

Valoração econômica do Parque Nacional da Serra do Cipó (Minas Gerais): uma aplicação do método contingente

Autores: **Fernando de Moura Resende** (Instituto de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail: fermresende@gmail.com); **Geraldo Wilson Afonso Fernandes** (Instituto de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail: gw.fernandes@gmail.com); **Daniel Caixeta Andrade** (Instituto de Economia - Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: caixetaandrade@ie.ufu.br); **Henrique Dantas Neder** (Instituto de Economia - Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: hdneder@ufu.br).

Área ANPEC: Área 11 (Economia Agrícola e do Meio Ambiente)

Código JEL: Q 51; Q 58.

Resumo:

Este trabalho objetiva calcular o valor monetário dos benefícios fornecidos pelo Parque Nacional da Serra do Cipó (PNSC), estado de Minas Gerais, Brasil. Por meio do método de valoração contingente (MVC), calculamos a disposição a pagar (DAP) dos visitantes pela conservação dos ecossistemas do Parque. Por meio da estimação econométrica, utilizando-se um banco de dados composto por 514 questionários, encontramos que o valor atribuído pelos visitantes da região corresponde a ~ R\$716.000,00 por ano. Utilizando-se do modelo *logit*, indicamos que algumas variáveis, como por exemplo, renda *per capita*, número de dependentes, nível de interesse por temas relacionados ao meio ambiente e cidade de origem, influenciaram de maneira significativa a decisão entre estar disposto a pagar ou não pela conservação do Parque. Usando o modelo *tobit*, demonstramos que as variáveis explicativas que exerceram um efeito significativo no valor das DAPs declaradas incluem idade, renda *per capita*, número de dependentes, se já visitou ou não o PNSC e cidade de origem. O presente estudo faz parte de um esforço mais amplo a fim de captar os valores econômicos dos serviços ecossistêmicos da Serra do Cipó, Brasil. Com essa abordagem, almejamos atrair a atenção dos tomadores de decisão e da sociedade para a importância de se conservar os ecossistemas da região.

Palavras-chaves: conservação, serviços ecossistêmicos, valoração ambiental, métodos de valoração.

Abstract:

This paper is aimed at calculating the monetary value of the benefits provided by the Parque Nacional da Serra do Cipó (PNSC), in Minas Gerais state, Brazil. Using the contingent valuation method (CVM), we calculated the visitors willingness to pay (WTP) for the conservation of ecosystems of the PNSC. The econometric estimative using the database consisting of 514 questionnaires, we found that the WTP of the visitors corresponds to ~ R\$ 716,000.00 (ca. US\$ 366,000.00) per year. Using the *logit* model, we detected some variables, such as *per capita* income, number of dependents, level of interest in issues related to environment and hometown, significantly influenced the decision between willing or not willing to pay for the conservation of the PNSC. While, through the *tobit* model, we showed that the explanatory variables with significant effect on the declared value of WTP included age, income, number of dependents, whether or not already visited the PNSC, and hometown. This study is part of a broader effort to capture the economic values of ecosystem services in Serra do Cipó, Brazil. With this approach we expect to draw attention from decision makers as well as society to the importance of conserving these ecosystems.

Keywords: conservation, ecosystem services, environmental valuation, valuation methods.

Valoração econômica do Parque Nacional da Serra do Cipó (Minas Gerais): uma aplicação do método contingente

Economic valuation of Serra do Cipó National Park (Minas Gerais): an application of the contingent method

Resumo:

Este trabalho objetiva calcular o valor monetário dos benefícios fornecidos pelo Parque Nacional da Serra do Cipó (PNSC), estado de Minas Gerais, Brasil. Por meio do método de valoração contingente (MVC), calculamos a disposição a pagar (DAP) dos visitantes pela conservação dos ecossistemas do Parque. Por meio da estimação econométrica, utilizando-se um banco de dados composto por 514 questionários, encontramos que o valor atribuído pelos visitantes da região corresponde a ~ R\$716.000,00 por ano. Utilizando-se do modelo *logit*, indicamos que algumas variáveis, como por exemplo, renda *per capita*, número de dependentes, nível de interesse por temas relacionados ao meio ambiente e cidade de origem, influenciaram de maneira significativa a decisão entre estar disposto a pagar ou não pela conservação do Parque. Usando o modelo *tobit*, demonstramos que as variáveis explicativas que exerceram um efeito significativo no valor das DAPs declaradas incluem idade, renda *per capita*, número de dependentes, se já visitou ou não o PNSC e cidade de origem. O presente estudo faz parte de um esforço mais amplo a fim de captar os valores econômicos dos serviços ecossistêmicos da Serra do Cipó, Brasil. Com essa abordagem, almejamos atrair a atenção dos tomadores de decisão e da sociedade para a importância de se conservar os ecossistemas da região.

Palavras-chaves: conservação, serviços ecossistêmicos, valoração ambiental, métodos de valoração.

Abstract:

This paper is aimed at calculating the monetary value of the benefits provided by the Parque Nacional da Serra do Cipó (PNSC), in Minas Gerais state, Brazil. Using the contingent valuation method (CVM), we calculated the visitors willingness to pay (WTP) for the conservation of ecosystems of the PNSC. The econometric estimative using the database consisting of 514 questionnaires, we found that the WTP of the visitors corresponds to ~ R\$ 716,000.00 (ca. US\$ 366,000.00) per year. Using the *logit* model, we detected some variables, such as *per capita* income, number of dependents, level of interest in issues related to environment and hometown, significantly influenced the decision between willing or not willing to pay for the conservation of the PNSC. While, through the *tobit* model, we showed that the explanatory variables with significant effect on the declared value of WTP included age, income, number of dependents, whether or not already visited the PNSC, and hometown. This study is part of a broader effort to capture the economic values of ecosystem services in Serra do Cipó, Brazil. With this approach we expect to draw attention from decision makers as well as society to the importance of conserving these ecosystems.

Keywords: conservation, ecosystem services, environmental valuation, valuation methods.

1. Introdução

O Cerrado brasileiro é uma das savanas com maiores taxas de biodiversidade, fonte de diversos benefícios à sociedade. Apesar da sua importância, é um dos biomas que mais sofrem ameaças no Brasil. Ele é o segundo maior bioma brasileiro, abrangendo uma área total de ~ 200 milhões de hectares, o equivalente a ~ 23% da superfície do país (Ratter *et al.* 1997). Abriga mais de 11.000 espécies de plantas nativas e é um dos *hotspot* de biodiversidade mundial (Klink & Machado 2005, Mendonça *et al.* 2008).

Apesar de o Cerrado apresentar solos pobres, ácidos e com altas concentrações de alumínio (Ratter *et al.* 1997), o desenvolvimento de técnicas agrárias possibilitou a expansão agrícola em suas áreas. Plantio de cultivos agrícolas, principalmente soja e atividades de pecuária, associado com outras atividades como a produção de carvão vegetal, tem convertido em ritmo acelerado a cobertura nativa do Cerrado em sistemas dominados por atividades humanas. Entre 2002 e 2008 a taxa de desmatamento anual foi de cerca de 1,4 milhões de hectares por ano (MMA 2009). Estima-se que mais da metade da área original já foi convertida em pastagens e em área agrícola (Klink & Machado 2005), colocando em risco os benefícios fornecidos por esse bioma à sociedade.

Por diversos fatores, dentre eles variações nas condições climáticas, geomorfológicas e nas características do solo, o Cerrado é um bioma extremamente heterogêneo, formado por diversos tipos de fisionomias (Ribeiro & Walter 2008). Apresenta desde áreas de formações florestais, como o Cerradão, que apresenta dossel contínuo e árvores com altura média de 8 m a 15 m, a áreas com vegetação rasteira, como é o caso dos campos rupestres (Ribeiro & Walter 2008). Os campos rupestres caracterizam-se por uma vegetação herbáceo-arbustiva, com presença ocasional de arvoretas de até 2 m de altura, que se desenvolve associada a solos litólicos e que apresenta uma distribuição disjunta por diferentes regiões do Brasil (Rapini *et al.* 2008, Ribeiro & Walter 2008). Ocorrem geralmente associados a solos quartzíticos, como no caso da Cadeia do Espinhaço, conjunto de montanhas com cerca de 1.100 km de extensão que se estende desde a Serra de Ouro Branco (estado de Minas Gerais) até o norte da Chapada Diamantina (estado da Bahia).

Os campos rupestres apresentam uma vasta diversidade biológica, notadamente em relação à sua flora. Estima-se que ocorra na Cadeia do Espinhaço cerca de 4.000 espécies de plantas (Giulietti *et al.*, 1997), porém, à medida que os estudos avançam, fica evidente que a riqueza de espécies deve ser ainda maior. Somente na Serra do Cipó, região sul da Cadeia do Espinhaço, já foram descritas mais de 2.000 espécies de plantas (Madeira *et al.* 2008). Muitas espécies que ocorrerem ao longo da Cadeia do Espinhaço são restritas à pequenas regiões (Giulietti *et al.* 1987, Giulietti *et al.* 1997).

Não obstante o inestimável valor biológico, os campos rupestres têm sofrido fortes ameaças devido à expansão de atividades humanas. Apesar de não apresentar condições adequadas para atividades agrícolas em larga escala, como é o caso de áreas mais planas e sem maciços rochosos do Cerrado, outras atividades insustentáveis impactam as formações campestres. Desde o período colonial, a Cadeia do Espinhaço tem sido região de extração de riquezas minerais (Rapini *et al.* 2008). Cidades que mantinham grande parte da economia brasileira foram formadas na região, tendo como base a extração de recursos minerais. Atualmente, atividades como mineração, expansão da malha viária e urbana, turismo desordenado e invasões biológicas são algumas das ameaças ao frágil equilíbrio ecológico dos campos rupestres (Giulietti *et al.* 1997, ICMBio 2009, Ferreira 2010).

Por traduzirem em valores monetários os benefícios dos ecossistemas (Motta 1997, Maia *et al.* 2004), técnicas de valoração ambiental podem ser uma abordagem útil para demonstrar à sociedade e aos tomadores de decisão a importância do Cerrado, contribuindo assim para a conservação do valioso patrimônio biológico de suas formações. Diversos

trabalhos de valoração ambiental têm sido realizados ao redor do mundo (Costanza *et al.* 1997, de Groot *et al.* 2012), porém poucos têm se concentrado em países em desenvolvimento (Adams *et al.* 2008). No Brasil, trabalhos envolvendo essa temática já foram feitos tendo como enfoque a Mata Atlântica (Santos *et al.* 2001, Camphora & May 2006, Adams *et al.* 2008), Amazônia (Peters *et al.* 1989, Fearnside 1999) e Pantanal (Shrestha *et al.* 2002, Moraes *et al.* 2009). Raros foram desenvolvidos no bioma Cerrado (Resende *et al.* 2013).

Dentre as técnicas de valoração ambiental existentes, o método de valoração contingente (MVC) é uma das que apresentam maior preferência entre os praticantes da valoração (Carson *et al.* 1994). Através de simulações de mercado e tratamento estatístico/econométrico das informações coletadas, o MVC é capaz de estimar o valor monetário das preferências dos agentes econômicos (a sociedade de maneira geral) em relação à conservação ou recuperação de um determinado bem ambiental (Maia *et al.* 2004). Ou ainda, conforme abordado por Arrow *et al.* (1993), no Relatório do Painel NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) sobre Valoração Contingente: “*Known as the contingent valuation (or CV) technique, this approach is based on the direct elicitation of these values from individuals through the use of carefully designed and administered sample surveys*”. No caso do MVC, diz-se que as preferências são declaradas e podem ser captadas por meio da Disposição a Pagar (DAP) ou Disposição a Receber/Aceitar (DAR e DAA, respectivamente) (Mitchell & Carson 1989).

Dada a possibilidade de uso de técnicas de valoração para auxiliar na conservação de áreas naturais, pretendemos com esse estudo calcular o valor monetário dos benefícios fornecidos pelo Parque Nacional da Serra do Cipó (PNSC), o qual apresenta majoritariamente formações de Cerrado e de campo rupestres de elevada importância ecológica e social. Utilizando do MVC, calculamos a disposição a pagar (DAP) dos visitantes pela conservação dos ecossistemas da referida unidade de conservação. Nesse trabalho, pretendemos responder as seguintes perguntas: i) considerando os serviços ecossistêmicos fornecidos pelos ecossistemas do PNSC, qual o valor econômico que os visitantes da Serra do Cipó estão dispostos a pagar para a conservação do PNSC?; ii) qual o perfil socioeconômico e a percepção ambiental dos visitantes da Serra do Cipó?; e, finalmente, iii) quais os fatores socioeconômicos que interferem nas respostas relacionadas à DAP declaradas pelo público entrevistado?

2. Materiais e métodos

Serra do Cipó: biodiversidade e serviços ecossistêmicos

O Parque Nacional da Serra do Cipó (PNSC) é uma unidade de conservação federal criada em 1984 e situada na porção sul da Cadeia do Espinhaço, na região central do estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil (ICMBio 2009). Abrange uma área de 31.617 hectares de quatro municípios: Jaboticatubas (com 65,6% da área do Parque), Morro do Pilar (18,8%), Santana do Riacho (8,3%) e Itambé do Mato Dentro (7,3%). O Cerrado é o bioma prioritário da região, embora existam também ecossistemas típicos da Mata Atlântica, como é o caso das Matas Secas e dos Capões de Mata (ICMBio 2009, Coelho *et al.* 2012). Os campos rupestres ocorrem na maior parte do Parque e nas adjacências deste, sendo a fitofisionomia predominante da região (Giulietti *et al.* 1987, Madeira *et al.* 2008).

No tocante à biodiversidade, a área do PNSC e suas adjacências é reconhecida como um centro de diversidade e endemismo de vários grupos de plantas. Na revisão de 544 estudos, Madeira *et al.* (2008) relatam 2.157 espécies de plantas para a região. Também já foram descritas para a região um expressivo número de espécies de fauna, incluindo 518 espécies de vertebrados e 251 espécies de invertebrados (Madeira *et al.* 2008).

A região abriga expressivo número de nascentes, o que garante o fornecimento de água para as populações do entorno e o abastecimento de rios de elevada importância estadual e nacional, como o Rio São Francisco e o Rio Doce (ICMBio 2009). A Serra do Cipó constitui um importante polo turístico do estado de Minas Gerais. Segundo cálculos realizados pela Secretaria do Turismo e Meio Ambiente de Santana do Riacho, cerca de 100.000 turistas visitam anualmente a Serra do Cipó todos os anos.

Apesar da importância da região, a Serra do Cipó vem experimentando nas últimas décadas um aumento evidente de atividades impactantes. A construção de condomínios residenciais, casas de veraneio e pousadas tem se consolidado na região, levando a uma ocupação desordenada, responsável pela perda de extensas áreas naturais. Atividades turísticas também têm se expandido (Ferreira 2010), trazendo outros problemas como a produção de resíduos sólidos e erosão de trilhas.

Em entrevistas realizadas com o gestor do PNSC, Ferreira (2010) relata outros problemas que atingem a região: incêndios gerados pelo uso inadequado de fogo no manejo de pastagens; desmatamento para fornecimento de carvão para indústria siderúrgica; extração ilegal de plantas ornamentais, principalmente orquídeas e bromélias; e utilização de agrotóxico sem os cuidados necessários.

Método da valoração contingente

As medidas de DAP são captadas a partir de um mercado hipotético, que é construído com características semelhantes a um mercado real (Motta 1997). A abordagem utilizando a DAP é capaz de captar informações relacionadas ao sacrifício econômico que os agentes econômicos estão dispostos a realizar em prol da manutenção de um recurso ambiental ou o de um determinado programa ambiental (Arrow *et al.* 1993). O mercado hipotético é arquitetado de forma que o entrevistado possa declarar sua preferência verdadeira e reflita a decisão que de fato tomaria caso houvesse um mercado para o bem ou serviço ambiental (Motta 1997). Para isso, antes de o entrevistado ser indagado sobre sua DAP, é apresentado a ele as características do recurso natural a ser valorado. O interesse e o uso do MVC é grande devido, entre outros motivos, ao fato de ser um método flexível e adaptável a diferentes situações, além de ser o único que é capaz de captar o valor de existência dos recursos naturais (Motta 1997, Maia *et al.* 2004).

Seleção da amostra e forma de entrevista

Para realizar a estimativa da DAP para a conservação do PNSC, realizamos 514 entrevistas aos visitantes da região. Aplicamos questionários com questões pré-definidas nas duas portarias que dão acesso ao PNSC (45,3% das entrevistas) e nas adjacências do Parque, especificamente em locais com grande movimentação de pessoas ao longo da Rodovia MG-10 (54,7% das entrevistas), rodovia que liga Belo Horizonte à região.

O público entrevistado foi selecionado de maneira aleatória. Apenas uma pessoa por grupo foi entrevistada. As entrevistas foram realizadas no período da manhã e da tarde nos finais de semana e feriados compreendidos no período de 05/04/2012 a 03/06/2012. Nesse intervalo, houve seis missões para a coleta de dados, totalizando 14 dias de aplicação de questionários. Escolhemos os finais de semana e feriados por serem os períodos de maior fluxo turístico, o que foi confirmado por fontes da literatura consultadas (ICMBio 2009, Campos & Filetto 2011) e pelos gestores do PNSC.

Realizamos um pré-teste, aplicando 22 questionários aos visitantes da Serra do Cipó para avaliarmos a clareza, o nível de compreensão dos entrevistados e o tempo gasto nas aplicações. Fizemos alguns ajustes no questionário inicial e descartamos aqueles preenchidos

durante o pré-teste. Para a aplicação do questionário final gastou-se em média de cinco a dez minutos. Os dados em campo foram coletados pelo autor principal desse estudo e por uma aluna de graduação da área de ciências humanas, que recebeu o devido treinamento e orientações apropriadas.

A parte inicial do questionário versava sobre os aspectos socioeconômicos do entrevistado. Abordamos aspectos como grau de escolaridade, profissão, cidade de origem, renda familiar e número de pessoas dependentes da renda.

Em seguida, apresentamos uma descrição sobre o PNSC, a fim de fazer com que o entrevistado entendesse corretamente o que estava sendo valorado e a relevância ecológica e social da região. Após a descrição, perguntamos se o entrevistado acreditava que era importante conservar o PNSC. Para as respostas positivas, indagamos o motivo pelo qual o entrevistado considera a conservação do Parque importante. Essa pergunta foi estruturada de maneira aberta.

Em seguida, perguntamos se o entrevistado estava disposto a contribuir para a conservação do PNSC através de um programa voluntário. O mercado hipotético utilizado considerou que o valor arrecadado seria pago anualmente a uma Associação para conservação do PNSC, formada pelo órgão gestor do Parque (ICMBio), juntamente com a UFMG e a população local. Tal associação seria responsável pelo gerenciamento da verba arrecadada em prol da conservação dos ecossistemas do Parque. A arrecadação da verba se daria a partir da emissão de boletos que seriam enviados anualmente para a residência das pessoas dispostas a contribuir.

A forma de eliciação escolhida foi aberta com o mecanismo de cartões de pagamento. Apresentamos os dez valores, múltiplos de cinco, presentes entre R\$5,00 e R\$50,00, os quais foram definidos avaliando-se outros trabalhos de valoração desenvolvidos no Brasil (Cruz 2007, Tafuri 2008).

Consideramos que seria importante investigar qual tipo de valor econômico relacionado ao recurso natural (valor de existência, valor de opção ou valor de uso) que o entrevistado considerou ao declarar sua DAP. Assim, indagamos qual a frase melhor representava o motivo para o entrevistado estar disposto a contribuir pela conservação do Parque (Tabela 1).

Tabela 1 - Percepção dos entrevistados sobre o motivo que melhor justifica sua DAP pela preservação do Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais

Categoria de Valor Associada	Frase correspondente
Valor de existência	Porque as espécies e os ecossistemas têm direito à existência independente de sua utilidade. Mesmo que não forneçam benefício atual ou futuro para você e para a sociedade.
Valor de opção	O Parque ficando conservado, você ou sua família poderá desfrutar no futuro dos benefícios gerado pelas suas espécies e ecossistemas.
Valor de uso	Você pode usufruir dos serviços fornecidos pelo Parque, aproveitando-o para fazer caminhadas, visitar as cachoeiras e ter contato com a natureza.

Para aqueles que não apresentaram DAP, questionamos o motivo pela qual não estavam dispostos a contribuir pela conservação do Parque. Para as entrevistas realizadas fora dos limites do PNSC, questionamos se o entrevistado já havia visitado o Parque naquela viagem ou em alguma outra. Nas entrevistas realizadas dentro e fora dos limites do PNSC, indagamos a frequência anual de visita ao Parque.

Nas últimas perguntas do questionário avaliamos o grau de percepção ambiental do entrevistado. Nessa etapa, captamos o nível de interesse do entrevistado por temas relacionados ao meio ambiente, a importância atribuída à conservação do meio ambiente no Brasil e a percepção sobre o nível de preocupação do governo brasileiro com a conservação do meio ambiente no país. Para avaliarmos o grau de compreensão do questionário, perguntamos ao entrevistado se ele considera o questionário de fácil ou de difícil compreensão.

Análise dos dados

Para compreender o efeito das variáveis socioeconômicas e de percepção ambiental sobre as probabilidades de o indivíduo estar disposto a contribuir ou não pela conservação do Parque, utilizamos uma regressão não linear baseada na função de probabilidade logística acumulada que é conhecida como modelo *logit* (Pindyck & Rubinfeld 2004). Tal modelo constitui o ajuste adequado e frequentemente utilizado em situações de escolha binária (Hill *et al.* 2006) em que a variável dependente pode assumir dois únicos valores. Neste estudo, ela está associada à DAP e pode assumir 1 para o indivíduo disposto a pagar e 0 para o que não está disposto. Avaliamos a disposição de uma pessoa a pagar ou não como uma função de diversas variáveis contínuas (*e.g.*, idade, renda familiar, número de dependentes) e categóricas (*e.g.*, sexo, grau de escolaridade, local de origem) (Tabela 2).

O modelo *logit* é representado matematicamente da seguinte forma:

$$\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \alpha + X\beta + \varepsilon_i \quad \text{ou} \quad \frac{P_i}{1-P_i} = e^{\alpha + \beta X_i + \varepsilon_i}$$

em que P_i representa a probabilidade de um indivíduo i fazer uma escolha; e $1 - P_i$ representa a probabilidade de um indivíduo i não fazer a escolha; $\frac{P_i}{1-P_i}$ é a razão de chances (*odd ratio*); α é o logaritmo da razão de chances predito quando todos os valores das variáveis independentes são nulos; β é um vetor de coeficientes angulares, que estão associados a diferentes atributos do indivíduo, incluindo suas características socioeconômicas; X é uma matriz de observações para as variáveis independentes do modelo com dimensão i por k , onde i representa cada um dos indivíduos que compõem o banco de dados utilizado no trabalho e k é o número de variáveis independentes; “ e ” é a base de logaritmos naturais (aproximadamente 2,718) e ε_i é o erro idiossincrático do modelo correspondente ao indivíduo i .

Note que na expressão anterior a variável dependente é o logaritmo da razão de chances de que será feita certa escolha, onde P_i representa a chance de que a escolha seja feita e $1 - P_i$ a chance de que a escolha não seja feita (Pindyck & Rubinfeld 2004). A chance de sucesso em relação ao fracasso é conhecida como razão de probabilidade ou *odds ratio*, que é a razão entre a probabilidade da presença de uma característica na observação e a probabilidade de ausência (Gujarati 2000). Por não ser possível estimar a chance de sucessos para valores individuais de Y , o método de mínimos quadrados não pode ser aplicado na estimativa dos parâmetros α e β . Utiliza-se para isso o método de máxima verossimilhança (Pindyck & Rubinfeld 2004).

Na etapa seguinte, avaliamos o efeito das variáveis sobre o valor das DAPs informadas. Para aquelas pessoas que não estão dispostas a contribuir para a conservação do Parque (250 questionários ou 48,6% da amostra), o valor da DAP é zero, que representa o valor mínimo que a variável dependente pode assumir. Portanto, temos um caso onde a variável dependente é quantitativa apesar de censurada, o que significa que a informação da variável dependente é cortada em algum valor particular (Pindyck & Rubinfeld 2004). Para a

análise que pretendemos realizar, apenas um modelo que leva em conta o fato de a variável dependente ser censurada é adequado.

Tabela 2 – Variáveis socioeconômicas e de percepção ambiental avaliadas nos modelos de regressão *logit* e *tobit*. Termos entre parênteses em itálico representam os nomes das variáveis utilizadas nos modelos.

Variável	Unidade/categorias utilizadas
Contínua	
Idade	Anos
Renda familiar	R\$/mês
Renda <i>per capita</i>	R\$/mês
Nº dependentes	Número de pessoas
Distância do local de origem	Km
Catégorica	
Sexo	0 – feminino
	1 – masculino
Visitou o PNSC	0 – não
	1 – sim
Frequência	0 – nunca visitou
	1 – uma vez
	2 – 1 ou 2 vezes por ano
	3 – 3 ou 4 vezes por ano
	4 – 5 ou 6 vezes por ano
	5 – 7 ou 8 vezes por ano
	6 – 10 ou mais vezes por ano
	7 – menos de 1 vez por ano
Interesse pela temática ambiental	0 – muito interesse
	1 – interesse
	2 – pouco interesse
	3 – não se interessa
Importância da conservação	0 – muito importante
	1 – importante
	2 – pouco importante
	3 – pouco importante
	4 – não é importante
Local de origem	0 – Belo Horizonte
	1 – Espírito Santo
	2 – Minas Gerais
	3 – outros Estados
	4 – outros países
	5 – Rio de Janeiro
	6 – Região Metropolitana de Belo Horizonte
	7 – Serra do Cipó
	8 – São Paulo

Assim, para testar as variáveis que influenciam no valor que o entrevistado está disposto a pagar, utilizamos o modelo de regressão censurada ou simplesmente modelo *tobit* (Gujarati 2000). O modelo *tobit* foi utilizado para evitar vieses provenientes de uma simples estimação com um modelo de regressão linear múltipla, devido a grande ocorrência de valores nulos para a variável dependente. O modelo *tobit* utiliza o método de máxima verossimilhança para estimar os parâmetros e trata de maneira diferenciada os dois grupos: as

observações censuradas e as demais (Hill *et al.* 2006). No presente estudo, os grupos são constituídos por aquelas pessoas que apresentam DAP e aquelas que não apresentam. A partir do modelo *tobit*, avaliamos o valor da DAP declarada como uma função de diversas variáveis contínuas (*e.g.*, idade, renda familiar, número de dependentes) e categóricas (*e.g.*, sexo, grau de escolaridade, local de origem) (Tabela 2).

O modelo *tobit* é definido como um modelo de variável latente que, conforme Wooldridge (2003), pode ser representado da seguinte maneira:

$$y_i^* = \alpha + X\beta + \varepsilon_i, \varepsilon_i|X \sim \text{Normal}(0, \sigma^2)$$

$$y = \max(0, y^*)$$

em que, y^* é a variável latente, que satisfaz os pressupostos do modelo linear clássico; β_0 é o termo de intercepto do modelo; X é uma matriz de colunas correspondentes as variáveis independentes e de dimensão i por k ; y é o valor observado da variável dependente que pode assumir o valor de y^* para $y \geq 0$ ou o valor de zero quando $y < 0$; ε_i é o termo de erro para a observação i . Através da primeira equação, o modelo estima o valor de uma variável latente y^* . Se o valor desta variável latente for superior a zero, considera-se como valor estimado este valor positivo; em caso contrário, se o valor da variável latente estimado pelo modelo da primeira expressão for negativo, então se considera como valor estimado o valor zero. Desta forma, o modelo impede a ocorrência de previsões negativas, como no caso do modelo de regressão linear múltipla, quando temos observações nulas para a variável dependente.

Testamos diversas especificações de modelos para encontrar aqueles de melhor ajuste ao nosso banco de dados. A melhor especificação de cada modelo econométrico foi selecionada levando-se em consideração aquele que tivesse o melhor grau de ajuste, evidenciado pelos maiores valores de pseudo R^2 , bem como os maiores valores para o Log pseudolikelihood. Para o modelo *logit* consideramos ainda os que identificavam com maior eficácia as pessoas que têm DAP e que não têm DAP; isto é escolhemos os modelos com maiores valores para sensibilidade e especificidade.

Não consideramos nas análises econométricas aqueles indivíduos em que foram observados um comportamento de protesto, isto é, aqueles que declararam que não estão dispostos a pagar porque acreditam que o governo é responsável pela conservação ou que consideram que já pagam muitos impostos e taxas. Os questionários retirados por esse motivo representam 15,4% (79 pessoas) do banco de dados inicial. Utilizamos, portanto, as informações relativas a 435 pessoas. Tal abordagem também foi realizada por Adams *et al.* (2003) e se justifica pelo fato que as análises com tais observações poderiam ser enviesadas, uma vez que estes indivíduos não declararam suas preferências devido a razões externas ao da conservação, isto é, por não apoiarem as atitudes do governo ou por serem contrários a possíveis aumentos de taxas.

Para o cálculo da DAP agregada, consideramos o valor da DAP individual média predita pelo modelo *tobit*. Tal valor refere-se à média de todas as previsões da amostra. Calculamos o valor predito para cada observação a partir da operação:

$$\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \times x_{1i} + \hat{\beta}_2 \times x_{2i} + \dots + \hat{\beta}_p \times x_{pi}$$

onde, \hat{y}_i é a predição referente a observação i da amostra; $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \dots, \hat{\beta}_p$ são os parâmetros estimados para o modelo; $x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi}$ são os valores observados da observação i da amostra para as variáveis explicativas 1, 2, ... p .

Para a execução das análises econométricas, utilizamos o programa Stata 12.0. Por acusar multicolinearidade nos modelos, eliminamos as variáveis nível de escolaridade e

percepção em relação ao governo brasileiro. Utilizamos a estimação robusta que corrige os vieses de estimação dos erros padrões causados por heterocedasticidade.

3. Resultados e Discussão

Perfil do público entrevistado

A proporção entre pessoas do sexo masculino e feminino foi próxima, sendo 49,8% das pessoas entrevistadas do sexo masculino e 50,2% do sexo feminino. A idade média da amostra foi de 35,98 anos, com mediana de 33 anos e desvio padrão de 11,60. O entrevistado mais jovem tinha 17 anos e o mais idoso contava com 79 anos.

O nível de escolaridade do público entrevistado foi relativamente alto, onde 59,3% dos entrevistados possuem o ensino superior completo ou incompleto; 13,4% possuem pós-graduação completa ou incompleta; 23% possuem ensino fundamental completo ou incompleto. Apenas 4,1% da amostra possuem ensino fundamental e 0,02% não tem estudo formal.

A região recebe turistas de diversas localidades (59 municípios brasileiros), porém a maior parte reside em Belo Horizonte (67,1%), em cidades que compõe a região metropolitana de Belo Horizonte (15,6%), ou ainda em outras cidades de Minas Gerais (11,3%). Poucos visitantes são procedentes de outros estados, sendo 2,1% do Rio de Janeiro, 1,8% de São Paulo, 0,4% do Espírito Santo e 1% dos demais estados brasileiros. Apenas 0,6% dos entrevistados são moradores da região da Serra Cipó, enquanto 0,2% são estrangeiros.

A renda familiar média declarada pelos entrevistados foi relativamente alta, sendo de R\$6.120,00 mensais. Considerando o número médio de dependentes da renda (2,73 pessoas), a renda *per capita* média do público entrevistado foi de R\$2.497,75.

Quando questionados sobre a importância de se conservar o PNSC, 100% do público entrevistado afirmaram que existem motivos para sua conservação. O principal motivo declarado (58%) foi em relação à importância da unidade de conservação para a preservação da biodiversidade. O segundo motivo mais declarado (30%) foi em relação à importância do Parque para a preservação dos recursos hídricos da região, seguido da importância do Parque para a preservação do meio ambiente (21%) e devido à pressão antrópica pela qual a natureza está sujeita (20%). Apesar de o PNSC ser um importante destino de recreação e lazer, a categoria "atrativo turístico" (16%) foi apenas o quinto motivo declarado. Outras razões expressas em menor proporção foram: por fazer parte da natureza (12%); devido à importância da natureza para o ser humano (9%); por ser importante para as gerações futuras (9%); devido à importância histórico-cultural (7%) e por ser uma opção de lazer (6%).

Ao serem indagados sobre o interesse pela temática ambiental, a maioria dos entrevistados declarou ter grande interesse (50,2%) ou interesse (44,4%) por temas relacionados ao meio ambiente (Tabela 3). Toda a amostra declarou que a conservação do meio ambiente no Brasil é muito importante (91,8%) ou importante (8,2%).

Em relação ao grau de preocupação do governo brasileiro com a conservação do meio ambiente no país, a maioria dos entrevistados julga que o governo se preocupa pouco (54,9%) ou não se preocupa (25,7%) (Tabela 3). É nítido que há uma discrepância entre o grau de importância que a população atribui à conservação e a preocupação que eles julgam que o governo brasileiro tem com a conservação do meio ambiente.

A maioria dos entrevistados (97,7%) avaliou que o questionário é de fácil compreensão, o que demonstra que a formulação do questionário foi adequada para o perfil do público alvo. Adotando uma postura conservadora, dentre os que consideraram de difícil compreensão (2,1% da amostra), incluímos aqueles entrevistados que disseram que o questionário era difícil ou de média dificuldade.

Tabela 3 - Percepção ambiental dos visitantes da Serra do Cipó

Pergunta	Resposta	Porcentagem
Interesse por meio ambiente	Muito interesse	50,2%
	Interesse	44,4%
	Pouco interesse	5,4%
	Não se interessa	0,0%
Importância da conservação	Muito importante	91,8%
	Importante	8,2%
	Pouco importante	0,0%
	Não é importante	0,0%
Preocupação do governo	Preocupa muito	1,2%
	Se preocupa	18,1%
	Preocupa pouco	54,9%
	Não se preocupa	25,7%
	Não sabe	0,2%

Disposição a pagar

A proporção do público entrevistado disposto a pagar (51,4% ou 264 pessoas) foi superior aos que declararam que não estão dispostos (48,6% ou 250 pessoas). A porcentagem de pessoas com valores nulos para a DAP é relativamente elevada, porém outros trabalhos de valoração contingente realizados no Brasil também encontraram elevados índices de pessoas que não estão dispostas a contribuir para a conservação de áreas naturais. Por exemplo, em estudo de valoração realizada com foco no Parque Estadual Morro do Diabo (São Paulo), 65,1% dos entrevistados não tinham DAP (Adams *et al.* 2008). As elevadas proporções de respostas nulas sugerem altos índices de voto de protesto contra as atitudes do governo brasileiro ou contra um possível aumento de taxas e impostos (Adams *et al.* 2003). Possivelmente isso se deve a uma percepção de má gestão do dinheiro público e elevada carga tributária brasileira, aspectos que são de conhecimento geral da sociedade.

De fato, o principal motivo alegado pelos entrevistados não dispostos a contribuir foi relativo ao viés de protesto contra o governo (31,6%). Incluídos nessa categoria estão aqueles entrevistados que consideram a conservação responsabilidade do governo (28,0%) e aqueles que acham que já pagam muitos impostos e taxas (3,6%). Outros motivos declarados com frequência foram: por motivos financeiros (16,8%) e por já contribuírem de outra forma (15,2%). Aqueles que alegaram que não têm interesse pelo projeto de conservação do PNSC correspondem apenas a 4,4% da amostra.

A DAP individual média predita pelo modelo *tobit* para a conservação do PNSC foi de R\$7,16 anuais por pessoa, valor que demonstra a importância dos serviços fornecidos pelos ecossistemas do PNSC que é atribuída pelos visitantes da região. Os estudos de valoração contingente desenvolvidos no Brasil reportam uma considerável gama de valores. Cruz (2007), por exemplo, avaliando a DAP dos visitantes do Parque Municipal das Mangabeiras (Minas Gerais), encontrou um valor de R\$3,41 por ano. Adams *et al.* (2008) relataram uma DAP anual dos moradores da cidade de São Paulo de R\$2,28 por indivíduo para a conservação do Parque Estadual Morro do Diabo (São Paulo). No entanto, valores superiores são relatados em outros estudos, como é o caso de Peixer *et al.* (2011), que encontraram

DAPs entre R\$37,64 e R\$119,06 para a conservação da região de Cachoeira de Emas (São Paulo) e também de Carvalho (2007) que calculou em US\$33,00 por ano a DAP média para a planície de inundação do Alto Rio Paraná. Em estudo realizado no Pantanal, Moran & Moraes (2002) encontraram DAP de US\$61,58 utilizando a forma de eliciação aberta e US\$159,90 para no método de referendo (escolha dicotômica). A grande variabilidade das DAPs declaradas pode refletir as diferentes abordagens utilizadas, bem como diferenças relacionadas à percepção ambiental, o que dificulta tirarmos conclusões sólidas a partir de comparações entre os estudos (Adams *et al.* 2003)

Acreditamos que a DAP encontrada nesse estudo possa estar subestimada principalmente por dois motivos. O primeiro deles é que os entrevistados podem estar considerando uma área muito menor da área real do PNSC (~ 31.000 ha). Isso se deve ao fato de que uma grande porção do Parque não poder ser acessada pelos turistas, pois não podem ser alcançadas em um único dia de visita (devido às longas distâncias e ao grau de dificuldade do acesso). O segundo motivo é que certamente o público entrevistado não tem conhecimento de todos os serviços que são fornecidos pelos ecossistemas do PNSC. Em relação a esse aspecto, uma das dificuldades inerentes às pesquisas de valoração contingente é ter que descrever os complexos atributos ambientais em poucos minutos disponíveis para a pesquisa. Certamente a limitada compreensão dos entrevistados em relação à complexidade intrínseca dos sistemas ecológicos pode trazer limitações ao trabalho, subestimando os valores de DAP encontrados.

Dentre as pessoas que se mostraram dispostas a contribuir pela conservação do Parque, 39,77% indicaram o motivo de que as espécies e os ecossistemas têm direito à vida independente de sua utilidade, o que está associado ao valor de existência. Enquanto isso, 39,39% se referiram aos benefícios futuros que o recurso natural pode nos fornecer (valor de opção). O restante (20,83%) declarou que o melhor motivo para estar disposto a pagar é porque eles podem usufruir dos serviços fornecidos pelo Parque no presente (valor de uso).

Influência das variáveis socioeconômicas na disposição a pagar

O modelo *logit* com melhor ajuste dentro do conjunto de variáveis que foram previamente selecionadas é composto pelas seguintes variáveis independentes: idade, renda *per capita*, número de dependentes, interesse por temas relacionados ao meio ambiente, origem, visitou e ainda a interação entre interesse e origem (Tabela 4). Tal modelo tem uma capacidade alta (93,12%) de prever os indivíduos que têm disposição a pagar quando eles realmente apresentam DAP positiva (sensibilidade=93,12), porém as pessoas que não têm DAP são identificadas dessa forma em uma proporção menor (23,49%) (especificidade=23,49).

A partir do modelo *logit*, observamos que o aumento da renda *per capita* tem uma influência positiva sobre a probabilidade de o indivíduo apresentar DAP (*odds ratio*=1,4936; $p=0,018$). Aqueles indivíduos com maior renda têm maior capacidade de pagamento e estão mais dispostos a abrir mão de parte de sua renda para garantir a preservação do PNSC. Temos que o aumento de 1% na renda *per capita* leva a um aumento médio de 49% na razão de chances referente à DAP, mantidos fixos os valores das demais variáveis do modelo.

O aumento do número de integrantes que dependem da renda também leva ao aumento sobre a probabilidade de o indivíduo apresentar DAP (*odds ratio*=1,2005; $p=0,034$), onde indivíduos que fazem parte de famílias maiores são mais dispostos a contribuir para a conservação. O aumento de uma pessoa no número de dependentes leva a um aumento médio de 20% na razão de chances referente à disposição a pagar. Isso se deve, possivelmente, para assegurar uma melhor qualidade de vida para seus familiares no futuro.

Tabela 4 - Resultados referentes à estimação do modelo de regressão *logit* (variável dependente – 1 para o indivíduo que tem DAP; 0 para o que não tem).

Variável explicativa	Odds Ratio (razão de probabilidades)	Erro padrão robusto	z	P > z
Idade	0,9857	0,0087	-1,61	0,107
Renda per capita^a	1,4936	0,2525	2,37	0,018
Nº dependentes	1,2005	0,1032	2,12	0,034
Interesse pela temática ambiental	0,9838	0,2565	-0,06	0,950
Pouco interesse	0,2434	0,1447	-2,38	0,018
Espírito Santo	1	**		
Minas Gerais	2,0126	0,9873	1,43	0,154
Outros Estados	1	**		
Outros Países	1	**		
Rio de Janeiro	<0,0001	<0,0001	-29,18	<0,001
Região Metropolitana de Belo Horizonte	1,1022	0,4428	0,24	0,809
Serra do Cipó	1	**		
São Paulo	0,3120	0,3817	-0,95	0,341
Visitou o PNSC	1,3685	0,3016	1,42	0,155
Interesse*Espírito Santo	1	**		
Interesse*Minas Gerais	0,4455	0,3121	-1,15	0,248
Interesse*Outros Estados	1	*		
Interesse*Outros Países	1	*		
Interesse*Rio de Janeiro	521.292,2	678872	10,11	<0,001
Interesse*Região Metropolitana	1,0786	0,6230	0,13	0,896
Interesse*Serra do Cipó	1	*		
Interesse*São Paulo	2,9312	4,3560	0,72	0,469
Pouco interesse*Espírito Santo	1	*		
Pouco interesse*Minas Gerais	1	**		
Pouco interesse*Outros Estados	1	*		
Pouco interesse*Outros Países	1	*		
Pouco interesse*Rio de Janeiro	1	*		
Pouco interesse*Região Metropolitana de Belo Horizonte	3,0708	3,5325	0,98	0,329
Pouco interesse* Serra do Cipó	1	*		
Pouco interesse*São Paulo	1	*		
Constante	0,0628	0,0848	-2,05	0,040

^a Consideramos o *log* da renda *per capita*.

* Variável omitida devido a problema com multicolinearidade.

** Variável omitida do modelo por predizer perfeitamente o sucesso.

Número de observações: 413

Pseudo R² = 0,0581

Log pseudolikelihood = -262,1

Sensibilidade = 93,12

Especificidade = 23,49

Turistas com pouco interesse por temas relacionados ao meio ambiente têm menor probabilidade de estarem dispostos a pagar comparativamente àqueles que têm muito

interesse (*odds ratio*=0,2434; $p=0,018$). Pessoas que declararam pouco interesse por temas relacionados ao meio ambiente, quando comparadas com pessoas com muito interesse, apresentam uma redução média de 76 % na razão de chance referente a disposição a pagar. É de se imaginar que pessoas que não se interessem pela área ambiental não reconheçam tanto a importância de se conservar os ecossistemas naturais.

Também houve influência em relação à cidade de origem, sendo que os turistas oriundos do Estado do Rio de Janeiro têm menores probabilidades de ter DAP, quando comparados com aqueles de Belo Horizonte (*odds ratio*= $4,02 \times 10^{-7}$; $p<0,001$). Como o valor do coeficiente *odds ratio* é praticamente nulo, o efeito da variável é praticamente desprezível, apesar de ser significativo.

Adicionalmente, existe a interação entre as variáveis grau de interesse por temas relacionado ao meio ambiente e cidade de origem, o que significa que elas se interagem para produzir efeito no aumento da DAP. Aquelas pessoas que apresentam interesse por temas relacionados ao meio ambiente e que moram no Rio de Janeiro, quando comparadas com as pessoas que são de Belo Horizonte e que têm muito interesse por temas relacionados ao meio ambiente, têm um aumento médio de 521.291% na razão de chance referente a DAP (*odds ratio*=521.292,2; $p<0,001$).

Em relação à análise econométrica que avaliou a influência das variáveis sobre o valor da DAP, apresentamos na Tabela 5 os resultados relacionados à estimação do modelo de regressão *tobit*. O modelo *tobit* considerado foi aquele que conta com as seguintes variáveis explicativas: idade, renda *per capita*, número de dependentes, interesse por temas relacionados ao meio ambiente, origem, visitou e a interação entre interesse e origem.

Por apresentar um coeficiente negativo de -0,2446, o aumento da idade tem uma influência negativa na DAP ($p<0,001$), o que significa que pessoas mais idosas estão em média dispostas a contribuir com uma DAP menor para a preservação do PNSC, mantidos fixos os valores das demais variáveis explicativas. Provavelmente, tal resultado pode estar associado ao fato de que pessoas idosas pertençam a uma geração menos exposta a argumentos de ordem conservacionista.

Aquelas pessoas que tem pouco interesse por temas relacionados ao meio ambiente, quando comparadas às pessoas com muito interesse, tendem a pagar em média um valor decrescido de R\$23,08 pela conservação do Parque (coeficiente = -23,0846; $p<0,001$). Por outro lado, o aumento da renda *per capita* ($p<0,001$) e do número de dependentes ($p<0,001$) leva ao aumento do valor da DAP informado pelo entrevistado. Os coeficientes das duas últimas variáveis são positivos: 6,4631 para renda *per capita* e 1,9396 para o número de dependentes, respectivamente.

As pessoas que já visitaram o PNSC tendem a pagar mais do que aquelas que nunca entraram nos limites do Parque ($p<0,001$), sendo o coeficiente da variável visitou equivalente a 4,4139. É de se esperar que pessoas que já conheceram as belezas naturais do Parque e usufruíram diretamente dos serviços que ele fornece estejam dispostas a contribuir com um valor maior para sua conservação.

Tabela 5 - Resultados referentes à estimação do modelo de regressão *tobit* (variável dependente – valor da DAP declarado).

Variável explicativa	Coefficiente	Erro padrão robusto	T	P> t
Idade	-0,2446	0,0204	-11,94	<0,001
Renda per capita^a	6,4631	0,1111	58,20	<0,001
Nº dependentes	1,9396	0,2260	8,58	<0,001
Visitou o PNSC	4,4139	0,7175	6,15	<0,001
Interesse pela temática ambiental	-0,4103	0,7312	-0,56	0,575
Pouco interesse	-23,0846	0,7934	-29,10	<0,001
Espírito Santo	32,9093	0,5941	55,39	<0,001
Minas Gerais	5,8204	0,8892	6,55	<0,001
Outros estados	19,2982	0,5335	36,17	<0,001
Outros países	12,1135	0,7181	16,87	<0,001
Rio de Janeiro	-168,8327	7,5889	-22,25	<0,001
Região Metropolitana de Belo Horizonte	-1,5807	0,8559	-1,85	0,065
Serra do Cipó	10,7161	0,6859	15,62	<0,001
São Paulo	-23,3525	2,8368	-8,23	<0,001
Interesse*Espírito Santo	-196,1985	**		
Interesse*Minas Gerais	-7,0258	1,1902	-5,90	<0,001
Interesse*Outros Estados	0	*		
Interesse*Outros Países	0	*		
Interesse*Rio de Janeiro	154,8737	7,5889	20,41	<0,001
Interesse*Região Metropolitana de Belo Horizonte	-0,2392	1,0967	-0,22	0,827
Interesse*Serra do Cipó	0	*		
Interesse*São Paulo	29,1669	3,2130	9,08	<0,001
Pouco interesse* Espírito Santo	0	*		
Pouco interesse* Minas Gerais	50,6857	1,7945	28,25	<0,001
Pouco interesse* Outros Estados	0	*		
Pouco interesse* Outros Países	0	*		
Pouco interesse*Rio de Janeiro	0	*		
Pouco interesse* Região Metropolitana de Belo Horizonte	15,8203	1,8458	8,57	<0,001
Pouco interesse*Serra do Cipó	54,5723	1,3828	39,46	<0,001
Pouco interesse*São Paulo	0	*		
Constante	-38,1011	0,8545	-44,59	<0,001

^a Consideramos o *log* da renda *per capita*.

* Variável omitida devido ao pequeno número de casos encontrados na amostra.

** Para esta variável, o cálculo do coeficiente foi realizado, mas não foi possível o cálculo do erro padrão (a variável não foi omitida do modelo).

Número de observações: 423

Pseudo R² = 0,0181

Log pseudolikelihood = - 1.319

O local de origem também exerce um efeito significativo no valor do DAP, porém não é possível observar um padrão claro entre as diferentes regiões. Comparado com os

moradores de Belo Horizonte, as pessoas oriundas do estado do Espírito Santo (coeficiente=32,9093; $p<0,001$) tendem a pagar em média um valor acrescido de R\$ 32,90. Da mesma forma podem ser interpretados os resultados para Minas Gerais (coeficiente=5,8204; $p<0,001$), outros estados brasileiros (coeficiente=19,2982; $p<0,001$), outros países (coeficiente=12,1135; $p<0,001$) e Serra do Cipó (coeficiente=10,7161; $p<0,001$). Enquanto isso, o contrário é observado para moradores do Rio de Janeiro (coeficiente=-168,8327; $p<0,001$), da região metropolitana de Belo Horizonte (coeficiente=-1,5807; $p=0,065$) ou de São Paulo (coeficiente=-23,3525; $p<0,001$), o que significa que para estas categorias existe a tendência média a se pagar menos do que os moradores de Belo Horizonte. Certamente, há que se ter em conta a interação de diversas variáveis para se compreender na totalidade os fatores que influenciam o valor da DAP.

Há também uma interação significativa entre o nível de interesse por temas relacionados ao meio ambiente e a cidade de origem do entrevistado. Pessoas que têm interesse pela temática ambiental e que são oriundas do Rio de Janeiro (coeficiente=154,8737; $p<0,001$) ou de São Paulo (coeficiente=29,1669; $p<0,001$) tendem a pagar um valor maior que os indivíduos que têm muito interesse na temática ambiental e são moradores de Belo Horizonte, enquanto que os indivíduos que têm interesse pela temática ambiental e são provenientes de Minas Gerais (coeficiente=-7,0258; $p<0,001$) tendem a pagar um valor menor. Pessoas que têm pouco interesse e são oriundas de Minas Gerais (coeficiente=50,6857; $p<0,001$), região metropolitana de Belo Horizonte (coeficiente=15,8203; $p<0,001$) e Serra do Cipó (coeficiente=54,5723; $p<0,001$) tendem a ter DAP maior.

Considerando a disposição a pagar média anual predita pelo modelo *tobit* (R\$7,16) e a média de visitantes do PNSC e suas adjacências (100.000 pessoas por ano), chegamos ao valor total de ~ R\$716.000,00 relativo aos benefícios fornecidos pelo PNSC. Tendo como referencia a área do PNSC (31.600 hectares), calculamos que os benefícios fornecidos por hectare correspondem a R\$22,66.

4. Considerações Finais

O valor encontrado neste estudo não se refere a uma quantia econômica que pode ser apropriada diretamente pela comunidade, bem como não reflete um valor de mercado do PNSC. Tal valor representa a importância social e econômica que é atribuída pela população ao Parque e pode ter aplicações na gestão ambiental da unidade de conservação e de suas adjacências.

O método de valoração utilizado no estudo, assim como a abordagem adotada, permitiu captar parcelas associadas aos três tipos de valores dos recursos naturais (valor de uso, valor de opção e valor de existência). Para um trabalho mais amplo e condizente com a complexidade inerente dos ecossistemas naturais da região, ainda são necessários esforços para captar os valores relacionados às outras dimensões que formam os ecossistemas (dimensão ecológica e sociocultural).

O presente estudo faz parte de um esforço mais amplo no sentido de captar os valores econômicos dos serviços fornecidos pelos ecossistemas da Serra do Cipó. Até então foram realizados outros dois estudos de valoração ambiental na Serra do Cipó, os quais avaliaram o serviço de manutenção da diversidade de plantas (Resende *et al.* 2013), bem como do serviço de recreação fornecido pelo Parque (Pacheco 2013). As pesquisas de valoração desenvolvidas na Serra do Cipó demonstram aos tomadores de decisão e à sociedade como um todo a importância de se conservar os ecossistemas naturais da região, contribuindo para o desenvolvimento de práticas mais sustentáveis.

Referências Bibliográficas

- Adams, C., C. E. Aznar, R. S. Motta, R. A. Ortiz, & J. Reid. 2003. Valoração Econômica do Parque Estadual Morro do Diabo (SP). Conservation Strategy Fund - CSF, São Paulo.
- Adams, C., R. S. Motta, R. A. Ortiz, J. Reid, C. E. Aznar, & P. A. D. Sinisgalli. 2008. The use of contingent valuation for evaluating protected areas in the developing world: Economic valuation of Morro do Diabo State Park, Atlantic Rainforest, Sao Paulo State (Brazil). *Ecological Economics* 66:359-370.
- Arrow, K., R. Solow, P. R. Portney, E. E. Leamer, R. Radner, & H. Schuman. 1993. Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. National Oceanic and Atmospheric Administration (U.S. Department of Commerce).
- Camphora, A. L. & P. H. May. 2006. A valoração ambiental como ferramenta de gestão em unidades de conservação: há convergência de valores para o bioma Mata Atlântica? *Megadiversidade* 2:24-38.
- Campos, R. F. & F. Filetto. 2011. Análise do perfil, da percepção ambiental e da qualidade da experiência dos visitantes da Serra do Cipó (MG). *Revista Brasileira de Ecoturismo* 4:69-94.
- Carvalho, A. R. 2007. An ecological economics approach to estimate the value of a fragmented wetland in Brazil (Mato Grosso do Sul state). *Brazilian Journal of Biology* 67:663-671.
- Coelho, M. S., E. D. Almada, A. V. Quintino, G. W. Fernandes, R. M. Santos, G. A. Sánchez-Azofeifa, & M. M. D. Espírito Santo. 2012. Floristic composition and structure of a tropical dry forest at different successional stages in the Espinhaço Mountains, Southeastern Brazil. *Interciencia* 37:190-196.
- Costanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. Oneill, J. Paruelo, R. G. Raskin, P. Sutton, & M. van den Belt. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387:253-260.
- Cruz, L. C. d. 2007. Valoração ambiental do Parque Municipal das Mangabeiras. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. FEAD, Belo Horizonte.
- de Groot, R., L. Brander, S. van der Ploeg, R. Costanza, F. Bernard, L. Braat, M. Christie, N. Crossman, A. Ghermandi, L. Hein, S. Hussain, P. Kumar, A. McVittie, R. Portela, L. C. Rodriguez, P. ten Brink, & P. van Beukering. 2012. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosystem Services* 1:50-61.
- Fearnside, P. M. 1999. Biodiversity as an environmental service in Brazil's Amazonian forests: risks, value and conservation. *Environmental Conservation* 26:305-321.
- Ferreira, R. A. 2010. A Serra do Cipó e seus vetores de penetração turística – um olhar sobre as transformações socioambientais. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte.
- Giulietti, A. M., N. L. Menezes, J. R. Pirani, M. Meguro, & M. G. L. Wanderley. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 9:152.
- Giulietti, A. M., J. R. Pirani, & R. M. Harley. 1997. Espinhaço range region. Eastern Brazil. Pages 397-404 in S. D. Davis, V. H. Heywood, O. Herrera-Macbryde, J. Villa-lobos, & A. C. Hamilton, editors. *Centres of plant diversity. A guide and strategies for the conservation*. WWF/IUCN, Cambridge.
- Gujarati, D. N. 2000. *Econometria básica*. 3.ed. edition. Makron Books, São Paulo.
- Hill, C. R., W. E. Griffiths, & G. G. Judge. 2006. *Econometria*. 2. ed. edition. Saraiva, São Paulo.
- ICMBio. 2009. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Cipó. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília.

- Klink, C. A. & R. B. Machado. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology* 19:707-713.
- Madeira, J. A., K. T. Ribeiro, M. J. R. Oliveira, J. S. Nascimento, & C. d. L. Paiva. 2008. Distribuição espacial do esforço de pesquisa biológica na Serra do Cipó, Minas Gerais: subsídios ao manejo das unidades de conservação da região. *Megadiversidade* 4:15.
- Maia, A. G., A. R. Romeiro, & B. P. Reydon. 2004. Valoração de recursos ambientais – metodologias e recomendações Texto para Discussão. IE/UNICAMP 116.
- Mendonça, R. C., J. M. Felfili, B. M. T. Walter, M. C. Silva Junior, A. V. Rezende, T. S. Filgueiras, P. E. Nogueira, & C. W. Fagg. 2008. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. *in* S. M. Sano, S. P. Almeida, & J. F. Ribeiro, editors. *Cerrado: Ecologia e Flora*. Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF.
- MMA. 2009. Relatório técnico de monitoramento do desmatamento no bioma Cerrado, 2002 a 2008: dados revisados. MMA/IBAMA/PNUD Brasília.
- Moraes, A. S., Y. Sampaio, & A. Seidl. 2009. Quanto vale o Pantanal? A valoração ambiental aplicada ao bioma Pantanal. Embrapa Pantanal, Corumbá.
- Moran, D. & A. S. Moraes. 2002. The economic value of pollution damage in the Pantanal. Pages 289-310 *in* D. W. Pearce, C. Pearce, & C. Palmer, editors. *Valuing the environment in developing countries: case studies*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Motta, R. S. 1997. Manual para valoração econômica de recursos ambientais. IPEA/MMA/PNUD/CNPq, Rio de Janeiro.
- Pacheco, A. A. 2013. O valor dos serviços de recreação do Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte.
- Peixer, J., H. C. Giacomini, & M. Petrere. 2011. Economic valuation of the Emas Waterfall, Mogi-Guacu River, SP, Brazil. *Anais Da Academia Brasileira De Ciencias* 83:1287-1301.
- Peters, C. M., A. H. Gentry, & R. O. Mendelsohn. 1989. Valuation of an Amazonian rainforest. *Nature* 339:655–656.
- Pindyck, R. P. & D. L. Rubinfeld. 2004. *Econometria: Modelos & Previsões*. Elsevier, Rio de Janeiro.
- Rapini, A., P. L. Ribeiro, S. Lambert, & J. R. Pirani. 2008. A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. *Megadiversidade* 4:9.
- Ratter, J. A., J. F. Ribeiro, & S. Bridgewater. 1997. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany* 80:223-230.
- Resende, F. M., G. W. Fernandes, & M. S. Coelho. 2013. Economic valuation of plant diversity storage service provided by Brazilian rupestrian grassland ecosystems. *Brazilian Journal of Biology* *in press*.
- Ribeiro, J. F. & B. M. T. Walter. 2008. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. *in* S. M. Sano, S. P. Almeida, & J. F. Ribeiro, editors. *Cerrado: Ecologia e Flora*. Embrapa Cerrados, Brasília, DF.
- Santos, J. E., F. Nogueira, J. S. R. Pires, A. T. Obara, & A. M. Z. C. R. Pires. 2001. The value of the Ecological Station of Jataí's ecosystem services and natural capital. *Brazilian Journal of Biology* 61.
- Shrestha, R. K., A. F. Seidl, & A. S. Moraes. 2002. Value of recreational fishing in the Brazilian Pantanal: a travel cost analysis using count data models. *Ecological Economics* 42:289-299.
- Tafuri, A. C. 2008. Valoração ambiental do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto, Minas Gerais. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Wooldridge, J. M. 2003. *Introductory Econometrics: a modern approach*. South-Western College Publishing, New York.