

ROBERTA FERNANDA DA PAZ DE SOUZA

**VALORAÇÃO ECONÔMICA AMBIENTAL: O CASO DO RIO PARAIBUNA,
JUIZ DE FORA- MG.**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2005

ROBERTA FERNANDA DA PAZ DE SOUZA

**VALORAÇÃO ECONÔMICA AMBIENTAL: O CASO DO RIO PARAIBUNA,
JUIZ DE FORA- MG**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

Aprovada em 16 de fevereiro de 2005:

Viviani da Silva Lírio

João Eustáquio de Lima
(Conselheiro)

Altair Dias de Moura

Sebastião Renato Valverde

Aziz Galvão da Silva Júnior
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

A DEUS, que me acompanhou e iluminou, fazendo com que a realização do meu sonho (e objetivo) se tornasse possível.

À minha MÃE, que com zelo e carinho me transformou no que hoje sou.

Ao LUCIANO, companheiro de todas as horas, que com amor fez da minha vida a sua vida, do meu sonho o sonho, ajudando a torná-lo possível.

À minha família, irmãs (Cimara e Marcela) e tias (Geralda e Vânia), pela atenção e força nos momentos de desânimo.

À minha tia Norma, pelo apoio e colaboração, tornando sempre o mais difícil mais fácil, abdicando de seus momentos de descanso para “paparicar” a sobrinha.

À minha tia Célia, onde encontrei o “primeiro empurrão” e a confiança inabalável em mim mesma.

Ao meu orientador, o professor Aziz, que sempre confiou em minha capacidade, tornando-se um exemplo como pessoa e Mestre.

À vocês, as palavras nunca serão suficientes para mostrar o quão importante foram no meu processo de formação (acadêmica e pessoal).

Aos colegas de curso Marivane, Alba, Karina, Leonardo e todos os outros, pelos momentos agradáveis que passamos juntos.

Ao Rubicleis, que sem me conhecer abdicou de suas horas de lazer para me ajudar, contribuindo para a realização desse trabalho.

Aos professores e funcionários do DER, pelo empenho no desenvolvimento de suas funções.

À UFV, pelo fornecimento de toda infraestrutura necessária à realização do curso.

ÍNDICE

Lista de Tabelas	v
Lista de Figuras	vi
Resumo	vii
Abstract	ix
1. Introdução	1
1.1 A Poluição Hídrica	4
1.2 A cidade de Juiz de Fora.	4
1.3 O rio Paraibuna	5
1.4 O Problema e sua importância	8
1.5 Objetivos	8
2. Referencial Teórico	10
2.1 Valoração Econômica Ambiental.....	10
2.2 Medidas de Bem-estar.....	12
2.3 Métodos de Valoração Ambiental	17
3. Modelo Econométrico	32
3.1 Estimativas dos Benefícios.....	34
3.2 Fonte de dados	37
3.3 A aplicação da pesquisa piloto e a determinação dos lances	38
3.4 Sobre a pesquisa.....	40
4. Análise de Resultados	41
4.1 Características descritivas da amostra	41
4.2 Determinação da disposição a pagar.....	48

5. Resumo e Conclusões	54
6. Referências Bibliográficas	57
7. Apêndices	61
7.1 Apêndice A	61
7.2 Apêndice B.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Métodos de Valoração Ambiental	24
Tabela 2 - Resultados da máxima disposição a pagar dos entrevistados obtidos na pesquisa piloto	39
Tabela 3 – Dap <i>versus</i> importância dada aos programas de recuperação dos ativos ambientais	43
Tabela 4 – Nível de instrução do entrevistados <i>versus</i> Dap.....	44
Tabela 5 – Valores de disposição a pagar pela recuperação e manutenção do rio Paraibuna	46
Tabela 6 – Vieses associados às dap's nulas.....	46
Tabela 7 - Resultados encontrados pela estimação do modelo Logit.....	49
Tabela 8 – Valores estimados para diversos ativos ambientais	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Rio Paraibuna cortando a malha urbana de Juiz de Fora	6
Figura 2 – Dragas utilizadas para extração de minerais	7
Figura 3 – <i>Rafting</i> nas corredeiras do rio Paraibuna	7
Figura 4 – Demanda Marshalliana e o excedente do consumidor	13
Figura 5 – Variação compensatória e a curva de demanda	15
Figura 6 - Classificação dos Métodos de Valoração Monetária de acordo com Batement e Turner (1992), Hufschmidt et al.,(1983) e Pearce (1993)	18
Figura 7 – Distribuição da amostra por profissões	42
Figura 8 – Dap versus renda mensal familiar dos entrevistados	45

RESUMO

SOUZA, Roberta Fernanda da Paz de., M.S., Universidade Federal de Viçosa, Fevereiro de 2005. **Valoração Econômica ambiental: O caso do rio Paraibuna, Juiz de Fora – MG.** Orientador: Aziz Galvão da Silva Júnior. Conselheiros: João Eustáquio de Lima e Maurinho Luiz dos Santos

O rio Paraibuna é um importante recurso para a cidade de Juiz de Fora e para as outras oito cidades nas quais tem seu curso. É um ativo ambiental que, como vários outros, têm suas propriedades naturais degradadas, devido a poluição advinda de sua má utilização. De forma geral, o trabalho objetivou a estimação do valor monetário do rio Paraibuna, pretendendo ainda: Avaliar o nível de conscientização da população quanto ao problema ambiental referente ao rio Paraibuna, verificando a aceitação de medidas que visem sua proteção; determinar a disposição a pagar dos indivíduos para a obtenção dos benefícios provenientes da restituição e conservação da qualidade do rio Paraibuna e identificar os fatores mais relevantes que a afetem. A aplicação do método de valoração contingente para a valoração do rio Paraibuna deveu-se ao fato de sua metodologia basear-se na criação de um mercado hipotético para se captar a disposição a pagar do indivíduo, o que, após o emprego do modelo Logit possibilitou a estimação do valor total do ativo. Os resultados indicam que os habitantes de Juiz de Fora acreditam na importância do rio Paraibuna para a cidade e na implantação de programas para a despoluição do mesmo, apesar de poucos estarem dispostos a pagar qualquer quantia para que isso se tornasse possível. As variáveis representativas do valor da contribuição e da instrução dos entrevistados mostraram-se capazes de influenciar a dap,

além de apresentarem sinais esperados pela teoria econômica. Já a variável renda, no caso especial, influencia de forma negativa a dap , ou seja, elevação dos níveis de renda levam a redução da probabilidade de aceitação à contribuição.

Palavras-Chave: Valoração Econômica Ambiental, Recursos Naturais, Valoração Contingente

ABSTRACT

SOUZA, Roberta Fernanda da Paz de., M.S., Federal University of Viçosa, February 2005. **Economic Environmental Valuation: The case of the river Paraibuna, Juiz de Fora-MG.** Adviser: Aziz Galvão da Silva Júnior. Committee Members: João Eustáquio de Lima and Maurinho Luiz dos Santos.

The River Paraibuna is an important resource for the city of Juiz de Fora and the other cities in which it has its course. It is an environmental asset which, as many others, have their natural properties degraded, owing to pollution coming from its bad utilization. In a general way, this work aimed to estimate the monetary value of the river Paraibuna, besides aiming to: evaluate the level of conscientization of the population regarding the environmental problem referring to River Paraibuna, verifying the acceptance of measures adaptation that look of its protection determine the disposition to pay of the individuals to the obtention of the benefits proceeding from the reconstitution and conservation of the quality of the river Paraibuna and identify the most relevant factors that affect it. The application of the contingent valuation method to River Paraibuna valuation was due to the fact that its methodology is based on the creation of a hypothetical market to seize the individual disposition to pay, what after the use of the Logit model, permitted the asset total value estimation. The results indicate that Juiz de Fora inhabitants believe in the importance of the River Paraibuna for the city and in the implantation of despollution programs for the same, although few of them are disposed to pay any amount so that it became possible. The representative variables of the contribution value and of the interviewed persons' instruction showed able to influence the dependent variable, besides presenting waited signals by the economic theory. As regards the variable income, in the special case, it influences in a negative way the

dap, i. e., rising income levels leads to the reduction of the possibility of the acceptance to contribution.

1. Introdução

A utilização dos recursos naturais pelo homem pode ser considerada como uma das causas de exaustão e degradação dos mesmos. Da forma como se dá, a realização de atividades produtivas e de consumo pode implicar em impactos ambientais capazes de suprimir sua utilização futura. Dessa forma, surge a necessidade da aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável.

Por desenvolvimento sustentável entende-se o “desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (documento Nosso Futuro Comum, 1987).

Realizada no Brasil e conhecida como Rio 92, a Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento foi a cerimônia de consagração política desse novo conceito de desenvolvimento.

Nessa mesma Conferência, comunidades de todo o mundo assinaram um acordo onde foram estabelecidos compromissos para mudança do padrão de desenvolvimento no próximo século, denominado Agenda 21. Esta Agenda iria operacionalizar, através de metas, o conceito de desenvolvimento sustentável.

Outro encontro realizado com objetivos do estabelecimento de metas e compromissos acerca da questão ambiental foi a Rio+10, que aconteceu em setembro/2002 em Johannesburgo. Apesar das expectativas em torno do evento, o mesmo foi considerado um fracasso, já que não se avançou em termos de acordos e metas,

devido à resistência de alguns países em se comprometer com a questão ambiental.

Além da utilização de forma indevida dos recursos naturais existentes (que por sua vez são em grande maioria não-renováveis e não possuidores de substitutos) tem-se como problema o crescimento populacional e a elevação da atividade econômica, que são demandantes de maiores quantidades dos recursos naturais.

Segundo Byrns e Stone (1996), os problemas ambientais refletem falhas de mercado devido às características técnicas dos ativos ambientais. Para Casimiro Filho (1999), a atenuação dos direitos de propriedade também deve ser considerada fonte de imperfeições de mercado, que implicam em dificuldades ao se valorar economicamente os recursos em questão, com vistas à instituição de medidas que tenham como objetivo a eficiência mercadológica.

Tem-se que, os principais fatores capazes de dificultar a atribuição de valores para os ativos ambientais são: não-rivalidade, não-exclusividade e as externalidades (Randal, 1987 ; Pindyck e Rubinfeld, 1994; Casimiro Filho, 1999; Byrns e Stone, 1996) e Martins, 2002).

A não-exclusividade “ocorre sempre que for proibitivamente dispendioso impedir pessoas de aproveitar um bem” (Byrns e Stone, 1996). Os benefícios gerados pela utilização das águas de um rio pode exemplificar um caso de não-exclusividade.

Os bens não-rivais são aqueles que estão disponíveis para todas as pessoas, sendo que sua utilização por um consumidor não acarreta impedimento para que o outro consumidor o utilize, ou seja, podem ser consumidos simultaneamente por diversas pessoas (Byrns e Stone, 1996). Pindyck e Rubinfeld (1994) acrescentam ao conceito que para o fornecimento do bem para mais um indivíduo o custo marginal é zero.

As externalidades ocorrem quando as possibilidades de consumo de um agente são afetadas por causa da utilização do recurso por outro agente, podendo ser positivas –

caso a ação de um indivíduo beneficie o outro – e negativas – caso resulte em custos para terceiros (Varian, 1994). A poluição é um exemplo de externalidade negativa, o que resulta em ineficiência de mercado.

Casimiro Filho (1999) ainda indica como fontes de falhas de mercado a congestionabilidade e a irreversibilidade.

Segundo Randall (1987) e Tognella (1994) apud Casimiro Filho (1999), bens congestionáveis são aqueles que se comportam como não-rivais até o ponto em que esgotam sua carga comportando-se, depois disso, rivais. Como irreversíveis tem-se aqueles recursos que, após sua utilização e degradação, o retorno às condições anteriores é lento, podendo ser até impossível.

A não-rivalidade e a não-exclusividade caracterizam os bens públicos, que, por definição, são aqueles que podem ser aproveitados por inúmeros indivíduos ao mesmo tempo e, dada sua disponibilidade, torna-se proibitivamente dispendioso negar seu acesso a um consumidor. Dessa forma, a despoluição poderia ser considerada um bem público, já que beneficiaria muitas pessoas, não se podendo excluir nenhuma delas de seu uso (Byrns e Stone, 1996).

Segundo esses autores, os problemas ambientais são considerados não-exclusivos e não rivais até certo ponto, pois, atingindo sua capacidade de utilização torna-se congestionado (e, conseqüentemente, rival). Como exemplos tem-se a pesca predatória, a poluição do ar e da água, o barulho.

Buscando-se a eficiência do mercado, deve-se buscar a internalização das externalidades geradas, seja através da cobranças de impostos e multas sobre a emissão de poluentes e utilização dos recursos naturais, da realização de acordos entre as partes interessadas, entre outras alternativas.

Segundo Eloy (1986) para que haja a internalização de tais custos é necessário,

antes de mais nada, descobrir os reais valores gerados pelos ecossistemas para que seja possível estimar o que seria perdido no caso de uma modificação no recurso em questão.

1.1 A Poluição Hídrica

Nas últimas décadas, a preocupação com a poluição hídrica vem tomando conta de debates entre especialistas e organizações ambientais.

A poluição hídrica pode ser abordada como problema sanitário, implicando prejuízos para o homem, via consumo, e também para o desenvolvimento de suas atividades. Na abordagem ecológica, a poluição implica a ruptura dos ecossistemas aquáticos naturais, o que, num limite extremo, pode causar prejuízos à própria sobrevivência humana (Silveira e Sant'ana, 1994).

O despejo de esgotos sanitários e industriais sem tratamento adequado em cursos d'água pode alterar suas características, provocando contaminação e degradação. Doenças como cólera, febre tifóide, infecções orais, diarreia entre outras podem ser causadas pelo uso de água de má qualidade. A utilização do recurso para atividades de lazer, irrigação e pesca fica prejudicada, no caso de degradação, impedindo o desempenho satisfatório dessas atividades.

Os recursos hídricos, assim como outros ativos ambientais são considerados bens públicos, não existindo para esses, segundo a Teoria Econômica Neoclássica, direitos de propriedade bem definidos. É caracterizado também como bem econômico, por ser um recurso vulnerável, finito e já escasso em quantidade e qualidade (Filho e Bondarovsky, 2000).

1.2 A cidade de Juiz de Fora

A cidade de Juiz de Fora está localizada no Sudeste do estado de Minas Gerais, Mesorregião Zona da Mata Mineira e abrigando, no ano de 2002, cerca de 471.693

habitantes (PJF, 2004).

Segundo dados de morbidade divulgados pelo Sistema Único de Saúde (DATASUS, 2004), dos meses de janeiro de 2002 a setembro de 2004, foram gastos na cidade R\$ 296.679,85 com internação de pacientes portadores de doenças transmissíveis pela ingestão e contato com água contaminada e por meio de insetos que se desenvolvem na água¹. A taxa de mortalidade causada pelas doenças infecciosas e parasitárias no ano de 2001, na cidade, foi de 4,66%, sendo a 7ª causa morte.

Quanto às condições de saneamento, tem-se que 92% da população dispõe de rede geral de esgoto ou pluvial, enquanto 2% possuem fossas, 3,4% escoam o esgoto em rios ou lagos e 0,7% utilizam outro tipo de escoadouro.

1.3 O rio Paraibuna

Os principais rios que banham a cidade de Juiz de Fora são o Paraibuna e seus afluentes, Peixe e Cágado, todos integrantes da Bacia do Paraíba do Sul.

O rio Paraibuna nasce na serra da Mantiqueira a 1.200 m de altitude e, depois de percorrer 166 km, lança-se à margem esquerda do rio Paraíba do Sul a 250 m de altitude, percorrendo assim, 9 cidades: Antônio Carlos, Santos Dumont, Ewbanck da Câmara, Matias Barbosa, Simão Pereira, Belmiro Braga, Santana do Deserto e, Juiz de Fora, com 70% dos seu curso (CESAMA, 2004). A Figura 1 mostra parte do rio Paraibuna.

¹ Cólera, Febres Tifóide e Paratifóide, Shigelose, Amebíase, Diarréia, Dengue, Febre Amarela, Esquistossomose, entre outras.



Fonte: CESAMA, 2004.

Figura 1 – Rio Paraibuna cortando a malha urbana de Juiz de Fora

A situação atual do rio Paraibuna é preocupante. Segundo CESAMA (2004), seu leito contém metais pesados em índices alarmantes, as análises indicam a presença de cádmio, zinco, chumbo, cobre e cromo. Dados da FEAM (2004) indicam que, no ano de 2000, os Índices de Qualidade da Água (IQA) encontrados para os trechos do rio Paraibuna apresentaram-se, em sua grande maioria, ruins. A contaminação por tóxicos também foi considerada alta, de acordo com os parâmetros de análise.

Cidades que têm o rio Paraibuna como fonte de abastecimento de água foram prejudicadas por acidentes ambientais em que substâncias tóxicas foram depositadas no rio. Além disso, existem ainda as hortas que são irrigadas com essa água e cujo produto é consumido pela população local. A prática de esportes nas águas do rio e a extração de minerais também são comuns (CESAMA, 2004). As Figuras 2 e 3 ilustram as atividades realizadas nas águas do rio Paraibuna.



Fonte: CESAMA (2004)

Figura 2 – Dragas utilizadas para extração de minerais



Fonte: CESAMA (2004)

Figura 3 – Rafting nas corredeiras do rio Paraibuna

Pode-se citar ainda a situação dos peixes que vivem em suas águas e possuem quantidades de metais tóxicos em seus tecidos muito além da quantidade permitida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Ainda segundo informações da CESAMA (2004), o rio Paraibuna recebe em seu leito grande volume de esgotos domésticos, sendo considerado um rio “morto” entre a cidade de Juiz de Fora e a Barragem de Joasal. Outros problemas causados pela poluição do rio Paraibuna seriam o mau cheiro na época de estiagem e a poluição visual, já que o mesmo possui águas turvas.

Os 471 mil habitantes de Juiz de Fora constituem 79% da população atendida pelo rio Paraibuna, representando a principal fonte poluidora não apenas do rio Paraibuna como também uma das maiores da bacia do Rio Paraíba do Sul (rio Federal pois banha os estados de MG, RJ e SP) , cujo curso atravessa estas regiões de forte concentração industrial e populacional nos referidos estados (CESAMA, 2004).

1.4 O Problema e sua importância

A principal questão que esta pesquisa visa responder é a da quantificação do ativo/passivo ambiental. A atribuição de valor monetário para bens cujos mercados não são definidos constitui tarefa complexa, entretanto, cada vez mais, uma gestão ambientalmente responsável é exigida pela sociedade, seja dos gestores públicos, seja dos gestores privados. Assim, qual o valor monetário do bem ambiental? Qual o custo do passivo ambiental (poluição)? Como estabelecer valores monetários para multas e/ou indenizações relativas a danos ambientais?

Para que seja analisada a viabilidade de investimentos que visem a recuperação do rio Paraibuna deve ser observado o valor monetário para esse ativo ambiental, mesmo que não haja mercado para tal valor. Além disso, a estimação desses valores possibilitaria o estabelecimento de indenizações para possíveis danos ambientais e a análise de custo-benefício diante da necessidade de consumo desses recursos naturais.

1.5 Objetivos

O objetivo geral da pesquisa foi determinar o valor monetário do rio Paraibuna

para a população de Juiz de Fora.

Pretendeu-se, ainda, ao desenvolver o trabalho:

- Avaliar o nível de conscientização da população quanto ao problema ambiental referente ao rio Paraibuna, verificando a aceitação da adoção de medidas que visem sua proteção;
- Determinar a disposição a pagar dos indivíduos para a obtenção dos benefícios provenientes da restituição e conservação da qualidade do rio Paraibuna e identificar os fatores mais relevantes que a afetem.

2. Referencial Teórico

2.1 Valoração Econômica Ambiental

Valoração econômica de ativos ambientais (VEAA) constitui um conjunto de métodos e técnicas cuja finalidade é estimar valores monetários (preços) para bens ambientais. O valor econômico de determinado bem corresponde ao valor que o indivíduo está disposto a pagar por sua existência e por demais benefícios extraídos de sua manutenção e extração (Faria,1998).

O valor econômico total (VET) dos ativos ambientais, segundo Tietenberg (2000), pode ser dividido em três componentes:

Valor de uso (VU): Reflete o uso direto dos recursos ambientais. Como exemplo temos o valor dos peixes retirados dos rios, a madeira retirada da floresta, a água extraída para a irrigação, a beleza de uma cena conferida por uma bela vista.

Valor de Opção (VO): Reflete a disposição das pessoas a utilizar o recurso no futuro, deixando de utilizá-lo no presente. Segundo Silva (2003), o valor de opção seria um valor desconhecido que se refere ao valor atribuído pelos indivíduos a um possível uso futuro.

Valor de não-uso (VNU) ou Valor de existência (VE): Tem-se como o valor derivado da satisfação que as pessoas obtêm pelo simples fato de que um recurso natural existe e está sendo preservado.

Para Pearce (1993), o valor de existência também compõe o valor econômico total, sendo definido como valor não associado ao uso atual ou futuro e que reflete questões morais, culturais, éticas ou altruísticas. Muitas pessoas revelam a intenção de pagar pela existência de alguns recursos ambientais e de realizar o que Pearce (1993) chamou de “caridade ambiental”.

Pearce (1993) ainda considera o valor de uso indireto do recurso ambiental, tendo como exemplo a proteção das bacias hidrográficas, a regularização do clima, entre outros.

Segundo Marques e Comune (1997), a distinção dos valores que o ambiente detém ainda pode ser dividida em dois grupos, que incorporam os chamados valores de uso (considerados os que referem-se ao uso efetivo ou potencial que o recurso pode prover) e valores intrínsecos (reflete o valor que reside nos recursos ambientais, independentemente de uma relação com os seres humanos).

Marques e Comune (1997) ainda concordam com Tietenberg quando acrescentam ao conceito de uso direto o conceito de uso indireto, o de existência e de opção, com o objetivo de obtenção da expressão utilizada para representar o Valor Econômico Total:

$$VET = VU + VO + VE \quad (1)$$

Segundo Martins e Felicidade (2001), “a valoração dos recursos ambientais seria um mecanismo eficaz para refletir no mercado os níveis de escassez de parte dos recursos naturais, propiciando condições para que a “livre” negociação nos mercados de *commodities* ambientais pudesse definir o nível ótimo de exploração e alocação desses recursos”.

O valor econômico total do meio ambiente não pode ser revelado pelas relações de mercado e, na ausência deste, algumas técnicas são utilizadas para a valoração do mesmo.

2.2 Medidas de Bem – estar

2.2.1 A Escolha do Consumidor²

A disposição a pagar do indivíduo, revela, através da sua escala de utilidade marginal, a melhor estimativa de sua escala de demanda, o que possibilita o cálculo das medidas de bem-estar. Suas escolhas se baseiam na premissa da maximização de utilidade que está sujeita à restrição orçamentária.

Matematicamente, pode-se expressar o problema da maximização encontrado pelo consumidor, dados dois produtos (X e Y), da seguinte forma³:

Maximizar $U(X, Y)$

Dada a restrição: $P_x \cdot X + P_y \cdot Y = I$ (2)

Onde: U = é a função utilidade, X e Y são as quantidades das duas mercadorias adquiridas pelo consumidor, P_x e P_y são os preços da mercadoria, e I é a renda.

De acordo com a Dualidade na Teoria do Consumidor, a decisão do mesmo pode se basear tanto na maximização da utilidade, expressas nas equações (1) e (2), quanto na minimização do dispêndio, dada pelas seguintes equações:

Minimizar : $P_x \cdot X + P_y \cdot Y$ (3)

Dada a restrição: $U(X, Y) = U$ (4)

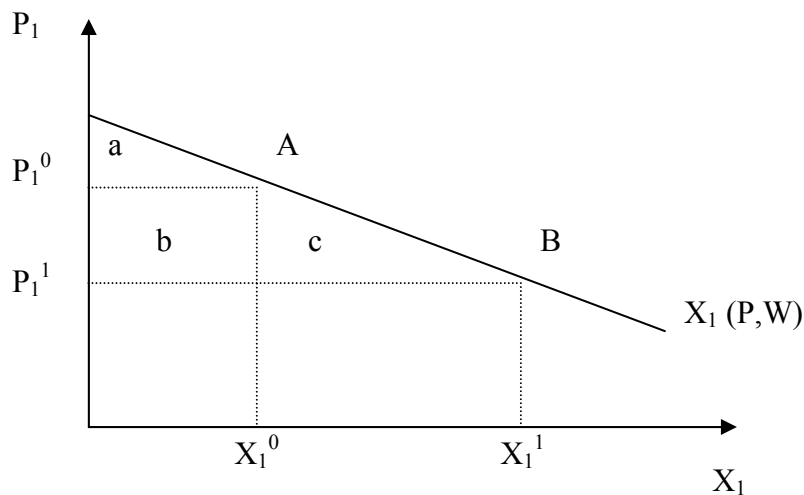
2.2.2 O Excedente do Consumidor

O excedente do consumidor marshalliano é a mais conhecida medida de bem-estar. Segundo Pindyck e Rubinfeld (1999), o excedente do consumidor pode ser

² Baseado em Pindyck e Rubinfeld (1994).

³ Para formalização da Dualidade da Teoria do Consumidor ver Freeman III (1993), Pindyck e Rubinfeld (1994).

definido como a área abaixo da curva de demanda e acima da linha de preços. Varian (1994) define o excedente do consumidor como a diferença entre o que o consumidor está disposto a pagar e o que ele efetivamente paga por um bem (ou uma cesta de bens). A Figura 4 ilustra o excedente do consumidor marshalliano determinado com base nas escolhas do consumidor.



Fonte: Pindyck e Rubinfeld (1999)

Figura 4 – O excedente do consumidor Marshalliano

As áreas $a+b+c$ representam o excedente do consumidor Marshalliano. Ao preço P_1^0 , o equilíbrio encontra-se no ponto A e o Excedente é representado pela área a. Dada uma redução do nível de preços para P_1^1 , o equilíbrio se transfere para o ponto B e acrescenta-se ao excedente do consumidor as áreas b e c.

Para que o conceito de ECM possa ser aplicado, deve-se observar a “independência do caminho” e a utilidade marginal do dinheiro constante⁴, o que constitui sérias restrições ao seu uso (Nogueira et al., 2000).

⁴ Isto é, a satisfação individual que uma unidade a mais de dinheiro lhe proporciona seja a mesma, independentemente do seu nível de renda, por exemplo.

Para que as deficiências apresentadas pelo excedente marshalliano do consumidor fossem solucionadas, Hicks, na década de 40, formulou novos conceitos, redefinindo o excedente do consumidor. Entre os novos conceitos estão a variação compensatória e variação equivalente da renda (possíveis ajustamentos nas quantidades consumidas dadas variações nos preços e renda) e o excedente equivalente e compensatório (Belluzzo Jr., 1995).

Variações Compensatória (VC) e Equivalente (VE)⁵

A partir do equilíbrio inicial do consumidor, o ponto A, sobre a curva de indiferença U_0 , onde se consome uma cesta de bens (X_1, X_2) , sugere-se uma redução no preço de X_1 de P_1^0 para P_1^1 . A reta orçamentária desloca-se para a direita, deslocando assim, o equilíbrio do consumidor para o ponto B, na curva de indiferença U_1 , mais elevada que a primeira (o que acarreta um nível mais alto de utilidade).

Dessa forma, tem-se que a Variação Compensatória seria a quantidade de renda que se deveria tirar do consumidor para que o mesmo fique tão bem quanto antes de variação de preço. A VC seria interpretada como a disposição a pagar (dap) do indivíduo para aumentar seu nível de consumo de x_1 , mantendo-se no mesmo patamar u^0 de indiferença.

Já a Variação Equivalente refere-se a quantia que se deveria dar ao consumidor depois da variação de preço para deixá-lo tão bem quanto antes da variação de preço. Representa a disposição a aceitar (dac) do indivíduo para abrir mão de parte de seu consumo possível de x_1 , mas usufruindo utilidade mais alta (u^1).

No caso de elevação nos preços, as relações devem ser analisadas da mesma forma, porém, em sentido contrário.

Graficamente, a Figura 5 ilustra a variação compensatória (VC) e a variação equivalente (VE) de renda.

⁵ Baseado em Brugnaro (2000).

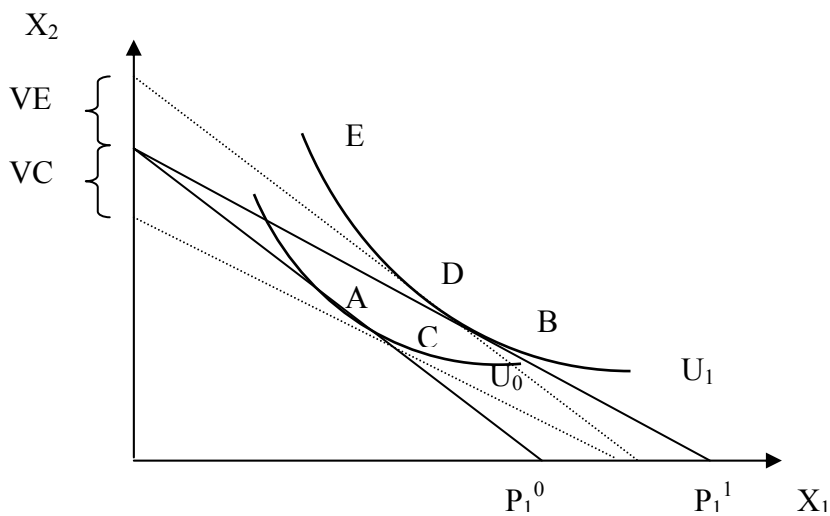


Figura 5 – Variações Compensatória e Equivalente de Renda

Fonte: Adaptado de Varian (1994)

A variação compensatória seria o montante VC, capaz de levar o consumidor ao ponto de equilíbrio C, deixando-o no mesmo nível de satisfação anterior a variação do preço. Já a variação equivalente seria o montante VE, dado ao consumidor para que o mesmo em equilíbrio no ponto D. Considerou-se até aqui o efeito no bem-estar de uma variação de preço.

Entretanto, em várias situações trata-se de variações nas quantidades, sem, necessariamente afetar preços ou renda.

Segundo Mitchell e Carson (1989), as medidas Hicksianas de variação (explicitadas anteriormente) devem ser usados quando o consumidor pode variar a quantidade do bem considerado, enquanto no caso de medir variações recomenda-se utilizar os conceitos de excedente compensatório e excedente equivalente.

O Excedente de Compensação

O Excedente de Compensação (EC), é o pagamento compensatório a ser feito com vistas a tornar o indivíduo indiferente entre a situação original e a oportunidade de variar o consumo dos bens (Mitchel & Carson, 1989 *apud* Martins, 2002) .

O Excedente de Equivalência

Refere-se à mudança requerida na renda, para deixar o indivíduo tão bem quanto ele poderia estar, com a nova composição de preços e de consumo, dados os valores originais de preço e consumo (Mitchel & Carson, 1989 *apud* Martins, 2002) .

As medidas de EC e EE são rigorosamente relativas às medidas VC e VE, respectivamente, tendo como única diferença a restrição ao ajustamento do consumo de X.

Para o caso especial de bens ambientais, em que parte dos ativos ambientais está disponível em forma fixa, as medidas de EC e EE são as mais indicadas (Faria, 1998 e Mitchell e Carson, 1989). Porém, Freemam (1979) observa que essas medidas são muito restritivas e desnecessárias, acreditando que para os casos de bens públicos as medidas de excedente e variação de Hicks sejam idênticas. Dessa forma, a utilização das medidas de bem-estar deve ser feita com base no objetivo da pesquisa e nas características do bem em questão.

2.3 Métodos de valoração ambiental

Segundo Nogueira et al. (2000), não existe uma classificação universalmente aceita sobre técnicas de valoração econômica ambiental, existindo assim, diversas classificações.

Ainda segundo Nogueira et al. (2000), Bateman & Turner (1992) propõem uma classificação dos métodos distinguindo-os pela utilização ou não das curvas de demanda marshalliana ou hicksiana na determinação do valor do ativo. Hufschmidt et al (1983) fazem suas divisões de acordo com o fato de a técnica utilizar preços provenientes de diversos mercados. Além deles, Pearce (1993) defende a existência de quatro grandes grupos de técnicas de valoração econômica desenvolvidos a um nível sofisticado.

A Figura 6 especifica a classificação com base em cada autor (ou grupo de autores) citados anteriormente.

**Bateman e Turner
(1992)**

- **Abordagens com curva de demanda**
 - Método Valoração Contingente
 - Método do Custo de Viagem
 - Métodos dos Preços Hedônicos
- **Abordagens sem curva de demanda**
 - Método Dose Resposta
 - Método de Custos de Reposição
 - Método de Custos Evitados

**Hufschmidt et al.
(1983)**

- **Preços obtidos através de Mercados Reais**
 - Valoração dos Benefícios .
Ex.: Perda de Salários/ Lucros
 - Valoração de Custos
Ex.: Gastos de Reposição
Custos de Reposição
- **Preços obtidos através de Mercados Substitutos**
 - Valoração dos Benefícios
Ex.: Custos de Viagem
Abordagem do Diferencial de Salário
Aceitação de Compensação
- **Preços obtidos através de Mercados Hipotéticos**
 - Questionamento Direto de DAP
Ex.: Jogos de Leilão
 - Questionamento Direto de Escolha de Quantidade (estimar indiretamente a DAP)
Ex.: Método de Escolha Sem Custo

**Pearce
(1993)**

- **Abordagens de Mercado Convencional**
 - Abordagem Dose-Resposta
 - Técnicas de Custos de Reposição
- **Funções de Produção Doméstica**
 - Gastos Evitados
 - Método dos Custos de Viagem
- **Métodos de Preços Hedônicos**
 - Preços de Casas (ou Terras)
 - Salários pelo Risco
- **Métodos Experimentais**
 - Método de Valoração Contingente
 - Método de Ordenação Contingente (ou de Preferência Estabelecida/fixa)

Fonte: Adaptado de Nogueira et al., 2000.

Figura 6 – Classificação dos Métodos de Valoração Monetária de acordo com Bateman e Turner (1992), Hufschmidt et al., (1983) e Pearce (1993).

Utilizando-se como base a classificação segundo Bateman e Turner (1992), pode-se descrever os métodos de valoração monetária do meio ambiente como se segue.

a) Método Custos de Viagem⁶ (MCV)

Segundo Pearce (1993), a idéia do MCV é que os gastos efetuados pelas famílias para se deslocarem a um lugar, geralmente para a recreação, podem ser utilizados como uma aproximação dos benefícios proporcionados por essa recreação.

O método estimaria a demanda por um ativo ambiental, podendo a curva de demanda ser construída com base nos custos de viagem ao ativo ambiental (incluindo-se gastos no preparativo e durante a estada no local).

Através de entrevistas realizadas no próprio local, com a amostra selecionada, é possível levantar informações sobre os custos da viagem e outras variáveis socioeconômicas que possam ser úteis para a determinação da demanda do indivíduo pelo ativo ambiental.

Dessa forma, tem-se que:

$$Q_i = f(CV, X_1, \dots, X_n) \quad (5)$$

Onde:

Q_i é a quantidade de visitas mensais ao bem ambiental; CV é o custo médio de viagem (deslocamento, entrada, etc); os X_s serão utilizados para representar as variáveis socioeconômicas como a renda mensal do indivíduo e seu nível de escolaridade; outros fatores como a distância da residência do indivíduo até o ativo ambiental e o tempo médio gasto no percurso também devem ser considerados.

⁶ Baseado no Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais (Ministério do Meio Ambiente) (2002).

A parte operacional se faz através de regressão múltipla para estimar a curva de demanda por visitas a partir de uma função de geração de viagens.

A partir da curva de demanda estimada, pode-se estimar os benefícios gerados pelo ativo ambiental aos seus visitantes, através da variação do excedente do consumidor marshalliano, dado por:

$$EC = \int_P^{CV} f' \partial CV \quad (6)$$

Onde p é o valor da taxa de admissão de entrada no parque ($p=0$ caso a entrada seja gratuita).

Segundo Nogueira et al. (1998), os problemas básicos do MCV vão desde a escolha da variável dependente para estimar a regressão até o cálculo dos custos de distância e valoração do tempo. Além disso, o método não contempla custos de opção e existência, captando apenas os valores de uso direto e indireto associados à visita ao ativo ambiental.

b) Método dos Preços Hedônicos⁷

A base desse método é a identificação de atributos ou características de um bem composto privado cujos atributos sejam complementares a bens ou serviços ambientais. O preço de propriedades é o exemplo mais associado à valoração ambiental.

Este método permite avaliar o preço implícito de um atributo ambiental na formação de um preço observável de um bem composto.

Seja P o preço de uma propriedade, expresso da seguinte forma:

$$P_i = f(a_{ij}, a_{ij}, \dots, E_i) \quad (7)$$

⁷ Baseado no Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais (Ministério do Meio Ambiente, 2002).

Onde a_j representa os vários atributos da propriedade i e E_i representa o nível do bem ou serviço ambiental E associado a esta propriedade i .

De acordo com a função , o preço implícito de E , p_e , será dado por $\frac{\partial P_i}{\partial Q_i}$. Assim, P_e será uma medida de disposição a pagar por uma variação de E .

Este método capta apenas os valores de uso direto, indireto e de opção, não considerando os valores de não uso.

c) Método de Custos de Reposição

Se baseia no custo de reposição ou restauração de um bem danificado e entende esse custo como uma medida de seu benefício (Pearce, 1993). Sua estimação utiliza preços de mercado (ou preço-sombra) , não considerando a estimativa da curva de demanda.

Tem-se como exemplo os custos de reflorestamento em áreas desmatadas para garantir o nível de produção madeireira, custos de reposição de fertilizantes em solos degradados para garantir o nível de produtividade agrícola, entre outros.

d) Método dos Gastos Defensivos (Custos Evitados)

Segundo Pearce (1993) a idéia subjacente ao MCE é de que gastos em produtos substitutos ou complementares para alguma característica ambiental podem ser utilizados como aproximações para mensurar monetariamente a “percepção dos indivíduos” das mudanças nessa característica ambiental.

e) Método Dose Resposta (MDR)

Segundo Nogueira et al. (2000) o MDR utiliza preços de mercado, consistindo em considerar como uma aproximação do valor dos ativos ambientais os custos gerados para

que sua degradação seja controlada, evitando que seja um obstáculo à obtenção de níveis satisfatórios de produtividade.

f) Método de Custos Evitados

Segundo este método, os gastos realizados na aquisição de bens substitutos ou complementares às características ambientais podem ser considerados aproximações dos indivíduos para valores monetários dessas características (Pearce, 1993 *apud* Nogueira et al, 2000).

g) Método de Valoração Contingente (MVC)

Foi originalmente proposto por Davis em 1963 num estudo relacionando economia e recreação. Esse método consiste na idéia básica de que as pessoas têm diferentes graus de preferência ou gostos por diversos bens ou serviços e isso se manifesta quando elas vão ao mercado e pagam quantias específicas por eles (Nogueira et al. , 2000).

Procurando contornar o problema da inexistência de mercado para os bens públicos, utilizam-se recursos como a valoração contingente, visando estimar valores monetários para os ativos ambientais.

O MVC se baseia na construção de um mercado hipotético, buscando através de entrevistas (*surveys*) pessoais, captar a disposição a pagar – DAP (ou a disposição a aceitar - DAC) face a alterações na disponibilidade de recursos ambientais.

Nesse sentido, busca-se simular cenários, cujas características estejam o mais próximo possível das existentes no mundo real, para que o indivíduo revele suas preferências verdadeiras, expressas em valores monetários.

Os valores da DAP/DAC seriam obtidos através das informações adquiridas nas respostas sobre o quanto os indivíduos estariam dispostos a pagar para garantir a melhoria

de bem-estar, ou quanto estariam dispostos a aceitar em compensação para suportar uma perda de bem-estar.

Para Romeiro e Maia (2002), o MVC difere dos demais pela forma direta de captação dos valores na população, possibilitando a estimativa tanto dos valores de uso quanto dos valores de existência dos recursos ambientais.

Ainda segundo Romeiro e Maia (2002), “o método vem ganhando aceitabilidade à medida que novos estudos aprimoraram a técnica e forneceram base para a avaliação dos resultados. Atualmente o método é aceito por diversos organismos nacionais e internacionais, e utilizado para avaliação de projetos de grandes impactos ambientais”⁸.

O Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2002) descreve os estágios para a aplicação do MVC da forma como se segue:

No 1º estágio define-se a pesquisa e o questionário, determinado-se: a) o objeto de valoração; b) a medida de valoração; c) a forma de eliciação; d) O instrumento de pagamento; e) a forma da entrevista; f) O nível de informação; g) os lances iniciais; h) pesquisas focais e i) o desenho da amostra.

O 2º estágio consiste na realização da pesquisa piloto e pesquisa final, no cálculo da medida monetária e na agregação de resultados.

De acordo com Faria e Nogueira (1998), o MVC possui diversas tipologias diferentes utilizadas para a eliciação da disposição a pagar do indivíduo, que podem ser divididas em dois grandes grupos: os métodos diretos e os métodos indiretos.

A Tabela 1 sintetiza os métodos.

⁸ Ver Ribeiro (1998), Mota (2000), Hildebrand (2001), Maia (2002), Martins (2002), Araújo e Ramos (2003), Silva (2003), Sousa (2004), entre outros.

Tabela 1. Métodos de Valoração Ambiental

Métodos Diretos	Métodos Indiretos
- Questões Abertas	- Referendo
- Jogos de Leilão	- Referendo com Limite Duplo
- Cartões de Pagamento	- <i>contingent ranking</i>
	- <i>contingent activity</i>

Fonte: Elaborado com base em Faria e Nogueira, 1998.

Os métodos indiretos são aqueles que fornecem apenas uma indicação da verdadeira DAP do indivíduo. A forma como as questões são desenhadas produzem um conjunto de valores que não representa, diretamente, a máxima disposição a pagar (Nogueira et al, 2000).

O método *Referendum* consiste em se oferecer ao entrevistado um valor, escolhido de forma aleatória dentre um conjunto de valores possíveis criado com o objetivo de representar a disposição máxima do indivíduo a pagar. A pergunta feita ao entrevistado visando captar essa DAP seria: “Você estaria disposto a pagar R\$ X para obter uma melhora na qualidade ambiental?”

Neste caso, a resposta do indivíduo será uma variável dicotômica, podendo estar representada pelo número 1, caso seja afirmativa e 0 caso contrário.

O modelo *Referendum* com *follow-up* é um refinamento do método anterior e apresenta uma série de questões iterativas, sendo um indicador discreto da disposição a pagar do indivíduo. Sua aplicação consiste em oferecer um valor ao entrevistado. Caso ele se negue a pagá-lo, o entrevistador o oferece um segundo valor, mais baixo que o primeiro

(esses valores pertencem a uma escala de valores pré-determinada) e, após o segundo lance, caso ele ainda se negue a pagar, não são oferecidos mais lances (Silva, 2003).

Caso o indivíduo aceite pagar o primeiro lance, o entrevistador oferece um segundo lance, maior que o primeiro, que o indivíduo pode aceitar ou rejeitar.

Assim, podemos obter as seguintes possibilidades de ocorrência em relação aos dois lances: aceitar-aceitar, aceitar-rejeitar, rejeitar-aceitar e rejeitar-rejeitar.

De acordo com Haab e McConnell (2002), o modelo com *follow-up (double – bounded)* foi desenvolvido com o objetivo de sanar a ineficiência das questões em aberto, já que as mesmas geravam respostas extremas.

Ainda segundo Haab e McConnell (2002), o modelo acima descrito aumenta a eficiência sobre os modelos de única escolha de três formas:

1ª) “...as seqüências de respostas aceitar-rejeitar ou rejeitar- aceitar dão limites claros sobre a Disposição a Pagar do indivíduo.”

2ª) “... para os pares aceitar-aceitar e rejeitar-rejeitar, também há ganhos de eficiência.”

3ª) “...o número de respostas é aumentado, de modo que uma dada função é ajustada com mais observações.”

Assim, com um dado número de entrevistas, mais informação sobre a distribuição da Disposição a Pagar é obtida e essa informação diminui a variância das estimativas da Disposição a Pagar média.

No *contingent ranking*, de acordo com Faria e Nogueira (1998), solicita-se ao indivíduo colocar em ordem de preferência um conjunto de alternativas a ele apresentado. Cada alternativa contém diferentes atributos e para cada um deles é conferido um determinado preço. Para que o processo seja simples deve-se optar por um *ranking* com poucas alternativas e poucos atributos.

O método *contingent activity* tem por objetivo estimar a demanda por visitas em um local de recreação em função do custo de viagem, buscando estimar o deslocamento da curva de demanda por visitas das pessoas através da DAP pelo recurso dado a mudanças contingentes nessas taxas.

Ainda conforme Faria e Nogueira (1998), as variações dos métodos diretos têm em comum a forma de se obter a DAP nos procedimentos da entrevista.

O método *open-ended* propõe captar o valor econômico do bem ou serviço através da pergunta direta ao indivíduo: “Qual seria sua disposição máxima a pagar para eliminar um determinado dano ambiental?”. Ao captar a DAP e outras variáveis socioeconômicas poderia-se estimar a curva de demanda pelo bem ambiental em questão, e com isso, o benefício auferido pela mudança ambiental.

O método *bidding game* consiste em oferecer ao indivíduo uma série sucessiva de valores, partindo de um valor médio. Os valores vão sendo oferecidos até o ponto em que o entrevistado responder negativamente ao valor. Dessa forma, a DAP máxima do indivíduo será o último valor com a resposta positiva.

Caso a primeira resposta seja negativa, são apresentados novos valores sucessivamente inferiores até se obter uma resposta positiva, que seria a DAP máxima.

O método de cartões de pagamento difere do *bidding games* ao apresentar sucessivamente ao entrevistado cartões que possuam os valores oferecidos, ao invés de questionar os mesmos verbalmente. Nesse caso, o indivíduo visualiza o lance.

Todos os métodos explicitados podem ser aplicados para o caso de se captar disposição a aceitar compensação pela falta (ou redução) de um bem ou serviço ambiental. Deve-se modificar a pergunta feita ao indivíduo, que deverá captar essa disposição a receber.

Trabalhos que utilizam o MVC têm sido feitos há mais de 35 anos, havendo mais de dois mil artigos e estudos relacionados com o assunto (Santana e Mota, 2004). Também teve sua capacidade de ser o único método capaz de captar o valor de existência reconhecida pelo Painel do *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA).

Segundo Ribeiro (1998), apesar de sua importância como linha de pesquisa e sua utilização cada vez mais difundida constitui-se num objeto de várias críticas e objeções no que se refere ao contexto de mercado hipotético em que se dá sua aplicação, podendo, dessa forma, originar dados que não reflitam a verdadeira ordenação de preferências e disposição a pagar do indivíduo.

As principais razões de erro do método são denominadas vieses. Segundo Drumond e Fonseca (2003), os principais vieses seriam o viés hipotético, o viés do subdesenvolvimento, o viés estratégico, o viés da influência da informação, o viés do ponto de partida, o viés da parte-todo e o viés do entrevistado-entrevistador. Michell e Carson (1989) apontaram doze vieses que podem ocorrer em estudos de valoração contingente, que podem ser originados: a) incentivo indevido para desvirtuar a DAP, b) incentivo indevido para responder ao questionário, c) má especificação do cenário, d) amostra inadequada e agregação incorreta dos benefícios. Pearce e Turner (1990) citam como os principais vieses o viés estratégico, o viés do desenho do questionário (que origina três tipos de vieses: do ponto de partida, do veículo e informativo), o viés hipotético e o viés operacional.

A seguir serão discutidos os principais vieses identificados na literatura.

Viés Estratégico

Segundo Ribeiro (1998) refere-se ao fato de que, nos mercados hipotéticos, os indivíduos não revelem suas verdadeiras preferências, visto que adotam um comportamento estratégico que objetiva garantir um benefício maior que o custo que desejam assumir.

Pode ocorrer que, caso o indivíduo tenha a sensação de que será obrigado a pagar o valor por ele citado na pesquisa, tenderá responder valores abaixo de suas verdadeiras preferências. Outro fator relevante para a análise desse tipo de viés, seria o fato de que algumas pessoas poderiam se beneficiar do pagamento feito por outros, ou seja, sendo os recursos ambientais de difícil (ou quase impossível) exclusão do consumo de outras pessoas, mesmo que o indivíduo não pague, ele poderia fazer uso do recurso em bom estado de conservação, graças a contribuição dos demais usuários. Esse é problema conhecido como “efeito carona” (*free riding*).

Com vistas a minimizar a ocorrência desse tipo de comportamento, recomenda-se atenção a estrutura das perguntas, para que se evite a indução a esse tipo de comportamento.

Viés Hipotético

Os entrevistados tendem a não levar a sério a pesquisa, por se tratar de um mercado hipotético (onde não terão que arcar com os pagamentos), deixando de revelar sua verdadeira preferência.

Alguns estudos elaborados acerca desse viés demonstram que este tipo de problema pode ser bastante relevante em estudos baseados na DAC, mas tornam-se quase insignificantes nos estudos baseados na DAP (MMA, 2002).

Problema da Parte-Todo

Ocorreria devido a dificuldade do entrevistado em distinguir o bem ambiental específico (parte) de um conjunto mais amplo de bens (todo).

Viés da Informação

As informações dadas ao entrevistado sobre o bem em questão, os efeitos gerados pela sua modificação e suas implicações podem influenciar sua DAP. Deve-se garantir a

veracidade da informação, verificando se essa foi elaborada de forma a induzir o comportamento do entrevistado e também se a informação se modifica ao longo da amostra.

Viés do Entrevistador e do Entrevistado⁹

A forma como o entrevistador se comporta pode influenciar as respostas. A postura do entrevistado, que pode descrever o bem ambiental como algo moralmente desejado pode fazer com que o entrevistado se sinta envergonhado em se dispor a pagar valores baixos.

Algumas alternativas para que se evite esse tipo de viés podem ser:

- A utilização de entrevistadores profissionais que transmitam a informação da forma em que está expressa no questionário;
- O envio dos questionários pelo correio (aspecto negativo: baixa média de respostas);
- Entrevistas feitas pelo telefone.

Viés do Instrumento (ou Veículo) de Pagamento

O método de pagamento escolhido para o estudo pode interferir na DAP.

Viés do Ponto Inicial (Ponto de Partida)

Em algumas pesquisas que utilizam métodos como o *bidding games* ou referendums com *follow-up* o ponto de partida para a oferta pode afetar a oferta máxima do indivíduo. O entrevistado pode ser induzido a considerar que esse valor inicial seja o mais correto.

⁹ Baseado no Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais (Ministério do Meio Ambiente, 2002).

Viés de Obediência ou de Caridade

Este viés se manifesta pelo constrangimento das pessoas em manifestar uma posição negativa para uma ação considerada socialmente correta, embora não o fizessem em uma situação real.

Viés de Protesto

Expressa uma “forma de comportamento político”, pois o entrevistado utiliza suas respostas como meio de protestar contra algo relacionado com a pesquisa ou algo relacionado ao recurso natural. Para identificar e anular esse viés, os questionários devem incluir umas questões que lhe possibilite justificar a sua rejeição ao pagamento da DAP (Sousa, 2004).

O MVC, embora seja eficiente no cálculo do valor de existência, pode gerar valores enviesados caso não seja estruturado de forma adequada.

O Painel do National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), órgão americano designado para definir critérios e procedimentos para mensuração de danos ambientais causados pelo derramamento de óleo, reconheceu a validade do MVC como o único capaz de captar o valor de existência, incluindo diversas recomendações para sua elaboração, estando algumas delas listadas abaixo, com base no Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais (MMA, 2002):

- Observar o tipo e o tamanho da amostra;
- Evitar respostas nulas;
- Usar entrevistas pessoais;
- Treinar o entrevistador para ser neutro;
- Os resultados devem ser apresentados por completo com desenho da amostra, questionário,

método estimativo e base de dados disponível;

- Realizar pesquisas-piloto para testar o questionário;
- Ser conservador ao adotar opções que subestimem a medida monetária a ser estimada;
- Usar a DAP ao invés da DAA.
- Usar o método *referendum*.
- Oferecer informação adequada sobre o que se está medindo;
- Testar o impacto de fotografias para avaliar se não estão gerando impactos emocionais que possam enviesar as respostas;
- Identificar os possíveis recursos ambientais substitutos que permanecem inalterados;
- Administrar o tempo da pesquisa para evitar perda de acuidade das respostas;
- Incluir qualificações para respostas sim ou não;
- Incluir outras variáveis explicativas relacionadas com o uso do recurso;
- O veículo de pagamento deve ser realista e apropriado as condições culturais e econômicas;
- Questões específicas devem ser incluídas para minimizar o problema da parte-todo;

Outros estudos¹⁰ têm utilizado o MVC para analisar a disposição do indivíduo a prestar algum tipo de serviço voluntariamente para que seja feita a recuperação e a manutenção do ativo ambiental. A pergunta formulada nesse tipo de estudo seria: “Você seria capaz de trabalhar voluntariamente para recuperar/ preservar determinado ativo ambiental?”. Nesse caso, as estimativas podem ser feitas com base nos mesmos pressupostos que quando se utiliza a disposição a pagar.

¹⁰ Ver Fonseca (2001), entre outros.

3. Modelo econométrico

Visando cumprir o objetivo proposto pelo trabalho tem-se a possibilidade de utilização dos modelos *Logit* ou *Probit*. Esses modelos são utilizados para casos onde a variável dependente é dicotômica, ou seja, variável binária. As formulações *Logit* e *Probit* são bem comparáveis, sendo que a principal diferença está no fato de a logística ter caudas ligeiramente mais achatadas que a função normal no modelo *Probit*. Além disso, o modelo *Logit* apresenta uma aplicação matemática mais simples.

Dessa forma, o modelo *Logit* foi utilizado por diversos autores para a obtenção das estimativas do MVC¹¹, sendo também escolhido para o desenvolvimento desse estudo.

¹¹ Ver Belluzzo Jr (1995), Belluzzo Jr (1999), Ribeiro (1998), Romeiro e Maia (2003), Silva(2003).

O modelo *Logit* parte de uma função logística de probabilidade acumulada, definida da seguinte forma:

$$P_i = F(Z_i) \quad (8)$$

Em que F é a função densidade. No caso da função logística, $F(Z_i)$ tem a seguinte forma:

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} \quad (9)$$

em que $Z_i = X_i\beta$, sendo X_i um vetor de variáveis explicativas e β um vetor de parâmetros a serem estimados. P_i representa a probabilidade de ocorrência do evento.

Então,

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-(X_i\beta)}} \quad (10)$$

Se P_i representa a probabilidade de ocorrência do evento, então, $(1-P_i)$ indica a probabilidade de não ocorrência do mesmo.

Assim:

$$1-P_i = \frac{1}{1 + e^{Z_i}} \quad (11)$$

Logo, pode-se escrever

$$\frac{P_i}{1-P_i} = \frac{1 + e^{Z_i}}{1 + e^{-Z_i}} = e^{Z_i} \quad (12)$$

Dessa forma, define-se $\frac{P_i}{1-P_i}$ como a razão das probabilidades em favor da ocorrência do evento.

A estimação dos parâmetros deve ser feita por Máxima Verossimilhança, devido ao fato de que P_i não é observável. Dessa forma, observa-se $Y_i=1$, quando o indivíduo responder SIM (manifestar positivamente sua disposição a pagar) e $Y_i=0$, caso contrário.

As características socioeconômicas foram captadas com o objetivo de transformá-las (com o auxílio de *dummies*) em variáveis qualitativas, constituindo as variáveis explicativas do modelo.

Outras variáveis explicativas foram a Disposição do indivíduo a Pagar (DAP), em valores monetários, pela revitalização e manutenção da qualidade das águas do rio Paraibuna e a idade do mesmo, em anos.

No modelo *Logit* os coeficientes dos parâmetros não são efeitos marginais. Os mesmos são dados pela derivada primeira de (9) em relação à variável explicativa de interesse. Sendo assim, o efeito marginal é dado por

$$\text{Emarg} = \beta_j P_i (1 - P_i) \quad (13)$$

O efeito marginal das variáveis independentes indica em quantos pontos percentuais varia a probabilidade de ocorrência do evento, dada uma variação na variável independente, mantendo-se constantes as demais (Silva, 2003).

3.1 Estimativas dos benefícios ¹²

Considerando-se a seguinte função de utilidade:

$$u = u(j, y, s) \quad (14)$$

Como j é uma variável binária, onde $j=1$ significa que o indivíduo contribuiria para a recuperação e manutenção do rio Paraibuna, e $j=0$, caso contrário, tem-se

Nível de utilidade do indivíduo sem a recuperação e manutenção do rio Paraibuna

¹² Esta seção baseou-se em Hanemann (1984), Aguirre e Faria (1996), Ribeiro (1998), Martins (2002) e Silva (2003).

$$u_0 = u(0, y, s) \quad (15)$$

Nível de utilidade do indivíduo com a recuperação e manutenção do rio Paraibuna

$$u_1 = u(1, y, s) \quad (16)$$

Segundo Aguirre e Faria (1996); Martins (2002) u_0 e u_1 são variáveis aleatórias com distribuição de probabilidade e com médias $v(0, y, s)$ e $v(1, y, s)$. Logo, as utilidades podem ser escritas da seguinte forma:

$$u_j(j, y, s) = v(j, y, s) + \varepsilon_j \quad \text{sendo } j = 0, 1 \quad (17)$$

onde ε_0 e ε_1 são variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas, com média zero.

Chamando-se p a quantia que o indivíduo pagaria para despoluição e manutenção do rio Paraibuna (sua dap), considera-se que o indivíduo só estaria disposto a pagá-la se

$$v(1, y - p; s) - v(0, y; s) \geq \varepsilon_0 - \varepsilon_1 \quad (18)$$

Enquanto o indivíduo tem certeza da escolha que maximiza sua utilidade; sob o ponto de vista do econometrista, a resposta do indivíduo é uma variável aleatória, cuja distribuição de probabilidade é dada por

$$P_{\text{sim}} = P_{\text{rob}} \{ \text{o indivíduo aceita a pagar o preço sugerido} \}$$

$$P_{\text{sim}} = P_{\text{rob}} \{ v(1, y - p; s) + \varepsilon_1 \geq v(0, y; s) + \varepsilon_0 \} \quad (19)$$

A probabilidade de uma resposta negativa do indivíduo é dada por

$$P_{\text{não}} = P_{\text{rob}} \{ \text{o indivíduo não aceita a pagar o preço sugerido} \} \quad (20)$$

$$P_{\text{não}} = 1 - P_{\text{sim}}$$

Sabendo-se que os erros onde ε_0 e ε_1 são variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas, pode se definir $\eta = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$, de modo que $F_\eta(\cdot)$ torna-se a função

de distribuição acumulada de η . Dessa forma, a probabilidade do indivíduo concordar com o valor proposto pode ser descrita como

$$P_{\text{sim}} = F \eta(\Delta V) \quad (21)$$

em que ΔV é a diferença de utilidade dada por

$$\Delta V = v(1, y-p; s) - v(0, y; s) \quad (22)$$

No ponto em que o indivíduo é indiferente entre pagar e não pagar o preço sugerido, não existe diferença de utilidade nas situações ($\Delta V = 0$), e $P_{\text{sim}} = P_{\text{não}} = 0,5$.

Optando-se pela distribuição logística, tem-se:

$$P_{\text{sim}} = F \eta(\Delta V) = (1 + e^{-\Delta v})^{-1} \quad (23)$$

Em sua abordagem, Hanemann (1984), propõe que a forma funcional a ser especificada deve ser ΔV , que deve ser obtido após a determinação da função de utilidade.

A medida do valor monetário, com base na utilidade, deverá ser calculada de forma a satisfazer a igualdade

$$v(1, y-p^*; s) - v(0, y; s) = \eta \quad (24)$$

O valor que faria um indivíduo permanecer indiferente na escolha de um ativo ambiental sem qualidade e renda total ou um ativo ambiental de qualidade e renda inferior ($y-p^*$), é R\$ p , sendo p^* a quantia mensal a ser paga para obtenção desse benefício.

Nesse caso, p^* deverá satisfazer à seguinte condição:

$$\Delta V(p^*)=0 \quad \text{ou}$$

$$a-bp^* = 0,$$

dessa forma,

$$p^* = \frac{a}{b} = \text{dap}. \quad (25)$$

A equação (25), representa a dap , que como se pode observar é calculada tomando-se como base os valores dos coeficientes do modelo estatístico discreto, de escolha binária. Para modelos que apresentem mais de uma variável independente, o denominador será o parâmetro da variável preço, e o numerador, o intercepto mais os valores médios das demais variáveis, multiplicados pelos seus respectivos parâmetros (Silva, 2003).

3.2 Fonte de Dados

Os dados utilizados neste trabalho são procedentes de fonte primária, que foram coletados mediante entrevistas feitas na cidade de Juiz de Fora – MG.

O tamanho da amostra utilizada nessa pesquisa foi estimado com base na metodologia proposta por Gil (1995). Segundo este autor, para que a amostra represente fidedignamente o universo, deve ser composta por um número suficiente de casos.

Dessa forma, considerando-se que a população em questão seja infinita (acima de 100.000 observações), pode-se calcular o tamanho da amostra da seguinte forma

$$N = \frac{\sigma^2 \cdot p \cdot q}{e^2} \quad (26)$$

Em que n é o tamanho da amostra; σ^2 é o nível de confiança escolhido (expresso em números de desvios-padrão); p , probabilidade de o fenômeno ocorrer; q , probabilidade complementar; e^2 , erro máximo permitido.

Para a determinação da amostra desta pesquisa, adotaram-se dois desvios-padrão como nível de confiança. Para a probabilidade de ocorrência do evento “ p ” adotou-se 0,50 e, conseqüentemente para “ q ” adotou-se 0,50¹³. O erro máximo permitido é de 5%.

Seguindo a equação (26) obteve-se uma amostra de 400 indivíduos¹⁴.

¹³ Segundo Gil (1995), caso a estimativa de percentagem com a qual o fenômeno se verifica não foi estabelecida previamente adota-se o valor máximo de p , que é 0,50.

¹⁴ A descrição da amostra consta do apêndice.

Primeiramente foram aplicados uma série de questionários numa pesquisa-piloto, com o objetivo de testar o questionário para que se fosse possível detectar algum tipo de erro em sua construção e aplicação e captar o intervalo de variação da DAP.

3.3 A aplicação da pesquisa piloto e a determinação dos lances

Com base na experiência do pesquisador e em trabalhos existentes foram escolhidos valores que seriam oferecidos aos entrevistados. Posteriormente, foi-se a campo para a aplicação da pesquisa piloto, que seria necessária para a determinação do intervalo de lances a serem oferecidos na entrevista, além de se testar a estrutura do questionário.

“A pesquisa piloto é a execução da pesquisa com uma amostra reduzida para validar os instrumentos e procedimentos que serão utilizados. É o início da execução da pesquisa que precisa ser realizada antes da execução dos demais passos” (Castro, 2001; cap 17 pág 1 e 2).

Os lances foram apresentados conforme a Técnica Jogos de Leilão, ou seja, seriam oferecidos valores médios ao entrevistado, caso a resposta fosse afirmativa, valores maiores seriam oferecidos. Caso a resposta fosse negativa, valores menores seriam oferecidos. Esse mecanismo ocorreria até que o indivíduo aceitasse algum valor, que seria definida como sua verdadeira dap.

Os lances oferecidos no questionário piloto e a frequência de escolha de seus lances encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados da máxima disposição a pagar dos entrevistados obtidos na pesquisa piloto

Máxima disposição a pagar	Frequência
3,00	10
5,00	5
9,00	7
11,00	4
15,00	2
18,00	3
24,00	0
25,00	0
30,00	0
33,00	5
38,00*	2

* os lances acima de R\$38,00 não foram aceitos.

Fonte: Resultados da pesquisa

Dos 54 questionários aplicados, 18 entrevistados não se dispuseram a pagar algum valor, ou seja, apresentaram dap R\$ 0. Com base nas frequências dos lances aceitos foi delimitado um conjunto de valores que seriam oferecidos aos indivíduos quando da realização da pesquisa. Os lances escolhidos foram: R\$ 3,00; R\$ 5,00; R\$ 9,00; R\$ 11,00; R\$ 15,00; R\$ 18,00; R\$ 33,00 e R\$ 38,00.

Quanto a estrutura do questionário não foram encontrados problemas, já que todos os entrevistados e entrevistadores compreenderam as perguntas e a concepção do mercado hipotético, não se fazendo necessários ajustes no mesmo.

3.4 Sobre a pesquisa:

A aplicação dos questionários foi feita no período de julho a setembro/2004 na cidade de Juiz de Fora, MG. Os bairros da cidade foram divididos entre oito grupos¹⁵. De cada grupo foram selecionados aleatoriamente os bairros que seriam visitados pelos entrevistadores. Nesses bairros, selecionaram-se, também de forma aleatória, os domicílios a serem visitados.

Participaram do trabalho de campo cinco entrevistadoras, que participaram de um treinamento visando a capacitação para a aplicação dos questionários. Além de explicitar o objetivo do estudo, a equipe de treinamento¹⁶ alertou para o fato da importância da postura do entrevistador, seu vestuário e a forma de se colocar perante o entrevistado, pois essas podem ser fontes de vieses.

O processo de aplicação dos questionários ocorreu de forma satisfatória, com 100% de aceitação dos entrevistados em responder às questões. As pessoas se mostraram atenciosas no atendimento ao entrevistador. Em alguns bairros, o clima foi hospitaleiro, onde os entrevistadores recebiam oferta de lanches.

A impressão das pessoas sobre o trabalho foi boa, já que, muitos dos entrevistados pediram mais detalhes sobre o tema. O reconhecimento da importância de trabalhos que tenham como objetivo o estudo das questões ambientais foi quase unânime.

¹⁵ A descrição da metodologia utilizada para a determinação da amostra consta do apêndice deste trabalho.

¹⁶ A equipe foi composta por uma psicóloga, uma jornalista e a autora da pesquisa.

4. Análise dos Resultados

4.1 Características descritivas da amostra

A amostra foi constituída por 400 entrevistados, sendo que 21 (5%) observações foram descartadas devido a erros no preenchimento. Dessa forma, foram utilizados 379 questionários para a realização do presente trabalho.

Dos 379 entrevistados, 40,6% (154) são do sexo masculino e 59,4% (225) do sexo feminino. Quanto à instrução, tem-se 2% dos entrevistados não possuem instrução, enquanto 38%, 48% e 12% apresentam, respectivamente, até a 8ª série, ensino médio (completo ou não) e ensino superior (completo ou não). A grande incidência de indivíduos com baixo nível de escolaridade pode indicar a necessidade de maiores esclarecimentos sobre a questão ambiental, no que tange o processo da entrevista e, também, a conscientização sobre a importância da preservação dos recursos ambientais.

Em relação a profissão, destaca-se a concentração de donas de casa (19%). A descrição das demais profissões encontram-se na figura 6.

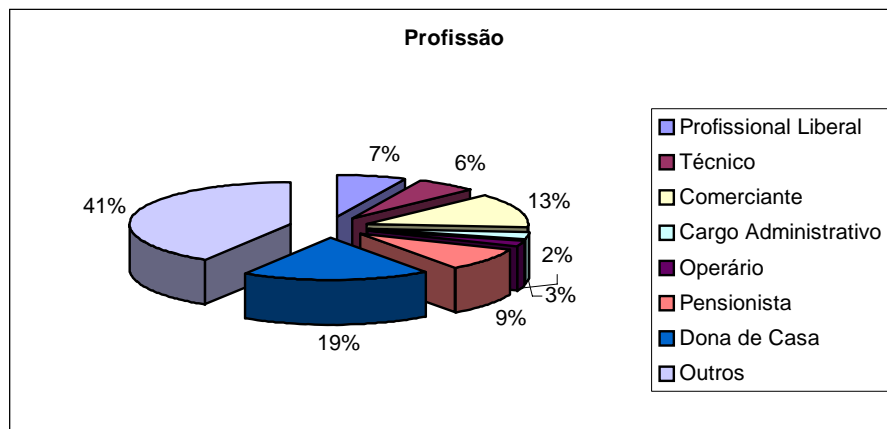


Figura 6 – Distribuição da amostra por profissões

Fonte: Resultados da Pesquisa

No que se refere à idade, observando-se as seguintes faixas de idade: 14 a 21 anos; 22 a 30 anos; 31 a 40anos; 41 a 52 anos e acima de 52 anos, tem-se que cada faixa de idade citada contou com 20% dos entrevistados.

Com relação à renda mensal individual, 309 entrevistados possuem renda de 0 a R\$ 720,00; 52 de R\$ 721,00 a R\$ 1.440,00; 11 de R\$ 1.441,00 a R\$ 2.160,00 e 22 possuem renda acima de R\$ 2.161,00. Esses valores perfazem, respectivamente, 81,5%, 14%, 3% e 1,5% do total da amostra.

Do conjunto de entrevistados, 47% (178) possuem renda mensal familiar de 0 a R\$ 720,00; enquanto 35% (131), 12% (47) e 6% (23) situam-se nos intervalos de R\$ 721,00 a R\$ 1.440,00; R\$ 1.441,00 a R\$ 2.160,00 e acima de R\$ 2.161,00, respectivamente.

Quando perguntados sobre a importância da realização de projetos que tenham como objetivo a recuperação e conservação de ativos ambientais, 5% dos entrevistados responderam não se interessar por esses tipos de programas, 13% atribuem-lhes pouca importância e 81% acreditam ter muita importância.

Segundo resultados da pesquisa, 35% dos entrevistados alegaram saber que as hortaliças produzidas às margens do rio Paraibuna são vendidas em Juiz de Fora.

A disposição a pagar *versus* o grau de importância dado aos programas de recuperação dos ativos ambientais, observa-se que 2 (9,5%) dos 21 entrevistados disseram não se importar com projetos de despoluição apresentam disposição a pagar afirmativa. Entretanto, apenas 100 (32%) dos 308 que atribuem muita importância se dispuseram a pagar. A Tabela 3 apresenta dados que possibilitam maiores conclusões sobre as variáveis em questão.

Tabela 3 – Dap *versus* importância dada aos programas de recuperação dos ativos ambientais

Grau de Importância	DAP(%)		Total (%)
	Sim	Não	
Não se interessa	7	2	8
Pouca importância	15	9	13
Muita importância	78	89	81
Total	100	100	100

Fonte: Dados da pesquisa

Quase a totalidade dos entrevistados respondeu ter conhecimento de que o rio Paraibuna banha a cidade de Juiz de Fora. Foram 372 respostas afirmativas, ou seja, 98%. Além disso, 360 indivíduos disseram conhecer o rio Paraibuna.

A principal característica atribuída ao rio Paraibuna pelos entrevistados é sujo; já que 239 (63%) fizeram esta opção. Ainda quanto as características tem-se que 79 (21%)

peças acreditam que o rio seja importante, 21 (5%) bonito, 10 (3%) desinteressante e 30 (8%) atribuem outras características ao rio.

Apesar de 195 (51%) indivíduos admitirem conhecer as formas de utilização das águas do rio Paraibuna (geração de energia elétrica, abastecimento industrial, irrigação, lazer, consumo animal), desses, apenas 79 concordaram em contribuir com o projeto. Além desses, 33 do conjunto de 72 entrevistados que afirmaram não ter conhecimento sobre as formas de utilização da água se dispuseram a pagar por sua recuperação e conservação.

Contrastando-se a dap com o nível de instrução, tem-se nos grupos de entrevistados sem instrução, até a 8ª série, secundário (completo ou não) e ensino superior (completo ou não), a disposição a pagar seria de 12,5%, 29% , 30% e 36% respectivamente, indicando que, quanto maior a instrução, maior o número de pessoas dispostas a pagar.

Entretanto, quando analisamos a disposição a pagar dentro desses níveis de instrução, tem-se que a maior proporção de contribuintes encontra-se no 2º e 3º níveis, como pode-se observar pelas informações que constam da Tabela 4.

Tabela 4 – Nível de instrução do entrevistados *versus* dap

		Instrução				
		Sem instrução	Até a 8ª série	Secundário*	Superior*	Total
Dap	Não	7	104	127	29	267
	% no nível	87,5	71	70	64	-
	Sim	1	41	54	16	112
	% no nível	12,5	29	30	36	
	Total	8	145	181	45	379

Fonte: Resultados da Pesquisa

Quando cruzados os dados referentes à dap e a renda familiar, tem-se que o maior número de entrevistados que se dispuseram que se dispõem a pagar encontram-se no 2º intervalo de renda de R\$ 721,00 a R\$ 1440,00, ou seja, 42% da dap afirmativa. Observa-se ainda, pelos dados da Figura 7 , que à medida que os níveis de renda se elevam, a aceitação a pagar dos indivíduos dentro de cada nível se eleva, com exceção do 3º e 5º níveis de renda.

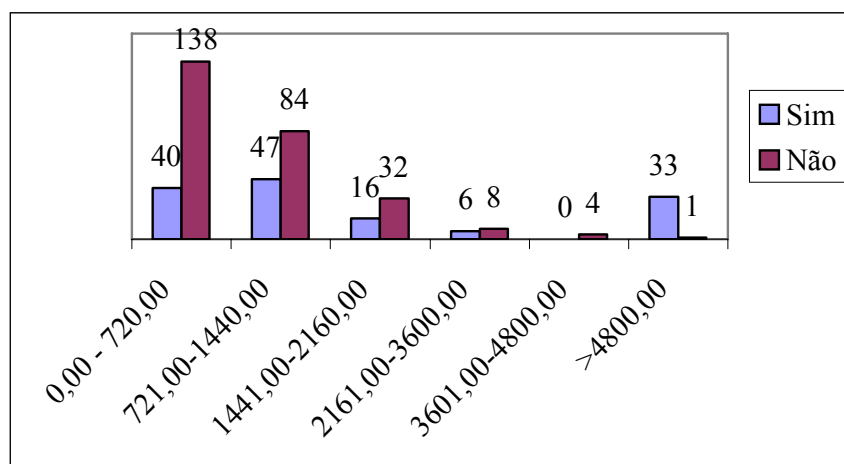


Figura 7 - Dap versus Renda mensal familiar dos entrevistados

Fonte: Resultados da Pesquisa

Dos 379 entrevistados, 112 concordaram em pagar o lance oferecido para que a qualidade do rio Paraibuna fosse recuperada e conservada, enquanto 267 não estão dispostos a pagar. A distribuição desses indivíduos encontra-se na Tabela 5.

Tabela 5 – Valores de disposição a pagar pela recuperação e manutenção do rio

Paraibuna

Valores aceitos	Frequência
3,00	4
5,00	37
9,00	12
11,0	1
15,00	19
18,00	15
33,00	16
38,00	8
Total	112

Fonte: Resultados da Pesquisa

O valor mais aceito pelos indivíduos foi de R\$ 5,00, que representou 33% das intenções de pagamento.

Os 267 entrevistados que não se dispuseram a pagar explicitaram o motivo para a resposta negativa. Um dos fatores determinantes da dap nula foram os motivos econômicos, apontado por 20% dos indivíduos. Outros fatores que justificam a dap nula são descritos na Tabela 6.

Tabela 6 – Vieses associados às Daps nulas

Vieses	Frequência	%
Motivos econômicos	53	20
Não se interessa	24	9

Viés do veículo de pagamento	19	7
Viés de protesto	99	37
É uma função da prefeitura	65	24
Não entendeu a pergunta	2	1
Precisa de tempo para pensar	5	2
Total	267	100

Fonte: Resultados da pesquisa

O maior número de repostas negativas deveu-se ao fato dos entrevistados não acreditarem que o destino dos recursos adquiridos seria realmente o da aplicação em projetos de despoluição do ativo ambiental.

Outra justificativa para repostas negativas foi a associação dos recursos ambientais às autoridades governamentais. Alguns entrevistados alegaram ser função do governo (prefeituras) o financiamento de taxas como essa. O pagamento da taxa pelo agente poluidor também foi uma sugestão dada pelos entrevistados.

A má especificação dos direitos de propriedade dos bens públicos gera problemas como os citados anteriormente. Não se define quem são os proprietários dos ativos ambientais e quem tem não ou direitos sobre o uso e a poluição. Dessa forma, não se define o responsável pela recuperação e conservação do mesmo. Para os entrevistados, as repostas podem ser um instrumento de protesto contra os órgãos públicos e agentes poluidores.

Outro problema associado às repostas nulas é que o indivíduo não se dispõe a pagar por melhorias no ativo ambiental julgando que outras pessoas o farão e, dessa forma, todos serão beneficiados. Os que pagam e os que não pagam (*free rider*).

A forma de pagamento foi responsável por 7% das respostas nulas. Os entrevistados sugeriram como forma de pagamento o boleto bancário, ao invés da cobrança na conta de água.

4.2 Determinação da disposição a pagar

Utilizando-se o modelo *Logit* estimou-se a disposição a pagar do indivíduo.

Seguindo a metodologia utilizada por Silva (2003), para a construção do modelo foram descartados os questionários que apresentaram algum tipo de viés ou aqueles em que as respostas nulas devem-se a motivos econômicos.

Dessa forma, a estimação baseou-se em 112 questionários. Podendo-se considerar cada entrevista como a quantidade de lances oferecidos, foram 112 questionários com a eliciação de 8 lances em cada um, somando um total de 896 observações. A Tabela 7 ilustra os resultados obtidos pela estimação do modelo Logit.

Tabela 7 – Resultados encontrados pela estimação do modelo Logit

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Probabilidade	Efeito Marginal
C	-0,169878	0,926957	0,8546 ^{NS}	-0,04231
DAP	-0,141325	0,009972	0,0000*	-0,03525
INSTD1	2,685759	0,934630	0,0041*	0,56558
INSTD2	2,874125	0,940858	0,0023*	0,61320
INSTD3	2,974998	0,965132	0,0021*	0,51524
SX	0,800240	0,181918	0,0000*	0,19662
YFA1	-0,831648	0,212397	0,0001*	-0,20478
YFA2	-1,305679	0,306423	0,0000*	-0,30423
YFA3	-0,186920	0,368920	0,6124 ^{NS}	-0,04668

Fonte: Resultados da Pesquisa

Obs.: * Coeficientes significativos a 1%; NS parâmetro não significativo.

Variável dependente: DUMMY: 0 para não disposição a pagar e 1 para disposição a pagar afirmativa; DAP: variável que corresponde à disposição máxima do indivíduo a pagar; INSTD1: Dummy representativa dos indivíduos que possuem ensino fundamental (completo ou não). Será 1 se possuir e 0 caso contrário; INSTD2: Dummy representativa dos indivíduos que possuem ensino médio (completo ou não). Será 1 se possuir e 0 caso contrário; INSTD3: Dummy representativa dos indivíduos que possuem ensino superior (completo ou não). Será 1 se possuir e 0 caso contrário; SX: Dummy que representa o sexo do indivíduo: 1 se do sexo masculino e 0 se do sexo feminino; YFA1, YFA2 e YFA3 são variáveis dummy e representam os quatro níveis de renda familiar. YFA1 = 1 se o respondente foi classificado na segunda faixa de renda, ou seja, de R\$ 721,00 a 1440,00 e YFA1= 0, caso contrário. YFA2 = 1 se o respondente foi classificado na terceira faixa de renda, ou seja, de R\$ 1441,00 a 2160,00 e YFA2= 0, caso contrário; YFA3 = 1 se o respondente foi classificado na quarta faixa de renda, ou seja, a partir R\$ 2161,00 e YFA3= 0, caso contrário.

O modelo indica que a probabilidade média do indivíduo apresentar disposição a pagar afirmativa é de 75,39%.

O sinal da variável DAP apresentou-se negativo, sendo condizente com a teoria. Espera-se que quanto maior os lances oferecidos, menor seja a probabilidade do indivíduo aceitar a pagar.

As variáveis representativas dos níveis de instrução dos entrevistados apresentaram sinais positivos, indicando que, quanto maior o nível de instrução do indivíduo mais elevada será a probabilidade de aceitação do pagamento.

Os níveis de renda apresentaram sinais negativos, indicando que, aumentos na renda acarretam redução da probabilidade de aceitação a pagar do indivíduo. Segundo Fritz Filho et. al. (2004), o sinal esperado da variável renda é ambíguo. Supõe-se que pessoas com maior nível de renda estejam mais dispostas a pagar, por outro lado, pessoas com renda elevada pagam proporcionalmente mais impostos, podendo não estar dispostas a pagar taxas adicionais.

Além disso, a disposição a pagar pode representar um pequeno gasto para o entrevistado, indicando que os mesmos não afetariam a renda do indivíduo.

O mesmo resultado foi encontrado por Martins (2002) ao estimar o valor monetário do Parque Jericoacoara, no Ceará.

Hanley (1989) também encontrou relação negativa entre a probabilidade de se aceitar a pagar e elevação na renda do indivíduo, ao tentar determinar os benefícios oriundos do turismo em um parque ambiental na Escócia (Martins, 2002).

A variável representativa do sexo (SX) apresentou sinal positivo, indicando que a probabilidade de aceitação da contribuição aumenta se o entrevistado for do sexo masculino. Essa variável não apresenta expectativa *a priori* sobre o sinal.

Quanto aos efeitos marginais das variáveis, tem-se que seus cálculos foram feitos com base na equação (13) e sua interpretação é feita em pontos percentuais.

Mantendo-se as demais variáveis constantes, o efeito marginal da variável DAP indica que um aumento de uma unidade monetária acarretará diminuição da probabilidade de pagamento em 0,035 ou 3,5 pontos percentuais.

A variável representativa do sexo indica um acréscimo de aproximadamente, 0,197 pontos percentuais sobre a probabilidade de aceitação a pagar, no caso do entrevistado ser do sexo masculino.

Os efeitos marginais das variáveis INSTD1, INSTD2 e INSTD3 formam, respectivamente, 0,5656; 0,6132 e 0,5152 ; indicando os níveis que mais crescem à probabilidade de aceitação a pagar são os entrevistados que possuem ensino fundamental (completo ou não) e ensino médio (completo ou não).

Quanto às variáveis YFD1 e YFD2 , os efeitos marginais são (0,2048) e (0,3042), indicando que aumentos nesses níveis de renda acarretam redução na probabilidade a aceitar a contribuir.

O modelo apresentou bom poder de explicação da variável dependente, pois apresentou um R^2 (McFaden) de 0,32. Nos estudos feitos com base no MVC é comum a obtenção de R^2 (McFaden) menores do que o encontrado nesse trabalho.

Ainda tem-se que 76,35% das predições feitas pelo modelo estavam corretas.

O valor da disposição a pagar do indivíduo pode ser calculado com base na equação (25). As médias das variáveis constantes no modelo (com exceção da DAP) devem ser multiplicadas por seus respectivos coeficientes estimados. Depois, devem ser somadas e formarão o numerador da equação. O denominador será o coeficiente estimado da variável DAP (preço máximo). Ao aplicarmos os valores na equação, temos o valor da disposição a pagar individual pela despoluição e preservação do rio Paraibuna que é de R\$ 18,07. Esse

valor gera um montante de R\$ 34.468.886,40¹⁷ que será o valor econômico do ativo ambiental em questão¹⁸.

Outros estudos estimaram o valor de diversos ativos ambientais utilizando o MVC. Alguns deles são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 – Valores estimados para diversos ativos ambientais

Autor	Valor estimado (R\$)	Ativo em qestão
Belluzzo Jr (1995)	900.000.000,00	Rio Tietê – SP
Ribeiro (1998)	162.810.308,60	Rio Meia Ponte – GO
Martins (2002)	1.750.350,00	Parque Jericoacoara – CE
Silva (2003)	23.946.380,00	Parque Chico Mendes – AC
Sousa (2004)	2.286.144,00	Parque Metropolitano de Pituauçu

Fonte: Elaboração do autor

O valor encontrado pode ser considerado o valor do ativo para a população da cidade, contemplando sua existência e seu uso.

A Prefeitura Municipal de Juiz de Fora está contratando financiamento com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) no valor de US\$ 38,5 milhões para a revitalização do rio Paraibuna. A obra deverá ser executada em cinco anos e atingirá 20 km de extensão.

A maioria dos recursos serão aplicados na ampliação da rede coletora de esgoto sanitário e para a construção de estações de tratamento de água. Os objetivos básicos são melhorar o espaço urbano em torno do rio, diminuir a degradação ambiental, eliminar o

¹⁷ Considerando 158.960 domicílios em Juiz de Fora (PJF, 2004).

¹⁸ Valor anual estimado para o ativo.

lançamento do esgoto bruto no leito, além de investir em educação ambiental para a população da cidade (CMJF, 2004).

Sendo o montante do financiamento em obtido pela prefeitura de Juiz de Fora junto ao BID de aproximadamente R\$ 100,48 milhões¹⁹, pode-se observar que o valor utilizado para a realização das obras de revitalização do rio supera em três vezes o valor atribuído ao rio pela população. Entretanto, deve-se destacar que o valor atribuído pela população é anual, podendo ser utilizado para a realização da análise custo/benefício da implantação do projeto.

¹⁹ Considerando-se a Taxa de Câmbio de R\$ 2,60.

5. Resumo e Conclusões

O rio Paraibuna é um importante recurso para a cidade de Juiz de Fora e para as outras oito cidades nas quais tem seu curso. É um ativo ambiental que, como vários outros, têm suas propriedades naturais degradadas, devido a poluição advinda da sua má utilização.

Este estudo teve como objetivo determinar o valor monetário desse ativo para a população de Juiz de Fora (por onde passa 70% do seu curso), além de estimar a disposição a pagar dos indivíduos por programas que visem a recuperação e manutenção do rio, determinando as variáveis que a afetem e captando o nível de conscientização da população em relação à importância do rio e da execução desses programas.

Para tanto, empregou-se a metodologia da Valoração Contingente. Visando contornar o problema da falta de mercado para os ativos ambientais, esse método consiste na construção de um mercado hipotético e, através de entrevistas (*surveys*), captar a disposição a pagar dos indivíduos pela recuperação e manutenção de ativos ambientais. Outras variáveis socioeconômicas devem ser observadas para que se possa agregar informações que auxiliam no estudo do comportamento entrevistado.

Nesse sentido, busca-se simular cenários, cujas características estejam o mais próximo possível das existentes no mundo real, para que o indivíduo revele suas preferências verdadeiras, expressas em valores monetários.

Os valores da DAP/DAC seriam obtidos através das informações adquiridas nas respostas sobre quanto os indivíduos estariam dispostos a pagar para garantir a melhoria de bem-estar, ou quanto estariam dispostos a aceitar em compensação para suportar uma perda de bem-estar.

O valor da disposição a pagar pela recuperação e manutenção do rio Paraibuna foi de R\$ 18,07, o que gerou um valor econômico de R\$ 34.468.886,40, por ano. Esse valor representa não só o valor de uso desse ativo para a população de Juiz de Fora, mas, também, o valor de existência.

As justificativas para as respostas nulas indicaram a presença de viés de protesto e de motivos econômicos para o não pagamento. Quanto a primeira, tem-se que indica o descrédito da população nas instituições públicas, pois não se acredita na aplicação dos recursos em projetos com objetivo de despoluição como o oferecido no trabalho.

A não disposição a pagar por motivos econômicos reflete a falta renda disponível da população para aplicar em programas com esse fim. Mesmo que as pessoas se interessassem pelo programa não possuíam condições para contribuir. Uma alternativa para captar a disposição a contribuir desses indivíduos seria a realização do estudo de valoração com base no trabalho voluntário, ou seja, captar a disposição de colaborar para a recuperação e manutenção do rio Paraibuna através do trabalho voluntário, e não da disposição a pagar, em reais.

Outro fator importante seria a má especificação do direito de propriedade sobre os ativos ambientais, o que aparentemente “desobriga” a população de contribuir para sua melhoria. Espera-se que os poluidores ou os órgãos governamentais paguem por isso.

Apesar da alta incidência de respostas nulas, os entrevistados mostraram-se conscientes da importância do rio Paraibuna para a cidade de Juiz de Fora, além de concordarem com a necessidade da implantação de algum projeto de despoluição do mesmo.

Espera-se que esse trabalho ofereça contribuição a pesquisadores interessados no tema e a formadores de política ambiental, sem, no entanto, pretensão de esgotar o assunto.

Ressalta-se a importância da utilização dos instrumentos de valoração na formulação de políticas públicas e na instituição de taxas e multas aplicadas aos usuários dos recursos ambientais.

Outra importante contribuição de estudos que utilizam o MVC seria a possibilidade de avaliação do comportamento dos indivíduos afetados frente a proposta de uma taxa adicional.

Estudos posteriores devem ser realizados com o objetivo de contribuir para a discussão da problemática ambiental na cidade de Juiz de Fora. Dentre esses, a análise custo/benefício para investimentos na implantação de programas de despoluição do rio Paraibuna.

6. Referências Bibliográficas

- AGUIRRE, A ., FARIA, D.M.C. P. Avaliação contingente de investimentos ambientais: um estudo de caso. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 26, n. 1, p 85-109, 1996.
- ARAÚJO, A F. V., RAMOS, F. S. **A influência das observações não representativas e dos votos de protesto na avaliação de ativos ambientais**: O método de avaliação contingente. Recife: Fórum Banco do Nordeste de Desenvolvimento. VIII Encontro Regional de Economia, 2003.
- BATEMAN, I., TURNER, K. Valuation of the Environment, Methods and Techniques: The Contingent Valuation Method. In: TURNER, R. T. **Sustainable Environmental Economics and Management**. London and New York: Belhaven, 1992.
- BELLUZZO JR., W. **Valoração de bens públicos: o método de valoração contingente**. São Paulo:USP, 1995. 151 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de São Paulo, 1995.
- BELLUZZO JR., W. Avaliação contingente para valoração de projetos de conservação e melhoria de recursos hídricos. **Pesquisa e Planejamento Econômico** , Rio de Janeiro, v.29, n.1, p. 113-136, 1999.
- BRUGNARO, C. Valor atribuído pela população às matas ciliares da bacia do rio Corumbataí, SP. Piracicaba, 2000. 146 p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- BYRNS, R.T.; STONE, G.W. Microeconomia. São Paulo. Makron Books, 1996.
- CÂMARA MUNICIPAL DE JUIZ DE FORA. **Câmara discute financiamento para revitalização do Paraibuna**. Disponível em < http://www.camarajf.mg.gov.br/cgi-bin/camara?s=29102003&p=noticias_do_dia> Acesso em 20.11.2004
- CASIMIRO FILHO, F. Valoração econômica de amenidades ambientais: algumas considerações. **Teoria e Evidência Econômica**. Passo Fundo. N. 13. Vol 7, pág 53-68, nov 1999.

- CASTRO, A. A. Execução da Pesquisa. In: CASTRO, A. A. **Planejamento da Pesquisa**. São Paulo. AAC: 2001. Disponível em <http://www.evidencias.com/execucao>. Acesso em 10 out 2004.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – **Nosso Futuro Comum** . 2 ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991 .
- COMPANHIA DE SANEAMENTO E ESGOTO (CESAMA) – **Rio Paraibuna** – Disponível em <<http://www.cesama.com.br/rioparaibuna.php> . Acesso em 15 fev 2004.
- COMUNE, A . E., GRASSO, M., TOGNELLA, M.M.P., NOVELLI, Y.S. Aplicação de técnicas de avaliação econômica ao ecossistema manguezal. In: MAY, P.H. **Economia Ecológica**: aplicações no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 1995. P. 49-81.
- DATASUS. Disponível em < <http://www.datasus.gov.br> >. Acesso em 20 nov. 2004.
- DRUMOND, J. A., FONSECA, S. M. **O valor de existência de um ecossistema costeiro tropical através da disposição ao trabalho voluntário**. Niterói: UFF, 2003. (Mimeog.).
- ELOY, A . **Economia do Meio Ambiente. Porto Alegre, 1986 . 190 p.**
- FARIA, R.C. Um teste empírico do modelo bidding games de avaliação contingente. Brasília: UnB, 1998. 110 p. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade de Brasília, 1998.
- FARIA, R.C., NOGUEIRA, J.M. Método de valoração contingente: aspectos teóricos e empíricos. Brasília, 1998.(Mimeogr.).
- FREEMAN III, A. M. **The benefits of environmental improvement**: theory and practice. Maryland: Resources on the future, 1979.
- FREEMAN III, A. M. **The measurement of environmental and resource values**. Washington: Resource for the Future, 1993.
- FRITZ FILHO, L. F., FRITZ, K. B. B., TEJADA, C. O., COSTA, T. V. M. **Valoração Ambiental do Rio Passo Fundo/ RS – Notas Introdutórias**. TD nº 05/2004.
- Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). **Índices de qualidade da água**. Disponível em <<http://www.Feam.br>>. Acesso em 20 fev 2004.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de pesquisa Social**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1995.
- HANLEY, N.D. Valuing rural recreation benefits: an empirical comparison of two approaches. **Journal of Agricultural Economics**, v. 40, n. 3, p. 361-374, 1989.

- HANLEY, N., SPASH, C.L. **Cost-benefit analysis and the environment**. Hants: Edward Elgar Publishing Limited, England, 1993.
- HAAB, T.C., McCONNELL, K.E. **Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometrics of nonmarket valuation**. Londres: Edward Elgar Publishing, 2002.
- HILDEBRAND, E. **Avaliação econômica dos benefícios gerados pelos parques urbanos: estudo de caso em Curitiba- PR**. 2001. 137 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais, Área de concentração: Economia e Política Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.
- HUFSCHMIDT, M.M. et al. **Environment, Natural Systems an Development**. An Economic Valuation Guide. The Johnis Hopkins University prees. Baltimore and London, 1983.
- MAIA, A. G. **Valoração de Recursos Ambientais**. Campinas: UNICAMP, 2002. 199p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente). Universidade de Campinas, 2002.
- MARQUES, J.F., COMUNE, A E. A teoria Neoclássica e a valoração ambiental. In: ROMEIRO, A R., REYDON, B. P., LEONARDI, M. L. A . **Economia do Meio Ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais**. Rio de Janeiro: Garamond, 2003.
- MARTINS, E.C. **O turismo como alternativa de desenvolvimento sustentável: o caso de Jericoacoara no Ceará. Piracicaba: USP, 2002**. 180 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.
- MARTINS, R.C., FELICIDADE,N. **Limitações da Abordagem Neoclássica como Suporte Teórico para a Gestão de Recursos Hídricos no Brasil. In: FELICIDADE, N., MARTINS, R.C., LEME, A A**. Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil. Ed. Rima. São Carlos, 2001.
- MITCHEL, R.C., CARSON, R.T. **Using surveys to value public goods: the contingent valuation method**. Washington: Resources for the future, 1989.
- NOGUEIRA, J.M., MEDEIROS, M. A.A., ARRUDA, F.S.T. **Valoração econômica do Meio Ambiente: Ciência ou Empirismo?** Brasília: Cadernos de Ciência e Tecnologia. V. 17, n. 2. p. 81-115, mai/ago. 2000.
- PEARCE, D. W., TURNER, R.K. **Economics of natural resources and environment**. Londres: Harvester Wheashealf, 1990.
- PEARCE, D. W. **Economic Values and the Natural World**. 1ª ed. London: 1993.

- PEIXOTO FILHO, A C., BONDAROVSKY, S. H. Água, bem econômico e de domínio público. **Revista CEJ**. Brasília, n. 12, p. 13-16, set./dez. 2000.
- PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D.L. **Microeconomia**. 4ª ed. São Paulo: Makron Books, 1999.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE JUIZ DE FORA (PJF) – **A cidade de Juiz de Fora**. Disponível em <<http://www.pjf.mg.gov.br>> . Acesso em 15 fev 2004.
- RANDAL, A . **Resource Economics**. 2 ed. New York: John Wiley, 1987.
- RIBEIRO, F. L. **Avaliação contingente de danos ambientais: o caso do rio Meia Ponte em Goiânia**. Viçosa: UFV, 1998. 80 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de viçosa , 1998.
- ROMEIRO, A ., MAIA, A G. Valorando o conforto ambiental: atitudes e comportamento na disposição a pagar. **Economia Aplicada**, v. 7, p. 819-844, 2003.
- SANTANA, R.F., MOTA, J.A . **Economia e Valor de existência: O caso do Parque Nacional do Jaú (Amazonas)**. Brasília: IPEA, 2004.
- SILVA, R.G. **Valoração do Parque Ambiental “Chico Mendes”, Rio Branco – AC: uma aplicação probabilística do método *referendum* com *bidding games***. Viçosa: UFV, 2003. 125 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, 2003.
- SILVEIRA, S.S.B., SANT’ANA, F.S.P. Poluição Hídrica. In: MARGULIS, S. **Meio Ambiente: aspectos técnicos e econômicos**. São Paulo: IPEA, 1994.
- SOUSA, G.B. **Valoração Econômica de ativos naturais urbanos: o caso do Parque Metropolitano de Pituaçu, Salvador-Bahia**. Brasília: UNB, 2004. 176 p. Dissertação de Mestrado (Política e Gestão Ambiental). Universidade de Brasília, 2004.
- TIETENBERG, T. **Environmental and Natural Resource Economics**. 15ª ed. Addison-Wesley, 2000.
- VARIAN, H. R. **Microeconomia: princípios básicos**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

7.1 Apêndice A

Questionário²⁰

I – Identificação

1. Nome
2. Endereço
3. Telefone

II- Características do entrevistado

4. Sexo: () Masculino () Feminino

5. Idade: _____ anos

6. Grau de Instrução

() Sem instrução

() primária incompleta

() primária completa

() secundária incompleta

() secundária completa

() nível superior incompleto

() nível superior completo

() outros : _____

7. Profissão:

²⁰ Elaborado com base em Comune et al. (1995)

- () Profissional Liberal
- () Técnico
- () Comerciante
- () Cargo administrativo
- () Operário
- () Pensionista
- () Dona de Casa
- () Outros : _____

8. Renda Mensal Familiar

- () 0,00 – 720,00
- () 721,00 – 1440,00
- () 1441,00 – 2160,00
- () 2161,00 – 3600,00
- () 3600,00 – 4800,00
- () + 4800,00

9. Renda Mensal Individual

- () 0,00 – 720,00
- () 721,00 – 1440,00
- () 1441,00 – 2160,00
- () 2161,00 – 3600,00
- () 3600,00 – 4800,00
- () + 4800,00

10. Quantas pessoas residem na casa? _____

III – Conhecimento do rio Paraibuna

11. Você sabia que a cidade de Juiz de Fora é banhada pelo rio Paraibuna?

Sim Não

12. Você conhece o rio Paraibuna?

Sim Não

13. Qual a característica mais importante do rio Paraibuna em sua opinião?

bonito

sujo

desinteressante

importante

outros

14. Você sabe que a água do rio Paraibuna é utilizada para a geração de energia elétrica, abastecimento industrial, irrigação, lazer, consumo animal?

Sim Não

15. Você sabe que as hortaliças produzidas às margens do rio Paraibuna são vendidas em Juiz de Fora?

Sim Não

16. Qual o grau de importância você dá aos programas de recuperação de ativos ambientais?

não se importa com esses programas

pouca importância

muita importância

IV – Valoração Contingente

O rio Paraibuna apresenta 70% no seu curso na cidade de Juiz de Fora, utilizando 79% de seus recursos para atender à população local. Além disso, sabe-se que a água do rio Paraibuna é utilizada para atividades como o fornecimento de energia elétrica, a agricultura e a pecuária na região.

Sabendo que o rio Paraibuna está poluído, você estaria disposto a pagar

R\$ _____ para que ele fosse “despoluído” e sua qualidade natural fosse controlada?

Esse valor seria pago, mensalmente, por meio de sua conta de água, por exemplo.

E a quantia de R\$ _____? Sim () Não ()

E a quantia de R\$ _____? Sim () Não ()

E a quantia de R\$ _____? Sim () Não ()

E a quantia de R\$ _____? Sim () Não ()

E a quantia de R\$ _____? Sim () Não ()

E a quantia de R\$ _____? Sim () Não ()

E a quantia de R\$ _____? Sim () Não ()

Caso o entrevistado responda não às questões apresentadas:

Você respondeu não, por quê?

() motivos econômicos

() não se interessa

() prefere outra forma de pagamento

() não acredita que, ao pagar, o rio será “despoluído” e conservado

() não acredita que necessita pagar uma taxa para que o rio seja “despoluído” e conservado

() não entendeu a pergunta

() não sabe no momento, precisaria de um tempo para pensar

7.2 Apêndice B

A extratificação da amostra foi feita com base na divisão da população de Juiz de Fora por regiões urbanas. Para isso, as regiões urbanas foram agrupadas de acordo com o atendimento feito pelas empresas de transporte urbano. Ao final, houve o somatório do número de habitantes residentes nessas regiões, totalizando o somatório de habitantes em cada grupo. O número de questionários aplicados em cada grupo foi proporcional à densidade demográfica de cada grupo.

Números de questionários necessários por grupo e especificação dos grupos.

GRUPO	HABITANTES (%)	Nº DE QUESTIONÁRIOS
A	10,5	12
B	18	72
C	15	60
D	16	64
E	8	32
F	6,5	26
G	20	80
H	6	24
TOTAL	100	400

GRUPO A: Cruzeiro do Sul, Graminha, Manoel Honório, Bonfim, Bairu, Progresso, Alto dos Passos, Boa Vista, Marumbi, Bom pastor.

GRUPO B: Morro da Glória, Santa Catarina, Vale do Ipê, Borboleta, Morro do Imperador, Jardim Glória, Jardim Santa Helena, Jardim Paineiras, Nossa Senhora de Fátima, São Pedro, Nova Califórnia, Novo Horizonte, Aeroporto, Salvaterra, São Mateus, Cascatinha.

GRUPO C: Barreira do Triunfo, Represa, Benfica, Santa Cruz, Nova Era, Barbosa Lage, Remonta, Jóquei Clube, Santa Lúcia.

GRUPO D: Sagrado Coração, São Geraldo, Santa Efigênia, Ipiranga, Mundo Novo, Centenário, Santa Terezinha, Eldorado, Bom Clima, Bandeirantes, Granjas Bethânia , Grama.

GRUPO E: Jardim Natal, Industrial, Francisco Bernardino, Carlos Chagas, Cerâmica, São Dimas, Esplanada, Monte Castelo, Fábrica, Mariano Procópio.

GRUPO F: Vila Ideal, Vila Olavo Costa, Poço Rico, Vila Furtado de Menezes, Vila Ozanam, Solidariedade.

GRUPO G: Santo Antônio, Nossa Senhora de Lourdes, Costa Carvalho, São Bernardo, Bota Náguas, São Bernardo, Cesário Alvim, Vitorino Braga, São Benedito, Grajaú, Linhares, Santa Rita, Nossa Senhora Aparecida.

GRUPO H: Centro