

# ***A Influência das Observações não Representativas e dos Votos de Protesto na Avaliação de Ativos Ambientais: o método de avaliação contingente***

## **Adriano Firmino V. de Araújo**

- \* *Doutorando em Economia (PIMES-UFPE).*
- \* *Professor de Economia da Universidade Federal do Tocantins.*

## **Francisco S. Ramos**

- \* *Doutor em Economia pela Université Catholique de Louvain.*
- \* *Prof. do Departamento de Economia – PIMES.*

---

## **Resumo**

---

A análise de valoração ambiental baseada no Método de Avaliação Contingente tem sido recomendada por diversas instituições internacionais. Ele busca extrair do indivíduo sua verdadeira disposição a pagar – DAP - ou a receber – DAR - por determinada melhoria/degradação ambiental. Dadas as características de bem público e de externalidade dos ativos ambientais, a obtenção destes valores não é simples, devido à possibilidade de comportamento estratégico por parte dos indivíduos. As discussões surgidas na literatura se referem ao desenho e tamanho da amostra, aos vieses, à diferença entre a DAP e a DAR, entre outras. Este trabalho busca verificar o impacto da retirada das informações identificadas como de protesto. Utilizando um modelo *logit* e uma amostra referente ao Jardim Botânico de João Pessoa-PB, conclui que as estimativas da média e da mediana são sensíveis à retirada das observações não representativas e de resposta de protesto, e que essa sensibilidade é bem menor nos modelos generalizados que nos modelos simples. Por fim, a relação inversa entre o valor da DAP e a probabilidade de sua aceitação é confirmada em qualquer das análises.

---

## **Palavras-chave:**

---

Valoração Ambiental, Método de Avaliação Contingente, Modelo *Logit*.

## 1 – INTRODUÇÃO

O Método de Avaliação Contingente (MAC) para valoração de ativos ambientais vem sendo discutido na literatura desde a década de 1970<sup>1</sup>. De acordo com Belluzzo Jr. (1999), esta é considerada atualmente uma abordagem-padrão para a valoração, a ponto de órgãos governamentais e internacionais, tais como o Banco Mundial e a US Environmental Protection Agency (EPA), utilizarem-na não apenas para avaliação de ativos ambientais, mas também para norteamento de políticas.

Em linhas gerais, o MAC parte da criação de mercados hipotéticos visando obter um valor econômico para bens públicos. Com base em pesquisas de campo, os indivíduos são questionados a respeito de suas disposições a pagar (DAP) ou a receber (DAR) em relação a variações na disponibilidade ou na qualidade do ativo avaliado. Desta forma, pretende-se captar as preferências reveladas dos indivíduos.

No entanto, esta metodologia não está isenta de controvérsias e debates em relação à validade de seus resultados. O Painel do National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)<sup>2</sup> foi um dos principais desdobramentos desses debates. Além de endossar a eficácia do método, o relatório final do Painel contém uma série de recomendações visando à obtenção de resultados confiáveis<sup>3</sup>. Entre as principais recomendações estão: a utilização de amostra probabilística, a minimização de respostas de protesto e a utilização de pesquisas-piloto. Alguns procedimentos são utilizados para atender às recomendações acima. Por exemplo, no caso de respostas de protesto, estas são geralmente retiradas para a estimação do valor econômico dos bens avaliados.

O objetivo deste trabalho é verificar como alguns procedimentos específicos podem afetar as

estimativas obtidas a partir do método de avaliação contingente. Mais precisamente, utilizando-se o modelo *logit*, analisam-se os efeitos de cortes na amostra original, efetuando-se comparações entre estimativas resultantes de modelos simples e estimativas resultantes de modelos generalizados e entre valores médio e valores medianos. Como aplicação, utilizam-se informações captadas para o Jardim Botânico da Cidade de João Pessoa.

O trabalho está dividido em mais cinco seções, além desta introdução. Na seção 2, é destacada, de forma sucinta, a importância da valoração ambiental. Na seção 3, são feitas algumas considerações a respeito do método de avaliação contingente. A seção 4 apresenta o desenho da amostra, bem como a formalização do modelo teórico. A análise dos resultados está na seção 5 e, por fim, as conclusões são apresentadas na seção 6.

## 2 – A IMPORTÂNCIA DA VALORAÇÃO

Conforme foi destacado, os preços dos ativos ambientais não são observáveis diretamente. Isso ocorre devido à existência de algumas características inerentes aos recursos ambientais: i) os recursos ambientais, em geral, têm um caráter de bem público – são não-rivais e não-excludentes; ii) em segundo lugar, pode-se constatar uma série de externalidades subjacentes à existência desses recursos<sup>4</sup>.

A dificuldade ou impossibilidade de se observar diretamente o preço de ativos ambientais, no entanto, não significa que este não exista. O fato de esses recursos afetarem o bem-estar, individual e social, é uma forte evidência da presença de um valor econômico, à medida que os agentes possam avaliar, em termos monetários, o impacto no bem-estar. Normalmente, o valor econômico total (VT) de um ativo ambiental é desagregado em valor de uso (VU) e valor de não-uso (VNU). O valor de uso, por sua vez, é desagregado em:

<sup>1</sup> Ver Pessoa e Ramos (1998) e Belluzzo Jr. (1999).

<sup>2</sup> A NOAA é uma agência norte-americana que tem por objetivo definir critérios e procedimentos para a mensuração de danos ambientais causados por derramamento de óleo.

<sup>3</sup> Ver Belluzzo Jr. (1999).

<sup>4</sup> Ver Baumol e Oates (1998) para uma caracterização de externalidades.

- a) valor de uso direto (VD): refere-se ao uso direto, imediato, dos ativos ambientais, tais como: extração, visitação, atividades relacionadas com a produção de outros bens etc;
- b) valor de uso indireto (VI): diz respeito a ganhos advindos de funções sistêmicas, tais como a proteção do solo e a estabilidade climática, ambos relacionados com a preservação florestal, entre outros; e
- c) valor de opção (VO): refere-se aos benefícios originados do uso, direto ou indireto, futuro dos ativos ambientais. Benefícios gerados a partir do uso medicinal de propriedades ainda não descobertas são exemplos de valor de opção.

O valor de não-uso representa o valor de existência (ou valor intrínseco) do ativo ambiental. É de difícil conceituação, estando relacionado com fatores culturais, morais, religiosos, éticos, bem como ao comportamento “altruísta” ligado à existência e preservação dos recursos naturais. Ou seja, é uma espécie de “valor de estimação” dos ativos ambientais.

De maneira geral, a valoração ambiental visa determinar o valor econômico de um ativo ambiental. Segundo Motta (1998, p. 15-16), “determinar o valor econômico de um recurso ambiental é estimar o valor monetário deste com relação aos outros bens e serviços disponíveis na economia”; ou, ainda, “consiste (a valoração) em determinar quanto melhor ou pior estará o bem-estar das pessoas devido a mudanças na quantidade de bens e serviços ambientais, seja na apropriação do uso ou não”. A valoração ambiental é, portanto, necessária para nortear a provisão de bens e serviços ambientais, tendo em vista que o mercado, devido às características de bens públicos e à existência de externalidades, não é capaz de fazê-lo de forma eficiente. Essa orientação é fundamental quando se trata de decisões relacionadas a políticas ambientais, sendo elas públicas ou privadas. De outra forma, a valoração ambiental permite a eliminação (ou minimização) de desperdícios e a priorização de políticas ambientais, à medida que revela o potencial econô-

mico de ativos ambientais. No que se trata de proteção ambiental, a valoração ambiental facilita a distribuição inter e intratemporal dos custos da degradação, à medida que estes são evidenciados<sup>5</sup>.

### 3 – CONSIDERAÇÕES ACERCA DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO CONTINGENTE

#### 3.1 – Fundamentos Microeconômicos<sup>6</sup>

O método de avaliação contingente procura evidenciar o valor de um ativo ambiental (ou bem público em geral) através da quantificação do bem-estar promovido por esse bem. Um instrumento econômico que permite a medição em termos monetários das variações do bem-estar é conhecido como função de utilidade com métrica monetária. Ela mede o gasto mínimo necessário para que, aos preços  $q$ , o consumidor permaneça com o mesmo nível de utilidade alcançado com os preços  $p$  e a renda  $m$ . Note que essa função é idêntica à função despesa.

$$\mu(q; p, m) \equiv e[q, v(p, m)] \quad (3.1)$$

onde  $\mu(q; p, m)$  é a função de utilidade com métrica monetária;  $e[q, v(p, m)]$  é a função despesa e  $v(p, m)$  é a função de utilidade indireta. Usando a definição descrita pela equação (3.1), a variação do bem-estar pode ser expressa como:

$$\mu(q; p^1, m^1) - \mu(q; p^0, m^0) \quad (3.2)$$

De posse desse instrumento, podem-se determinar as variações equivalente (VE) e compensatória (VC). A variação compensatória corresponde ao adicional de renda, positivo ou negativo, capaz de fazer com que o consumidor permaneça no mesmo nível de utilidade diante de uma mudança no cenário econômico. Admitindo que essa mudança

<sup>5</sup> A valoração ambiental pode ser usada, por exemplo, para a determinação de multas ou compensações por desastres ambientais, como o derramamento de óleo ocorrido no Alaska em 1989.

<sup>6</sup> Esta seção está fundamentada em Varian (1992).

de cenário seja representada por uma variação nos preços de  $p^0$  para  $p^1$ ,

$$VC = \mu(p^1; p^1, m^1) - \mu(p^1; p^0, m^0). \quad (3.3)$$

Como:

$$\mu(p^1; p^1, m^1) \equiv e(p^1, v(p^1, m^1)) = m^1 \quad (3.4)$$

Logo,

$$VC = m^1 - \mu(p^1; p^0, m^0). \quad (3.5)$$

A variação equivalente mede o impacto, em termos de renda, de uma mudança no cenário econômico. Em outras palavras, mede a variação de renda que faz com que o consumidor permaneça no mesmo nível de utilidade anterior, caso houvesse essa variação. De outro modo, considerando a variação nos preços (novamente de  $p^0$  para  $p^1$ ),

$$VE = \mu(p^0; p^1, m^1) - \mu(p^0; p^0, m^0) \quad (3.6)$$

ou

$$VE = \mu(p^0; p^1, m^1) - m^0 \quad (3.7)$$

Portanto, o método de avaliação contingente procura medir as variações compensatória e equivalente dos indivíduos em relação a alterações na disponibilidade dos recursos ambientais.

### 3.2 – Principais Métodos de Captação da Disposição a Pagar (DAP) e da Disposição a Receber (DAR)

Os conceitos de disposição a pagar (DAP) e a receber (DAR) estão estreitamente relacionados

com a teoria econômica através dos conceitos de variação compensatória e variação equivalente. A DAR pode representar a variação compensatória à medida que pode ser vista como a compensação mínima para que o agente não perceba uma mudança no cenário econômico. A DAP, por sua vez, pode representar a variação equivalente, à medida que pode expressar o esforço, por meio de um pagamento, para que o indivíduo não sofra a mudança. As relações entre DAP e DAR com os conceitos de variação compensatória e variação equivalente podem ser vistos a partir do Quadro 1.

Na prática, as disposições a pagar e a receber dos indivíduos podem ser captadas através de alguns métodos específicos, sendo os principais:

- a) método de lances livres (ou forma aberta): consiste em perguntar aos indivíduos, de forma direta, o quanto estariam dispostos a pagar ou receber. Desse modo, é criada uma variável contínua de “lances”, sendo o valor esperado da DAP ou DAR estimado a partir da média;
- b) mecanismo de cartões de pagamento: vários valores são apresentados para o indivíduo por meio de cartões; este escolhe o cartão correspondente ao valor que melhor represente sua DAR ou DAP;
- c) mecanismo de jogos de leilão: esse método utiliza um valor inicial como referência. No caso de estimação da DAP, este valor é diminuído quando o entrevistado não aceita e aumentado quando este aceita. Esses procedimentos são repetidos até que se chegue ao valor referente à DAP do entrevistado. Os procedimentos para a DAR são simila-

Situação	DAR	DAP	Descrição
Ganho	VE	-	O indivíduo recebe para que o ganho não ocorra.
	-	VC	O indivíduo paga para que o ganho ocorra.
Perda	VC	-	O indivíduo recebe para que ocorra a perda.
	-	VE	O indivíduo paga para que a perda não ocorra.

**Quadro 1 – Relações entre os conceitos de DAR e DAP e de VE e VC**

Fonte: Elaboração própria

res. A única diferença é que os valores são aumentados quando há a recusa e diminuídos quando aceitados;

- d) método referendo (ou método de escolha dicotômica): o indivíduo se vê diante de um determinado valor, tendo que escolher se aceita ou não pagá-lo ou recebê-lo. Essa quantia deve ser diferenciada de indivíduo para indivíduo entrevistado, de modo a garantir uma análise da frequência das respostas diante de vários níveis de lances; e
- e) método referendo com acompanhamento: este método consiste, basicamente, em um mecanismo de jogos de leilão reduzido, em que são computados os aceites ou recusas por meio de uma variável dicotômica.

Em geral, o método referendo é preferido por apresentar vantagens em relação aos demais. Esse método, além de minimizar comportamentos estratégicos, aproxima-se da verdadeira experiência de um mercado real, onde os consumidores decidem ou não comprar, dado um preço. No mais, métodos ou mecanismos que utilizam um valor inicial podem induzir o comportamento do entrevistado.

### 3.3 – Principais Problemas do Método de Avaliação Contingente

Conforme inúmeros trabalhos empíricos<sup>7</sup>, existem diferenças crônicas entre valores referentes à DAP e à DAR, indicando um grave problema para a aplicação do MAC<sup>8</sup>. O problema é agravado diante do caráter hipotético imposto por esse método, tornando-o mais vulnerável a problemas metodológicos e comportamentos não-previstos, comprometendo, dessa forma, a veracidade dos valores obtidos.

Os potenciais vieses do método de valoração contingente são abordados sob dois critérios: con-

fiabilidade e validade. A confiabilidade preocupa-se com a qualidade das estimativas. A validade diz respeito ao grau em que os resultados obtidos através da aplicação do MAC indicam o “verdadeiro” valor do ativo analisado.

De modo geral, a confiabilidade está associada ao grau da variância das respostas de DAR ou DAP, que está associada com perturbações aleatórias. De outra forma, quanto menos aleatória for a amostra, menor é o grau de confiabilidade. Segundo Motta (1998), os principais vieses potenciais que podem afetar a confiabilidade dos resultados são:

- a) viés estratégico: relacionado com a percepção do entrevistado quanto à obrigação do pagamento ou recebimento e suas perspectivas quanto à provisão do ativo em questão. Diante da certeza da cobrança (ou da compensação), o entrevistado pode ser estimulado a subestimar (ou superestimar) sua verdadeira disposição a pagar (receber);
- b) viés hipotético: o caráter hipotético do método de avaliação contingente pode resultar em distorções nos valores declarados. Como são apenas cenários, os entrevistados geralmente percebem que não arcaram com os custos, como no caso dos mercados reais. Segundo Motta (1998), esse problema é muito significativo quando se trata da DAR e pouco significativo quando se trata da DAP;
- c) problema da parte-todo: geralmente os indivíduos são motivados por questões morais ou religiosas, entre outras, na formação de suas concepções em relação a questões ambientais. Isso pode dificultar a distinção entre o ativo valorado e um conjunto maior de ativos ambientais;
- d) viés da informação: problemas nas estimativas podem ser resultados da má qualidade das informações referentes aos cenários utilizados na pesquisa. A informação utilizada na pesquisa deve ser homogênea e não induzir a

<sup>7</sup> Ver, entre outros, Knetsh e Siden (1984; 1987), Coursey, Hovis e Shulze (1987) e Boyce *et al.* (1992).

<sup>8</sup> Um quadro contendo essas disparidades pode ser visto em Pearce e Turner (1990).

determinados resultados. Os cenários elaborados devem incluir, além das questões referentes ao ativo estudado, o contexto institucional e a forma de financiamento;

- e) viés do entrevistador e do entrevistado: o comportamento do entrevistador pode interferir nas respostas do entrevistado. A forma como o entrevistador descreve o ativo, bem como sua aparência, podem inibir ou estimular o entrevistado;
- f) viés do instrumento (ou veículo) de pagamento: esse problema surge do fato de que os indivíduos não são indiferentes quanto à forma de pagamento ou compensação utilizada. Ou seja, o valor declarado pode variar de veículo para veículo;
- g) viés do ponto de partida (ou ancoramento): valores iniciais podem induzir a determinados resultados. Geralmente, questionários contendo baixo (alto) valor inicial resultam em baixas (altas) médias de DAP. Isso ocorre porque valores iniciais desestimulam os indivíduos a pensar sobre suas “verdadeiras” intenções;
- h) viés da obediência ou caridade (ou viés da conveniência social): resulta do constrangimento do entrevistado em declarar respostas nulas ou de demonstrar uma intenção considerada socialmente negativa;
- i) viés da subatividade: é fruto da diferença entre a soma das estimativas do valor de diversos ativos e a estimativa conjunta desses mesmos ativos. Essa diferença resulta do fato de existirem substitutos para os serviços ambientais gerados pelos ativos analisados e não por má especificação da pesquisa; e
- j) viés da seqüência de agregação: no caso em que diversos bens estão sendo analisados separadamente, as estimativas podem mudar conforme seja a ordem apresentada para o entrevistado.

O grau de proximidade dos resultados estimados em relação aos “verdadeiros” valores pode ser determinado a partir de testes de validade. Esses testes estão divididos em três categorias, sendo elas:

- a) validade de conteúdo: neste teste, é avaliado se a medida de DAR e DAP estimada corresponde precisamente ao objeto de estudo;
- b) validade de critério: aqui, os valores estimados são confrontados com os “verdadeiros” valores, obtidos a partir de simulações de mercado com pagamentos reais. Segundo Motta (1998), experimentos confirmam que a DAR ou DAP hipotética é bastante próxima desses valores “verdadeiros”; e
- c) validade de construto: este teste busca verificar se os valores obtidos por meio do método de avaliação contingente estão correlacionados com estimativas, obtidas através de outros métodos de valoração para o mesmo objeto.

A validade de construto é desagregada em validade teórica e validade de convergência. A validade teórica preocupa-se em verificar se as estimativas respeitam as determinações teóricas e se possuem significância estatística. A validade de convergência busca identificar a existência ou não de convergência entre estimativas resultantes da aplicação de diferentes métodos de valoração, aplicados em um mesmo ativo ambiental. Entretanto, neste caso, devem ser levadas em consideração as limitações quanto à cobertura de valor dos diversos métodos analisados.

Em geral, esses vieses podem ser evitados ou minimizados através de alguns procedimentos metodológicos, conforme dito na introdução deste trabalho. Segundo Belluzzo Jr. (1999), as principais recomendações são: utilização de amostra probabilística; minimização de respostas de protesto (ou não-respostas); aplicação dos questionários através de pesquisas pessoais<sup>9</sup>; realização de pesqui-

<sup>9</sup> Em detrimento do uso de telefonemas ou do correio.

sas-pilotos; recomenda-se o uso do método referendo para eliciação da DAP, entre outros. A redução dos votos de protesto, cerne deste trabalho, visa à diminuição do viés estratégico. Devido à característica de bem público, o indivíduo pode ser incentivado a se comportar como um *free rider*. Uma maneira de expressar esse comportamento é responsabilizar o governo pela provisão do recurso ambiental, sabendo que, uma vez ofertado, o indivíduo pode usufruir o ativo sem arcar com custos relacionados a essa provisão.

Além dos vieses explicitados anteriormente, problemas teóricos podem ainda estar por trás dessas disparidades (ou mesmo serem a causa dos vieses). No entanto, não é objetivo deste trabalho tratar desse tipo de problema<sup>10</sup>.

## 4 – ASPECTOS METODOLÓGICOS

### 4.1 – O Desenho da Pesquisa

As informações e dados utilizados neste trabalho foram coletados a partir de aplicação de questionários. Foram consideradas questões socioeconômicas, tais como sexo, idade, renda (pessoal e familiar), situação empregatícia etc., e questões acerca do conhecimento dos entrevistados em relação à Mata do Buraquinho<sup>11</sup> e ao Jardim Botânico da Cidade de João Pessoa, bem como do grau de interesse destes em relação a questões ambientais. A pesquisa parte do conceito de disposição máxima a pagar (DAP) para realizar a valoração do Jardim Botânico. Neste tocante, duas questões são utilizadas, uma baseada no método referendo e outra baseada no método de lances livres, sendo esta última apenas acessória.

A disposição máxima a pagar foi a alternativa escolhida, por ser recomendada, devido ao seu caráter conservador, por muitos estudiosos da área<sup>12</sup>. De qualquer forma, esta parece ser a escolha mais

difundida em trabalhos que envolvem a aplicação do método de valoração contingente. A escolha do método referendo fundamenta-se nas recomendações apresentadas na seção 3.3. Neste tocante, foi apresentado um determinado valor para cada entrevistado, perguntando-se, em seguida, se ele estaria disposto a pagá-lo para construção e manutenção do Jardim Botânico da Cidade de João Pessoa. O veículo de pagamento foi a cobrança de um imposto mensal, sendo citado o IPTU como exemplo<sup>13</sup>.

A pesquisa se deu de forma pessoal, sendo realizado um pré-teste na forma de uma pesquisa-piloto, centrada no método de lances livres. O maior valor de DAP observado na pesquisa preliminar foi de R\$ 15,00, sendo o menor valor não-nulo de R\$ 0,50. A partir dessas informações, foi construído um intervalo contendo valores aleatórios, sendo estes inseridos nos questionários finais. O intervalo considerado na pesquisa final, no entanto, foi maior do que o observado no piloto, tendo o primeiro um valor máximo de R\$ 20,00. O valor mínimo é igual em ambas as pesquisas (R\$ 0,50). Desta forma, considera-se uma margem de 100% de rejeição, definida a partir de R\$ 15,00.

Foram considerados domicílios da cidade de João Pessoa como unidade amostral, tendo como universo a relação das residências cadastradas na Secretaria do Planejamento da Cidade de João Pessoa. O tamanho da amostra foi estatisticamente determinado a partir de estimativas relacionadas com as disposições máximas a pagar (média e variância) obtidas através da pesquisa-piloto, resultando em 502 entrevistas.

Por fim, cabe ressaltar que não há uma abordagem-padrão para o desenho de pesquisas envolvendo o método de valoração contingente. O que se tem é um conjunto de elementos comuns às diversas aplicações desse método que, geralmente, são tomados como padrão<sup>14</sup>. No mais, existem ain-

<sup>10</sup> Um breve *survey* a respeito desses trabalhos pode ser encontrado em Pessoa e Ramos (1998) e Ribemboim (2000). Ver ainda Knetsch e Siden (1984; 1987); Kahneman e Tversky (1979); Coursey, Hovis e Shulze (1987) e Boyce *et al.* (1992).

<sup>11</sup> Esse é o nome da reserva que congrega o Jardim Botânico da Cidade de João Pessoa.

<sup>12</sup> Ver Motta (1998).

<sup>13</sup> Cabe destacar que, no momento da pesquisa, o Jardim Botânico da Cidade de João Pessoa estava ainda em estágio inicial de obras, não se encontrando, portanto, em funcionamento.

<sup>14</sup> Ver Belluzzo Jr. (1999).

da as recomendações do Painel do NOAA que podem nortear a elaboração desse desenho.

## 4.2 – A Formalização do Método Referendo

A estimação do valor representativo para a DAP segue a abordagem sugerida por Hanemann (1984; 1989; 1991). Admita que os consumidores decidem acerca da utilização de um recurso natural qualquer através do critério de maximização de suas utilidades. Suponha que a função utilidade é definida como:

$$U_j \equiv U(j, y; s) \quad (4.1)$$

onde  $j$  representa a utilização ou não do recurso natural (sendo 1 para a aceitação e 0 para o contrário),  $y$  representa a renda do consumidor e  $s$  o vetor dos demais atributos que influenciam na decisão. Dessa forma,  $U_1 \equiv U(1, y; s)$  e  $U_0 \equiv U(0, y; s)$ . O consumidor decidirá fazer uso do recurso em questão se:

$$U(1, y; s) \geq U(0, y; s) \quad (4.2)$$

No entanto, mesmo que o consumidor conheça bem sua função de utilidade, esta é composta por elementos não-observáveis. Esses componentes são tidos como estocásticos e denotados por  $\epsilon_j$ , de forma que a equação (4.1) passa a ser

$$U_j = v(j, y; s) + \epsilon_{ij} \quad (4.3)$$

onde  $v(j, y; s)$  representa a média de  $U_j$  e  $\epsilon_{ij}$  é um termo de perturbação clássico.

Supondo que a utilização do recurso ambiental só se faça mediante um pagamento, a equação (4.3) seria descrita como

$$U_j \equiv U(j, y - jd; s) = v(j, y - jd; s) + \epsilon_{ij} \quad (4.4)$$

onde  $d$  é o valor monetário da utilização do recurso, representando a DAP. Dessa forma, a con-

dição de uso do recurso por parte do consumidor, apresentada na equação (4.2), fica sendo:

$$\begin{aligned} v(1, y - d; s) + \epsilon_{i1} &\geq v(0, y; s) + \epsilon_{i0} \\ v(1, y - d; s) - v(0, y; s) &\geq \epsilon_{i0} - \epsilon_{i1} \\ \Delta v &\geq \eta_i \end{aligned} \quad (4.5)$$

onde  $\Delta v = v(1, y - d; s) - v(0, y; s)$  e  $\eta_i = \epsilon_{i0} - \epsilon_{i1}$ . Mais do que apresentar apenas a decisão do consumidor em usar o recurso natural, a equação (4.5) também representa a aceitação do consumidor em pagar  $d$  para esse usufruto.

Do ponto de vista do consumidor, é muito provável que este saiba qual é a escolha que maximize sua utilidade. No entanto, para o investigador, essa escolha é uma variável aleatória que segue uma determinada distribuição de probabilidade. Dessa forma, pode-se definir

$$p_1 = \text{Pr ob(aceitação)} = \text{Pr ob}(\Delta v \geq \eta_i) \quad (4.6)$$

$$p_0 = \text{Pr ob(rejeição)} = 1 - \text{Pr ob}(\Delta v \geq \eta_i) = 1 - p_1 \quad (4.7)$$

tomando  $F_h(\dots)$  como uma função de distribuição acumulada de probabilidade, então,

$$p_1 = F_\eta(\Delta v) \quad (4.8)$$

Admitindo que  $F_\eta(\dots)$  é descrita como uma função logística de distribuição de probabilidade acumulada, sua estimação pode ser obtida a partir do modelo *logit*. Esse modelo apresenta algumas vantagens em relação a outros modelos de probabilidade. Sua forma algébrica é mais simples de ser manipulada e seus resultados estão bem próximos aos resultados obtidos a partir do modelo *probit*, por exemplo<sup>15</sup>. Logo,

<sup>15</sup> Para maiores detalhes a respeito de modelos de probabilidade e das vantagens do modelo *logit*, ver Maddala (1983), Greene (1993) e Gujarati (2000), principalmente os dois primeiros.

$$F_{\eta}(\Delta v) = \frac{e^{\Delta v}}{1 + e^{\Delta v}} = \frac{1}{1 + e^{-\Delta v}} \quad (4.9)$$

uma restrição para o uso do modelo *logit* é que  $v(j, y - jd; s) = \alpha_j + \beta(y - jd)$ . Suponha que  $\beta_1 > 0$  e  $\alpha_j = g(s)$  e de modo que o vetor  $s$  possa ser suprimido, então

$$\begin{aligned} \Delta v &= v(1, y - d; s) - v(0, y; s) = \alpha_1 + \beta(y - d) - (\alpha_0 + \beta y) \\ \Delta v &= (\alpha_1 - \alpha_0) + \beta d = \alpha + \beta d \end{aligned} \quad (4.10)$$

onde  $\alpha = \alpha_1 - \alpha_0$ . Portanto,

$$F_{\eta}(\Delta v) = F_{\eta}(\alpha + \beta d) = \frac{e^{\alpha + \beta d}}{1 + e^{\alpha + \beta d}} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta d)}} \quad (4.11)$$

No entanto, os resultados obtidos através da aplicação desse modelo dizem respeito às probabilidades associadas à aceitação ou não do pagamento de  $d$ . A estimação da medida de valor monetário (ou seja, da DAP) associada à mudança do nível de bem-estar deve seguir procedimentos adicionais à estimação de  $\Delta v$ .

Hanemann (1984; 1989) apresenta duas bases para a estimação de uma DAP representativa,  $d^{*16}$ . A primeira base consiste em calcular a média de  $d$  e considerá-la como  $d^*$ . Esse valor corresponde a:

$$\begin{aligned} d_{\text{média}} &= \int_0^{\infty} F_{\eta}[\Delta v(t)] dt = \int_0^{\infty} \frac{e^{\alpha + \beta t}}{1 + e^{\alpha + \beta t}} dt = \int_0^{\infty} \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta t)}} dt \\ d_{\text{média}} &= -\frac{\ln(1 + e^{\alpha})}{\beta} \end{aligned} \quad (4.12)$$

onde  $t=d$ . A segunda base consiste em tomar  $d^*$  como a mediana de  $d$ . Esse valor faz com que a probabilidade de aceitação seja igual à probabilidade de rejeição, ou seja:

<sup>16</sup> Esse valor deve tornar um consumidor representativo indiferente entre utilizar ou não o recurso natural. Ou seja, deve satisfazer a condição  $U(1, y - d^*; s) = U(0, y; s)$  para esse consumidor representativo.

$$p_1 = \text{Pr ob}[U(1, y - d_{\text{mediana}}; s) \geq U(0, y; s)] = 0,5$$

$$\frac{e^{\Delta v^*}}{1 + e^{\Delta v^*}} = \frac{1}{1 + e^{-\Delta v^*}} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta d_{\text{mediana}})}} = 0,5 \quad (4.13)$$

para que a equação (4.13) seja satisfeita, é necessário que . Portanto,

$$d_{\text{mediana}} = -\frac{\alpha}{\beta} \quad (4.14)$$

A escolha de qual das medidas utilizar para a estimação da DAP representativa não é uma questão trivial. A mediana apresenta a vantagem de ser bem menos sensível à presença de *outliers* do que a média. Entretanto, segundo Johanson *et al.* (apud BELLUZZO JR., 1999), em termos de agregação, a média é a medida de tendência central. No mais, mesmo quando não há pretensão de se agregarem as disposições a pagar, a mediana não corresponde a uma alocação ótima de Pareto. No entanto, parece que os argumentos em favor da mediana são mais fortes, sendo essa a alternativa mais freqüente nas aplicações do método de avaliação contingente.

### 4.3 – Descrição Geral dos Dados

A maioria dos respondentes foi composta por chefes de família, correspondendo a 42,23% da amostra. Em seguida vieram os membros da família com participação na renda familiar, com 37,25%. Os naturais de João Pessoa são maioria, representando 58,37% do total. Quanto ao sexo, a amostra se apresentou equilibrada, estando composta por 50,8% de mulheres e 49,2% de homens. A idade média observada foi de 43,14 anos.

No que se refere às características do setor de trabalho, os aposentados e pensionistas são maioria (29,68%), seguidos dos desempregados (23,31%). Entre os setores público e privado, a maioria dos entrevistados trabalha no segundo (16,73% do total estão no setor privado e 14,74%, no setor público). A renda familiar média corresponde a mais do que o dobro da renda pessoal média, sendo a primeira da ordem de R\$ 1.902,93 e a última da ordem de R\$ 733,38. A maioria dos

entrevistado possui o 2º grau completo (22,11% do total), seguido dos que possuem apenas o primeiro grau incompleto (19,92% do total). Foi observado um grande número de pessoas que possuem grau superior ou mais (pós-graduação), sendo estes 16,54% do total de entrevistados. A parcela de respondentes que declararam não possuir instrução formal foi de 15,94%.

No que diz respeito à Mata do Buraquinho, 33,86% declararam já ter visitado a reserva. A maioria dos respondentes declarou conhecer a Mata do Buraquinho e apenas ter ouvido falar do projeto do Jardim Botânico (56,57% do total). Os que desconheciam a existência da Mata do Buraquinho, mas já haviam ouvido falar no Projeto do Jardim Botânico, tiveram uma participação inexpressiva (apenas 0,8% dos respondentes).

O índice de aceitação da DAP foi relativamente baixo. Apenas 26,69% dos respondentes aceitaram o valor apresentado. Do total de entrevistados que aceitaram o valor apresentado, 8,21% o fizeram para valores acima de R\$ 15,00. As observações em que consta uma aceitação de valores dentro da margem de 100% de rejeição foram consideradas como não-representativas da população, correspondendo a 2,19% do total de entrevistados. Os principais motivos da rejeição, que levaram os entrevistados a recusar o pagamento da DAP, são apresentados na Tabela 1.

Observe que o total de pessoas que rejeitaram o valor apresentado por já contribuírem com alguma instituição foi bastante inexpressivo (somente duas pessoas declararam este motivo). Dos que res-

ponderaram outros motivos, a maioria declarou que a obra é obrigação do governo. A crença de que o dinheiro arrecadado poderia não ter o destino previsto e a alta carga tributária também foram motivos de recusa. Algumas pessoas que recusaram pagar a DAP mensal se mostraram dispostas a pagar uma taxa para visitação.

A partir dos resultados referentes à DAP aberta, observa-se que o índice de rejeição se torna mais suave. Do total de entrevistados, 49,8% declararam um valor nulo. Ou seja, metade da amostra está disposta a pagar algum valor não-nulo para a efetivação e manutenção do Jardim Botânico. O valor médio da DAP aberta foi de R\$ 2,68.

Em geral, todos os casos que apresentaram outros motivos, seguidos de uma DAP aberta igual a zero, foram considerados resposta de protesto. No caso dos que declararam estar dispostos a pagar uma taxa para visitação, mesmo os que apresentaram uma DAP aberta não-nula, estes foram considerados como resposta de protesto. A razão para isso é que, ao declararem algum valor maior do que zero, esses entrevistados poderiam estar pensando em uma taxa para visitação e não em uma contribuição mensal. As respostas de protesto representam 6,77% do total da amostra. Somando a essa parcela as observações denominadas de não-representativas, o resultado é de 8,96% da amostra.

## 5 – ANÁLISE DOS RESULTADOS: a estimaco da DAP

Visando à identificao dos impactos da retirada das respostas de protesto e/ou das observao

**Tabela 1 – Composio dos entrevistados que rejeitaram a DAP apresentada segundo os motivos**

Motivos	Participao (%)
Motivos de ordem financeira	64,67
Já contribui para órgão de preservao ambiental	0,55
A obra não era do seu interesse	18,21
Outros	11,41
Ignorados	5,16

Fonte: Elaborao própria

não-representativas, foram consideradas quatro amostras para o cálculo das estimativas da média e da mediana da DAP. O resultado final é a estimativa de oito modelos, quatro simples e quatro generalizados<sup>17</sup>. Os modelos 1 e 5 tiveram como base a amostra sem cortes. Os modelos 2 e 6 tiveram como base a amostra sem as observações não-representativas, e os modelos 3 e 7, a amostra sem os votos de protestos. Por fim, a amostra sem ambas as informações (observações não-representativas e votos de protesto) é base para os modelos 4 e 8. Feitas estas considerações iniciais, segue a análise das estimativas.

### 5.1 – Análise do Modelo *Logit* Simples

Os modelos simples relacionam a probabilidade de aceitação da DAP apresentada apenas com o valor desta última. Os resultados da estimação estão expostos na Tabela 2.

Todas as estimativas são estatisticamente relevantes considerando um nível de significância de 1%. Os sinais observados foram os esperados. No caso da DAP, quanto maior o valor desta, menor a probabilidade de aceitar o pagamento. Para verificar se o efeito conjunto das variáveis é relevante esta-

tisticamente, foi utilizada a Razão de Verossimilhança (LR). Os valores dessa estatística de teste indicam que o efeito conjunto das variáveis é estatisticamente relevante em todos os modelos, considerando um nível de significância da ordem de 1%.

Segundo o MacFadden R<sup>2</sup>, os modelos 1 e 3 apresentam os piores ajustes, sendo de 14,8% para o primeiro e de 16,2% para o último. Seguindo esse critério, pode-se dizer que o modelo 4 apresenta um melhor ajuste, sendo de 24,3% contra 22,6% para o modelo 2. De acordo com esses valores, o modelo 4 se apresenta com melhor ajuste. Cabe ressaltar, no entanto, que o conceito de MacFadden R<sup>2</sup> é apenas um indicador de ajuste, não tendo, portanto, o mesmo significado do R<sup>2</sup> usual (comum ou ajustado). Um conceito mais próximo de grau de ajuste é conhecido como bondade de ajustamento (*goodness of fit*), que nada mais é do que o percentual médio de acertos do modelo. Seguindo esse critério, o modelo 2 é o melhor, com 79,8% de acertos, seguido do modelo 4, que apresenta um percentual de 79,2% de acertos. Novamente, os modelos 1 e 3 são os piores, sendo que o primeiro obteve 77,3% de acertos e o segundo 78%. Os critérios de Akaike e Schwarz também indicam que o modelo 2 seria o melhor, seguido do modelo 4.

**Tabela 2 – Estimativas dos modelos *logit* simples**

	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
	Estimativa	Teste “z”						
Intercepto	0,587	2,933	0,913	4,262	0,762	3,672	1,103	4,926
DAP	-0,185	-8,313	-0,251	-9,314	-0,191	-8,446	-0,259	-9,381
MacFadden R <sup>2</sup>	0,148	86,463*	0,226	125,04*	0,162	90,53*	0,243	129,48*
Bondade do Ajustamento	0,773	-	0,798	-	0,78	-	0,792	-
AIC**	0,996	-	0,879	-	1,013	-	0,89	-
SWC**	1,013	-	0,896	-	1,03	-	0,908	-
Observações	502	-	491	-	468	-	457	-

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos resultados obtidos pelo *EViews 3.0*.

**Notas:** \* Valor referente à estatística LR (Razão de Verossimilhança).

\*\* AIC = Critério de Akaike e SWC = Critério de Schwarz.

<sup>17</sup> Foi utilizado o pacote econométrico *EViews 3.0* da *Quantitative Micro Software* para estimação desses modelos. Esse programa estima através do Método de Máxima Verossimilhança, corrigindo problemas de heterocedasticidade através da matriz de covariância.

**Tabela 3 – Estimativas da média e mediana da DAP segundo os modelos simples (em reais)**

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Média	5,56	4,98	5,99	5,36
Mediana	3,17	3,63	3,99	4,26

Fonte: Elaboração própria

A partir dos resultados apresentados na Tabela 2, podem-se estimar as disposições média e mediana para cada modelo. Usando as equações (4.12) e (4.14), da seção 4.2, chegou-se aos resultados apresentados na Tabela 3.

A retirada das observações não-representativas fez com que a média aumentasse, ocorrendo o inverso com a retirada dos votos de protestos. O efeito líquido da retirada de ambas as informações foi positivo, ocasionando aumento da média. A mediana apresentou um comportamento distinto do comportamento da média. Qualquer das alterações consideradas levou a um aumento desta. Partindo do modelo 1 para o modelo 2, o módulo da variação percentual da média é de 10,43%, sendo de 14,51% para a mediana. Partindo do modelo 1 para o modelo 4, essa diferença é de 3,60% para a média e de 34,38% para a mediana. No entanto, deve-se considerar que a passagem do modelo 1 para o modelo 4 sofre influência não só da retirada das observações não-representativas, mas também da retirada dos votos de protesto.

## 5.2 – Análise do Modelo Logit Generalizado

Uma extensão dos modelos simples pode ser obtida a partir da inserção de outras variáveis. De princípio, foram consideradas todas as variáveis tratadas na pesquisa. Em um segundo estágio, foram retiradas do modelo as variáveis que não possuíam relevância estatística em um nível de significância de 5%<sup>18</sup>. O modelo resultante contou com quatro variáveis, sendo elas: renda familiar, valor da DAP apresentada, o quadrado da idade e uma variável quali-

tativa (*dummy*) para designar o conhecimento do entrevistado em relação à Mata do Buraquinho e ao Jardim Botânico da Cidade de João Pessoa. A variável *dummy* assume o valor 1 quando o entrevistado conhece a Mata, mas não sabe nada a respeito do projeto do Jardim Botânico, sendo zero para as outras observações. Quanto à idade, é possível que esta tenha relação direta com a probabilidade de aceitar o valor apresentado até que se atinja um certo patamar, passando a ter relação indireta após isso. De forma a detectar esse comportamento, foi considerado o quadrado da idade, e não a idade. Os resultados da estimação são apresentados na Tabela 4.

Conforme dito, todas as variáveis são relevantes considerando um nível de 5% de significância. Apenas os interceptos dos modelos 5 e 7 não o são a um nível de significância de 1%. A Razão de Verossimilhança demonstra que o efeito conjunto das variáveis é estatisticamente significativo a um nível de 1% para todos os modelos. O MacFadden R<sup>2</sup> e a bondade de ajustamento indicam bons ajustes de todos os modelos. De forma similar à apresentada na análise dos modelos simples, os modelos 6 e 8 apresentam os melhores ajustes.

Os sinais dos coeficientes da renda e do valor da DAP foram os esperados, indicando que o Jardim Botânico pode ser considerado um bem normal. O coeficiente do quadrado da idade apresenta um sinal negativo. Ou seja, a probabilidade de aceitar o valor apresentado se relaciona com uma parábola côncava para baixo em relação à idade, indicando o comportamento esperado. O sinal do coeficiente da variável *dummy* indica que a probabilidade de aceitação é maior para as pessoas que conhecem a mata, mas não o projeto do Jardim Botânico. Esse último resultado parece indicar que a as-

<sup>18</sup> Cabe ressaltar que as variáveis foram retiradas uma a uma, seguindo a magnitude do teste z.

**Tabela 4 – Estimativas dos modelos *logit* generalizados**

	Modelo 5		Modelo 6		Modelo 7		Modelo 8	
	Estimativa	Teste “z”						
Intercepto	0,65	2,1	0,994	2,963	0,804	2,517	1,144	3,304
DAP	-0,315	-8,613	-0,362	-8,792	-0,328	-8,606	-0,376	-8,728
Renda	0,001	7,149	0,001	5,703	0,001	7,104	0,001	5,647
Idade <sup>2</sup>	-0,0003	-3,5	-0,0003	-3,511	-0,0003	-3,287	-0,0003	-3,303
<i>Dummy</i> *	1,105	2,913	1,346	3,406	1,17	2,976	1,416	3,449
MacFadden R <sup>2</sup>	0,471	274,64**	0,485	268,03**	0,489	273,9**	0,503	267,78**
Bondade do Ajustamento	0,859	-	0,866	-	0,865	-	0,86	-
AIC***	0,633	-	0,6	-	0,633	-	0,6	-
SWC***	0,675	-	0,642	-	0,678	-	0,646	-
Observações	502	-	491	-	468	-	457	-

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos resultados obtidos pelo *EViews 3.0*.

**Notas:** \* *Dummy*=1, se conhece a Mata do Buraquinho, mas desconhece o projeto do Jardim Botânico.

\*\* Valor referente à estatística LR (Razão de Verossimilhança).

\*\*\* AIC = Critério de Akaike e SWC = Critério de Schwarz

sociação da construção do Jardim Botânico com órgãos públicos, feitos a partir do conhecimento do projeto de criação deste, influencia negativamente a probabilidade. Note que o resultado indica que é necessário não só conhecer a Mata, mas também desconhecer o projeto do Jardim Botânico, para que haja um incremento na probabilidade.

A partir dos valores médios das variáveis explicativas, podem-se calcular os valores médios e medianos da DAP de maneira similar à efetuada na seção 5.1. Dessa forma chegou-se aos resultados apresentados na Tabela 5.

Uma primeira observação é o aumento do valor das estimativas obtidas a partir dos modelos generalizados em relação aos modelos simples. Isso pode ser derivado do fato de que os primeiros captam mais diretamente os efeitos da renda familiar, da idade e do conhecimento em relação à Mata do Buraquinho e ao projeto do Jardim Botânico. No que diz respeito ao comportamento da média e da

mediana, ambas aumentaram diante de qualquer uma das alterações consideradas na amostra original. A mediana se mostra novamente mais sensível aos cortes da amostra. No entanto, as variações percentuais são bem menores aqui em relação aos modelos simples. Partindo do modelo 5 para o modelo 6, o módulo da variação percentual da média é de 0,41%, sendo de 2,32% para a mediana. Esses valores são, respectivamente, 2,34% e 4,92%, partindo do modelo 5 para o modelo 8. Cabe ressaltar que o modelo 8 apresenta cortes também para os votos de protesto, de forma a intensificar a variação da mediana.

Uma última análise diz respeito aos ajustes dos modelos e à retirada das observações consideradas não-representativas. Pode-se observar, através das Tabelas 2 e 4, que o ajuste do modelo generalizado, visto a partir do MacFadden R<sup>2</sup>, é menos afetado do que o ajuste do modelo simples com a retirada das observações não-representativas. Na realidade, a denominação de observações não-representativas é

**Tabela 5 – Estimativas da média e mediana da DAP segundo os modelos generalizados (em reais)**

	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
Média	7,25	7,28	7,42	7,42
Mediana	6,91	7,07	7,14	7,25

**Fonte:** Elaboração própria

precipitada. Com a introdução de outras variáveis explicativas, principalmente a renda, a aceitação de valores não prevista é mais bem explicada.

### 5.3 – Avaliação Monetária do Jardim Botânico da Cidade de João Pessoa: a agregação dos valores

Conforme já mencionado, foram considerados os domicílios da cidade de João Pessoa como unidade amostral deste trabalho. Dado que existem 140.903 residências registradas na Secretaria de Planejamento da Cidade de João Pessoa, se fosse cobrado de cada uma dessas residências um dos valores apresentados nas tabelas 3 e 5, a arrecadação anual para a construção e manutenção do Jardim Botânico desta cidade poderia variar de aproximadamente R\$ 5,360 milhões até cerca de R\$ 12,546 milhões, conforme a medida (média ou mediana), o modelo (simples ou generalizado) e o corte na amostra considerados. Os resultados podem ser vistos a partir da Tabela 6.

Através da Tabela 6, pode-se observar que as pequenas variações nas estimativas da DAP podem causar grandes diferenças em termos de valores agregados (ou seja, em termos de arrecadação). Utilizando a média do modelo simples, observa-se um ganho de aproximadamente R\$ 726,059 mil por ano com a retirada dos votos de protesto. Por outro lado, poderia haver uma perda de quase um milhão de reais anuais com a retirada das observações não-representativas. Considerando a mediana, ainda no modelo simples, o ganho da retirada dos votos de protesto ocasionaria um ganho de

aproximadamente R\$ 1,843 milhão. Considerando os modelos generalizados, não são observadas grandes alterações com os cortes na amostra (pelo menos em relação aos modelos simples). No entanto, observam-se sempre ganhos na arrecadação anual com qualquer retirada de dados, tanto em relação à média quanto em relação à mediana.

## 6 - CONCLUSÃO

O uso do MAC deve ser acompanhado por alguns procedimentos que visam tornar suas estimativas mais confiáveis. A retirada das respostas de protestos foi um dos procedimentos utilizados neste trabalho. Algumas observações foram consideradas como não-representativas da população e, portanto, retiradas da amostra. Estas observações foram caracterizadas pela aceitação de valores altos. Como foi visto, esta classificação parece ter sido precipitada, haja vista que a introdução de outras variáveis, principalmente da renda, justifica esta aceitação.

Os resultados obtidos a partir da aplicação do modelo *logit* confirmam que, no caso da valoração do Jardim Botânico da Cidade de João Pessoa, as estimativas da média e da mediana são sensíveis à retirada das observações não-representativas e de resposta de protesto. Essa sensibilidade se mostrou bem menor na análise dos modelos generalizados do que na análise dos modelos simples. Tomando em valores absolutos, as variações na média e na mediana, devidas aos cortes da amostra, não foram grandes. No entanto, essas pequenas variações geram grandes diferenciais na arrecadação anual (valor agregado) conforme observado pela Tabela 6. Comparando as estimativas de média com as esti-

**Tabela 6 – Arrecadação anual para construção e manutenção do Jardim Botânico da Cidade de João Pessoa segundo os modelos simples e generalizados (em reais)**

<b>Simples</b>	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>	<b>Modelo 4</b>
Média	9.401.048,16	8.420.363,28	10.128.107,64	9.062.880,96
Mediana	5.359.950,12	6.137.734,68	6.746.435,64	7.202.961,36
<b>Generalizados</b>	<b>Modelo 5</b>	<b>Modelo 6</b>	<b>Modelo 7</b>	<b>Modelo 8</b>
Média	12.258.561,00	12.309.286,08	12.546.003,12	12.546.003,12
Mediana	11.683.676,76	11.954.210,52	12.072.569,04	12.258.561,00

Fonte: Elaboração própria

mativas de mediana, observa-se que as diferenças entre os valores são maiores do que as observadas com os cortes da amostra. Novamente, os diferenciais são menores nos modelos generalizados. Observou-se também que a mediana é mais sensível aos cortes do que a média. Por fim, pode-se verificar que, dado o corte da amostra, a média sempre é maior que a mediana. No que se refere à comparação entre os modelos simples e os modelos generalizados, as estimativas dos últimos sempre se apresentam maiores do que as estimativas dos primeiros, dado o corte na amostra.

A relação inversa entre o valor da DAP e a probabilidade de sua aceitação é confirmada em qualquer das análises. Considerando a análise dos modelos generalizados, a renda obteve o sinal esperado. A adoção do quadrado da idade permitiu verificar um comportamento mais condizente da probabilidade de aceitar a DAP em relação à idade. Segundo os resultados verificados, ela cresce com a idade, decrescendo a partir de um certo ponto. Ainda segundo a mesma análise, o sinal observado para a variável *dummy* indica que os entrevistados que conheciam a Mata do Buraquinho, mas nunca tinham ouvido falar do projeto do Jardim Botânico, possuem maior probabilidade de aceitar a DAP.

Sumariando, constatou-se, através deste estudo, que o tratamento direto da amostra não causou grandes modificações nas estimativas de valoração do Jardim Botânico da Cidade de João Pessoa. As maiores modificações foram observadas comparando as médias com as medianas e comparando os resultados dos modelos simples e generalizados. No entanto, mesmo as pequenas variações causam grandes diferenciais na arrecadação anual. Esta arrecadação pode variar de um valor mínimo de R\$ 5,36 milhões até um máximo de R\$ 12,55 milhões, dependendo dos procedimentos (cortes na amostra), medida (média ou mediana) e modelo (simples ou generalizado) considerados.

## **Abstract**

Several international institutions have recommended the analysis of environmental valuation based on

the Contingent Valuation Method. It tries to extract the true willingness to pay - WTP - or to receive - WTR - for certain environmental improvement/degradation. Given the characteristics of public care and externality of the environmental assets, to obtain these values is not simple, due to the possibility of strategic behavior on behalf of the individuals. The discussions in the literature refer to the drawing and size of the sample, to the biases, to the difference between the WTP and WTR, among others. This paper searches to verify the impact of the retreat of information identified as of protest. Using a model logit and a sample regarding to the Botanic Garden of João Pessoa-PB, it is observed that the estimates of the average and of the median are sensible to the retreat of the non-representative observations and of protest answer, and that the sensibility is pretty smaller in the generalized models than in the simple models. Finally, the inverse relationship between the value of WTP and the probability of its acceptance is confirmed in any of the analyses.

## **Key words:**

Environmental valuation; Contingent valuation method, Logit model.

## **REFERÊNCIAS**

BAUMOL, W. J.; OATES, W. E. **The theory of environmental policy**. 2. ed. repr. London: Cambridge University Press, 1998. 299 p.

BELLUZZO JR, W. Avaliação contingente para a valoração de projetos de conservação e melhoria dos recursos hídricos. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, p. 113-136, abr. 1999.

BOYCE, R. R. *et al.* An experimental examination of intrinsic values as a source of the wta-wtp disparity. **The American Review**, Menash, v. 82, n. 5, p. 1366-1373, dec. 1992.

COURSEY, D. L.; HOVIS, J. L.; SHULZE, W. D. The disparity between willingness to accept and willingness to pay measures of value. **The**

- Quartely Journal of Economics**, Massachusetts, v. 102, n. 3, p. 679-690, aug. 1987.
- GREENE, W. H. **Econometrics analysis**. 4. ed. New York: Macmillan, 1993. 1004 p.
- GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 846 p.
- HANEMANN, W. M. Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. **American Journal of Agricultural Economics**, Malden, v. 66, n. 3, p. 332-341, aug. 1984.
- \_\_\_\_\_. Welfare evaluations in contingent valuation experiment with discrete response data: reply. **American Journal of Agricultural Economics**, Malden, v. 71, n. 4, p. 1057-1061, nov. 1989.
- \_\_\_\_\_. Willingness to pay and willingness to accept: how much can they differ. **The American Review**, Menash, v. 81, n. 3, p. 635-647, jun. 1991.
- KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, Evanston, v. 47, n. 2, p. 263-291, mar. 1979.
- KNETSCH, J. L.; SINDEN, J. A. Willingness to pay and compensation demanded: experimental evidence of an unexpected disparity in measures of value. **The Quartely Journal of Economics**, Massachusetts, v. 99, n. 3, p. 507-521, aug. 1984.
- \_\_\_\_\_. The persistence of evaluation disparities. **The Quartely Journal of Economics**, Massachusetts, v. 102, n. 3, p. 691-695, aug. 1987.
- MADDALA, G. S. **Limited-dependent and qualitative in econometrics**. New York: J. Wiley & Son, 1983. 401p.
- MAS-COLELL, A.; WHINSTON, M. D.; GREEN, J. R. **Microeconomics theory**. New York: Oxford University Press, 1995. 981 p.
- MOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998. 216 p.
- PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. **Economics of natural resources and the environment**. London: Harvester Weastsheaf, 1990. 378 p.
- PESSÔA, R. E. da C., RAMOS, F. S. Avaliação de ativos ambientais: o método de avaliação contingente. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 25, p. 120-135, 1998.
- RIBEMBOIM, J. **Valoração ambiental do uso direto de parques nacionais e o caso da chapada dos veadeiros**. 2000. 185 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2000.
- JOÃO PESSOA. Secretaria do Planejamento. **População dos bairros**. Disponível em: <[www.seplan-pmjp.pb.gov.br/perfilpop.pdf](http://www.seplan-pmjp.pb.gov.br/perfilpop.pdf)>. Acesso em: 16 de ago. de 2001.
- VARIAN, H. **Microeconomic analysis**. 3. ed. New York: W.W. Norton, 1992. 506 p.
- \_\_\_\_\_.  
Recebido para publicação em 19.ABR.2004