

VALORANDO O ECOTURISMO E AS ATIVIDADES RECREACIONAIS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL SERRA DE SÃO JOSÉ (MG): UMA APLICAÇÃO DO MÉTODO CUSTO DE VIAGEM E DA VALORAÇÃO CONTINGENTE¹

Patrícia Fernanda da Silva Pereira²
Eneida Maria Goddi Campos³

Resumo

Este trabalho estimou o valor econômico da Serra de São José (MG), através dos valores de uso direto (ecoturismo), de opção (uso futuro da APA) e de existência (preservação destituída de qualquer tipo de exploração). Partiu-se da hipótese de que este somatório é positivo e representa os benefícios econômicos e ambientais gerados pela APA São José, que se refletem sobre o bem-estar de seus usuários, à população que habita seu entorno e a sociedade como um todo. Usou-se os métodos de valoração econômica-ambiental do Custo de Viagem (CV) e da Valoração Contingente (VC). Aplicando-se questionários aos turistas e moradores de Tiradentes, coletou-se dados para estimar as funções de demanda. Utilizando o primeiro método, ajustou-se uma reta de regressão, correlacionando o número de dias de permanência dos turistas, informações socioeconômicas e gastos com hospedagem, alimentação, transporte e ecoturismo. Em seguida, calculou-se o excedente do consumidor. Usando a VC, calibrou-se outras duas funções de demanda, relacionando a DAP (disposição a pagar) para conservar (valor de opção) e preservar (valor existência) a APA São José com os dados socioeconômicos dos moradores tiradentinos, encontrando-se as DAPs médias, que foram multiplicadas pelo número de moradores residentes na zona urbana de Tiradentes. Obteve-se, assim, os valores de uso direto (R\$ 740.066,88), de opção (R\$ 131.364,074) e de existência (R\$ 154.164,40), que somados resultaram em R\$ 1.025.595,35, em 2005, correspondendo ao valor da APA na área que abrange o município de Tiradentes. Assim, confirmou-se a hipótese inicial, justificando a proteção da APA São José e a captação/ alocação de recursos para conservá-la. Por serem consistentes, estes valores também servem como parâmetro para subsidiar as políticas públicas de uso sustentável da mesma, incluindo-se a determinação de multas ou punições por danos ambientais a esta relevante amenidade natural; ou ainda, para cobrança (taxa de admissão) pelo uso.

Palavras-chave: unidades de conservação ambiental, custo de viagem, valoração contingente.

¹ Este trabalho é resultado de uma pesquisa de iniciação científica financiada pelo PIBIC/CNPq.

² Graduanda em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ) e ex-bolsista de iniciação científica – PIBIC/CNPq. E-mail: patricia_ufsj@yahoo.com.br

³ Prof^a.Adjunta do Depto. de Economia da Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ) e Pós-doutoranda no *Gund Institute for Ecological Economics – UVM/USA*. E-mail: egoddica@uvm.edu

1. Introdução

A preocupação com os impactos decorrentes da intervenção do homem no meio ambiente faz parte da história recente da sociedade moderna. Sabe-se que os avanços tecnológicos alcançados nas últimas décadas não contribuíram de forma efetiva para se atingir um modelo de desenvolvimento sustentável; o qual deve contemplar as interações da realidade socioeconômica e ambiental das populações com os aspectos físicos e biológicos da natureza, determinando os níveis de bem-estar e de qualidade de vida das mesmas.

Aliado a isso, os processos de urbanização vêm aumentando a demanda por espaço nas cidades, elevando o custo de oportunidade de manutenção de áreas naturais. E, ainda, tornando constantes as pressões para a conversão das mesmas em outras atividades com fins comerciais. Nesse cenário, observa-se, por exemplo, que o aumento da densidade demográfica no espaço urbano diminui as áreas verdes e os espaços abertos de lazer e contato com a natureza, elevando, assim, a importância das áreas remanescentes.

Para conciliar os interesses dos indivíduos ou firmas e aqueles mais amplos da sociedade, muitos países vem criando leis e decretos que visam à proteção do patrimônio natural por meio de diferentes categorias de unidades de conservação. Com esse objetivo, o governo brasileiro instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza⁴ (SNUC), que foi sancionado em 18 de julho de 2000, pela Lei N° 9.985, a qual estabeleceu as diretrizes para criação, implantação e gestão das unidades de conservação federais, estaduais e municipais.

As unidades de conservação são divididas, geralmente, em dois grupos distintos: 1) Unidades de Proteção Integral (UPI), nas quais permite-se apenas o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, “aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais” (SNUC, 2000, art. 2°). São exemplos: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional e Refúgio de Vida Silvestre; e 2) Unidades de Uso Sustentável (UUS), onde se busca compatibilizar a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais. Assim sendo, nas UUS, permite-se o uso direto, mas de maneira que as gerações futuras possam usufruí-las, quer seja com fins comerciais ou recreacionais. Este grupo é composto por, dentre outras: Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Área de Proteção Ambiental (APA). Esta última é definida como

“uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais” (SNUC, 2000 art. 15).

A APA pode ser formada por propriedades públicas ou privadas, sendo que nas áreas particulares podem ser estabelecidas normas e restrições para o seu uso, desde que estejam dentro dos limites constitucionais.

Um exemplo é a APA São José, inserida na mesorregião Campo das Vertentes, cuja história de ocupação remonta ao século XVIII, quando foi descoberto o ouro em suas encostas. Ela abrange cinco municípios de Minas Gerais, quais sejam: Tiradentes, São João

⁴ “Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (SNUC, 2000, art. 2°).

del-Rei, Santa Cruz de Minas, Prados e Cel. Xavier Chaves. Faz parte da bacia hidrográfica do Rio das Mortes, sub-bacia do Rio Grande, e possui remanescentes da Mata Atlântica, ao sul, matas de galerias e cerrado, ao norte, além de campos rupestres. O relevo é bastante irregular, cuja altura varia de 900m e 1.430m.

Contudo, a preocupação dos órgãos governamentais com a proteção da Serra de São José tem apenas cerca de 25 anos, quando, em 1981, esta foi decretada Área de Proteção Especial (APE). E após nove anos, em 16 de fevereiro de 1990, a Serra de São José foi declarada Área de Proteção Ambiental (APA) pelo então governador do estado. A criação da APA pretendia a "... preservação do patrimônio histórico, paisagístico e da cultura regional, proteção e preservação dos mananciais, cobertura vegetal (cerrado e remanescentes da mata atlântica) e da fauna silvestre..." (Decreto 30.934, art.1º). Seus 5.000 hectares englobam o Refúgio de Vida Silvestre, criado em 2004⁵, com 3.717 hectares.

Isto porque, segundo RIGUEIRA & BEDÊ (sem data), foram encontradas na Serra de São José pelo menos 120 espécies de libélulas, 32 espécies de anfíbios anuros, 242 espécies de aves, 80 espécies de orquídeas e nove espécies de mamíferos ameaçados de extinção. Com relação a fauna das libélulas, segundo os autores, estima-se que a serra "abriga entre 40% a 50% de todas as espécies de libélulas conhecidas no Estado de Minas Gerais, e cerca de 18% de todas as espécies encontradas no Brasil" (p. 8). Este ecossistema oferece, também, um número considerável de bens e serviços (de mercado e fora de mercado) os quais contribuem para o bem-estar humano, incluindo antigas quedas d'água, oportunidades de relaxamento e atividades recreacionais tais como *camping*, caminhadas e ecoturismo, e oportunidades para estudos naturais, educação ambiental e pesquisas científicas.

Para orientar o uso e a ocupação do solo da área da APA, fez-se o zoneamento ecológico-econômico, dividido em duas etapas: 1) Diagnóstico Ambiental da APA São José e da Cidade de Tiradentes, em 1997; e 2) Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental (APA) São José, MG, em 2000, realizado pela Fundação Alexander Brandt (FABRANDT), financiado pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente do Ministério do Meio Ambiente, o qual detectou focos de pressão urbana sobre a região limítrofe da APA.

Segundo o documento, em São João del-Rei, em épocas mais recentes, constatou-se que no bairro Colônia do Marçal havia cinco loteamentos, que já ultrapassam os limites estabelecidos. Outro foco foi encontrado no município de Tiradentes, registrado no centro histórico, e nos bairros Águas Santas e Pacú. Em Prados, foram construídas casas populares em região limítrofe da APA, e em Santa Cruz de Minas, o entorno da APA encontra-se povoado em quase toda sua totalidade.

Por sua vez, na área da APA que compreende a zona rural, desenvolvem-se atividades com fins comerciais, como a pecuária (principal) e a agricultura. A primeira atividade utiliza-se de técnicas rudimentares. Através do desmatamento e da queimada, forma-se as pastagens para a alimentação do gado, ocasionando infertilidade e o processo de erosão no solo. De forma semelhante, é o uso da terra para a atividade agrícola. Ressalva-se a horticultura, que aplica técnicas mais adequadas. No entanto, esta utiliza-se de um volume considerável de fertilizantes e defensivos agrícolas, poluindo o solo e as águas. Outra atividade que se desenvolve na área da APA é a mineradora, na qual ocorre a extração de areia quartzítica.

Dado que cada unidade de conservação tem objetivos específicos, os quais definem um tipo de uso distinto e um nível de conservação diferente, o que é comum a todas é a oferta

⁵ Em 5 de novembro de 2004, uma iniciativa pioneira no país, aprovou o decreto 43.908, o qual criou o Refúgio Estadual de Vida Silvestre Libélulas da Serra de São José, a fim de "... assegurar a conservação da biodiversidade regional, com ênfase na fauna de Odonatas (libélulas)" (art.2º). As libélulas, conhecidas mais como lavadeiras ou helicópteros, são insetos que se alimentam de outros insetos voadores, como abelhas, moscas, besouros, vespas etc; sendo úteis para o controle de pragas.

de bens e serviços ambientais, cujos benefícios se refletem, sobretudo, no bem-estar geral dos indivíduos, no presente e no futuro. Estes benefícios podem ser medidos, tanto para fins de taxaço pelo uso degradante e / ou recompensa pelo dano causado. E, ainda, para fins de políticas públicas socioeconômico-ambientais.

O problema é que enquanto alguns bens e serviços estão relacionados de alguma forma com o sistema de mercado (produção de alimentos, extração de madeira e minérios), podendo, então, ser valorados com relativa facilidade, outros, como ecoturismo, recreação, biodiversidade, educação ambiental, por não apresentarem tal característica, são de difícil mensuração monetária, pelos mecanismos da teoria econômica “tradicional” (PEARCE,1993). Uma alternativa é recorrer aos métodos de valoração econômica-ambiental, criando-se um mercado hipotético, ou de recorrência, para se atribuir o valor econômico aos mesmos.

Considerando que a APA São José tem sofrido forte interferência humana, o presente trabalho objetivou estimar o valor econômico da mesma, no que tange ao seu valor de uso direto (ecoturismo), de opção (uso futuro), e de existência (preservação), visando orientar as autoridades públicas na criação de políticas de uso sustentável desse ecossistema. Por hipótese, o valor das amenidades da APA São José é positivo e representa os benefícios econômicos e ambientais disponíveis para a sociedade. Por isso, deve ser preservada, justificando a captação/realocação de recursos para otimização na oferta e uso da mesma.

2. Fundamentação teórica

A valoração econômica-ambiental dispõe de métodos para atribuir um valor em termos monetários a um recurso ou amenidade natural (MOTTA,1998), o qual se divide em valor de uso e valor de não-uso. O valor de uso (VU) refere-se à utilização direta ou indireta de um recurso natural, para fins comerciais ou recreacionais. Já o valor de não-uso é composto pelos valores de opção (VO) e de existência (VE). O VO representa a quantia que um indivíduo se dispõe a pagar para conservar um recurso ambiental não utilizado no presente, mas que pode vir a ser explorado no futuro. E o segundo, a importância monetária atribuída, independente de seu uso presente ou futuro.

Uma das técnicas mais conhecidas para tal fim é o método do Custo de Viagem, assim como o da Valoração Contingente, utilizados no presente estudo. Embora a formulação matemática de ambos se baseie nas funções de demanda, eles se diferem quanto à revelação da preferência. O custo de viagem é um método indireto que aborda a preferência revelada dos através “... da compra de certos bens de mercado associados ao uso ou ao consumo do bem ambiental” (ORTIZ, 2003, p. 85). Já o método da valoração contingente é direto, ou seja, os indivíduos revelam as suas preferências sobre o bem ou serviço ambiental que está sendo valorado, respondendo as suas disposições a pagar ou a receber, através de questionários.

O método do Custo de Viagem (CV) estima a função de demanda de um sítio natural, correlacionando o número de dias de permanência, ou a taxa de visitaço (variável dependente), a gastos básicos incorridos pelo visitante com alimentação, hospedagem, transporte. Utiliza também dados socioeconômicos, como renda, idade, escolaridade, sexo etc. Parte dessas informações é coletada através de uma pesquisa de campo no sítio natural, mediante aplicação de questionários. Parâmetros como distância do centro de origem ao local de visitaço, gastos com transporte, dentre outros, são obtidos em fontes secundárias.

Através da função de demanda estima-se o excedente do consumidor, que é obtido pela integração desta função, o qual consiste na “diferença entre o que um consumidor está desejando pagar por um certo bem e o que ele efetivamente paga” (PINDYCK, 2002, p. 123). Assim, uma amenidade ambiental gera um benefício ou bem-estar ao consumidor, o qual é medido por este excedente, fornecendo o valor de uso direto. O método do CV é um importante instrumento para definir e justificar ações de investimento em sítios naturais, orientando as formas de contribuição, como taxas de admissão (MOTTA, 1998).

Diferentemente do CV, a Valoração Contingente (VC) capta os valores de uso, de opção e de existência de um recurso natural, criando-se um mercado hipotético, e indagando-se ao entrevistado a sua disposição a pagar (DAP) e/ ou a aceitar (DAA) quanto às variações da oferta de um recurso natural. A VC requer que os indivíduos entendam claramente o valor do bem ambiental usufruído, e a eventual variação quantitativa e qualitativa que o mesmo poderá sofrer. Devem estar familiarizados com os cenários analisados para revelarem suas “verdadeiras” DAP ou DAA, as quais são estimadas pela modelagem econométrica.

O uso deste método envolve uma seqüência de procedimentos como a determinação do recurso natural a ser valorado, os indivíduos que o utilizam, a parcela do valor econômico a ser estimada, a escolha da medida de valoração (DAP ou DAA) e da forma de eliciação: 1) lances livres; e 2) referendo ou dicotômico. Deve-se adotar um instrumento de pagamento ou de compensação, como doações a associações, ONGs, impostos, cobrança direta pelo uso etc. A aplicação do questionário pode ser através de entrevistas pessoais, do uso do telefone ou correio. Segundo MOTTA (1998, p. 45), “as entrevistas pessoais permitem um controle amostral, além de uma fiel compreensão do questionário e suas respostas”.

No entanto, a VC pode apresentar alguns vieses, que comprometem a confiabilidade e validade dos resultados obtidos. Cita-se, por exemplo, o viés estratégico, que ocorre quando o indivíduo entrevistado sente que pagará aquele valor que será por ele respondido; por isso, tende a não revelar a sua verdadeira DAP, atribuindo um valor abaixo do real. De igual forma age o indivíduo quando entende que outros estarão dispostos a pagar para conservar / preservar determinado recurso natural. Este é o chamado comportamento carona. Se o indivíduo também sente que a sua resposta influenciará a disponibilidade do bem natural, ele tende a citar um valor acima da sua verdadeira DAP, mas entendendo que não irá pagá-lo. Para evitar este viés o pesquisador deve atentar para a forma como as perguntas são elaboradas de modo que estas não induzam o comportamento estratégico dos entrevistados.

O viés hipotético, por sua vez, decorre da simulação de existência de um mercado do bem natural pesquisado. Por não ser real o mercado, o indivíduo entende que não sofrerá os custos, respondendo um valor o qual pode não refletir a sua verdadeira DAP. Para diminuir a incidência deste tipo de viés, o mercado hipotético criado deve estar próximo à realidade.

Encontra-se na literatura especializada um número cada vez maior de aplicação da valoração econômica-ambiental, principalmente no que se refere ao valor recreacional de parques, reservas florestais, regiões litorânea, dentre outros.

Um exemplo é o estudo de FINCO & ADBDALLAH (2001), que utilizaram o método do Custo de Viagem para estimar os benefícios gerados pela Praia do Cassino, situada no estado do Rio Grande do Sul. A pesquisa foi dividida em três etapas. Na primeira, foram aplicados 234 questionários, após o teste piloto, aos turistas que visitaram a praia, no período de 15 de janeiro a 15 de fevereiro de 2001. Os questionários continham aspectos socioeconômicos e as opiniões pessoais sobre os bens e serviços disponíveis na Praia do Cassino. Na segunda etapa, os dados foram analisados, procedendo-se a especificação das variáveis explicativas e a modelagem econométrica (linear, semi-log e duplo-log).

Como nos modelos escolhidos havia duas variáveis *dummies*, FINCO & ADBDALLAH (2001) fizeram seis diferentes combinações de funções de demanda de turismo. No modelo linear, o valor do turismo na praia do Cassino foi de R\$ 711.694,49, enquanto no semi-log foi de R\$ 642.847,64 no período do estudo. Por turista, estes valores foram iguais a R\$ 3.041,42 e R\$ 2.747,21, por mês, respectivamente. E dividindo o valor do turismo mensal pelo número de dias de aplicação dos questionários (30), obtiveram os valores por dia, os quais sejam R\$ 101,38 (modelo linear) e 91,57 (modelo semi-log), por turista. Um aspecto a ser ressaltado foi o baixo coeficiente de determinação e a estimativa de somente uma das três parcelas que compõem o valor econômico total de um recurso natural.

No que se refere à aplicação do método da valoração contingente, BICKMORE & WILLIAMS (MOTTA, 1998) estimaram o impacto ambiental da construção de uma barragem na Região do Estuário de Mersey, visando captar os valores de uso, opção e existência de todo o estuário. Este é um *habitat* para aves selvagens de grande importância que atrai muitos visitantes para observá-las.

Para obter o valor de uso, os autores indagaram (por telefone) cada um dos 53 membros da Sociedade Real de Proteção aos Pássaros quanto a sua disposição a pagar para um fundo de preservação hipotético do estuário, bem como a sua disposição a pagar pela utilização direta de um ano de visitaçao do parque aos observadores de pássaros na área do estuário. Também entrevistaram moradores das áreas de Bristol e Sheffield devido à longa distância em que se encontram do Estuário de Mersey (isolar o valor de uso), a fim de captar os valores de opção e de existência. Para tanto, foram enviadas 350 cartas introdutórias para cada área, seguidas alguns dias depois pela chamada telefônica com o intuito de atingir o tamanho da amostra: 300 entrevistados. Os moradores contatados responderam perguntas socioeconômicas, a frequência da visitaçao às áreas de recreação e a disposição a contribuir para um fundo hipotético para a preservação do *habitat* das aves selvagens.

Contudo, o lance mais alto (US\$ 360) e os moradores que não foram capazes de responder a pergunta sobre a disposição a pagar individual foram excluídos da análise. Dessa forma, utilizando apenas os dados colhidos de 90 moradores, os autores ajustaram uma função de demanda, cuja variável endógena era disposição a pagar agregada (DAP) em relação ao valor da renda média do entrevistado e à taxa de visitaçao a área de recreação. As variáveis renda e visitaçao foram significativas, indicando uma confiabilidade no valor médio estimado para a DAP anual. Este valor foi multiplicado pelo número de habitantes da Inglaterra, em 1991.

No entanto, os resultados apresentados na pesquisa foram considerados não relevantes devido à baixa taxa de respostas referentes ao valor de uso e a dificuldade dos moradores em responder a sua DAP. Além disso, os valores de uso, de opção e de existência não podem ser atribuídos a todo estuário porque estes valores são referentes à observação de pássaros e a preservação do *habitat* das aves selvagens respectivamente.

3. Metodologia

3.1 Valor de uso direto: a função de demanda pelo método do Custo de Viagem (CV)

O CV utiliza-se de um banco de dados para estimar a função de demanda pelo bem ambiental analisado, o qual irá determinar o valor de uso direto da APA. Sendo assim, o primeiro procedimento metodológico adotado neste estudo de caso foi a pesquisa de campo, onde se aplicou questionários aos turistas praticantes de ecoturismo na APA São José. A partir de uma pesquisa piloto com vinte questionários estimou-se o tamanho da amostra, utilizando como referência a variável renda familiar mensal (em salários mínimos), através da

seguinte fórmula (MEDEIROS *et al*, 1999):
$$n = \left(t \frac{\alpha}{2} s(x) / e \right)^2 \quad (01)$$

onde:

- n = tamanho da amostra;
- t = distribuição t;
- α = nível de significância;
- s(x) = desvio-padrão da renda familiar mensal;
- e = erro-padrão da renda familiar mensal.

A partir da pesquisa de campo, especificou-se a seguinte função de demanda pelo ecoturismo:

$$Q = f(V, R, J, S, E, G, M, CV) \quad (02)$$

onde:

- Q = número de dias de permanência no local a que pertence a APA (em unidades);
- V = número de visitas à APA (em unidades);
- R = renda média mensal familiar (em R\$);
- I = idade (em anos);
- S = sexo (variável *dummy*);
- E = grau de escolaridade (*dummy*);
- G = número de pessoas viajando juntas (em unidades);
- M = motivo da viagem (*dummy*);
- CV = custo de viagem por turista: hospedagem/ alimentação (por um dia), ecoturismo e transporte (em R\$).

O custo de viagem engloba os custos de hospedagem / alimentação, os gastos com ecoturismo e transporte. As informações referentes aos gastos com hospedagem / alimentação e ecoturismo foram obtidas diretamente dos turistas entrevistados, enquanto que os gastos com transporte foram extraídos de fontes secundárias.

Assim, de acordo com o meio de transporte utilizado pelo turista, estimou-se este custo de três formas: 1) pelo preço da passagem de ônibus rodoviário de ida e volta, obtido em terminais rodoviários; 2) pelo quociente entre a distância de ida e volta do local de origem ao município de Tiradentes e uma taxa arbitrária de consumo médio de 10 Km por 1 litro de gasolina comum, multiplicado pelo preço médio mensal desta gasolina. Esses dados foram extraídos do *site* da Agência Nacional de Petróleo (ANP) e através de contato via telefone com o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT) de Belo Horizonte. Ressalta-se que não se diferenciou os custos de transporte incorridos com o uso do automóvel próprio do automóvel alugado; e 3) a soma dos custos de transporte incorridos por apenas três turistas, que utilizaram mais de um meio de transporte para se locomoverem até Tiradentes, a saber: automóvel alugado/ avião e ônibus / trem. Os preços da passagem de avião foram informados pela agência de turismo Tiradentes, localizada em São João del-Rei.

Visando obter os parâmetros da equação técnica de regressão com base na função de demanda apresentada (02), especificou-se o seguinte modelo econométrico:

$$Y_j = \sum_{i=1}^3 \alpha_i Z_{ij} + \sum_{i=1}^5 \beta_i X_{ij} + u_i \quad (j = \text{número de entrevistados}) \quad (03)$$

onde:

- Y_j = número de dias que o turista j permaneceu nos municípios abrangidos pela APA São José
- Z_{1j} = 1, se o turista j for do sexo masculino; 0, se o turista j for do sexo feminino
- Z_{2j} = 0, não possui primeiro grau completo; 1, primeiro grau completo; 2, segundo grau completo; 3, terceiro grau incompleto; 4, terceiro grau completo; 5, pós-graduação
- Z_{3j} = 1, descanso e lazer; 2, passeio ecológico / ecoturismo; 3, ecoturismo e outros
- X_{1j} = número de visitas à APA (em unidades);
- X_{2j} = renda média mensal familiar (em R\$);
- X_{3j} = idade (em anos);
- X_{4j} = número de pessoas viajando juntas (em unidades);

X_{5j} = custo de viagem por turista: hospedagem/ alimentação (por um dia), ecoturismo e transporte (em R\$);
 α_i e β_i = coeficientes da reta de regressão a serem estimados ($i = 1, 2, \dots, 5$);
 u_i = erros aleatórios.

Assim, de posse de tais dados, tabulados e codificados, ajustou-se diferentes modelos de regressão pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), nas formas funcionais linear, duplo-log e semi-log, visando encontrar a melhor função de demanda por ecoturismo da APA São José. Segundo Casimiro Filho (1998)⁶, citado em FINCO & ADBDALLAH (2001, p. 7), “a comparação de modelos com variáveis dependentes distintas não pode ser feita pelo R^2 ”. Por isso, usou-se o teste “t” de *Student* e o valor-p para tal comparação, uma vez que estes verificam se os parâmetros estimados são estatisticamente significativos.

A partir da função de demanda escolhida, calculou-se o excedente do consumidor, que é a diferença entre que o consumidor realmente paga e o que ele estaria disposto a pagar. Este é representado na figura 1, pela área que compreende os custos de viagem médio ($CV_{méd.}$), máximo ($CV_{máx.}$) e o ponto A.

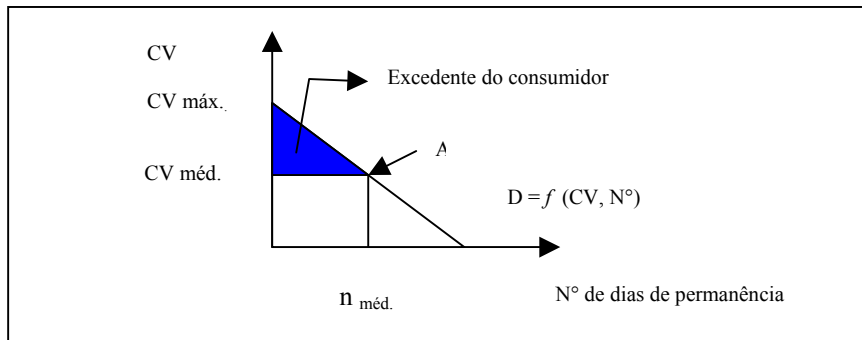


Figura 1 – Representação do excedente do consumidor.

Enquanto o primeiro é dado pela média dos custos de viagem dos turistas entrevistados, o segundo resulta da função de demanda de ecoturismo estimada. Isto é, igualando a função de demanda a zero ($y = 0$) e substituindo os valores médios das variáveis explicativas na equação de demanda, exceto do custo de viagem, obtêm-se o valor máximo do custo de viagem. Já o ponto A é a interseção do custo médio com a função de demanda no ponto médio dos dias de permanência. Calculando-se a área do triângulo, tem-se o valor do excedente do consumidor. Por fim, multiplicou-se o valor do excedente do consumidor pelo número de turistas (questionários consistentes).

⁶ CASIMIRO FILHO, F. Valoração monetária de benefícios ambientais: o caso do turismo no litoral cearense. Piracicaba, 1998, Dissertação (M.S.) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

3.2 Os valores de opção e de existência: a função de demanda pelo método da Valoração Contingente

O método da Valoração Contingente é comumente utilizado para captar os valores de opção e de existência de uma amenidade natural. Para diferenciar estes dois valores, utilizou-se o termo conservação (uso sustentável dos recursos naturais) para expressar o valor de opção e o termo preservação (restrição ao uso e a interferência econômica do homem sobre a natureza) para expressar o valor de existência.

A VC, como no Custo de Viagem, utiliza um banco de dados para estimar a função de demanda da DAP pela conservação ou preservação do recurso natural. Para tanto, foram entrevistados moradores de Tiradentes, residentes na zona urbana, cujo tamanho da amostra foi obtido através da proporção de uma população finita, conforme MARTINS, (2002):

$$n = \frac{Z^2 \times \hat{p} \times \hat{q} \times N}{d^2(N-1) + Z^2 \times \hat{p} \times \hat{q}} \quad (04)$$

onde:

n = tamanho da amostra aleatória simples a ser selecionada da população;

N = tamanho da população urbana de Tiradentes;

Z = abscissa da normal padrão para 95% de confiança;

\hat{p} = estimativa da proporção;

$\hat{q} = 1 - \hat{p}$;

d = erro amostral escolhido arbitrariamente.

Definido o tamanho da amostra, dividiu-se a população urbana de Tiradentes⁷ em 12 bairros (amostra estratificada), de acordo com a Prefeitura Municipal. Através do número de residências abastecidas pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), em Tiradentes, e a COPASA, em São João del-Rei⁸, estimou-se o número de residentes em cada bairro, multiplicando este número de residências pela média de moradores por domicílio da zona urbana de Tiradentes, segundo o Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE).

Dividindo-se o número de moradores / bairro pela população urbana (N), multiplicado pelo tamanho da amostra (n), obteve-se a proporção de questionários que deveriam ser aplicados em cada estrato (bairro). Cada residência foi escolhida aleatoriamente, usando-se a ferramenta de geração de números aleatórios do *software Excel*. Os moradores com menos de 18 anos e não residentes naqueles domicílios sorteados não foram indagados quanto a sua disposição a pagar para conservar e preservar a APA São José.

Dessa forma, na pesquisa domiciliar, usando a VC aberta (lances livres), coletou-se os dados, os quais foram tabulados e codificados. A partir destes dados, especificou-se a seguinte equação da DAP e o modelo econométrico para estimar os valores de opção e de existência:

$$DAP = f(R, J, S, E) \quad (05)$$

onde:

DAP = disposição a pagar do morador para conservar / preservar a APA São José, por

⁷ Escolheu-se o município de Tiradentes para o cálculo dos valores de uso, de opção e de existência da APA São José, dado que é neste município que se desenvolvem as atividades de ecoturismo. E também por esta abranger, principalmente, sua área urbana.

⁸ A COPASA abastece aproximadamente 98,69% da população tiradentina urbana. Os dados foram obtidos através das folhas de leitura de dezembro de 2004 mediante a contagem do número de residências em cada bairro pertencente a Tiradentes.

ano (em R\$);
 R = renda média familiar anual (em R\$);
 I = idade (em anos);
 S = sexo (variável *dummy*);
 E = grau de escolaridade (*dummy*).

$$Y_j = \beta_1 + \beta_2 Z_{1j} + \beta_3 Z_{2j} + \beta_4 X_{1j} + \beta_5 X_{2j} + u_{ij} \quad (j = \text{número de entrevistados}) \quad (06)$$

onde:

Y_j = disposição a pagar anual (em R\$) do morador j para conservar / preservar à APA São José

$Z_{1j} = 1$, se o morador j for do sexo masculino; 0, se o morador j for do sexo feminino

$Z_{2j} = 0$, analfabeto; 1, não possui primeiro grau completo; 2, primeiro grau completo; 3, segundo grau completo; 4, terceiro grau incompleto; 5, terceiro grau completo; 6, pós-graduação

X_{1j} = renda média familiar anual (em R\$);

X_{2j} = idade (em anos);

β_i = coeficientes da reta de regressão a serem estimados ($i = 1, 2 \dots 5$);

u_j = erros aleatórios.

Em seguida, ajustou-se este modelo econométrico nas formas funcionais: linear, duplo-log e semi-log para as DAPs dos valores de opção e de existência, visando obter as funções com o maior número de parâmetros significativos. De posse destas DAPs, multiplicou-se o valor esperado do parâmetro β_1 pelo número de moradores residentes na zona urbana de Tiradentes, obtendo-se, então, o valor de opção e o valor de existência da APA São José.

4. Resultados e discussão

4.1 Estimativa do valor de uso direto da APA São José

A coleta dos dados socioeconômicos e dos gastos de viagem foi feita mediante aplicação de questionários, sendo o tamanho da amostra definido pela equação (01) da metodologia. O desvio-padrão ($s(x)$) e erro-padrão (e) da variável renda foram estimados a partir de uma pesquisa piloto, na qual se entrevistou 20 turistas. A estatística descritiva forneceu os valores 2,56 e 0,57, respectivamente.

Usando o nível de significância (α) igual a 5% e 19 graus de liberdade ($t = 2,093$), ficou definido que seriam aplicados 88 questionários aos turistas praticantes de ecoturismo na APA São José, cuja a aplicação ocorreu no período de outubro de 2004 a março de 2005, principalmente nos finais de semana, quando se verifica a maior demanda pela atividade. Os questionários foram respondidos no topo da Serra, durante o descanso da caminhada ou nas duas agências de ecoturismo (Caminhos & Trilhas e Lazer & Aventura), antes da mesma.

Através da análise uni e multivariada das informações, constatou-se que os principais estados emissores de turistas para a APA São José foram: Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, correspondendo a 56,81%; 20,45% e 13,64% dos 88 entrevistados, respectivamente. Os demais vieram do Ceará (2,27%), Distrito Federal (1,14%), Paraná (1,14%) e Pernambuco (2,27%). A APA também foi visitada por dois europeus (cerca de 2%).

Com relação ao sexo, dos 88 entrevistados, 59,09% eram do sexo feminino e 40,91% do sexo masculino, com idade média igual a 35 anos. E cerca de 80% dos turistas

entrevistados possuem pelo menos 15 anos de estudo. Dos 88 respondentes, 36,36% são graduados, ensino superior completo, e 45,45% são pós-graduados.

Analisando o nível de renda familiar, cada respondente recebe 13,58 salários mínimos por mês, em média, o que equivale a R\$ 3.530,80, a preços de março/2005. Dos 88 turistas, 12,50% recebem de 0 a 5 salários mínimos por mês, ao passo que 17,05% recebem mais de 5 a 10 salários mínimos. Outros 22,73% ganham mais de 10 até 15 salários, enquanto 15,91%, mais de 15 a 20 salários mínimos por mês. Já 31, 81% recebem mais de 20 salários mínimos.

Quanto a hospedagem, aproximadamente 90% dos turistas (79) que visitaram a APA São José hospedaram-se em Tiradentes, sendo que 96,20% utilizaram pousadas ou hotéis, permanecendo, em média, 4 dias na mesma. Já a cidade de São João del-Rei hospedou 9,09%, e Prados, 1,14%, que ficaram em média, 4 dias para a primeira cidade, e 2 para a segunda.

Dos 88 entrevistados, 46,58% citaram como principal motivo de viagem a busca por descanso e lazer. Apenas 4,55% vieram exclusivamente para fazer um passeio ecológico. Dos 88 turistas, 70,45% utilizaram o automóvel próprio, 22,73% optaram por ônibus rodoviário, e o restante está dividido entre carro alugado (1,14%), carona (2,27%) e duas combinações de transporte (3,41%).

Sobre o número de visitas a APA São José, 93,17% dos entrevistados, a visitava pela primeira vez. Constatou-se, ainda, que 63 dos 88 entrevistados já praticaram o turismo ecológico em outras unidades de conservação como os Parques de Ibitipoca e de Itatiaia. No que se refere aos gastos, a prática do ecoturismo na APA custou R\$ 25,00 por pessoa, com base na moda. Além disso, durante a sua estada, cada turista gastou, em média, R\$114,19 ;dia com hospedagem e alimentação. E para grupo ou família, estes gastos foram de R\$ 260, 96.

Buscando definir a função de demanda por ecoturismo (equação 02 da metodologia), ajustou-se modelos econométricos nas formas funcionais: linear, duplo-log e semi-log. Dos 88 questionários, utilizou-se 84, pois 2 dos turistas entrevistados não efetuaram despesas com hospedagem e alimentação, e outros 2 eram estrangeiros, entendendo-se que estes últimos não se deslocaram de seus países exclusivamente para conhecerem a APA São José. Assumiu-se, nas funções logarítmicas, os valores absolutos das variáveis *dummies* como sendo logarítmicos. Comparando os resultados dos modelos de regressão nas diferentes formas funcionais, constatou-se que os modelos linear e logarítmico na variável dependente (semi-log) apresentaram o maior número de estimativas significativas. Contudo, foram observados *outliers* nos modelos linear (9 *outliers*) e semi-log (7 *outliers*), os quais, depois de retirados, resultaram em coeficientes e estatísticas mais apuradas (vide tabelas 1 e 2 a seguir).

Analisando o comportamento das variáveis explanatórias nos dois modelos de regressão escolhidos, verificou-se que as variáveis sexo, número de visitas a APA e número de pessoas viajando juntas não exercem influência significativa sobre a permanência dos turistas nos municípios onde a APA São José se localiza. Ademais, os sinais das variáveis motivo de viagem e número de visitas a APA contrariam o esperado. Presumia-se que a viagem para descanso / lazer ou ecoturismo aumentaria o número de dias de permanência dos turistas. E que, quanto maior o número de visitas, menor o tempo de permanência do turista, visto que a utilidade marginal de um bem natural é decrescente, ou seja, à medida que o indivíduo usufrui do mesmo o seu bem-estar aumenta, mas a magnitudes menores.

Tabela 1 – Coeficientes da função de demanda por ecoturismo na APA São José, no período de out./2004 a mar./2005, modelo linear, sem *outliers* (n=75).

Variáveis explicativas	Coeficientes	Teste “t”	Valor-p
Constante	4,183101*	8,10050	0,000000
Sexo (Z ₁)	-0,031055 ^{ns}	-0,16160	0,872115
Grau de escolaridade (Z ₂)	-0,165667 ^{ns}	-1,65953	0,101755
Motivo de viagem (Z ₃)	-0,202245**	-2,21287	0,030370
Número de visitas a APA São José (X ₁)	0,113274 ^{ns}	1,31770	0,192159
Renda média familiar (X ₂)	0,000312*	4,91279	0,000006
Idade (X ₃)	-0,012730 ^{ns}	-1,17327	0,244905
Número de pessoas viajando juntas (X ₄)	0,031849 ^{ns}	1,03640	0,303798
Custo de viagem (X ₅)	-0,001093**	-2,50678	0,014654
Coeficiente de determinação (R ²)	0,3910		
Valor da estatística F (8,66)	5,2963		
Estatística <i>Durbin-Watson</i>	2,0229		

Fonte: resultados da pesquisa.

Nota: nível de significância: ^{ns} não significativo, * significativo a 1%, ** significativo a 5%, *** significativo a 10%

Tabela 2 – Coeficientes da função de demanda por ecoturismo na APA São José, no período de out./2004 a mar./2005, modelo logarítmica na variável dependente (semi-log), sem *outliers* (n=77).

Variáveis explicativas	Coeficientes	Teste “t”	Valor-p
Constante	1,582109*	10,33475	0,000000
Sexo (Z ₁)	0,047430 ^{ns}	0,81870	0,415819
Grau de escolaridade (Z ₂)	-0,062199**	-2,03072	0,046196
Motivo de viagem (Z ₃)	-0,058954**	-2,12129	0,037546
Número de visitas a APA São José (X ₁)	0,020456 ^{ns}	0,77463	0,441244
Renda média familiar (X ₂)	0,000103*	5,54513	0,000001
Idade (X ₃)	-0,006812**	-2,15398	0,034789
Número de pessoas viajando juntas (X ₄)	0,010670 ^{ns}	1,14178	0,257548
Custo de viagem (X ₅)	-0,000374*	-2,78595	0,006910
Coeficiente de determinação (R ²)	0,4543		
Valor da estatística F (8, 68)	7,0761		
Estatística <i>Durbin-Watson</i>	2,0165		

Fonte: resultados da pesquisa.

Nota: idem tabela 1

Quanto a variável grau de escolaridade, esta se apresenta significativa a 5% no modelo semi-log, mas pouco significativa no modelo linear. Baseado na teoria econômica, esperava-se que quanto maior o grau de escolaridade, maior seria a demanda por ecoturismo. Contudo, nos dois modelos, o sinal da variável grau de escolaridade não está de acordo com o esperado.

A renda familiar em ambos os modelos é estatisticamente significativa, e com sinal de acordo com a teoria econômica, ou seja, à medida que a renda cresce, aumenta a demanda por bens normais, como bens turísticos. Por sua vez, a variável idade não se apresentou significativa no modelo linear, mas sim no modelo semi-log. Seu sinal confere com o esperado, nos dois modelos, já que à medida que aumenta a idade dos turistas, reduz-se os dias de permanência dos mesmos. A variável “foco” custo de viagem foi significativa a 5% e a 1% nas regressões linear e semi-log, respectivamente, com sinal de acordo com o esperado.

A partir disso, retirando-se as variáveis insignificantes nos dois modelos, foi possível definir as equações de demanda pelo ecoturismo na APA São José, para em seguida, calcular-se o valor de uso direto da mesma:

Modelo linear: (07)

$$y = 3,089475 + 0,000261X_2 - 0,001364X_5$$

t	(13,08)	(4,57)	(-3,24)
ep	(0,2361)	(0,0001)	(0,0004)
valor-p	0,00%	0,00%	0,18%

R = 0,5296 R² = 0,2805

Modelo semi-log: (08)

$$\ln y = 1,644454 - 0,065997Z_2 - 0,058327Z_3 + 0,000107X_2 - 0,006312X_3 - 0,000393X_5$$

t	(11,27)	(-2,19)	(-2,12)	(5,90)	(-2,09)	(-3,00)
ep	(0,1459)	(0,0301)	(0,0275)	(0,0000)	(0,0030)	(0,0001)
valor-p	0,00%	3,15%	3,75%	0,00%	4,00%	0,37%

R = 0,6601 R² = 0,4358

Analisando as duas equações acima, constatou-se que nos dois modelos, os coeficientes de determinação (R²) apresentaram-se baixos, como no estudo de caso de FINCO & ADBDALLAH (2001); o que já era esperado, visto que os dados estão no formato *cross section*, podendo apresentar violações dos pressupostos básicos da regressão linear clássica.

Buscando testar a ocorrência de tais violações, aplicou-se, nos dois modelos, os testes Fator de Inflação da Variância (FIV), de *Glejser* e de *Durbin-Watson*. Através do FIV, identifica-se a multicolinearidade, que ocorre quando há uma forte correlação entre as variáveis explicativas. A partir da matriz de correlação simples do modelo de regressão, calculou-se o FIV pela fórmula: $FIV = 1/1 - r^2$ (09). Para todos os pares de variáveis explicativas, nenhum FIV foi maior que 5, não havendo, portanto, multicolinearidade.

Outra violação é a presença da heterocedasticidade. Pelo teste de *Glesjer*, ajustou-se uma reta de regressão simples do módulo dos resíduos em relação a variável custo de viagem, e concluiu-se que tal violação não ocorreu nos dois modelos; pois os valores-p da variável custo de viagem são superiores a 5% (α) e os coeficientes de determinação foram baixos.

Com o objetivo de identificar a presença de autocorrelação, utilizou-se o clássico teste de *Durbin Watson*, cuja estatística *d* é calculada por:

$$d = \frac{\sum (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum \hat{u}_t^2} \quad (10)$$

Para os modelos linear e semi-log selecionados, obteve-se os valores de *d* iguais a 1,9515 e 1,9694, respectivamente. No primeiro modelo, com 75 questionários e três variáveis explicativas, encontrou-se $d_l = 1,571$ e $d_s = 1,680$. Substituindo-os na tabela de *Durbin-Watson*, verificou-se que *d* (1,9515) está na área de ausência de autocorrelação (limites inferior e superior são 1,680 e 2,32, respectivamente). No segundo modelo, também notou-se a ausência desta, usando 77 questionários e 6 variáveis explanatórias, sendo d_l igual a 1,495 e o d_s igual a 1,771, por interpolação. Como o intervalo de ausência de autocorrelação é de 1,771 a 2,229, no qual se encontra *d* (1,9694), constatou-se a não ocorrência da mesma.

Dessa forma, após a aplicação dos testes descritos anteriormente, procedeu-se o cálculo do valor de uso direto da APA São José, a partir das duas equações de demanda escolhidas (eq. 07 e 08). O valor de uso é dado pelo excedente do consumidor, o qual requer o

cálculo do custo máximo e médio de viagem para definir a área do mesmo. Substituindo em ambas as funções os valores médios das variáveis independentes, com exceção do custo de viagem, tendo-se a média simples da renda mensal familiar (R\$ 3.562,00) para a equação 07 (modelo linear), obteve-se:

Modelo linear:

$$y = 4,019157 - 0,001364X_5 \quad (11)$$

Igualando y a zero na equação 11, encontrou-se o custo de viagem máximo, o qual foi de R\$ 2.946,596. Também calculou-se a média simples do custo de viagem e dos dias de permanência dos turistas para o modelo linear, sendo estes R\$ 257,888 e 3,67 dias. Calculando-se a área do triângulo, o valor de uso obtido foi de R\$ 4.933,78 para cada turista. Multiplicando este valor pelos 75 turistas, constatou-se que o valor total de uso (ecoturismo/atividades recreacionais) da APA São José, no período de outubro de 2004 a março de 2005 (semestre), foi de R\$ 370.033,44 ; o qual equivale a R\$ 740.066,88 por ano.

Já com relação a equação de demanda do modelo semi-log, procedeu-se a substituição dos valores médios da renda mensal familiar (R\$ 3.587,662) e idade (34,675 anos); e os valores, baseados na moda, das variáveis *dummies* grau de escolaridade (5) e motivo de viagem (3) na mesma, obtendo-se a seguinte equação:

Modelo semi-log:

$$Y = 4,838227 - 0,000393X_5 \quad (12)$$

Igualando y a zero, o custo de viagem máximo foi de R\$ 12.311,01; valor bastante elevado e irreal, pois o maior valor observado na amostra foi de R\$ 1442,74; por isso, não se calculou o valor do ecoturismo pelo modelo semi-log, já que os custos com hospedagem e alimentação (por dia), ecoturismo e transporte, por turista, não devem atingir tal magnitude.

Considerando a variável custo de viagem como uma *proxy* do preço pago pelos turistas para usufruírem das amenidades da APA, verificou-se que, no ponto médio, a elasticidade-preço da demanda por ecoturismo é - 0,10 . Isto significa que ambas são inelásticas a variações nos custos de viagem; ou seja, quando estes custos variam, provocam modificações em menor proporção sobre o número de dias de permanência dos turistas.

4.2 Estimativa dos valores de opção e de existência da APA São José

Para calcular o tamanho da amostra de entrevistados (moradores) de Tiradentes, aplicou-se a equação 04 da metodologia, a qual requereu, primeiramente, a obtenção dos componentes \hat{p} , \hat{q} e N . Os dois primeiros foram extraídos de uma pesquisa piloto com 11 moradores escolhidos aleatoriamente no centro da cidade de Tiradentes, aos quais foi indagada a sua disposição a pagar para que uma associação conservasse e preservasse a APA São José, revelando, respectivamente, os valores de opção e de existência. Dos 11 entrevistados, 7 atribuíram valor de existência, o que corresponde $\hat{p} = 64\%$, o restante ($\hat{q} = 36\%$) não estaria disposto a pagar nenhuma importância para preservar a APA São José.

O outro componente (N) foi obtido através da estimativa da população urbana de Tiradentes, a partir da multiplicação do número de residências abastecidas pelas COPASAs (2.291) e a média dos moradores por domicílio da zona urbana (3,24 moradores, em nov./2004), segundo o IBGE. Isto resultou em 7.422,84 habitantes residentes na zona urbana.

Após estes procedimentos, usando o nível de confiança igual a 95% ($Z = 1,96$) e o erro amostral (e) de 8%, definiu-se que seriam aplicados 136 questionários. Esta amostragem foi

estratificada em 12 bairros, de acordo com a Prefeitura Municipal. Estimando a quantidade de moradores residentes em cada estrato, dividindo-a por N, multiplicando este percentual pelo tamanho da amostra, obteve-se a quantidade proporcional de questionários que deveriam ser aplicados em cada bairro, a qual foi: Águas Santas, 11, Alto da Torre, 9, Cascalho, 14, Centro, 24, César de Pina, 7, Cuiabá, 16, Estação, 1, Mococa, 14, Pacú, 9, Parque das Abelhas, 7, Santíssima Trindade, 10 e Várzea de Baixo, 14 questionários.

Para aplicação destes questionários, foi elaborada uma relação dos 12 bairros com suas respectivas ruas e residências, numerando estas últimas. Desta numeração, sorteou-se os entrevistados através do *software Excel*. Em seguida, visitou-se os domicílios sorteados, durante os meses de janeiro e fevereiro de 2005, a partir do início da rua, pelo lado direito. Utilizou-se os mapas da cidade de Tiradentes, cedidos pela Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) e pela TELEMAR Norte-Leste de Belo Horizonte.

Analisando estas informações, notou-se que, 59,56% dos entrevistados eram do sexo feminino e 40,44% do sexo masculino, sendo que, em média, cada morador tinha 42 anos. Quanto ao nível de escolaridade, mais de 50% dos entrevistados não haviam concluído o ensino fundamental. Apenas 1,47% dos moradores eram pós-graduados. Já com relação a renda familiar, constatou-se que a maioria dos moradores, 122, recebia 2,5 salários mínimos/mês.

Assim, a partir das informações coletadas na pesquisa domiciliar, estimou-se a equação 05, cuja variável dependente é a disposição a pagar (DAP_{VO}) anual do morador para conservar a APA São José (em R\$) – valor de opção.

Dos 136 questionários aplicados, 35 moradores não foram entrevistados quanto a sua DAP de VO, já que visitam a Serra de São José. Caso contrário, provavelmente estes moradores incluiriam, mesmo que implicitamente, o valor de uso da mesma. Sabe-se, pois, que o VO deve ser destituído de tal parcela, para se evitar vieses de estimação. Dos 101 questionários restantes foram eliminados três, por terem revelado uma DAP igual a zero, justificada por desconhecimento do problema e / ou por atribuírem a responsabilidade a outras pessoas. Outros 24 respondentes, embora tenham também atribuído valor zero, foram mantidos por alegarem não possuir recursos para tal; porém, se dispuseram a trabalhar de forma voluntária na associação para conservar a APA São José. Dessa maneira, eliminou-se da estimativa o viés estratégico (comportamento carona), bem como os indivíduos que não entenderam o problema levantado na pesquisa (criação de associação para conservar a APA).

Assim sendo, utilizou-se 98 questionários para estimativa da DAP do valor de opção. Em seguida, pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), ajustou-se a equação definida nas formas funcionais linear, duplo-log, logarítmica na variável dependente e logarítmica nas variáveis independentes. Nestes modelos não-lineares, assumiu-se que os valores absolutos das variáveis *dummies* sexo e grau de escolaridade eram logarítmicos, não sendo, portanto, transformados.

Comparando os resultados obtidos, constatou-se, através dos testes “t” de *Student* e do valor-p, que a função logarítmica na variável dependente (semi-log) apresentou o maior número de parâmetros significativos, os quais são:

$$\ln y = 3,170786 - 0,134569Z_1 + 0,469420Z_2 + 0,000008X_1 - 0,036457X_2 \quad (13)$$

t	(5,86)	(-0,36)	(3,18)	(0,42)	(-3,11)
ep	(0,5406)	(0,3774)	(0,1476)	(0,0000)	(0,0117)
valor-p	0,00%	72,22%	0,20%	67,76%	0,25%
R	= 0,4429		R ² = 0,1961		

Analisando o comportamento das variáveis explanatórias, tem-se que as variáveis sexo e renda familiar não exercem influência significativa sobre a DAP_{VO}. Esta última variável apresenta-se não significativa porque os valores médios da renda anual familiar foram praticamente homogêneos. Um dos pressupostos básicos de um modelo de regressão é que as observações de uma variável explanatória variem, o que não ocorreu. No entanto, o sinal da variável renda familiar apresenta-se positivo, confirmando a hipótese de que quanto maior o nível de renda familiar, maior a disposição a pagar para conservar a APA.

Com relação a variável grau de escolaridade, esta se apresenta significativa a 1% e o sinal está de acordo com o esperado, isto é, quanto maior o número de anos de estudo, maior a DAP_{VO}. Por sua vez, a variável idade apresenta-se, também, significativa a 1%, e o sinal negativo está de acordo com o esperado. Ou seja, quanto maior o número de anos de vida, menor a DAP, pois admite-se que: i) se reduz a possibilidade de uso futuro pelo morador; e ii) maior dificuldade de compreensão do problema.

Excluindo as duas variáveis insignificantes, a reta ajustada foi:

$$\ln y = 3,170900 + 0,489160Z_2 - 0,036158X_2 \quad (14)$$

t	(5,92)	(3,90)	(-3,15)
ep	(0,5352)	(0,1255)	(0,0115)
valor-p	0,00%	0,02%	0,22%
R	0,4400	R ² = 0,1936	

Aplicou-se, então, na função escolhida, os testes de FIV, de *Glejser* e de *Durbin Watson*, para verificar a multicolinearidade, heterocedasticidade e autocorrelação, respectivamente (GUJARATI, 2000). Enquanto o FIV foi igual a 1,01, o teste de *Gejser* mostrou um R² igual a 0,00366 e a estatística d = 2,2451, não caracterizando, portanto, nenhuma das três violações.

Após a aplicação destes testes, procedeu-se a estimativa do valor de opção da APA São José. Primeiramente, calculou-se o anti-log do termo constante da equação 14 (3,1709), resultando em R\$ 23,83. Considerando as variáveis explanatórias constantes, tem-se que, em média, cada morador tiradentino estaria disposto a pagar R\$ 23,83 por ano para que uma associação conserve a APA São José. Multiplicando este valor médio pela estimativa do número de habitantes da zona urbana de Tiradentes (5.512,55 hab. / nov. de 2004), de acordo com a taxa de resposta dos moradores amostrados que não visitam a APA São José (101/136 ou 74,26%), obteve-se o valor de opção total da APA, que foi de R\$ 131.364,10, para 2005.

As informações coletadas na aplicação de questionários aos moradores de Tiradentes também subsidiaram na estimativa do valor de existência (VE) da APA São José. Tendo como base estas informações, ajustou-se a equação 05, cuja variável dependente era disposição a pagar (DAP_{VE}) anual do morador para preservar a APA São José (em R\$).

Usando as ferramentas econométricas, calibrou-se a mesma, através do Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), nas formas funcionais linear, duplo-log, log-lin e lin-log. Tal como nas estimativas de VU e VO, nos modelos não-lineares, os valores das variáveis *dummies* foram considerados logarítmicos.

Dos 136 questionários, utilizou-se 96 para ajustar a equação da DAP_{VE}. Isto porque, além dos 35 moradores eliminados no cálculo do VO, cinco entrevistados foram excluídos por apresentarem o comportamento carona, falta de entendimento do problema e associação do valor de existência ao de uso. Dos 96 questionários, 37 responderam DAP_{VE} = 0; porém, foram utilizados devido à justificativa de falta de recursos financeiros (principal motivo).

Assim sendo, ajustou-se os modelos, e comparando os resultados obtidos, constatou-se, através dos testes “t” de *Student* e do valor-p, que o modelo logarítmico na variável

dependente (semi-log) apresentou o maior número de coeficientes significativos. Contudo, constatou-se a presença de um *outlier* no modelo semi-log, que eliminado, resultou em:

$$\ln y = 3,024531 + 0,051146Z_1 + 0,479213Z_2 + 0,000006X_1 - 0,034294X_2$$

(15)

t	(5,44)	(0,13)	(3,13)	(0,27)	(-2,87)
ep	(0,5559)	(0,3835)	(0,1532)	(0,0000)	(0,0120)
valor-p	0,00%	89,42%	0,24%	78,84%	0,52%
R = 0,4337	R ² = 0,1881				

Após a extração do *outlier*, verificou-se que houve um aumento do grau de ajuste da reta de regressão (R²), além do que as variáveis explicativas grau de escolaridade e idade tornaram-se mais significativas. De modo contrário, as variáveis renda familiar e sexo tornaram-se mais insignificantes. A primeira, deve-se principalmente à pouca variabilidade dos valores observados na amostra. No entanto, o seu sinal apresenta-se positivo, confirmando a hipótese de que quanto maior o nível de renda familiar, maior a disposição a pagar do morador tiradentino para preservar a APA. No que se refere à segunda, concluiu-se que o comportamento da DAP independe do sexo do respondente.

Com relação ao grau de escolaridade e a idade, estas se apresentam significativas a 1%. Porém, enquanto o sinal da primeira confere com o esperado, isto é, maior o número de anos de estudo, maior a DAP_{VE}, o da segunda não se verifica, pois entende-se que quanto maior o número de anos, maior o valor da DAP, já que o VE independe do uso futuro da APA.

Portanto, reestimou-se o modelo logarítmico, excluindo as variáveis sexo e renda familiar, obtendo-se os seguintes resultados:

Modelo semi-log:

$$\ln y = 3,033458 + 0,503471Z_2 - 0,033794X_2$$

(16)

t	(5,52)	(3,91)	(-2,88)
ep	(0,5491)	(0,1289)	(0,0117)
valor-p	0,00%	0,02%	0,49%
R = 0,4328	R ² = 0,1873		

Testando as violações dos pressupostos básicos, verificou-se que os mesmos não ocorreram. O FIV para grau de escolaridade e idade foi igual a 1,01. Tal valor é inferior a cinco, portanto, não há multicolinearidade no modelo escolhido. O teste de *Gejser* apresentou grau de ajuste da reta de regressão baixo (R² = 0,0022) e a variável exógena (idade) não se apresentou significativa, comprovando a inexistência de heterocedasticidade.

Já no que se refere a autocorrelação, aplicou-se o teste de *Durbin Watson* no modelo escolhido. Usando n = 95 (tamanho da amostra) e K = 3 (número de variáveis explanatórias, incluindo o intercepto), encontrou-se o d₁ = 1,623 e o d_s = 1,709. Substituindo estes valores críticos na tabela de Durbin Watson, constatou-se que d (2,0798) está na área de ausência de autocorrelação, cujo intervalo é de 1,709 a 2,291; ou seja, não há relação entre os resíduos.

Assim, após estes procedimentos e de posse da equação da DAP_{VE}, estimou-se o valor total de existência da APA São José, através da multiplicação do termo constante da equação 16 (anti-log de 3,0334) pelo número de habitantes residentes na zona urbana de Tiradentes (7.422,84 hab. / nov. de 2004). Dessa forma, concluiu-se que o valor de existência total da APA São José foi de R\$ 154.164,40 em 2005.

Somando os valores de uso direto (R\$ 740.066,88), de opção (R\$ 131.364,074) e de existência (R\$ 154.164,40), obtêm-se o valor econômico da APA São José, no ano de 2005, o qual é de R\$ 1.025.595,35, referente a área da APA que abrange o município de Tiradentes. Ou seja, o uso presente, a conservação para uso futuro e a preservação da Serra de São José gera benefícios econômicos e ambientais, os quais são refletidos sobre o nível de bem-estar daqueles que se deslocam até a mesma para usufruírem de suas amenidades e da população que habita no seu entorno.

5. Conclusões

Apesar de toda sua importância, foi em épocas recentes que as questões ambientais começaram a ser discutidas com mais veemência. A preocupação dos agentes econômicos (indivíduos, empresas e governo) com a proteção do patrimônio natural adveio da consciência de sua degradação, oriunda do desenvolvimento econômico não-sustentável e do processo de urbanização desordenado. Devido a isso, surgiram organizações não-governamentais, bem como sistemas de certificação ambiental e categorias de unidades de conservação distintas, as quais apresentam valor de uso (sustentável) e de existência.

Tal comportamento foi verificado também na teoria econômica, que através de técnicas de valoração econômica, passou a atribuir valores em termos monetários aos recursos naturais, a fim de justificar políticas de investimentos nos mesmos, assim como servir de referência para cobrança de taxas de admissão ou multas, decorrentes da degradação.

Neste cenário, aplicando os métodos do Custo de Viagem e da Valoração Contingente, o presente trabalho buscou estimar os benefícios econômicos e ambientais gerados pela APA São José (MG). Ao utilizar o primeiro método, obteve-se o valor de uso direto proveniente do ecoturismo praticado na serra, o qual foi de R\$ 740.066,88. Este valor mostra a importância da atividade, que objetiva o uso sustentável dos recursos naturais, pois, num contexto de degradação, o ecoturismo em pequena escala configura-se como alternativa de exploração econômica. Já os valores de opção e de existência, calculados pela VC, foram, respectivamente, R\$ 131.364,10 e R\$ 154.164,40, os quais adicionados ao valor de uso direto somam R\$ 1.025.595,35 para a área da APA que abrange Tiradentes, em 2005.

Conclui-se, então, que o valor total estimado confirma a importância da oferta dos bens e serviços ecossistêmicos (de mercado e fora do mercado) pela APA São José, devendo ser levados em conta nas decisões que afetam o local. Através da disposição a pagar e da disposição ao trabalho voluntário (implicitamente identificado), seus usuários tem revelado suas preferências pelo bem-estar não-material tal como saúde física e mental, diversidade cultural, descanso e apreciação de paisagens bucólicas.

Quanto aos procedimentos adotados, a aplicação de questionários aos turistas em diferentes dias garantiu a aleatoriedade, e conseqüentemente, a representatividade da população dos praticantes de ecoturismo na APA São José. A retirada de *outliers* melhorou os resultados do modelo linear, assegurando-lhe maior significância estatística.

Dessa forma, o presente trabalho contribuiu para a formação de um banco de dados com informações socioeconômicas, tipo e local de hospedagem, motivo de viagem, meio de transporte utilizado, gastos, motivos que levaram os turistas a conhecerem a APA São José, número de visitas a APA e a Tiradentes, traçando, assim, o perfil do turista que a visita. Baseadas em critérios científicos, as agências de ecoturismo poderão projetar variações do número de dias de permanência dos turistas em relação as alterações de renda e custo de viagem, usando a função de demanda estimada. Também o poder público poderá controlar o uso (visitação) da mesma, a partir dessa previsão de demanda por recreação na APA São José e na capacidade de suporte (*carrying capacity*) desse ecossistema.

Já com relação ao método da Valoração Contingente, na pesquisa de campo, buscou-se evitar a ocorrência de vieses na captação dos dados. Primeiro, escolheu-se uma associação como veículo de pagamento, pois os moradores tiradentinos convivem com associações que tratam de questões ambientais. Cita-se a Sociedade Amigos de Tiradentes (SAT) e a ONG Amigos da Natureza. Outro exemplo é o corpo de bombeiros voluntários que apaga os incêndios na Serra de São José, no período seco, tendo a colaboração da população local.

Ademais, a aplicação dos questionários através de entrevistas pessoais nos domicílios dos moradores possibilitou um maior controle amostral. Os moradores tiveram tempo para pensar sobre a sua DAP para conservar (valor de opção) e preservar (valor de existência) a APA São José, e também para esclarecerem as suas dúvidas. Durante a abordagem, apresentou-se a caracterização da Serra de São José (fauna e flora), informando-lhe que esta é formada por duas unidades de conservação distintas (Área de Proteção Ambiental e Refúgio de Vida Silvestre).

Para contornar o viés estratégico (os indivíduos entendem que outros estariam dispostos a pagar, revelando a sua DAP abaixo da verdadeira), indagou-se ao morador o quanto ele estaria disposto a pagar para conservar / preservar a Serra de São José, não o induzindo ao comportamento estratégico. No entanto, quando este respondia: “eu poderia pagar a quantia X, porque se toda a população de Tiradentes contribuir, será obtido o recurso suficiente para manter uma associação que conserve / preserve a Serra de São José”, explicava-se ao morador que a sua DAP era individual, indagando-o novamente sobre a DAP, de modo a minimizar este viés.

Notou-se, também, que os moradores de Tiradentes conhecem os principais problemas que afetam a APA, que são as queimadas / incêndios, os furtos, a venda ilícita de orquídeas, a urbanização desordenada; o que satisfaz a condição do método de que os indivíduos devem entender claramente o problema analisado; o que, em segundo lugar e não menos importante, evitou o viés hipotético, dada a simulação de cenário próximo a realidade do morador, ao indagá-lo sobre sua DAP V_O e DAP V_E . Contudo, há que se considerar as incertezas na valoração de recursos naturais que não possuem preços definidos no mercado convencional, e fatores como subdesenvolvimento, isto é, baixa renda, descrença com relação às instituições, baixo nível de escolaridade, dentre outros.

Dessa forma, ao tornar público o valor econômico da APA São José, confirma-se a hipótese de que ela gera benefícios, justificando a captação/alocação de recursos para conservá-la, permitindo o uso sustentável. Por serem consistentes, estes valores servem ainda como parâmetro para subsidiar as decisões dos órgãos responsáveis por sua administração na determinação do valor das multas ou punições por danos ambientais a esta relevante amenidade natural; ou ainda, para cobrança pelo uso (taxa de admissão), caso seja necessário.

Pretende-se, como desdobramento deste estudo, ampliar a estimativa do valor de uso direto (VUD) e o cálculo do valor de uso indireto (VUI) a partir das atividades potenciais de uso sustentável da APA São José estabelecidas no zoneamento ecológico-econômico, realizado pela FABRANDT.

6. Referências bibliográficas

BICKMORE, C. J. ; WILLIAMS, A. Mersey Barrage feasibility study: a practical application of environmental economics. In: MOTTA, R. S. *Manual para valoração econômica de recursos ambientais*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, p.125-130, 1998.

Decreto nº 30.934 de 16 de fevereiro de 1990, do Governo do Estado de Minas Gerais.

Decreto nº 43.908 de 05 de novembro de 2004, do Governo do Estado de Minas Gerais.

FABRANDT. *Diagnóstico Ambiental da APA São José e Cidade de Tiradentes: mapeamento de biótipos do município de Tiradentes e APA São José*. Belo Horizonte: Fundação Alexander Brandt, 1997.

FABRANDT. *Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental (APA) São José, MG, 2000*. In: <http://www.brandt.com.br/fab/>. Acesso em: novembro 2004.

FINCO, M. V. A. ; ADBDALLAH, P. R. *Valoração econômica de áreas litorâneas: uma aplicação do método do custo de viagem ao litoral gaúcho*. In: Anais do XLI Congresso Brasileiro de Economia. Sociologia Rural. Juiz de Fora (MG): SOBER. 27-30/julho, 2003.

GUJARATI, Dadomar N. *Econometria Básica*. 3 ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

HILL, C. R. ; GRIFFITHS, W. E.; JUDGE, G. G. *Econometria*. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

http://www.anp.gov.br/i_preço-web/incluído/Resumo_Mensal_Index.asp. Acesso em: maio 2005.

<http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: novembro 2005.

MARTINS, Gilberto de Andrade. *Estatística Geral e Aplicada*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MAY, P. H. (coord) ; VEIGA NETO, F. C. ; POZO, O. V. C.; *Valoração Econômica da Biodiversidade: estudos de caso no Brasil*. In: MMA. <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/doc/valbiod.pdf>. Acesso em: novembro 2004.

MEDEIROS, E. S. *et al. Estatística para os cursos de: economia, administração e ciências contábeis*. 3 ed. vol 2. São Paulo: Atlas, 1999.

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

ORTIZ, R. A. Valoração Econômica Ambiental. In: MAY, Peter H. *et al* (orgs.). *Economia do Meio Ambiente: teoria e prática*. 2º edição. Rio de Janeiro: Elsevier, cap. 3, p. 81-99, 2003.

PEARCE, D. W. *Economic Values and Natural World*. London The MIT Press. 1993.

PINDYCK, R. S. ; RUBINFELD, D. L. *Microeconomia*. 5 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

RIGUEIRA, S. ; BEDÊ, L. *Refúgio de Vida Silvestre Libélulas das Vertentes: base técnica para sua criação*. Instituto Terra Brasilis (sem data).

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000.