Como os preços de grande parcela dos recursos naturais não costumam variar em função da escassez, se o preço de extração diminuir por algum motivo, provavelmente a extração do recurso aumentará e seu preço de mercado diminuirá (Alfieri, 1999). Estes custos de depleção são danos ambientais causados por agentes econômicos que não serão inseridos no sistema de preço caso não sejam internalizados.⁵ Da mesma maneira, a poluição do ar, água ou

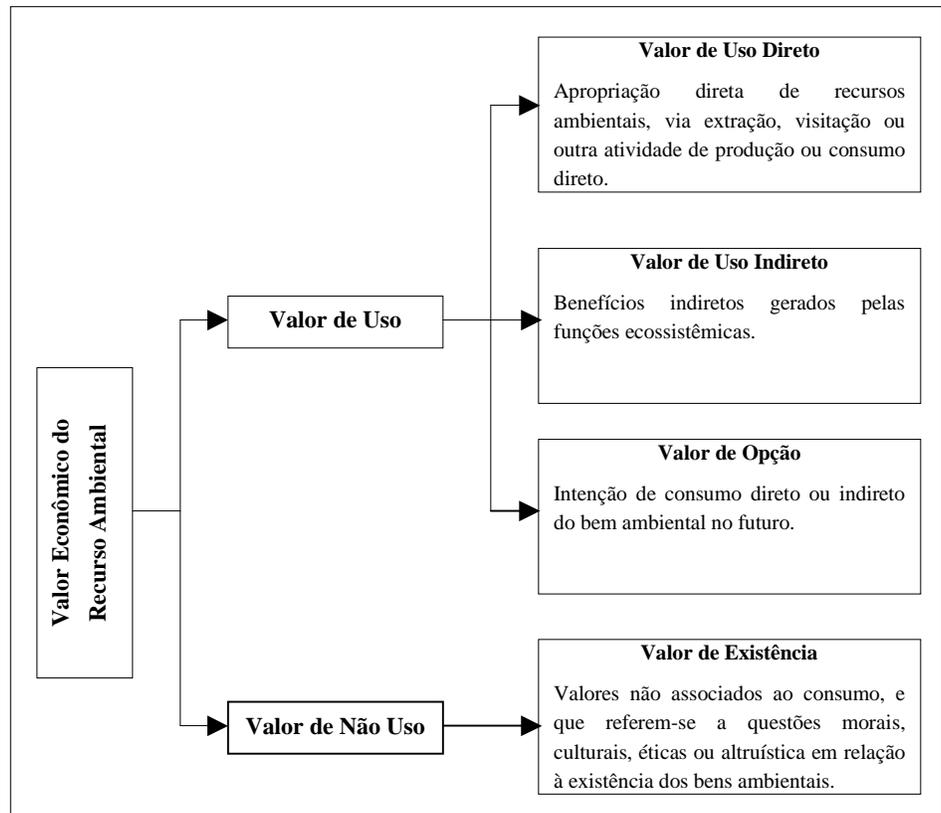
(4) Há muita controvérsia na literatura sobre o que realmente represente o valor de existência do recurso ambiental. O interesse de preservação do indivíduo pode se confundir com a expectativa de consumo futuro de suas próximas gerações.

(5) Nestas circunstâncias, a internalização corresponderia à inserção dos custos econômicos associados ao consumo além da capacidade de renovação do recurso ambiental.

terra provocada por agentes econômicos afetará não só a qualidade como a quantidade dos ativos ambientais, e deve ser deduzida do agente poluidor como forma de internalizar os prejuízos causados ao ambiente.

Se todos os danos ambientais pudessem ser inseridos nas funções de produção das empresas, haveria também maior viabilidade econômica para atividades sustentáveis como a agricultura orgânica e o manejo florestal. Embora evite prejuízos maiores ao meio ambiente, grande parte destas atividades sustentáveis ainda depende da conscientização ambiental da população – refletida em sua disposição a pagar –, pois usualmente seus produtos apresentam preços mais elevados no mercado.

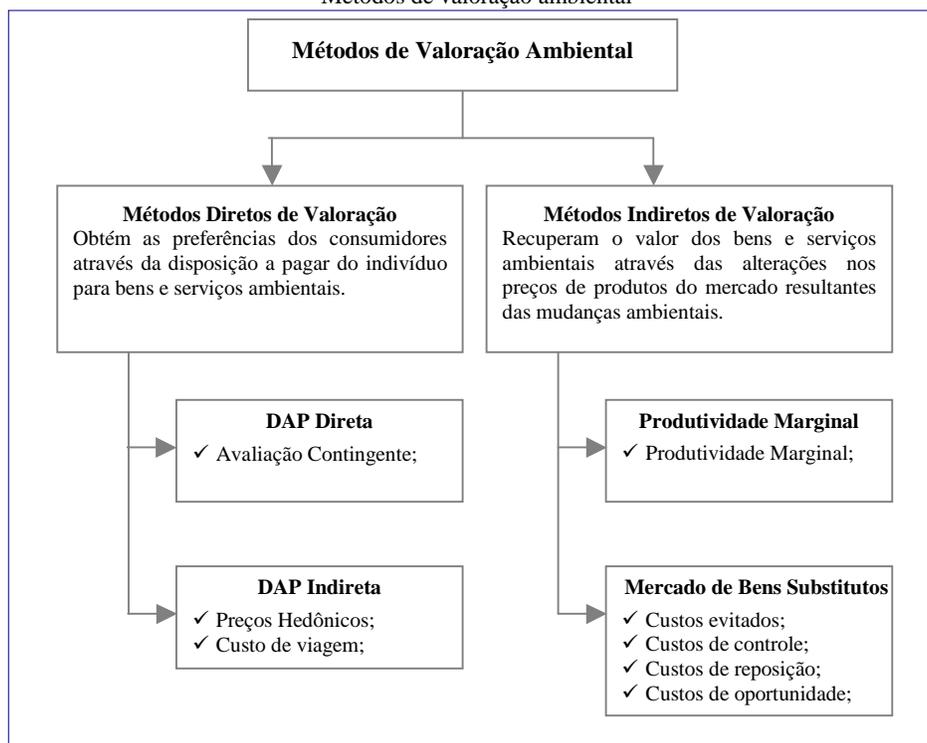
Figura 1
Decomposição do valor econômico de um recurso ambiental



2 Métodos de valoração

Podemos classificar os métodos de valoração em diretos e indiretos. Os métodos diretos procuram captar as preferências das pessoas utilizando-se de mercados hipotéticos (MAC) ou de mercados de bens complementares para obter a disposição a pagar (DAP) dos indivíduos pelo bem ou serviço ambiental. Por sua vez, os denominados métodos indiretos procuram obter o valor do recurso através de uma função de produção, relacionando o impacto das alterações ambientais a produtos com preços no mercado. Uma síntese dos principais grupos de métodos e seus respectivos subgrupos é ilustrada na [Figura 2](#).

Figura 2
Métodos de valoração ambiental



Cada método de valoração apresenta suas limitações na captação dos diferentes tipos de valores do recurso ambiental ([Quadro 1](#)). Não há como comprovar a eficiência de um em relação a outro, mesmo porque não há como precisar o real valor de um recurso ambiental. A escolha correta deverá considerar,

entre outras coisas, o objetivo da valoração, a eficiência do método para o caso específico e as informações disponíveis para o estudo.⁶ No processo de análise devem estar claras as limitações metodológicas, e as conclusões restritas às informações disponíveis.

Os métodos indiretos são mais simples e menos onerosos. Estimam o impacto de uma alteração ambiental na produção de bens e serviços comercializáveis – como o nível de poluição de um rio que afeta a produção pesqueira e, conseqüentemente, os rendimentos de uma comunidade ribeirinha –. Embora as estimativas indiretas sejam quase sempre subestimadas, pois captam apenas valores de uso dos recursos ambientais, muitas vezes são suficientes para viabilizar, por exemplo, o uso sustentável de um ambiente.⁷

Entretanto, em muitas situações a maior parte do valor de um recurso ambiental provém de valores de não uso, relacionados à ética, cultura, religião, ou simples preservação de habitats naturais. Nestas circunstâncias, os métodos diretos são os únicos capazes de captar estes tipos de valores através da DAP direta da população pelo bem ou serviço ambiental.

Quadro 1
Tipos de valores captados pelos métodos de valoração^(*)

Métodos de Valoração			VU			VE
			VUD	VUI	VO	
Métodos Indiretos	Produtividade Marginal					
	Mercado Bens Substitutos	Custos Evitados				
		Custos de Controle				
		Custos de Reposição				
		Custos de Oportunidade				
Métodos Diretos	DAP Indireta	Custo de Viagem				
		Preços Hedônicos				
	DAP Direta	Avaliação Contingente				

^(*) VU = Valor Uso; VUD = Valor Uso Direto; VUI = Valor Uso Indireto; VO = Valor Opção; VE = Valor Existência

(6) A escolha do método de valoração depende também das limitações financeiras da pesquisa. Alguns métodos são demasiadamente onerosos, pois envolvem extensas pesquisas de campo e uma análise rigorosa das informações que só podem ser feitas com a contratação de técnicos especializados.

(7) É o caso, por exemplo, da viabilidade econômica da pesca esportiva na Amazônia, como alternativa à extração predatória da madeira. Nos Estados Unidos, a pesca esportiva movimentava 24 bilhões de dólares por ano, com 60 milhões de pescadores licenciados. Só para comparar, o comércio de madeiras nobres em todo o mundo rende apenas 10 bilhões por ano (Veja Especial Amazônia, dez. 1997).

2.1 Métodos indiretos de valoração

Os métodos indiretos de valoração estimam o valor de um recurso ambiental através de uma função de produção. O objetivo é calcular o impacto de uma alteração marginal do recurso ambiental na atividade econômica, utilizando como referência produtos no mercado que sejam afetados pela modificação na provisão do bem ambiental.

Estes métodos exigem o conhecimento da relação entre a alteração ambiental e o impacto econômico na produção, que pode ser calculado diretamente no preço de mercado do produto afetado (produtividade marginal) ou em um mercado de bens substitutos (custos evitados, custos de controle, custos de reposição, custos de oportunidade).

2.1.1 Produtividade marginal

O método de produtividade marginal atribui um valor ao uso da biodiversidade relacionando a quantidade, ou qualidade, de um recurso ambiental diretamente à produção de outro produto com preço definido no mercado. O papel do recurso ambiental no processo produtivo será representado por uma função dose-resposta, que relaciona o nível de provisão do recurso ambiental ao nível de produção respectivo do produto no mercado. Esta função irá mensurar o impacto no sistema produtivo dada uma variação marginal na provisão do bem ou serviço ambiental, e, a partir desta variação, estimar o valor econômico de uso do recurso ambiental.

Como exemplo de função dose-resposta, podemos citar o nível de contaminação da água representando a dose de poluição, e a queda da qualidade dos rios e a conseqüente diminuição da produção pesqueira representando a resposta. Dose também pode ser o número de predadores naturais das pragas que prejudicam uma produção agrícola, cuja queda terá como resposta a diminuição da produtividade agrícola.⁸

A construção da função dose-resposta envolve duas etapas básicas. A primeira exige a elaboração de uma função física dos danos, relacionando a dose de

(8) Motta (1998) apresenta uma série de estudos de casos envolvendo a aplicação da função de produção. Entre eles podemos citar o caso do lagarto *Anolis*, na região das Antilhas, predador natural de uma série de pragas que prejudicam as culturas agrícolas como da cana-de-açúcar, banana e cacau. A sua preservação contribuiu para o controle das pragas, reduzindo os custos da lavoura com a conseqüente diminuição do uso de pesticidas.

poluição ou degradação à resposta do ativo ambiental poluído ou degradado na produção. A segunda corresponde à formulação de um modelo econômico que mesure o impacto financeiro destas alterações no processo produtivo. Entretanto, a função de produção pode não ser tão trivial caso as relações biológicas e tecnológicas sejam demasiadamente complexas (Motta, 1998). A função exigiria a inclusão de múltiplas variáveis, e um estudo de campo bem detalhado para conhecimento de todos os agentes que participam do processo.

A tarefa de mensurar com precisão a provisão de bens ambientais já é um tanto complicada. Maiores dificuldades ainda serão encontradas na formulação de relacionamentos dose-resposta, que exigem sólidos conhecimentos sobre as ciências naturais (Pearce, 1993). É muito difícil precisar as relações causais ambientais, pois diversos benefícios tendem a ser afetados pela queda da qualidade ambiental, não somente aqueles do processo produtivo. Para conhecimento dos benefícios ou danos gerados, é necessário profundo conhecimento dos processos biológicos, capacidades técnicas e suas interações com as decisões dos produtores, e o efeito da produção no bem estar da população (Hanley & Spash, 1993).

O método de produtividade marginal acaba estimando apenas uma parcela dos benefícios ambientais, e os valores tendem a ser subestimados. A função de produção capta apenas valores de uso direto e indireto do recurso ambiental. Valores de opção e valores de existência, como a preservação das espécies, não fazem parte das estimativas.

2.1.2 Mercado de bens substitutos

Muitas vezes não conseguimos obter diretamente o preço de um produto afetado por uma alteração ambiental, mas podemos estimá-lo por algum substituto existente no mercado. A metodologia de mercado de bens substitutos parte do princípio 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 da população.

As estimativas também são em geral subdimensionadas, pois tendem a considerar apenas os valores de uso direto e indireto dos recursos ambientais. Tanto valores de opção quanto valores de existência, como o da preservação das espécies em seus habitats naturais, não fazem parte da estimativa dos benefícios gerados pelo recurso ambiental, já que referem-se a atributos insubstituíveis. Sabe-se também, da dificuldade de encontrarmos na natureza recursos que substituam com perfeição os benefícios gerados por outros recursos naturais. As propriedades

ambientais são demasiadamente complexas e suas funções no ambiente pouco conhecidas para acreditarmos que possam ser substituídas eficientemente. A eficácia das estimativas dependerá sobretudo do objetivo da pesquisa, sendo muitas vezes suficientes para garantir, por exemplo, o uso sustentável de um recurso natural ou para evitar políticas de impactos ambientais.

Nas próximas seções iremos apresentar quatro técnicas derivadas do mercado de bens substitutos, bastante conhecidas e de fácil aplicação. São elas: custos evitados, custos de controle, custos de reposição e custos de oportunidade.

2.1.2.1 Custos evitados

Os custos evitados são muito utilizados em estudos de mortalidade e morbidade humana. O método estima o valor de um recurso ambiental através dos gastos com atividades defensivas substitutas ou complementares, que podem ser consideradas uma aproximação monetária sobre as mudanças destes atributos ambientais.

Por exemplo, quando uma pessoa paga para ter acesso à água encanada, ou compra água mineral em supermercados, supõe-se que esteja avaliando todos os possíveis males da água poluída, e indiretamente valorando sua disposição a pagar pela água descontaminada. Os investimentos feitos pela indústria automobilística em acessórios para aumentar a segurança dos automóveis, como a utilização de airbags, também refletem a preocupação dos compradores com a diminuição do risco de morte em acidentes de trânsito, e podem gerar uma estimativa do valor dado à vida humana.

Em muitos estudos de mortalidade o valor humano é estimado a partir dos ganhos previstos ao longo da vida do indivíduo, observando sua produtividade presente e sua expectativa de vida. Mesmo desconsiderando a falta de ética na valoração da vida humana,⁹ estas estimativas apresentam algumas expressivas falhas latentes: valores econômicos menores para os mais velhos e os mais pobres; valores nulos para os desocupados e inativos; ignorar as preferências dos consumidores.¹⁰

(9) “Estamos mais propensos a julgar o sucesso pelo índice dos nossos salários ou pelo tamanho dos nossos carros do que pela qualidade de nossos serviços e relacionamentos com a humanidade” (Martin Luther King, Jr.).

(10) Nem sempre a escolha do indivíduo está relacionada única e exclusivamente à preocupação com a mortalidade ou morbidade humana.

As estimativas dos custos evitados tendem a ser subestimadas, pois desconsideram uma série de fatores, como a existência de um comportamento altruísta do indivíduo ao estimar o valor dado à vida ou à saúde alheia, além da falta de informação sobre os reais benefícios do bem ou serviço ambiental.

2.1.2.2 Custos de controle

Custos de controle representam os gastos necessários para evitar a variação do bem ambiental e garantir a qualidade dos benefícios gerados à população. É o caso do tratamento de esgoto para evitar a poluição dos rios e um sistema de controle de emissão de poluentes de uma indústria para evitar a contaminação da atmosfera.

Por limitar o consumo presente do capital natural, o controle da degradação contribui para manter um nível sustentável de exploração, permitindo o aproveitamento dos recursos naturais pelas gerações futuras.¹¹

As maiores dificuldades deste método estão relacionadas à estimação dos custos marginais de controle ambiental e dos benefícios gerados pela preservação. Os investimentos de controle ambiental tendem a gerar benefícios diversos, sendo necessário um estudo muito rigoroso para determinação de todos estes. Como não há também um consenso quanto ao nível adequado de sustentabilidade, as pessoas encontram sérias dificuldades para ajustar os custos aos benefícios marginais e determinar o nível ótimo de provisão do recurso natural.

2.1.2.3 Custos de reposição

No custo de reposição a estimativa dos benefícios gerados por um recurso ambiental será dada pelos gastos necessários para reposição ou reparação após o mesmo ser danificado.¹² É o caso do reflorestamento em áreas desmatadas e da fertilização para manutenção da produtividade agrícola em áreas onde o solo foi degradado.

(11) Há uma série de esforços sendo feita para incluir o capital natural no sistema de contas nacionais. Quanto maior o estoque de capital natural, maior a capacidade do país de gerar renda no futuro, e a escolha pelo consumo presente representa o quanto a sociedade está abrindo mão de seus ativos naturais para geração de renda (Motta, 1998).

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

Suas estimativas baseiam-se em preços de mercado para repor ou reparar o bem ou serviço danificado, partindo do pressuposto que o recurso ambiental possa ser devidamente substituído. Uma das desvantagens do método é que, por maiores que sejam os gastos envolvidos na reposição, nem todas as complexas propriedades de um atributo ambiental serão repostas pela simples substituição do recurso. Os reflorestamentos estão longe de recuperar toda a biodiversidade existente em uma floresta nativa, assim como a adubação química jamais irá repor integralmente toda fertilidade do solo que levou milhões de anos para se constituir.

Como nem todas as propriedades do bem ambiental podem ser completamente repostas, as estimativas tendem a ser subestimadas, mas já nos fornecem uma idéia dos prejuízos econômicos causados pela alteração na provisão do recurso natural.

2.1.2.4 Custos de oportunidade

Embora desejável do ponto de vista ambiental, a preservação gera um custo social e econômico que deve ser compartilhado entre os diversos agentes que usufruem dos benefícios da conservação. Toda conservação traz consigo um custo de oportunidade das atividades econômicas que poderiam estar sendo desenvolvidas na área de proteção, representando, portanto, as perdas econômicas da população em virtude das restrições de uso dos recursos ambientais.

No caso de um parque ou reserva florestal com exploração restringida o custo de oportunidade de sua preservação seria dado pelos benefícios de uma possível atividade de exploração de madeira. Por outro lado, os benefícios ecológicos da preservação poderiam ser expressos pela renda gerada em atividades sustentáveis como o ecoturismo e a exploração de ervas medicinais.

Alguns cuidados especiais devem ser tomados na estimativa. Atividades insustentáveis irão gerar danos irreversíveis e reduzir a oferta do bem ou serviço ambiental ao longo do tempo, e este fato não pode ser desconsiderado na estimativa dos custos de oportunidade destas explorações.

2.2 Preços hedônicos

O método de preços hedônicos estabelece uma relação entre os atributos de um produto e seu preço de mercado. Pode ser aplicado a qualquer tipo de mercadoria, embora seu uso seja mais freqüente em preços de propriedades.

Estatisticamente, o método utiliza uma regressão de quadrados mínimos ordinários para ajustar o preço da residência às diversas características que possam inferir no seu valor.¹³ Farão parte do modelo econométrico as características estruturais da residência (área construída, cômodos, etc.), características ambientais (índices de poluição, parques, etc), assim como índices sócio-econômicos da região (etnia, nível econômico, índices de criminalidade, etc.).

A função de preços hedônicos P , relacionando o preço de uma residência i às suas características, será expressa por:

$$P_i = P(R_i, SE_i, A_i)$$

Onde,

P_i = preço da residência i

R_i = características estruturais da residência i (cômodos, área construída, etc)

SE_i = características sócio-econômicas da região onde a residência está localizada (índices sociais, etnia, etc)

A_i = características ambientais da região (poluição sonora, proximidade de parques, etc.).

O coeficiente de cada variável no modelo determina a relação entre a característica e o preço da propriedade, e será o indicador para a estimativa de seus benefícios na área residencial. O preço marginal de um bem ou serviço ambiental j , ou seja, a disposição a pagar do indivíduo por uma unidade adicional da característica ambiental A_j será dada por:

$$\frac{\partial P_i}{\partial A_j} = P(R_i, SE_i, A_i)$$

2.2.1 Críticas

Embora necessário, é muito difícil determinar todas as características que possam influenciar o preço da propriedade. Mesmo identificadas algumas características podem não ser quantificadas, como exige o modelo econométrico.

A análise estatística selecionará apenas as características significantes, ou seja, aquelas que apresentarem alta correlação com o preço da propriedade. Assim,

(13) Segundo a teoria do valor, toda mercadoria é composta por uma série de características que expressam seu preço de mercado (Hanley & Spash, 1993).

variáveis importantes poderão ser excluídas do modelo caso passem despercebidas pelos proprietários ao expressarem o valor para suas residências.¹⁴

O método é por definição de complementaridade fraca,¹⁵ ou seja, se a disposição a pagar por uma residência for nula, as disposições marginais a pagar pelas características associadas à residência também serão nulas. Desta maneira, os proprietários apenas estarão dando valores para as características ambientais que estejam associadas aos preços de suas propriedades, impedindo a captação de valores não associados ao uso dos recursos ambientais.

Também devemos salientar que, ao assumir um mercado de residências, o método está supondo uma igualdade de informações entre os indivíduos, e a liberdade de escolha das residências em todo o mercado. Isto não acontece na realidade, onde há assimetria de informações e a restrição de compras de residências numa dada região.

Mesmo com esta série de dificuldades, o método de preços hedônicos pode fornecer uma boa estimativa caso a característica estudada seja quantificável e facilmente detectada pelos proprietários, que assim poderão expressar indiretamente sua disposição a pagar pelo recurso no preço de sua residência.¹⁶ Entretanto, numa situação onde indivíduos não tenham clara percepção sobre o recurso ambiental estudado, como por exemplo, a existência de um rico lençol freático no subsolo de uma região, os preços das residências não refletirão a importância deste atributo ambiental, sendo, portanto, não recomendado o uso desta metodologia.

2.3 Custo de viagem

Uma das mais antigas metodologias de valoração econômica é o custo de viagem, muito utilizada para a valoração de patrimônios naturais de visitação pública. O valor do recurso ambiental é determinado pelos gastos dos visitantes

(14) Cuidado especial deve ser tomado para identificação de multicolinearidade no modelo. Variáveis redundantes irão comprometer a precisão dos parâmetros estimados.

(15) Suponha uma característica ambiental associada a um produto de mercado como, por exemplo, a qualidade da água e o número de visitas a um parque. Complementaridade fraca implica que o preço marginal da característica ambiental será zero quando a quantidade demandada deste produto complementar for zero (Freeman III, 1993).

(16) Segundo Motta (1998), num estudo das florestas na Grã-Bretanha ficou demonstrado que o aumento na área das árvores folhosas impactava positivamente no preço das residências próximas, fazendo com que os benefícios das amenidades superassem o custo de oportunidade da produção madeireira.

para se deslocar ao patrimônio, incluindo transporte, tempo de viagem, taxa de entrada e outros gastos complementares.

O método estabelece uma função relacionando a taxa de visitação às variáveis de custo de viagem, tempo, taxa de entrada, característica sócio-econômicas do visitante, e outras variáveis 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.

As entrevistas devem respeitar os distintos períodos do ano (verão e inverno, diurno e noturno) evitando um possível viés sazonal na amostra. A taxa de visitação pode ser expressa em número de visitas pela população (por exemplo, visitas para cada mil habitantes), ou visitas por indivíduo num determinado horizonte de tempo (visitas para cada indivíduo durante um ano, por exemplo).¹⁷

Como a distância de uma região ao patrimônio natural é um fator preponderante para determinação da taxa de visitação dos moradores¹⁸, podemos então melhorar a precisão das estimativas classificando os indivíduos quanto sua zona de origem (bairro, cidade, país). Assim, diminuimos um possível viés de localidade ao mesmo tempo em que facilitamos a obtenção de variáveis comuns a cada região.

A função V , relacionando a taxa de visitação de um patrimônio p ao custo de viagem de uma zona z , poderá ser expressa por:

$$V_{zp} = V(CV_{zp}, TE_p, SE_z)$$

Onde,

V_{zp} = taxa de visitação da zona z ao patrimônio natural p

CV_{zp} = custo de viagem da zona z ao patrimônio p

TE_p = tarifa de entrada ao patrimônio p

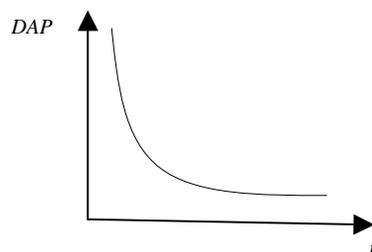
SE_z = características sócio-econômicas da zona z .

(17) Não há consenso na literatura sobre qual seja a opção ideal, embora alguns estudos demonstrem que os benefícios para um sítio natural possam variar substancialmente de acordo com a técnica empregada. Willis & Garrod (1989) comprovaram empiricamente que os valores recreacionais estimados para as florestas da Grã-Bretanha foram significativamente inferiores quando utilizaram-se visitas por ano, ao invés de visitas por habitantes.

(18) A distância do sítio natural e sua taxa de visitação tendem a ser inversamente correlacionadas, ou seja, quanto maior a distância, menor o número de visitas.

Para cada custo de viagem em uma zona residencial, teremos uma taxa de visitação respectiva. Derivando-se a função V , que relaciona a taxa de visitação à variável do custo de viagem CV , obteremos a curva de demanda pelo patrimônio natural (Figura 3). Esta função será uma estimativa da relação entre o número esperado de visitantes (n) e a DAP pela visita. A área abaixo desta função representa a variação do excedente do consumidor, e será a estimativa do benefício total gerado pelo patrimônio natural.

Figura 3
Curva de demanda pelo patrimônio natural



2.3.1 Críticas

A função de custo de viagem apenas capta valores de uso direto e indireto dos recursos ambientais, pois somente aqueles que visitam o patrimônio natural fazem parte do universo amostral. A função assume complementaridade fraca entre a visita ao patrimônio e a disposição a pagar pelo recurso ambiental, ou seja, a disposição a pagar do indivíduo será nula caso ele não visite o local ou, ainda, a utilidade marginal do recurso ambiental será nula caso o número esperado de visitas seja também nulo.

A estimativa do custo de viagem não pode desconsiderar o tipo de transporte utilizado pelo visitante. Ônibus, automóvel ou bicicleta, como exemplos, apresentam diferenças significativas no custo de viagem que irão influenciar a estimativa dos benefícios totais do patrimônio natural. Outro detalhe importante é a definição dos custos a serem contabilizados: gastos diretos como combustível e pedágio, e indiretos como alimentação, desgaste e depreciação do veículo. A diferença no valor total tende a ser significativa dependendo do tipo de gasto considerado.

O tempo de viagem deve representar o custo de oportunidade do lazer da pessoa, uma estimativa do valor de cada hora de viagem do indivíduo, evitando

uma possível colinearidade entre tempo e custo de viagem, já que estas variáveis tendem a ser altamente correlacionados. Enquanto alguns visitantes optam livremente entre hora de trabalho ou lazer, pois possuem uma jornada flexível de trabalho, outra grande maioria restringe suas atividades de lazer às horas vagas ou às férias anuais, pois possuem uma jornada fixa de trabalho. Se a pessoa está abrindo mão de uma hora de trabalho para visitar o patrimônio natural, a taxa salarial seria uma boa estimativa do custo de oportunidade. O tempo de viagem seria então uma ponderação do valor da hora de trabalho da pessoa. Entretanto, caso a visita esteja sendo feita durante as horas disponíveis de lazer, o valor do tempo de viagem deve considerar apenas o custo de oportunidade de outras atividades recreacionais disponíveis para a pessoa.¹⁹

Outro cuidado a ser tomado é com a diferenciação entre os visitantes em férias, que tendem a permanecer mais de um dia no local, e os visitantes diários, que estão apenas de passagem. Se o turista permanecerá mais de um dia na região, seus gastos não estarão apenas relacionados ao custo de transporte, mas principalmente hospedagem e alimentação durante os dias de passeio. É muito difícil determinar quanto da estadia e seus gastos referem-se a um local em particular. Uma das soluções adotadas neste caso é a exclusão deste tipo de turista da amostra.

O método não pode assumir independência entre as diversas atividades recreacionais de uma região. Se estivermos estudando a utilidade gerada pela visita de um parque público, devemos considerar a existência de outros patrimônios substitutos nas proximidades. Um visitante que se desloca de Campinas à cidade de Brotas, usualmente não restringe sua visita a apenas uma de suas belas cachoeiras. Todas as cachoeiras visitadas deverão ser consideradas no modelo estatístico, e isto requer a construção de um modelo múltiplo de estimação, onde a utilidade de cada recurso possa ser expressa por uma variável que represente seu peso em relação às demais.

2.4 Avaliação contingente

O MAC faz uso de consultas estatísticas à população para captar diretamente os valores individuais de uso e não-uso atribuídos a um recurso natural.

(19) Algumas tentativas de determinação de um valor padrão para o tempo foram feitas, como Cesario (1976) que determinou um valor de 1/3 da taxa salarial, após constatar algumas evidências empíricas em seus estudos. Outros autores preferem determinar o tipo de lazer e separar as pessoas em dois grupos, com estimativas distintas do custo de viagem para cada um deles.

Simula um mercado hipotético, informando devidamente o entrevistado sobre os atributos do recurso a ser avaliado e interrogando o mesmo sobre sua disposição a pagar (DAP) para prevenir, ou a disposição a receber (DAR) para aceitar uma alteração em sua provisão. A DAP (ou DAR) é uma maneira de revelar as preferências das pessoas em valores monetários, e a estimativa dos benefícios totais gerados pelo recurso ambiental será dada pela agregação das preferências individuais da população.

A utilização do MAC foi sendo reconhecida à medida que novos estudos aprimoraram a técnica e forneceram base para validação dos resultados. Hoje em dia ele é aceito por diversos organismos nacionais e internacionais e utilizado para avaliação de projetos de grandes impactos ambientais.

É o único método capaz de captar valores de não uso de bens e serviços ambientais. É flexível e adaptável à quase todos os casos de valoração ambiental. Exige, porém, cuidados especiais no planejamento e execução da pesquisa para que a análise das estimativas não seja comprometida.

A literatura de AC vem apresentando uma série de recomendações para dar maior credibilidade à pesquisa. Iremos, a seguir, apresentar uma síntese e análise dos principais cuidados a serem tomados:

2.4.1 Temporalidade

Segundo Mitchell & Carson (1989), é prudente esperar que a estimativa de benefícios baseada em preferências individuais seja dependente da distribuição das preferências no tempo em que o estudo é realizado. Embora alguns estudos mostrem uma certa estabilidade nas preferências para bens públicos ao longo de um razoável período de tempo, usualmente referem-se a bens públicos com uma espécie de mercado já definido, como a taxa de visitação de uma reserva nacional, ou as tradicionais licenças de caça norte-americanas. A mesma estabilidade não seria encontrada em problemas recentes, pouco conhecidos, ou mesmo os velhos problemas maquiados por uma massiva campanha publicitária.²⁰

(20) Carson et al. (1995b) examinou o efeito da temporalidade comparando o resultado de uma pesquisa original realizada em 1991 pelo Estado do Alasca para estimativa dos prejuízos causados pelo derramamento de petróleo pelo navio Exxon Valdez, com outra pesquisa idêntica, realizada dois anos após. Sua análise confirmou os resultados recentes dos estudos sobre a estabilidade temporal das DAPs, mas ressalta que o exemplo escolhido envolve um caso excepcional, um acidente de grande repercussão e bem conhecido, onde a mídia pode ter influenciado as escolhas das pessoas.

Para diminuir a influência do tempo no resultado da pesquisa, recomenda-se que a estimativa da disposição média a pagar da população seja feita por amostras independentes, extraídas em diferentes pontos no tempo. Uma clara e substancial tendência temporal das respostas pode gerar sérias dúvidas sobre a confiabilidade do resultado.

Outra preocupação refere-se ao tempo de ocorrência do acidente e de aplicação de pesquisa de AC. Recomenda-se que a pesquisa seja conduzida após um intervalo adequado de ocorrência do dano ambiental para que o entrevistado acredite na viabilidade da restauração, ou mesmo no sucesso dos esforços despendidos. O ideal seria sua aplicação após finalizada a restauração natural e humana. Alguns danos ambientais costumam ser recuperados com o tempo pela própria força da natureza, sem necessidade de intervenção humana. Como as perdas de uso passivo tendem a derivar de uma condição estacionária, estes prejuízos deixariam de existir nestas circunstâncias.²¹

2.4.2 Questões descritivas

É comum a conversão de respostas subjetivas em variáveis descritivas para possibilitar a análise de confiabilidade estatística, embora haja uma relevante perda de informação neste processo. Algumas atitudes são demasiadamente complexas para serem resumidas numa única questão, e o resultado acaba dependendo muito da maneira como são montadas as alternativas de respostas.

A vantagem das questões descritivas é que costumam ser mais simples e específicas, geram análises estatísticas mais significativas, agilizam o tempo de resposta, diminuem o número de questões não respondidas e são fundamentais para superar as dificuldades de comunicação existentes entre as pessoas.

2.4.3 Ordem das questões

A ordem das questões também não pode ser desconsiderada na elaboração do questionário. As questões relativas às características pessoais costumam ser as primeiras a serem feitas, evitando que no final a pessoa se sinta irritada ou ofendida em responder sobre sua vida. O cansaço causado pelo questionário longo, ou a

(21) Nestas circunstâncias, seria mesmo difícil o cálculo do valor presente de uso passivo do bem, estimando a diferença entre a restauração total e a recuperação gradual ao longo do tempo.

desaprovação à proposta de pagamento por um bem público, podem estimular estes comportamentos nas pessoas, aumentando o número respostas nulas.

2.4.4 Cruzamento de variáveis

Uma série de questões pode ser incorporada ao questionário de AC para enriquecer a análise da questão central de DAP. Variáveis como situação sócio-econômica, grau de escolaridade, atitudes em relação ao ambiente, entre outras, serão úteis em futuros relacionamentos com a DAP da pessoa, podendo fornecer argumentos necessários para incrementar a confiabilidade do resultado e gerar estimadores mais precisos das preferências populacionais.

2.4.5 Detectando comportamento estratégico

Mesmo com questões devidamente formuladas, o entrevistado pode não estar disposto a revelar suas reais preferências, seja por falta de motivação ou por procurar agir estrategicamente, dando respostas que visem influenciar o resultado da pesquisa.

O comportamento estratégico ocorre quando a pessoa não está disposta a revelar sua verdadeira DAP, seja subestimando o bem com medo de que venha a ser realmente cobrada, ou superestimando-o, ao captar o espírito hipotético da pesquisa e tentando elevar a média dos pagamentos na expectativa de viabilizar o projeto.

É difícil detectar estes tipos de comportamentos. O que recomenda-se é um esforço para prender a atenção do entrevistado e a elaboração de questões que tentem detectar se ele não está respondendo seriamente. Em casos extremos, em que seja evidente a inconsistência da DAP do entrevistado (como no caso de incompatibilidade com a renda da pessoa), pode até ser recomendada a exclusão do questionário na análise.

2.4.6 Planejamento conservativo

O objetivo de um planejamento conservativo numa pesquisa de AC é passar todas as informações necessárias ao entrevistado, suficientes para compreensão do bem ou dano ambiental, utilizando procedimentos metodológicos que evitem superestimação do recurso. Além da própria formulação das questões, há outras técnicas que fazem parte do planejamento conservativo, como a utilização do

formato referendo, que inviabiliza respostas de protesto, e entrevistas pessoais, que procuram prender a atenção e motivam a resposta correta. Estas e outras técnicas serão discutidas mais adiante.

2.4.7 Especificação dos cenários

O cenário deve conter uma detalhada descrição do bem avaliado e sempre preceder as questões que irão captar a DAP do entrevistado. As questões devem ser expostas em detalhes, mas não diretamente, para que a pessoa se sinta livre para rejeitar qualquer parte da informação em qualquer momento da entrevista. Uma descrição confiável e equilibrada na valoração deve prezar pela imparcialidade, pois a informação fornecida acaba freqüentemente afetando a atitude do entrevistado.

Cenários muito complexos são de difícil compreensão, e devem ser evitados. Gráficos e fotografias são importantes aliados na descrição dos atributos avaliados, facilitando a compreensão pelos entrevistados. A falta de informação na especificação dos cenários pode gerar desconfianças quanto à aplicabilidade e idoneidade do responsável pela execução do projeto. Cenários mal especificados irão obter respostas que não refletirão as reais contingências das pessoas, e podem causar o que o painel do NOAA chama de problema do encrustamento – falta de consistência entre a DAP oferecida e o nível de provisão do recurso –.

2.4.8 DAP ou DAR

Ao planejar uma pesquisa de AC, o pesquisador deve optar entre dois tipos clássicos de questões para captar as preferências individuais:

Disposição a pagar (DAP): Qual a máxima quantia que a pessoa estaria disposta a pagar para um acréscimo na provisão, ou para evitar a deterioração de um recurso ambiental;

Disposição a receber (DAR): Qual a mínima quantia que a pessoa estaria disposta a receber para ser compensada para aceitar um decréscimo da provisão ou a deterioração de um recurso ambiental.

Embora o formato DAR seja teoricamente consistente, é pouco empregado pois costuma causar uma superestimação do recurso avaliado. A grande maioria dos resultados empíricos encontrados na literatura mostra que o valor da DAR é

significativamente superior a DAP.²² No formato da DAR também costumam ser mais freqüentes respostas de protesto e valores nulos.

Planejar pesquisas coerentes com o formato de DAR é uma tarefa delicada. A DAR é indicada somente em populações sem capacidade de pagamento, mas deve-se tomar muito cuidado com a ocorrência de viés estratégico. A DAP tem se mostrado a forma mais adequada para valorar alterações na provisão para uma larga classe de bens públicos, e é o formato comumente adotado.

2.4.9 Formato da questão

Vários formatos propõem-se a captar a máxima DAP ou mínima DAR das pessoas, mas atualmente é consenso entre os pesquisadores que o formato referendo seja mais apropriado para avaliação de bens públicos, onde as pessoas expressam suas escolhas por votação, aprovando ou desaprovando alternativas.

Os principais formatos para captação dos valores de uma pesquisa de AC são:

Aberto: No formato aberto, o entrevistado é diretamente questionado sobre sua máxima DAP (ou mínima DAR) por um determinado bem ou serviço ambiental. A pergunta que se faz é do teor: “Qual é sua máxima disposição a pagar pelo recurso ambiental?”, para a DAP, ou “Qual é sua mínima disposição a receber para compensar a perda do recurso ambiental?”, para a DAR.

Há um ganho maior de informação em relação aos demais formatos, pois os valores obtidos são expressões diretas das pessoas. Entretanto, o formato aberto tende a produzir alto índice de respostas nulas ou de protesto. O entrevistado é apresentado a uma situação nova e usualmente encontra dificuldades para atribuir um valor sem qualquer tipo de assistência. Geralmente as pessoas defrontam-se com um conjunto de bens com preços definidos no mercado, e raramente têm a oportunidade de fazer uma oferta para que o vendedor possa aceitá-la ou não.

(22) Hammack & Brown (1974) realizaram um estudo com caçadores de patos selvagens e descobriram que eles estariam dispostos a pagar US\$ 250 para preservar o pântano que serve de habitat para os patos, enquanto que só estariam dispostos a aceitar o aterramento do pântano se fossem compensados pela quantia de US\$ 1050. Em outro caso, Rowe et al. (1980), estudaram a qualidade do ar e da visibilidade em algumas vilas do interior dos EUA e encontraram uma DAR para aceitar a qualidade atual 16 vezes maior que a DAP para permitir um projeto de melhoria da qualidade na região.

O formato aberto acaba sendo muito vulnerável ao comportamento estratégico, sendo comum a superestimação ou subestimação no processo de avaliação. Pode, entretanto, ser recomendado em algumas situações bem definidas, onde predominem os valores de uso do recurso, ou a existência de permissões seja viável (como tarifas de visitação num parque).²³

Jogos de leilão: Este formato simula um leilão onde, a partir de um valor inicial, são oferecidos vários montantes até se chegar ao máximo (ou mínimo) valor aceito pelo entrevistado – correspondente à sua máxima DAP (ou mínima DAR) –. A pergunta será do teor: “Estaria disposto a pagar (receber) X pelo bem ou serviço?” No caso de DAP, com resposta positiva repete-se a pergunta com um valor superior, até que o entrevistado recuse a oferta. Com resposta negativa, o procedimento se repetirá com valores inferiores.

A grande vantagem é a simplicidade da questão, que facilita a resposta do entrevistado. O maior problema é que, embora neste formato haja maior probabilidade de se captar a máxima DAP (ou mínima DAR) da pessoa, acaba tornando-se demasiadamente cansativo, diminuindo a qualidade das respostas. Muitas vezes a pessoa acaba aceitando um valor na expectativa que a pesquisa logo se encerre.

A determinação do valor inicial é outra possível fonte de viés. Valores iniciais muitos altos poderão superestimar a DAP, enquanto que valores iniciais baixos tenderão a causar a sua subestimação.

Cartão de pagamento: O cartão de pagamento é uma alternativa à utilização dos jogos de leilão, procurando eliminar o viés do ponto de partida.²⁴ Costuma-se perguntar: “Qual valor contido neste cartão é o máximo (mínimo) que você estaria disposta a pagar (receber)?” Vários valores são apresentados no cartão, inclusive zero, para que o entrevistado escolha aquele que corresponda à sua máxima DAP (ou mínima DAR).

Este método aumenta a taxa de respostas pois fornece um auxílio extra ao entrevistado, com várias opções para escolha de uma DAP. Embora não apareça o viés causado pelo valor inicial, há outra possível fonte de viés na escolha do valor central e na distribuição das ofertas.

(23) Arrow et al. (1993).

(24) Foi desenvolvido por Mitchell & Carson (1989), procurando aumentar a taxa de respostas das questões de valoração.

Referendo: No formato referendo o indivíduo é interrogado sobre uma disposição a pagar (ou a receber) para obtenção de um bem ou serviço ambiental, podendo apenas aceitar ou recusar a oferta. A pergunta que normalmente se faz é: “Você estaria disposto a pagar (receber) X pelo bem ambiental?” Há uma série de valores propostos que deverão ser distribuídos aleatoriamente na amostra. Ao final teremos a taxa de aceitação para cada um, com a qual poderemos montar uma estimativa da função de utilidade indireta para o recurso ambiental.

As pessoas costumam estar familiarizadas com o formato referendo, pois muitas vezes confrontam-se com esta situação em suas transações comerciais, quando devem escolher entre comprar ou não um bem em função de suas preferências (Mathieu, 2000). A questão simples e direta exige uma decisão relativamente fácil do entrevistado, fazendo com que o formato referendo apresente um baixo índice de respostas nulas ou de protesto, além de restringir consideravelmente a oportunidade de comportamento estratégico.

Entretanto, a escolha dos valores ofertados acaba gerando violações de premissas feitas sobre a forma da distribuição de utilidade das pessoas, o que pode influenciar a estimativa média ou mediana de DAP da população. Os lances do referendo são determinados por sugestões prévias da real distribuição da função de utilidade das pessoas, a qual é totalmente desconhecida. Pode incentivar também o chamado viés de aceitabilidade, quando a pessoa julga o valor ofertado o real valor do recurso.

2.4.10 Minimizando respostas nulas

Numa pesquisa de AC é comum encontrarmos um alto índice de respostas nulas ou de protesto (atribuição de um valor fora da realidade), assim como questionários não respondidos.

A ocorrência de respostas nulas ou de protesto é mais freqüente nas parcelas menos instruídas da população, mas também pode ser fruto de uma pesquisa mal elaborada. A eliminação destes questionários não é um procedimento adequado, pois estaríamos tirando o caráter aleatório da amostra. Estaríamos supondo uma população com alto nível de interesse e bem instruída sobre o assunto, o que nos conduziria a resultados perigosos, incoerentes com a realidade.

Para diminuir o número de questionários não respondidos, recomenda-se a aplicação de entrevistas pessoais. Já um planejamento conservativo do estudo pode

minimizar o número de respostas nulas ou de protesto, sem comprometer a análise do resultado.

2.4.11 Opção NÃO SEI

Em complemento às opções SIM e NÃO de um formato referendo, deve-se também sugerir a opção NÃO SEI. A pessoa pode estar indiferente entre responder SIM e NÃO, por precisar, por exemplo, de mais tempo para avaliar sua escolha, ter preferência por outro mecanismo de decisão ou estar aborrecido com a pesquisa e ansiosa para encerrá-la com rapidez.

Embora seja comum a exclusão das respostas NÃO SEI da análise final, Schuman & Presser (1981) acreditam que elas devam ser tratadas como respostas negativas quando estamos planejando um estudo conservativo. A inclusão da opção NÃO SEI na análise não irá afetar a distribuição marginal das demais categorias, e excluindo-nas da amostra, estaríamos de certa forma superavaliando a estimativa agregada de DAP.

2.4.12 Tipos de entrevista

Embora alguns autores contestem a eficiência de algum tipo de entrevista sobre outro, quaisquer que sejam os tipos de questões (Bradburn, 1983), a pesquisa de AC possui algumas peculiaridades que só a presença de um entrevistador pode atendê-las.

Normalmente as questões exigem cenários complexos, onde o auxílio visual através de imagens, gráficos, ou tabelas é fundamental. As entrevistas pessoais são as que produzem os resultados mais confiáveis, pois as informações são passadas verbalmente e os cenários são usados com extrema versatilidade. As entrevistas costumam também ser longas, e manter a atenção do entrevistado é essencial para que nenhuma informação importante passe despercebida. Entretanto, as maiores limitações das entrevistas pessoais referem-se aos gastos associados à contratação e treinamento dos entrevistadores, que não são desprezíveis e aumentam proporcionalmente a abrangência da população pesquisada.

O uso do telefone pode tornar a pesquisa menos onerosa, mas diminui a qualidade das informações. As entrevistas devem ser mais curtas para não perder a atenção das pessoas. Não é possível a utilização de gráficos e outros auxílios

visuais, o que pode comprometer a compreensão dos cenários. A amostragem ficará restrita às residências cadastradas na lista telefônica, e deve-se garantir a aleatoriedade das residências, se possível, com auxílio computacional para seleção aleatória dos dígitos.

Entrevistas por correspondência diminuem também o custo da pesquisa, e permitem auxílio visual para especificação dos cenários. Apresentam, entretanto, algumas sérias limitações a serem consideradas. Há muita incerteza na compreensão e interpretação feita pelo entrevistado.²⁵ A pessoa terá o tempo que desejar para revisar e responder as questões, aumentando a possibilidade de um comportamento estratégico. Não há como confinar as respostas a um único morador, nem como aleatorizar a escolha da pessoa na residência. Tende a ser baixo o número de devoluções,²⁶ sendo que somente os interessados pelo bem ou serviço ambiental podem devolver os questionários.²⁷ A seleção da amostra também costuma basear-se em catálogos telefônicos, onde nem toda população é considerada. As entrevistas por correspondência podem, todavia, ser recomendadas em casos com cenários simples, curtos, e onde a população tenha um certo grau mínimo de instrução e conhecimento sobre o recurso avaliado.

2.4.13 Seleção da amostra

O aprimoramento das técnicas de amostragem aleatória e inferência estatística permite que hoje seja possível representar boa parcela de uma população, com um alto grau de confiabilidade, fazendo uso de um número reduzido de unidades amostrais.

No caso da pesquisa de AC, as maiores dificuldades surgem na definição da população: quem são os beneficiados e quem irá pagar pelas modificações ambientais. As relações da biodiversidade são extremamente complexas para afirmarmos com precisão a amplitude do impacto de alterações ambientais. Aqueles

(25) Situação mais delicada em países em desenvolvimento, como o Brasil, onde a taxa de analfabetismo da população com 15 anos ou mais é cerca de 14% da população, e chega a 26% na região nordeste (*Censo do IBGE*, 2000).

(26) Mesmo com auxílio de técnicas mais apuradas, com todo cuidado no planejamento dos questionários e insistência em caso de não devolução, os índices de devoluções não devem ser muito superiores a 70% (Dillman, 1978), que é relativamente baixo quando comparado aos retornos das entrevistas pessoais ou por telefone.

(27) Estudo feito por Bishop & Heberlein (1979) mostra que a taxa de questionários devolvidos pode subir para 90%, ou mais, quando os entrevistados descobrem que o objetivo da pesquisa de avaliação contingente está diretamente relacionada aos seus interesses.

que não sejam diretamente beneficiados, podem, entretanto, apresentar valores de existência para o recurso. A decisão final de quem fará parte da população amostral caberá ao pesquisador, analisando, entre outras coisas, a amplitude dos benefícios do recurso ambiental que deseja estimar (local, regional ou nacional, por exemplo).

2.4.14 Heterogeneidade das preferências

Tão importante quanto estudar a estimativa da disposição média ou mediana a pagar, é conhecer sua distribuição dentro da população. Saber quem é a favor ou contra a política sob avaliação, detectando os principais padrões de comportamento dentro dos diferentes grupos de pessoas, irá enriquecer nossos conhecimentos sobre as características da população e aumentar a confiabilidade de nossos estimadores das preferências individuais.

A detecção das atitudes dentro dos grupos populacionais é fundamental para as decisões políticas, e essencial no planejamento amostral da pesquisa. Se atitudes que influenciam a DAP são muito heterogêneas na população, mas homogêneas na amostra, o procedimento de amostragem poderá ser uma fonte potencial de erro na estimativa da DAP agregada.

2.4.15 Entrevistador

Embora as entrevistas pessoais proporcionem maior qualidade nas respostas, o entrevistador pode ser outra importante fonte de viés a ser considerada. A valoração pode tornar-se muito dependente da maneira como são passadas as informações, exigindo um exaustivo treinamento dos entrevistadores para evitar qualquer tipo de interferência.

Uma das formas mais comuns de interferência é o chamado viés do desequilíbrio social, quando o entrevistado se sente intimidado em dar uma resposta negativa, dada, por exemplo, a preservação do ambiente ser vista como algo positivo perante a sociedade. Caso haja também algum desnível técnico evidente entre os entrevistadores, as informações podem estar sendo passadas assimetricamente, produzindo resultados inconsistentes, que não poderiam ser agregados pois não representariam o mesmo constructo teórico.

Para detectar o viés de desequilíbrio social, algumas adaptações podem ser testadas nos primeiros questionários. Pode-se, por exemplo, interromper a entrevista

nas questões de valoração, deixando que o entrevistado preencha o valor numa cédula e a coloque numa urna fechada, sem identificação. Alternativa mais rigorosa seria o envio da cédula pelo correio, em envelopes também sem identificação. Caso a interferência do entrevistador seja realmente comprovada, as alterações devem tornar-se padrões em todos os questionários.

Já o desnível técnico entre os entrevistadores pode ser testado com uma análise comparativa entre as primeiras respostas obtidas. Caso detectado, sugere-se novo treinamento aos entrevistadores.

2.4.16 Grupo focal e testes preliminares

Antes de formular as questões, aconselha-se a realização de grupos focais, reuniões com representantes da população, assim como entrevistas com especialistas no objeto da pesquisa. Estas discussões são úteis, entre outras coisas, para encontrar a melhor definição para os cenários, formas de pagamento mais recomendadas, e faixas de valores a serem apresentados num formato referendo.

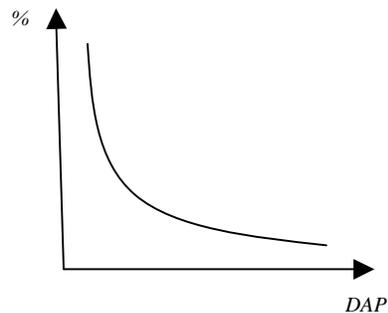
Mesmo toda cautela ao formular os questionários nem sempre é suficiente para garantir a eficiência na captação das informações desejadas. As pessoas podem respondê-los sem grandes dificuldades, embora não os tenham compreendido adequadamente. Para testar a compreensão do questionário, verificando se realmente está captando aquilo a que se propõe, sem qualquer tipo de viés causado por falha, falta ou excesso de informação, é fundamental a aplicação de um teste piloto a uma pequena amostra da população. Estes testes servem também como forma de treinamento aos entrevistadores, e mais tarde podem ser aproveitados na pesquisa caso os resultados obtidos sejam de fato consistentes.

2.4.17 Agregação das preferências individuais

A estimativa dos benefícios totais gerados por um recurso ambiental é dada pela agregação das preferências individuais. Esta agregação é obtida a partir de modelo econométrico relacionando a variável endógena, representando a DAP pelo recurso ambiental, a uma série de variáveis exógenas que condicionam as preferências individuais, tais como renda, escolaridade e atitudes em relação ao ambiente.

A maneira mais simples de agregação seria através de uma análise não paramétrica, onde a média e a mediana da DAP seriam obtidas de uma função simples de distribuição das probabilidades empíricas. Esta função relacionaria cada DAP a sua respectiva probabilidade de aceitação e pode ser representada graficamente por uma curva logarítmica, como mostra a [Figura 4](#).

Figura 4
Função de distribuição cumulativa da DAP



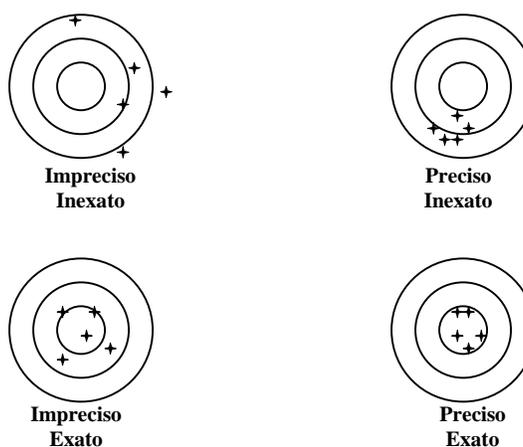
Embora preze pela simplicidade, esta análise desconsidera uma série de variáveis explanatórias que dariam mais precisão ao modelo estatístico, e é recomendada apenas para obtenção de alguns resultados preliminares. O ideal é a construção de um modelo de regressão múltipla, relacionando a variável endógena DAP às demais variáveis exógenas que possam influenciar as preferências dos indivíduos (renda, profissão, atitude, etc.). São utilizados modelos de regressão linear múltipla – quando a variável dependente é a DAP contínua de um formato aberto -, ou modelos lógite e próbite de regressão logística múltipla – no caso de DAP discretas de um formato referendo ou jogos de leilão –.²⁸

2.5 Fontes de erro

As estimativas e análises das fontes de erro fazem parte de todo processo de análise estatística, e não podem ser desconsideradas numa pesquisa de AC. Embora não haja uma maneira eficaz de precisar o real valor de um recurso ambiental, há técnicas que estimam a validade e confiabilidade do resultado de AC e que correspondem, respectivamente, às medidas de exatidão e precisão estatística ([Figura 5](#)).

(28) Detalhes sobre estes modelos em Mathieu (2000).

Figura 5
Precisão e exatidão estatística



Confiabilidade (precisão): A confiabilidade mensura a variabilidade entre as respostas. É equivalente à medida de precisão estatística, ou seja, a capacidade de reproduzir o mesmo valor em medidas consecutivas.

Uma medida de confiabilidade é a variância do estimador, que mensura a dispersão dos dados em torno da média estimada. Para melhorar a confiabilidade, sugere-se amostras relativamente grandes, e técnicas estatísticas mais vigorosas para detecção de *outliers* (valores extremos, considerados irreais para o escopo da pesquisa de valoração de recursos ambientais).²⁹

Validez (exatidão): A validade mensura a proximidade da estimativa em relação ao real valor do bem avaliado para a sociedade. Equivale à medida de exatidão estatística, que é a proximidade da medida amostral em relação à medida real.

Como é impossível precisar o real valor de um recurso ambiental, o que usualmente se faz é a detecção de vieses a partir de possíveis comportamentos das pessoas, da interferência de componentes do cenário (como veículo de pagamento, quantidade e forma de provisão do bem), e através do confronto com estimativas feitas por outros métodos.

(29) A DAP média da população tende a ser afetada pelos valores extremos quando a amostra não é suficientemente grande. Sugere-se neste caso, a utilização da mediana em seu lugar.

2.6 Críticas

Boa parte das críticas ao MAC contesta a teoria que valores de existência possam ser comparados com tradicionais medidas de valores de utilidade. Os recursos ambientais proporcionam benefícios econômicos e sociais além dos captados por preço e qualidade. A política de valoração ambiental é demasiadamente complexa para funcionar segundo escolhas baseadas em valores monetários. A perda de informação durante o processo de valoração, transformando as características ambientais num simples valor monetário compromete toda a eficiência da análise.

“O problema da decisão é particularmente complicado quando essas valorações monetárias são baseadas em valores (ou preços) individuais, extraídos pelo método de avaliação contingente. Nós estamos preocupados pois os esforços para derivar valores hipotéticos dos complexos e interrelacionados atributos do meio ambiente, um processo que resume esta complexidade numa simples medida de valor monetário, resulta numa importante perda de informação” (Bromley, 1995).

Outro freqüente motivo de críticas é o caráter estritamente hipotético da pesquisa de AC. Preferências reveladas sob circunstâncias hipotéticas, como a existência de um mercado para os bens ambientais, são vistas com grande suspeitas pelos economistas, e há muito receio quanto a confiabilidade de seus valores. As dificuldades principais destes métodos hipotéticos dizem respeito à validade e à confiabilidade dos dados, pois a natureza hipotética das perguntas induz inevitavelmente a algum viés (Mathieu, 2000). Para Freeman III (1979), há dois motivos principais de precauções relativas aos modelos hipotéticos: os incentivos conscientemente passados aos entrevistados de modo a se sugerir estrategicamente o comportamento dos mesmos, ou a ausência de incentivos, com perguntas demasiadamente hipotéticas visando obtenção de respostas muito precisas.

A simulação de mercados através de cenários não necessariamente representa a melhor maneira de captar as preferências dos consumidores, pois o comportamento de mercado nem sempre revela as reais preferências das pessoas. As informações que os consumidores possuem sobre um bem antes de adquiri-lo podem diferir brutalmente em certas situações, dependendo dos produtos ou experiências dos consumidores. Além de que, nem sempre é necessária a definição de preços dos bens ou serviços ambientais para que os indivíduos façam suas escolhas. Quando as pessoas votam num referendo, podem estar menos interessadas do que revelam publicamente em comparação à real participação em um mercado de bens privados.

De todas as maneiras, fica muito difícil detectar fontes de erro no resultado da valoração, pois não há base real para validação dos resultados. Testes podem ajudar a detectar algumas inconsistências - como comparar o resultado de uma hipotética DAP com uma real oportunidade a colaborar,³⁰ ou aplicar a pesquisa a produtos de mercado e comparar a DAP com os reais preços dos produtos -, mas não são suficientes para garantir a validade da valoração.

Além das divergências teóricas, outras críticas referem-se a uma serie de dificuldades encontradas durante a execução e análise dos resultados de uma pesquisa de AC. Como resume o painel do NOAA,³¹ os principais problemas encontrados numa aplicação de AC são:

Inconsistência com o princípio das escolhas racionais: alguns estudos mostram que a DAP não aumenta com o produto, contrariando a teoria da racionalidade econômica, segundo a qual usualmente mais de um produto é sempre melhor quando o indivíduo ainda não está satisfeito.³²

Neste sentido, os críticos argumentam que a AC não capta as reais disposições à pagar dos agentes econômicos, mas apenas um sentimento de concordância ou rejeição de um projeto de preservação, independentemente de sua magnitude.

Estas inconsistências podem, entretanto, ser apenas fruto de problemas na elaboração ou na execução da pesquisa. Podem também indicar a diminuição da utilidade marginal para o serviço ambiental em questão, ou seja, a DAP pouco aumentaria com uma maior oferta do serviço ambiental.

Inconsistência das respostas: muitas vezes as colaborações individuais tendem a ser relativamente excessivas considerada toda a população contribuinte, gerando um valor agregado excessivamente elevado. Há um número muito grande de danos ambientais, muitas vezes desconsiderados quando a pessoa revela sua DAP. Desconsiderar a existência de outros problemas, bem como a existência de substitutos para o bem avaliado, acaba gerando uma superestimação do recurso.

(30) Cummings et al. (1995).

(31) O painel do NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) foi o resultado de um estudo encomendado pela Agência de Proteção Ambiental (EPA) norte-americana, contando inclusive com a participação de dois prêmios Nobel em economia: Keneth Arrow e Robert Solow.

(32) Podemos citar os clássicos exemplos de Kahneman (1986), que encontrou uma DAP para despoluição de todos os lagos de Ontário, EUA, levemente superior à despoluição de apenas um dos lagos; e Desvousges et al. (2000), que encontrou a mesma DAP para preservação 2.000, 20.000 ou 200.000 pássaros migratórios.

Falta de coerência com orçamento individual: a DAP da pessoa pode ser considerada irreal caso consuma uma parcela significativa de sua renda. Muitas pessoas desconsideram suas restrições orçamentárias e acabam revelando uma DAP que não reflete o montante da renda disponível para o projeto.

Provisão de informação: para uma avaliação consistente, o entrevistado precisa receber uma quantidade suficiente de informações sobre os atributos do recurso avaliado. Isto implica em cenários detalhados sobre a natureza do recurso, embora muitas vezes a complexidade ambiental inviabilize a completa identificação de seus atributos.

Falhas no processo de informação irão enviesar a valoração. Mesmo bem informados, os indivíduos podem apresentar dificuldades para internalizar e processar todas as informações num curto espaço de tempo.

Extensão do mercado: indivíduos que não se beneficiam com a utilização de um recurso ambiental, e que não serão afetados diretamente por qualquer alteração em sua provisão, podem apresentar valores de existência para o mesmo, e assim participar da amostra da população. Entretanto, caso seja esperado que seus valores sejam demasiadamente baixos, forçando a subestimação do bem, seria recomendado que fossem excluídos da amostra.

Efeito *warm-glow*: alto número de respostas nulas e irrealistas nas perguntas de valoração mostra que muitas vezes as respostas não correspondem à DAP da pessoa, mas uma aprovação ou rejeição ao projeto proposto. Embora o formato referendo minimize estes tipos de comportamento, não há como evitá-los plenamente.

Pesquisas bem elaboradas e executadas diminuem as ocorrências destes tipos de problemas, mas não há como garantir com total segurança a validade do resultado. O entrevistado pode muito bem não estar apto, ou disposto, a mensurar corretamente um produto não existente no mercado e que não esteja bem familiarizado.

Embora o questionário de avaliação contingente deva esforçar-se para captar as reais colaborações a pagar das pessoas,³³ muitas vezes o espírito hipotético da pesquisa acaba sendo captado pelos entrevistados, que não se esforçam em estimar suas reais DAPs. Nestas circunstâncias, as pessoas podem ser estimuladas a agir estrategicamente, não acreditando que um dia serão realmente cobradas pelo recurso.

(33) Isto significa um real comprometimento de pagamento.

Usualmente, um consumidor passa um bom período analisando o mercado antes de fazer suas escolhas. Isto pode levar dias, semanas ou meses, e não apenas alguns minutos como acontece numa pesquisa de AC. Quando a pessoa não possui prévia informação sobre os atributos avaliados, a recomendação de dar ao entrevistado uma detalhada informação pode não oferecer uma solução satisfatória. Uma alternativa proposta por Cummings et al. (1986) seria a aplicação da pesquisa somente a bens e serviços aos quais as pessoas possuam relativa familiaridade, como ocorrem com as já tradicionais licenças de caça nos EUA.

Outros fatores podem indiretamente afetar a estimativa dos benefícios totais do recurso natural. A distância de residência do entrevistado e sua DAP por um serviço ambiental, por exemplo, são em geral inversamente relacionadas. Isto significa que a DAP irá diminuir à medida que aumenta-se a distância aos serviços ambientais avaliados. Na existência de substitutos para o recurso, o comportamento é idêntico, sendo esperadas menores contribuições quando os substitutos estão mais distantes das pessoas.

A informação também tende a influenciar a DAP da pessoa. Quanto maior o volume de informações passadas ao entrevistado, espera-se maior qualidade nas respostas, o que, na maioria das situações, corresponde a um aumento significativo da DAP. Outro fator importante no processo de informação é a relevância pessoal. Se o recurso não é relevante para a pessoa não haverá motivação para receber informações, e a DAP tende a ser subestimada.

Em suma, são várias as fontes de vieses que podem interferir no processo de valoração do MAC. Resumidamente, podemos identificar as que julgamos serem as mais importantes:

Comportamento estratégico: o indivíduo não revela sua verdadeira DAP, subestimando o recurso com medo que venha a ser realmente cobrado, ou superestimando o bem, ao captar o espírito hipotético da pesquisa e tentando elevar a média dos pagamentos para viabilizar o projeto.

Viés de aceitabilidade: a pessoa aceita uma DAP ofertada embora não esteja realmente disposta a pagar o valor sugerido. Não se trata de uma atitude estratégica, a pessoa apenas não se interessa em responder seriamente, muitas vezes ciente de que se trata de uma situação hipotética, ou queira apenas justificar um comportamento politicamente correto.

Viés de rejeição: respostas negativas quando na verdade estariam dispostas a colaborar com o projeto. Ocorre muitas vezes devido ao desinteresse, irritação ou ansiedade para que a entrevista logo se encerre.

Viés de informação: a qualidade das informações passadas ao entrevistado pode tendenciar a DAP. Contribuem para este viés não só a qualidade dos cenários como também o efeito do entrevistador.

Viés *warm-glow*: os valores altos e baixos correspondem mais a uma aprovação ou rejeição do projeto que a DAP pelo recurso.

Viés *parte-todo*: a soma das contribuições parciais acaba excedendo o todo. O entrevistado valoriza uma maior ou menor entidade que aquela que o pesquisador esta avaliando. Deriva principalmente da dificuldade de se identificar separadamente os complexos atributos ambientais e suas relações no ecossistema.

Efeito ponto de partida: o valor inicial de um formato referendo ou de um jogo de leilão pode influenciar a valorização final, causando superestimação caso seja apresentado um valor muito alto, ou subestimação caso o valor apresentado seja muito baixo.

Viés de encrustamento: contribuições maiores deveriam ser esperadas para programas mais amplos de preservação, embora pesquisas constatem que a DAP não costuma ser sensível à escala utilizada³⁴. Possíveis explicações: i) as pessoas avaliam o bem ambiental sem considerar adequadamente a descrição de suas características; ii) desinteresse ou falhas na especificação do cenário; iii) as respostas correspondem a uma satisfação moral pelo bem, e não um valor em si.

Viés de localização: a distância do recurso ambiental tende a afetar a DAP da pessoa e, conseqüentemente, a limitação da população contribuinte interferirá no resulta final da valoração. Embora sejam esperadas disposições a pagar maiores nas proximidades do recurso avaliado, em alguns casos a maior parte dos benefícios pode corresponder a valores de uso ou existência fora da região de estudo.

Comentários finais

A valoração econômica é um importante critério no processo de tomada de decisões na definição de políticas ambientais e de desenvolvimento sustentável. É, muitas vezes, capaz de gerar eficiência no uso dos recursos ambientais, transferindo

(34) Ver Kahneman (1986) e Desvougues et al. (2000).

para a própria população a priorização dos impactos mais relevantes. A valoração é também um importante fator de conscientização da população, na medida em que permite a construção de sistemas de contabilidade ambiental.

Deve, entretanto, ser utilizada com cautela. Deficiências metodológicas insuperáveis tornam necessário, sobretudo em situações de risco e perdas irreversíveis importantes, o emprego conjunto de outros critérios, não monetários, de avaliação de impactos ambientais (análises multi-critérios).

A valoração também não pode ser aplicada deliberadamente. Não é indicada, por exemplo, em populações com altos índices de precariedade sócio-econômica, e suas estimativas não podem ser comparadas entre populações com níveis sócio-econômicos muito díspares. A valoração exige também razoável conhecimento ecológico, sendo contra indicada quando os complexos atributos naturais e suas relações no ambiente sejam pouco conhecidos.

Vários métodos podem ser utilizados no processo de valoração, e a escolha do mais adequado irá depender das especificidades da situação analisada. Não há como comprovar a eficiência de um método em relação ao outro, mesmo porque não há como precisar o real valor de um recurso ambiental. O que poderia ser feito para aumentar o poder da validação das novas estimativas seria a criação de um bando de dados com modelos padrões de danos ambientais. Seria uma referência para novos estudos, que teriam uma base para validação dos resultados.

Os métodos indiretos costumam ser mais fáceis de serem aplicados, e menos onerosos. Entretanto, não se adaptam a todos os casos, principalmente quando o valor do recurso é constituído basicamente por valores de existência.

Nestas circunstâncias, o MAC é o único capaz de obter valores de não uso para bens e serviços ambientais. O método é considerado eficiente do ponto de vista da microeconomia neoclássica. É esperado um comportamento racional do indivíduo ao expressar suas preferências com base na utilidade do recurso natural e na sua restrição orçamentária, tendo sempre em vista a diminuição do consumo com outros bens e serviços que façam parte de seu consumo presente. Entretanto, o método é muito sensível a detalhes do instrumento de pesquisa utilizado, exigindo uma série de cuidados especiais para que a análise das estimativas não seja comprometida.

Caso todos os critérios necessários para garantir maior confiabilidade ao resultado da pesquisa de AC sejam obedecidos, os atributos ambientais estejam bem definidos – sem conhecimento ambiental não se faz valoração –, e não haja

nenhuma fonte de viés comprometendo significativamente o resultado da pesquisa, suas estimativas são aproximações confiáveis dos benefícios atribuídos pela população ao recurso natural. A DAP é, muitas vezes, essencial para a construção de prioridades de políticas ambientais, pois revela as preferências das pessoas em relação aos recursos naturais. Entretanto, devemos deixar claro que os critérios necessários para definição destas prioridades não podem ser restritos ao econômico, mas também ao ecológico e ao social.

Bibliografia

- ALFIERI, A. *System of Integrated Environmental and Economic Accounting - SEEA: a framework to measure the interaction between the economy and the environment*. New York: United Nation Statistics Division, 1999. (Presented at second OECD expert workshop: frameworks to measure sustainable development).
- ARROW, K., SOLOW, R., PORTNEY, P. R., LEAMER, E. E., RADNER, R., SCHUMAN, H. Report of the NOAA panel on contingent valuation. *Federal Register*, v. 58, n. 10, p. 4601-4614, Jan. 15, 1993.
- BISHOP, R. C., HEBERLEIN, T. A. Measuring values of extra-market goods: are indirect measures biased? *American Journal of Agricultural Economics*, v. 61, n. 5, p. 926-930, 1979.
- 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, jul./set. 2000.
- BRADBURN, N. M. Measurement: theory and techniques. In: ROSSI, P. H., WRIGHT, J. D., ANDERSON, A. B.(Ed.). *Handbook of survey research*. New York: Academic Press, 1983.
- BROMLEY, D. W. *Handbook of environment economics*. Cambridge: Blackwell Publisher., 1995. 705p.
- CARSON, T. C., HANEMANN, W. M., KOPP, R. J., KROSNICK, J. A., MITCHELL, R. C., PRESSER, S., RUUD, P. A., SMITH, V. K., CONAWAY, M., MARTIN, K. *Referendum design and contingent valuation: the NOAA panel's no-vote recommendation*. Resource for the future. Washington, D.C., Nov. 1995a. (Discussion paper, 96-05).
- CARSON, T. C., HANEMANN, W. M., KOPP, R. J., KROSNICK, J. A., MITCHELL, R. C., PRESSER, S., RUUD, P. A., SMITH, V. K., CONAWAY, M., MARTIN, K. *Temporal reliability of estimates from contingent valuation*. Resource for the future. Washington, D. C., Aug. 1995b. (Discussion paper, 95-37).
- CARSON, T. C., HANEMANN, W. M., KOPP, R. J., KROSNICK, J. A., MITCHELL, R. C., PRESSER, S., RUUD, P. A., SMITH, V. K., CONAWAY, M., MARTIN, K. *Was*

- the NOAA Panel Correct about contingent valuation*. Resource for the future. Washington, D.C., May 1996. (Discussion paper, 96-20).
- CESARIO, F. J. Value of time in recreation benefit studies. *Land Economics*, v. 52, p. 32-41, 1976.
- COCHRAN, W. G. *Sampling techniques*. New York: John Wiley, 1953. 442p.
- CUMMINGS, R. G., BROOKSHIRE, D. S., SCHULZE, W. D. (Ed.). *Valuing environmental goods: a state of the arts assessment of the contingent method*. Totowa, N. J: Rowman and Allanheld, 1986.
- CUMMINGS, R. G., HARRISON, G. W., RUTSTRÖM, E. E. Homegrown values and hypothetical surveys: is the dichotomous choice approach incentive-compatible? *The American Economic Review*, v. 85, n. 1, May 1995.
- DE CARLO, S. *Sistema integrado de contas econômico-ambientais – SICEA*. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. 30p. (Texto para Discussão, n. 1).
- DESVOUGES, W. H., JOHNSON, F. R., DUNFORD, R. W., BOYLE, K. J., HUDSON, S. P., WILSON, K. N. *Measuring natural resource damages with contingent valuation: tests of validity and reliability*. Washington, D.C, 2000. (Presented at the Cambridge Economics, Inc., Symposium, Contingent Valuation: A critical assessment).
- DILLMAN, D. A. *Mail and telephone surveys – the total design method*. New York: John Wiley, 1978. 325p.
- FREEMAN III, A. M. Approaches to measuring public goods demands. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 61, p. 915-920, 1979.
- FREEMAN III, A. M. *The measurement of environmental and resource values: theory and methods*. Washington, DC, 1993. 516p.
- HAMMACK, J., BROWN, G. M. *Waterfowl and wetlands: toward bioeconomic analysis*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press for Resource for the Future, 1974.
- HANLEY, N., SPASH, C. L. *Cost-benefit analysis and the environment*. Hants, England: Edward Elgar Publishing Limited, 1993. 278p.
- HANLEY, N. Valuing rural recreation benefits: an empirical comparison of two approaches. *Journal of Agricultural Economics*, v. 40, n. 3, p. 361-374, 1989.
- HOFFMANN, R. *Variável dependente binária: lógite e próbite*. Piracicaba, SP: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz. Departamento de Economia e Sociologia Rural, 2000. 26p. (Série Didática, n. 126).
- KAHNEMAN, D. Comments. In: CUMMINGS, R. G., BROOKSHIRE, D. S., SCHULZE, W. D. (Ed.). *Valuing environmental goods*. Totowa, N.J.: Rowman and Allanheld, 1986.

- KOTCHEN, M. J., REILING, S. D. Environmental attitudes, motivations, and contingent valuation of nonuse values: a case study involving endangered species. *Ecological Economics*, v. 32, p. 93-107, 2000.
- KRYTER, K. *The effect of noise in man*. New York: Academic Press, 1985. 688p.
- MAIA, A. G. *Valoração de recursos ambientais*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia, 2001. 183p. (Dissertação, Mestrado).
- MATHIEU, C. M. *Do musgo à pedra: métodos de valoração contingente aplicados ao patrimônio histórico*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia, 2000. 171f. (Tese, Doutorado).
- MCCONNELL, K. E. Models for referendum data: the structure of discrete choice models for contingent valuation. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 18, p. 19-34, 1990.
- MITCHELL, R. C., CARSON, R. T. *Using surveys to value public goods: the contingent valuation method*. Resource for the future. Washington, DC, 1989. 463p.
- MOTTA, R. S. *Manual para valoração econômica de recursos ambientais*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998. 218p.
- NOGUEIRA, J. M., MEDEIROS, M. A., ARRUDA, F. S. Valoração econômica do meio ambiente: ciência ou empiricismo? *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 17, n. 2, 2000.
- PEARCE, D. W. *Economic values and the natural world*. Massachusetts: The MIT Press, 1993. 129p.
- ROMEIRO, A. R. *Economia ou economia política da sustentabilidade?* Campinas: Unicamp. Instituto de Economia, set. 2001. 28p. (Texto para Discussão, n. 102).
- ROWE, R. D.; D'ARGE, R. C.; BROOKSHIRE, D. S. An experiment on the economic value of visibility. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 7, p. 1-19, 1980.
- SCHUMAN, H., PRESSER, S. *Questions and answers in attitude surveys: experiments on question form, wording, and context*. New York: Academic Press, 1981. 370p.
- SIKAMÄKI, J. *Heterogeneity of preferences, attitudes, and willingness to pay in contingent valuation studies*. Contributed paper to Beyond Growth, Institutions and Policies for Sustainability. Santiago, Chile, Nov. 1998.
- WILLIS, K., GARROD, G. An individual travel cost method of evaluating forest recreation. *Journal of Agricultural Economics*, v. 42, n. 1, p. 33-42, 1989.