

Disposição a pagar pela recuperação/preservação do Rio Apodi-Mossoró

A presente pesquisa objetivou identificar a disposição a pagar da população pela preservação/recuperação do rio Apodi-Mossoró. Finalidade essa, acentuada pelo grande número de poluentes existentes no rio, partindo do entendimento que este ocorre em função do uso direto e indireto do rio Apodi-Mossoró, acreditando em uma coparticipação de toda a sociedade local. Neste sentido utilizou-se de uma ferramenta da teoria microeconômica neoclássica, especificamente da economia ambiental, e entre os diversos métodos de valoração econômica ambiental que esta ramificação teórica trabalha, optando-se pela utilização do método de valoração contingente, o mesmo é baseado na revelação das preferências dos consumidores e busca capturar a disposição máxima, ou preço de reserva, refletindo uma análise custo-benefício. Sua escolha também estava atrelada a capacidade de método capturar valor de opção e existência, via simulação de mercado hipotético, já que não existe mercado específico para os valores da biodiversidade e qualidade ambiental de um rio. O trabalho ora, composto, se desenvolve por meio de uma revisão bibliográfica densa, principalmente valor econômico do meio ambiente visto que, não é corriqueiro e, portanto necessita de ser compreendido. Posterior à aplicação de pesquisa piloto foi feito alguns ajustes no questionário e em seguida foi executada a pesquisa final, onde foram aplicados 300 questionários, 150 com a população ribeirinha e 150 com a população em geral do município. Os dados coletados foram compilados e analisados por meio de software estatístico realizando regressão linear múltipla e aplicando o modelo logit, tendo como resultado três funções de demanda para três cenários distintos (população geral da amostra, população distante e população próxima do rio), o modelo observado foi compatível com o estimado nos três cenários, validando assim a pesquisa. A disposição média a pagar estimada da população geral foi de 20,49. O valor econômico total mensal foi de R\$ 5.323.609,35 e um valor anual de R\$ 63.888.331,22. Neste sentido, tal resultado confirma pelas preferências reveladas a importância do bem ambiental para população do município de Mossoró, que em parte se dispôs a pagar pela recuperação e preservação do recurso natural. A partir do aprendizado proporcionado pela aplicação das entrevistas foi possível chegar à seguinte conclusão: a decisão de contribuir depende principalmente da renda, a qual atua como fator limitador e decisório, especialmente para a população ribeirinha que teve essa variável explicativa como principal fundamentador da disposição a pagar.

Palavras-chave: Poluição Hídrica; Economia Ambiental; Método de Valoração Contingente.

Disposal for paying for the recovery/preservation of Apodi-Mossoró River

This research aimed to identify the disposal for paying for the recovery/preservation of Apodi-Mossoró river. This purpose, accentuated by the large number of existing pollutants in the river, based on the understanding that this occurs due to the direct and indirect use of the river Apodi-Mossoró, believing in a coparticipation of the entire local society. In this sense, we used a tool of neoclassical microeconomic theory, specifically of environmental economics, and among the several methods of environmental economic valuation that this theoretical branching works, opting for the use of the contingent valuation method, it is based on the revelation of consumer preferences and seeks to capture the maximum provision or reserve price, reflecting a cost-benefit analysis. Its choice was also linked to the ability to trap heat method of option and existence, by simulation of a hypothetical market, since there is no specific market for biodiversity values and environmental quality of a river. The work now composed will be developed through a dense literature review, mainly economic value of the environment since it is not trivial and therefore needs to be understood. Later, in the application of the pilot research, were made some adjustments in the questionnaire and then the final search was performed with 300 questionnaires, 150 were applied to the riverside and 150 population with the general population of the city. The collected data were compiled and analyzed using statistical software performing multiple linear regression and applying the logit model, resulting in three demand functions for three different scenarios (general population sample, population and distant population around the river), the observed pattern was consistent with that estimated in the three scenarios, thus validating the research. The average estimated disposal to pay by the general population was R\$ 20.49. The monthly total economic value was R\$ 5.323.609,35 and an annual amount of R\$ 63.888.331,22. In this sense, this result confirms the preferences revealed the importance of environmental good for the city of Mossoró, which in part was willing to pay for the restoration and preservation of the natural resource population. From the learning provided by the application of the interviews was reached the following conclusion: the decision to contribute depends mainly on income, which acts as a limiting factor and decision-making, especially for the local population who had this as the main explanatory variable of willingness to fundamentador pay.


Keywords: Water Pollution; Environmental Economics; Contingent Valuation Method.


Topic: **Uso de Recursos Naturais**


Received: **10/04/2018**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Approved: **24/05/2018**

Ana Beatriz Alves de Araújo 
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3258937728496364>
<http://orcid.org/0000-0003-0477-0021>
beatrizufersa@gmail.com

Celsemy Eleutério Maia 
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1217682039861125>
<http://orcid.org/0000-0002-2253-3022>
celsemy@ufersa.edu.br

Iriane Teresa de Araújo 
Faculdade Diocesana de Mossoró, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4597618803854813>
<http://orcid.org/0000-0001-8960-2574>
irianearaujo@ufersa.edu.br



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2018.004.0024

Referencing this:

ARAÚJO, A. B. A.; MAIA, C. E.; ARAÚJO, I. T.. Disposição a pagar pela recuperação/preservação do Rio Apodi-Mossoró. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.9, n.4, p.297-313, 2018. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.004.0024>

INTRODUÇÃO

Os rios trazem um enorme benefício para a sociedade, e possuem grande importância para a organização da geografia do local, já que ele está relacionado aos aspectos de sobrevivência. Porém, nos centros urbanos a degradação ambiental que afeta a qualidade das águas de rios e lagos é crescente; decorrente do acelerado e desorganizado desenvolvimento industrial, da falta de cobertura do saneamento básico do país e do deflúvio superficial urbano e agrícola, causando problemas como transmissão de doenças à espécie humana, que pode ser adquirida através do escoamento de efluentes domésticos, a contaminação por efluentes industriais e os poluentes resultantes do deflúvio superficial urbano e agrícola (MERTEN et al., 2002).

A sociedade é responsável direta ou indiretamente pela degradação ambiental, partindo desse princípio acredita-se que 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 e desenvolvem o conceito de valor econômico do meio ambiente.

A necessidade de conceituar esse valor econômico do meio ambiente, bem como de desenvolver técnicas para estimar esse valor, surge, basicamente, do fato incontestável de que a maioria dos bens e serviços ambientais e das funções providas ao homem pelo ambiente não é transacionada pelo mercado. Pode-se, até mesmo, ponderar que a necessidade de estimar valores para os ativos ambientais atende às necessidades da adoção de medidas que visem à utilização sustentável do recurso (MARQUES et al., 1996). Alguns trabalhos como os dos autores Motta (1998), Amazonas (2006) e Furio (2006), desenvolveram estudos que envolvem tal importância e direcionam para melhorias nesses meios.

Do ponto de vista histórico o rio Apodi-Mossoró continua sendo de grande importância para o Estado do Rio Grande do Norte. O rio Apodi-Mossoró, desde a nascente, apresenta sinais claros de problemas ecológicos, como poluição decorrente do lançamento de esgotos, diminuição de sua mata ciliar e assoreamento. Esse quadro de degradação ambiental se agrava ainda mais em virtude do grau de contaminação da água na área do perímetro urbano do município de Mossoró (OLIVEIRA et al., 2008).

Considerando que deve partir da sociedade os processos de mudanças, principalmente no que se refere à poluição de rios nas áreas urbanas, já que a população é corresponsável pela poluição dos rios; afunilamos essa discussão para a necessidade de valoração do rio Apodi-Mossoró, como forma de compensação que busque acabar com a poluição das suas águas, recuperando-o e mantendo esse estado salutar para as gerações futuras, podemos indagar, mas quanto à população do município de Mossoró/RN estaria disposta a pagar para recuperar/preservar o rio Apodi-Mossoró?.

Diante do exposto a presente pesquisa possui como objetivo identificar a disposição a pagar da população pela preservação/recuperação do rio Apodi-Mossoró. Entender a disponibilidade que a população está disposta a pagar para recuperar e preservar o rio Apodi-Mossoró, justifica-se porque a poluição hídrica acarreta a população do município de Mossoró/RN danos à saúde pública. Onde essa disponibilidade a pagar,

está ligada a análises comparativas entre as populações ribeirinhas e a comunidade localizada mais distante do rio Apodi-Mossoró. Além disso, uma correlação as medidas de prevenção que poderiam evitar tais cenários serão possíveis de estimativas no presente estudo.

REVISÃO TEÓRICA

O pensamento econômico e o meio ambiente

É indispensável observar que o meio ambiente sempre foi considerado no pensamento econômico, desde os primórdios da economia afirma Benakouche et al. (1994). No entanto, pode-se afirmar que a ligação entre a economia e o meio ambiente é conflitiva, mas que é perfeitamente possível conceder sua integração, através do modelo 'input-output', que possibilita mostrar o quanto é difícil, para não dizer impossível, resguardar o meio ambiente sem o uso de instrumentos econômicos.

Avaliar economicamente um projeto leva, em última instancia, a comparar seus benefícios e custos, isto é, a quantidade de recursos que poderão ser investidos numa determinada atividade suscetível de gerar benefícios. No caso de projeto ambiental, esse procedimento pressupõe ainda, a existência da factibilidade de custear o dano ou a melhoria ambiental, ou seja, cifrar o custo ambiental. E dentre os benefícios para os usuários, distinguem-se os valores de consumo e o não consumo. Os primeiros referem-se ao uso de recursos naturais. Os segundos dizem respeito à conservação desses recursos (florestas, sítios ecológicos, entre outros) e, portanto, têm benefícios intrínsecos. Vale dizer que os valores desses recursos diferenciam-se pelo tipo de uso. Com efeito, usos múltiplos de água, por exemplo, geram benefícios.

De acordo com Benakouche et al. (1994) distinguem-se os usos diretos e os indiretos: a água de um rio é utilizada diretamente (banho, pesca, navegação, irrigação, entre outros) ou indiretamente (como meio recreativo, de satisfação paisagística, entre outros). Esse tipo de benefício é qualificado como sendo valor de opção (VO), que pode ser positivo ou negativo. Quando o indivíduo não estiver seguro de conservar sua preferência, seu VO é negativo; caso contrário, ele é positivo.

Estes autores atribuem um valor intrínseco a determinados bens naturais (flora, fauna, entre outros) sem nenhuma perspectiva de uso imediato. Alcançar-se-á satisfação da existência desses bens diante dos benefícios que obterão, por exemplo, as gerações futuras. Esses benefícios, caracterizados pela ausência de perspectiva presente ou futura de uso pessoal, são denominados 'intrínsecos'. Decorre do que foi dito anteriormente, que a valorização ambiental passa pelo cálculo do valor econômico total (VET):

$$VET = POu + POi$$

Onde,
POu = preço de opção para os usuários
POi = preço de opção intrínseco

O reconhecimento da análise econômica neoclássica de que o sistema econômico interage com o meio ambiente, conjugado com o fator de que a maioria dos bens de serviços ambientais e das funções providas ao ser humano pela natureza não são transacionadas no mercado, é que impões a necessidade de se conceituar e estimar o valor econômico do meio ambiente (MARQUES et al., 1995).

Valor econômico total de um recurso ambiental

De acordo com Motta (1997), uma parcela do valor econômico total compõe-se de valor de não uso, porque além do valor associado à utilização do recurso, reconhecem-se valores associados à existência, valor que se constata sem o uso efetivo do recurso. O valor de existência é um consumo ambiental dissociado do uso, ele surge da percepção que o indivíduo pode ter de fato sobre um dado recurso, atribuindo-lhe valor mesmo sem usufruir de seus atributos, mas deseje que a sua existência seja garantida, em razão de princípios culturais, éticos, morais, ou mesmo altruístas. Assim, o VET distribui-se, em última análise, em: valor de uso direto + valor de uso indireto + valor de opção + valor de existência. Apesar de os valores de opção e de existência integrarem a grupos diferentes, há uma fronteira tênue entre eles.

Essa difícil delimitação advém do conflito da definição atribuída ao valor de existência à medida que esse valor pode ser confundido com valor de opção. É uma questão conceitual considerar até que ponto um valor assim definido está mais associado ao valor de opção ou de existência. O que importa para o desafio da valoração é admitir que indivíduos pudessem assinalar valores independentemente do uso que eles fazem hoje ou pretendem fazer amanhã (OLIVEIRA, 2012).

Vale ressaltar que esta composição não implica necessariamente, que todos os tipos de valores acima descritos devam ser contemplados em uma equação de valoração econômica ambiental, devendo-se, ainda, ter o cuidado de não contabilizar concomitantemente valores cujo uso se apresente de forma excludente, como, por exemplo, os múltiplos usos diretos da água. A partir dessas considerações, o valor do recurso ambiental proposto segundo Seroa da Motta (1997), neste estudo, em se tratando do rio Apodi-Mossoró, pode ser desagregado em: $VET = (\text{valor de uso direto} + \text{valor de uso indireto} + \text{valor de opção}) + \text{valor de existência}$.

Contudo, persiste ainda a impossibilidade em determinar qual método é mais eficiente, devido à ausência de um valor verdadeiro de referência associado ao recurso. Uma classificação comumente aceita consiste em agrupar os métodos de valoração em diretos e indiretos. Os métodos diretos buscam captar as preferências das pessoas recorrendo a mercados hipotéticos ou de bens complementares para obter a disposição a pagar (DAP) dos indivíduos; os métodos indiretos são distribuídos entre o método de produtividade marginal e um grupo baseado no mercado de bens substitutos composto por: custos evitados, custos de controle, custos de reposição e custos de oportunidade. Os métodos diretos se subdividem em DAP indireta, com os métodos 'custo de viagem' e 'preços hedônicos', e em DAP direta que constitui 'valoração contingente' (MAIA et al., 2004).

Todos os métodos diretos captam os valores de uso, direto e indireto, porém, os de 'preços hedônicos' também captam o valor de opção e o método de valoração contingente, recebe destaque por captar todos os valores como: valor de uso direto, valor de uso indireto, valor de opção e valor de existência. No entanto, ele também é o mais abordado entre os críticos da valoração econômica do meio ambiente e o mais dispendioso por causa da necessidade de realização de entrevistas pessoais.

O valor econômico dos recursos ambientais, na grande maioria das vezes, não é facilmente observado pelo mercado através de preços que reflitam seu custo de oportunidade. Uma pergunta surge: como identificar este valor econômico? Deve-se observar que o valor econômico dos recursos ambientais é derivado de todos os seus atributos e estes atributos podem estar ou não associados a um uso. O que significa: o consumo de um recurso ambiental se realiza via uso e não uso. No caso de um recurso ambiental, os fluxos de bens e serviços ambientais que são derivados de seu consumo, definem seus atributos. Existem também atributos de consumo associados à própria existência do recurso ambiental que independem do fluxo atual e futuro de bens e serviços apropriados na forma do seu uso (FURIO, 2006).

Para Motta (1998), há certa controvérsia na literatura a respeito do valor de existência representar desejo do indivíduo em manter certos recursos ambientais para que as gerações futuras usufruam de usos diretos e indiretos ('bequest value'). Esta é uma questão conceitual que de certa forma é irrelevante, uma vez que o que importa para o desafio da valoração é admitir que indivíduos pudessem assinalar valores independentemente do uso que eles porventura possam fazer hoje, ou pretendam fazer amanhã. Assim segundo Motta (1998), o valor econômico dos recursos ambientais (VERA) pode ser expresso da seguinte forma:

$$VERA = (VUD + VUI + VO) + VE$$

Onde,

Valor de Uso Direto (VUD) – valor que os indivíduos atribuem a um recurso ambiental que se utilizam diretamente, por exemplo, na forma de extração, de visitação ou outra atividade de produção ou consumo direto.

Valor de Uso Indireto (VUI) – valor que os indivíduos atribuem a um recurso ambiental quando o benefício do seu uso deriva de funções ecossistêmicas, como por exemplo, a proteção do solo e a estabilidade climática decorrente da preservação das florestas.

Valor de Opção (VO) – valor que o indivíduo atribui em usos diretos e indiretos de recursos, que podem ter sua preservação ameaçada em futuro próximo. Por exemplo, o benefício obtido através de fármacos desenvolvidos com base em propriedades medicinais, que ainda não foram descobertas de plantas de florestas tropicais.

Valor de não uso ou valor de existência (VE), o valor de não uso também pode ser denominado como valor passivo. O valor de existência está dissociado de uso (embora represente consumo ambiental) e deriva de uma posição moral, cultural, ética ou altruística em relação aos direitos de existência de outras espécies que não a humana ou de outras riquezas naturais, mesmo que não representem uso atual ou futuro para ninguém. Um bom exemplo deste valor é a grande mobilização da opinião pública para o salvamento das baleias ou sua preservação em regiões remotas do planeta, onde a maioria das pessoas nunca visitará ou farão qualquer uso de sua existência.

No entanto, um tipo de uso pode excluir outro tipo de uso do recurso ambiental. Motta (1998) demonstra que o uso de uma área para agricultura exclui seu uso para conservação da floresta que cobre o

solo. Logo, o primeiro passo na determinação do VERA é identificar os conflitos de uso. O segundo passo é a determinação destes valores.

Método da valoração contingente (MVC)

O que se busca na aplicação deste método é simular cenários, cujas características estejam as mais próximas possíveis do existente no mundo real, de modo que as preferências levantadas e reveladas por meio de pesquisas reflitam decisões que os agentes tomariam de fato caso existisse um mercado para o bem ambiental descrito no cenário hipotético. Para Motta (1998), as preferências, do ponto de vista da teoria econômica, devem ser expressas em valores monetários. Estes valores são 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. A grande vantagem do método de valoração contingente (MVC) em relação aos outros métodos, é que pode ser aplicado em um espectro de bens ambientais mais amplos. Sua limitação está no fato de captar valores ambientais que indivíduos não entendem, ou mesmo desconhecem. Enquanto algumas partes do ecossistema possam não ser percebidas como geradoras de valor, elas podem, entretanto, ser condição necessária para a existência de outras funções de produção.

Para Lesser (1997), a pesquisa pode ser realizada através de questionário direto ou de survey, por meio de experimentos que determinam como os indivíduos respondem aos estímulos. A grande vantagem do MVC, segundo o autor, é que pode ser aplicado para todas as situações. Áreas onde a abordagem hedônica encontra dificuldades em fazer distinção entre efeitos de diferentes poluentes, o método MVC, por exemplo, pode pesquisar a percepção dos indivíduos sobre poluentes específicos e o desejo de mudanças no ambiente.

Tendo em vista que valoração econômica do meio ambiente é estruturada dentro dos limites da economia ambiental, o entendimento sobre críticas relacionadas à valoração pode começar do seguinte ponto: o conceito de sustentabilidade na economia ambiental considera a noção da sustentabilidade fraca, em que confere às inovações tecnológicas a capacidade de solucionar o problema da escassez dos ativos naturais, depende da relação de substitubilidade entre o capital natural e o capital construído pelo homem. Exatamente o oposto do que é defendida no plano da economia ecológica, a noção de sustentabilidade forte.

No caso do emprego da DAP sob todo rigor teórico possível, a decisão dos usuários que não se dispõem a pagar, mesmo aqueles dotados de condições financeiras e interessados no benefício proposto, pode estar associada a quaisquer outros fatores exceto aos socioeconômicos, podendo o entrevistado revelar a sua indignação com casos de corrupção e mau uso do dinheiro público ou não desejar que as responsabilidades do governo sejam transferidas a terceiros. Diante dessas possibilidades, muitas vezes o cenário teria que passar de hipotético para utópico para ser capaz de captar a verdadeira DAP individual. (OLIVEIRA, 2012).

A fim de minimizar os possíveis erros, segundo Motta (1998), as características que refletem o comportamento das pessoas, suas percepções e atitudes em relação ao recurso natural também interferem

na decisão do usuário. Daí a importância de se considerar as variáveis comportamentais de modo a tornar o modelo mais realístico.

A poluição hídrica e o Rio Apodi-Mossoró

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 (SILVA, 1993).

Tratando especificamente da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró, ocupa uma área de 14.276 km², correspondendo à cerca de 30% do território do RN, e constitui um dos mais importantes rios da região do Oeste Potiguar, demonstrado na figura 1 no qual atravessa o município de Mossoró nas zonas rurais e principalmente urbana.

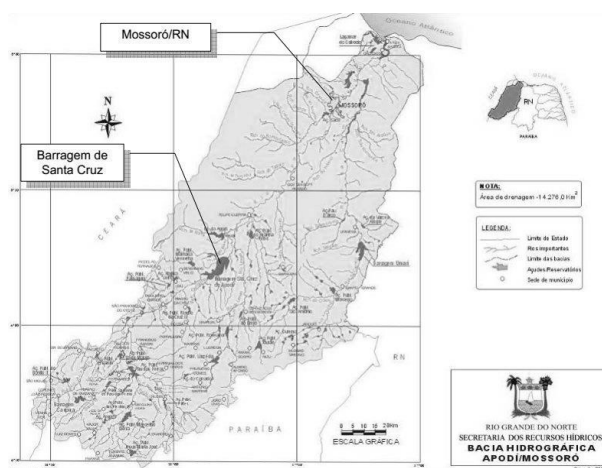


Figura 1: Bacia Hidrográfica do Apodi-Mossoró. **Fonte:** Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH.

Segundo Petta et al. (2010), desde a nascente, apresenta sinais claros de problemas ecológicos, como: poluição decorrente do lançamento de esgotos, diminuição de sua mata ciliar e assoreamento. Esse quadro de degradação ambiental se agrava ainda mais em virtude do grau de contaminação da água na área do perímetro urbano de Mossoró.

E de acordo com Oliveira et al. (2008) nessa área do perímetro urbano de Mossoró são lançados, diretamente, os rejeitos líquidos da atividade industrial, da prestação de serviços e até efluentes orgânicos domésticos, gerando altos índices de poluição química, comprovada pela existência de metais pesados. A poluição física é visivelmente identificada pela quantidade de material em suspensão e a biológica comprova-se pela grande quantidade de vírus e bactérias patogênicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Campo de estudo

A pesquisa foi realizada na zona urbana do município de Mossoró, na mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião Mossoró, com área de 2.099,333 km². Já o tamanho mínimo da amostra (n) foi definido pela Equação 1, onde z é o valor tabelado para nível de significância de 5%, p é a proporção de sucesso, ϵ é o erro amostral tolerado e N é a população. Para este trabalho, os valores de z, p, e ϵ serão, respectivamente, (1,96), (0,5) e (0,08) (BARBETA, 2004). Levou-se em consideração como população as 23.000 visitas que ocorreram no primeiro semestre de 2016. Assim, o tamanho mínimo da amostra foi de 300 questionários.

$$\text{Equação (1)} \quad n = \frac{N \cdot \frac{z^2 p (1-p)}{\epsilon^2}}{N + \frac{z^2 p (1-p)}{\epsilon^2}}$$

Instrumentos e coleta dados da pesquisa

Os questionários contavam com perguntas semiestruturadas, criando um roteiro para captar dos entrevistados características socioeconômicas, bem como o nível de informação dos usuários a respeito do Rio Apodi Mossoró; Foi realizada pesquisa piloto para que possíveis ajustes fossem feitos, para então aplicar questionário final da pesquisa. Desse modo, alguns critérios foram determinados para o tratamento dos questionários, onde dos 300 questionários foram subdivididos em dois grupos de 150 questionários cada.

Os primeiros 150 questionários foram aplicados nas comunidades ribeirinhas na zona urbana de Mossoró. A classificação dessas áreas ribeirinhas foi feita através do relatório da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC), onde foi possível identificar as áreas que possuem riscos de enchentes e as residências danificadas pela última enxurrada e os três bairros com a maior incidência, a saber: Alto da Conceição, Ilha de Santa Luzia e Paredões, podendo ser visualizados na figura 2. Foram aplicados 50 questionários em cada bairro. Já os últimos 150 questionários foram aplicados nos demais bairros da cidade (onde denominamos de população distante do rio) onde os mesmos foram subdivididos em 2, 75 foram aplicados nos bairros localizados a leste do rio Apodi-Mossoró e 75 localizados nos bairros a oeste do rio.



Figura 2: Mapa do Rio Apodi-Mossoró passando pelos bairros do Alto da Conceição, Ilha de Santa Luzia e Paredões.

Fonte: Google Mapas.

Definição de variáveis

Segundo Motta (1998), considerando as medidas de disposição a pagar (DAP) relativas a mudanças de um recurso ambiental (Q), que mantém o nível de utilidade inicial do consumidor. Nota-se que:

$$U(Q^0, Y^0) = U(Q+, Y-) = U(Q +, Y- - DAP)$$

Onde,

U é a função utilidade, Q^0 trata da disponibilidade de um recurso natural inicial, Y^0 = renda inicial, já Q^+ é a disponibilidade de um recurso natural maior e Y^- é a renda menor e por último a DAP que é a Disposição a pagar. A expressão concebe diferentes pontos, com diferentes combinações de renda e de provisionamento de recursos ambientais, que se deparam na mesma curva de indiferença relativa a um apontado nível de utilidade. Como a função de utilidade U não é observada diretamente, o método de valoração contingente estima os valores da DAP com embasamento em mercados hipotéticos, ou seja, a simulação destes mercados é concretizada com pesquisas de campo, com questionários que detêm do entrevistado a DAP que determinem alterações na disponibilidade dos recursos ambientais (Q).

$$DAP_i = f(R_i, I_i, A_j, X_i)$$

Onde a DAP irá ser influenciada pelas seguintes variáveis: Renda (R_i), Idade (I_i), Conhecimento sobre a poluição do ambiente (A_j) e outras variáveis explicativas (X_i). A seguir as variáveis e a nomenclatura dada as variáveis explicativas a DAP. Esse modelo assumiu uma variável qualitativa dependente Dummies, indicando a presença ou a ausência de um atributo, com valores 0 e 1. A variável dependente é uma variável binária (ou dicotômica) uma vez que assume dois valores, 0 ou 1. O valor 1 pode indicar uma certa característica que o indivíduo possui (ter renda, etc) e o valor 0 corresponde a mesma característica que o indivíduo não tem.

O modelo econométrico

Para calcular a DAP pela recuperação e preservação do rio Apodi-Mossoró, faz-se necessária a escolha de um modelo econométrico adequado. A escolha incorreta de um modelo ou má especificação da forma funcional pode criar vários problemas nas estimativas, como vieses nos valores estimados. Ou até mesmo obter resultados que não refletem de fato as preferências dos respondentes.

Foi especificado o modelo econométrico de consumo, que supõe uma relação exata ou determinista entre a disposição a pagar e a renda. Mas as relações entre as variáveis econômicas são em geral inexatas, assim se a ideia é obter dados sobre a disposição a pagar e a renda disponível da amostra, com a disposição a pagar no eixo vertical e a renda disponível no eixo horizontal, então não se pode esperar que todos as 300 aplicações se localizem exatamente na reta da equação, isto porque, além da renda, outras variáveis afetam a disposição a pagar. Por exemplo, idade, grau de instrução, tamanho da família etc. Equação da função consumo para relações inexatas:

$$\text{Equação (2)} \quad Y = \beta_1 + \beta_2 X + u$$

Entende-se que a equação 2, que refere-se a função de consumo determinista para admitir relações inexatas é um exemplo de modelo econométrico. Mais tecnicamente, como pode ser visto na Figura 3, é um modelo de regressão linear, onde adota como hipótese que a variável dependente Y (consumo) se relaciona linearmente com a variável explicativa X (renda), mas que a relação entre os dois não é exata, está sujeita à variação individual.

O modelo *logit*, que possibilita a determinação da verdadeira disposição a pagar foi utilizado nessa pesquisa. Metodologia semelhante foi utilizada por Silva et al. (2006), em um estudo sobre a Valoração do parque ambiental 'Chico Mendes' em Rio Branco. No modelo *logit*, estima-se, primeiro, a probabilidade de

um indivíduo se dispor a pagar e, em seguida, o preço, em que a probabilidade de obtenção de uma resposta SIM seja de 50%, considerada o valor máximo que um indivíduo estaria disposto a pagar.

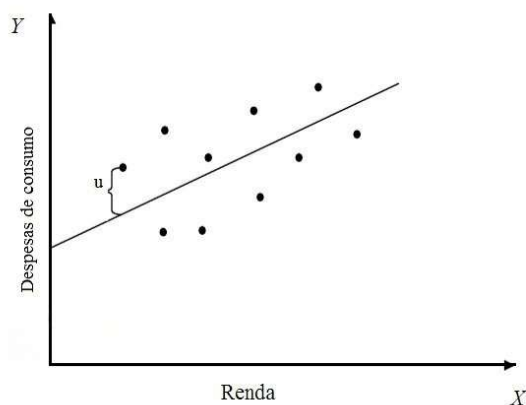


Figura 3: Modelo econométrico da função consumo Keynesiana. **Fonte:** Biage (2007).

Esse modelo está baseado na função de probabilidade logística acumulada, que pode ser visualizada nas equações 3 e 4, representada da seguinte forma:

$$\text{Equação (3)} \quad Y = X\beta + e$$

$$\text{Equação (4)} \quad P_t = F(X_t\beta) = \frac{1}{1+e^{-X_t\beta}}$$

Em que X é um vetor de variáveis explicativas; e b, parâmetros desconhecidos a serem estimados; e P_i probabilidade de o indivíduo i responder SIM à indagação se está disposto a pagar para recuperar e preservar o rio Apodi-Mossoró. A variável P_i não é observada.

Observa-se $Y_i = 1$, quando o indivíduo responder SIM e $Y_i = 0$, quando a resposta for NÃO. Dessa forma, a estimação dos parâmetros (b), na equação, deve ser feita por Máxima Verossimilhança. (GREENE, citado por SILVA et al., 2006). O ajuste do modelo *logit* foi feito pela linearização (equação) e a probabilidade acumulada pelas equações 5 e 6:

$$\text{Equação (5)} \quad \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \alpha + \beta \cdot x$$

$$\text{Equação (6)} \quad p = \frac{1}{1+e^{-(\alpha+\beta \cdot x)}}$$

A disposição a pagar média (DAP_M) foi calculada pela equação 7, considerando todos os indivíduos entrevistados, inclusive os não dispostos a pagar qualquer quantia pela recuperação/preservação do ativo. Multiplicando a DAP_M pela proporção da população disposta a pagar, tem-se a disposição a pagar total (DAP_t).

$$\text{Equação (7)} \quad DAP_M = \frac{\sum_{i=1}^n DAP_i}{n}$$

Análise de dados

Utilizou-se software estatístico para realizar a regressão linear múltipla que de acordo com Draper et al. (1981) para estimar a disposição a pagar para recuperar e preservar o rio Apodi-Mossoró em função de algumas variáveis explicativas, onde a variável dependente foi a DAP e as variáveis categóricas, binárias foram

alcançadas no questionário. Foram selecionados os dados coletados das variáveis que não apresentavam multicolinearidade pelo método proposto por Marquardt (1970), com isso foi estimada a DAP em função de algumas características obtidas com a aplicação do questionário em dois cenários distintos, como a população que mora distante do rio Apodi-Mossoró e a população ribeirinha, isso por causa da utilização do método de valoração contingente, onde o entrevistado declara sua máxima disposição a pagar pelo uso direto, indireto ou valor de existência do bem ambiental em questão, utilizando lances de disposição a pagar de 1%, 2% com pagamento feito mensal inserido na conta de água (mercado hipotético) e por último determinou-se a função de demanda por qualidade ambiental advinda da recuperação/preservação do rio Apodi-Mossoró. Após a definição do modelo, foi feita uma comparação entre a DAP observada pela pesquisa e a DAP estimada pelo modelo de regressão linear múltipla.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Característica descritiva geral da população

A composição de gênero dos respondentes foi de 56% do sexo feminino e 44% do sexo masculino. A população feminina ultrapassou a masculina, seguindo os dados informados pelo IBGE no censo de 2010 onde mostra que a população do município de Mossoró possui essa característica, onde 51,6 % de seus habitantes são mulheres e 48,4 % são homens. De acordo com a faixa etária dos entrevistados a idade variou entre 18 e 87 anos, possuindo uma média de 38,39 anos. O maior percentual dos respondentes está acima dos 50 anos, correspondendo a 24 % da amostra.

A maior parte da população entrevistada 22,6 % possui o ensino médio completo, seguido por superior incompleto 21 % e superior completo 20 %. Esse resultado segue o reflexo dos investimentos governamentais das atuais políticas de democratização do acesso ao ensino superior, através do Programa Universidade para Todo (ProUni), o Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) e o Financiamento Estudantil (Fies).

Com relação à renda mensal dos entrevistados, foram sistematizados no questionário, valores mínimos de R\$ 0,00 até um salário mínimo; e valores máximos acima de onze salários mínimos. No cálculo geral dos entrevistados obteve-se uma renda média de 2,65 salários mínimos por pessoa. Todos os entrevistados, ou seja, 100% dos participantes da pesquisa concordaram que o rio Apodi-Mossoró deveria ser recuperado e preservado. Então foi questionado o porquê dessa afirmativa e tivemos como resposta as seguintes causas: conservação do rio (44 %), importância econômica do rio para o município de Mossoró (39%), manutenção da saúde pública do município (12,3 %), e importância para o desenvolvimento sustentável (4,7 %).

O valor obtido da DAP observada do total da amostra foi de R\$ 13,51, resultado próximo do estudo de Freitas (2010) de R\$ 13,71 que buscou a disposição a pagar das pessoas pela melhoria ambiental dos Igarapés em Manaus/AM. Essa DAP observada da população pesquisada no município de Mossoró geraria um montante de R\$ 3.510,100,65 por mês e R\$ 42.121,207,8 por ano.

Disposição a pagar pela recuperação e preservação do Rio Apodi-Mossoró

A disposição a pagar pela recuperação e preservação do rio Apodi-Mossoró é demonstrada através das funções de demanda dispostas na tabela 1, mostrando os três modelos estimados, confirmando a expectativa teórica da DAP ser diretamente relacionada com a renda. Desta forma afirmando a hipótese, tanto pelo sinal positivo dos coeficientes, como pela significância.

Tabela 1: Funções da demanda.

Modelo Estimado	R ²	R ² aj
DAP Geral = $0,4017 + 0,1311*I + 1,0888*G + 3,1263**R$	0,6812	0,616
DAP Distante = $-0,8581 + 0,3242*I + 2,0865*G + 2,5258**R - 4,2139*A$	0,7346	0,591
DAP Próxima = $0,3349 + 4,6678**R$	0,7976	0,747

Tabela 2: Média, desvio padrão e coeficiente de variação para a disposição a pagar da população geral, distante e próxima ao rio Apodi-Mossoró.

DAP's	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação
DAP Geral	20,49	7,39	36,06
DAP Distante	30,66	9,07	29,59
DAP Próxima	9,67	5,61	58,04

Disposição a pagar estimada pela recuperação/preservação da população geral da amostra

Analisando a DAP estimada pelo modelo e a observada pela pesquisa, pode-se observar no gráfico 1, uma probabilidade de 61,6% do modelo estimado explicar o observado. Com o coeficiente significativo ao nível de 1% a 5% o desvio padrão da DAP estimada da amostra geral foi de 7,39 e seu coeficiente de variação foi de 36,06; apresentando as variáveis: idade (I), grau de instrução (G) e renda (R), com os resultados positivos esperados. Quando questionado o valor a pagar pela recuperação e preservação do rio Apodi-Mossoró, foi sugerido aos respondentes valores de: 1% e 2% e se não aceitassem esses valores, registramos quanto ele daria. A DAP média estimada de todos os entrevistados foi de R\$ 20,49 com $R^2_{aj} = 0,616$. Gerando um montante mensal de R\$ 5.323.609,35.

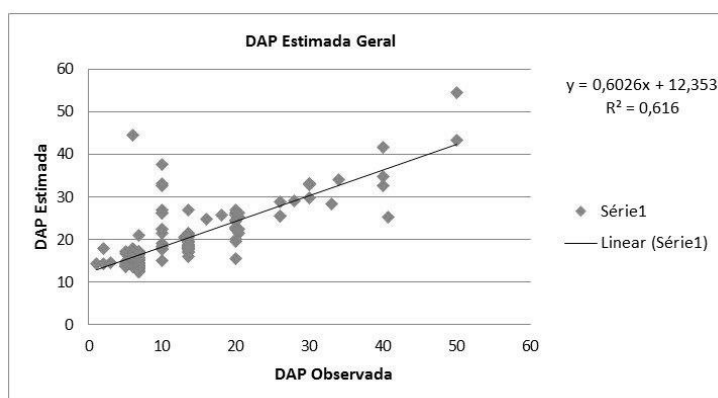


Gráfico 1: Disposição a pagar estimada da população total da amostra.

Através da captação da DAP por lances, foi observado que a mesma representa em média 0,34% da renda total dos entrevistados. O grupo que está disposto a pagar pela recuperação e preservação do rio Apodi-Mossoró representa 46% do total da amostra. Como foi apresentada na tabela 1, a função de demanda teve coeficiente significativo de 1% a 5%; onde foi gerada uma função com a variável idade (I), apresentando

o sinal positivo, mostrando que quanto maior a idade do entrevistado maior a sua disposição a pagar pela recuperação do ativo ambiental. Na variável explicativa grau de instrução (G), quanto maior a escolaridade do indivíduo mais disposto a pagar ele se apresentou demonstrando uma maior capacidade para entender a valoração, resultado também encontrado por Oliveira (2012) onde quanto maior a idade do entrevistado, maior a sua disposição a pagar pela recuperação das praias do bairro Rio Vermelho/BA.

Entre os entrevistados com até o ensino fundamental completo a justificativa comum para não se disporem a contribuir com nenhum valor foi à limitação dos recursos financeiros. Já os entrevistados com ensino médio incompleto e completo tiveram como justificativa comum para não se disporem a contribuir com nenhum valor a de ser responsabilidade do governo, financiar o investimento em programas de conservação. E entre os entrevistados com nível superior incompleto e completo, além de afirmarem a descrença nos governantes, alegam que já pagam muito impostos e não acreditam que o uso dos recursos será usado de forma honesta.

Para a variável renda (R), o sinal positivo do coeficiente angular indica que os indivíduos com maior nível de renda possuem maior probabilidade de aceitar pagar pelos valores propostos. 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.

A decisão de contribuir depende da renda, a qual atua como fator limitador e decisório. De fato, a relação entre DAP e renda individual revela-se constante entre as pessoas que se dispuseram a contribuir com algum valor para recuperação e preservação do rio Apodi-Mossoró. Em geral, aqueles que detêm maiores rendimentos, dentre os dispostos a contribuir, estão dispostos a colaborar com maior valor.

Disposição a pagar pela recuperação/preservação da população distante do rio Apodi-Mossoró

A função de demanda desta DAP, como pode ser visualizada na tabela 1, apresentou as variáveis explicativas significativas de 1% a 5%, idade (I), grau de instrução (G), renda (R) e a variável que questiona o conhecimento da população se ela sabe de onde vem a poluição do rio Apodi-Mossoró ou não (A). Com o sinal negativo a variável idade (I) demonstrou que quanto menor a idade, maior a disposição a pagar.

Sobre o grau de instrução dos indivíduos (G) o sinal positivo da função confirmou a hipótese que quanto maior a escolaridade da população, maior será a influência dessa variável sobre a valoração ambiental, aumentando a disposição a pagar do grupo em questão. Sobre a variável explicativa que revela a influência da percepção ambiental pela DAP através de sua recuperação e preservação, o sinal positivo na função demonstrou que quanto mais informação sobre o rio os entrevistados tinham, mas dispostos a pagar eles se tornavam. 52% da amostra que se apresentou disposta a pagar afirmaram saber de onde vinha a poluição do rio Apodi-Mossoró.

Por seu turno, ter a noção de onde é gerada a poluição do rio Apodi-Mossoró e ter certo grau de percepção ambiental apresentou o comportamento influenciador. A compreensão deste resultado relacionado com a renda, idade e grau de instrução é explicada pelo fato de a renda não ser um único fator

de decisão, há outras motivações além da renda. Contudo, a renda é um fator que atua intensificando a decisão maior de disposição, onde são positivamente relacionadas. Pessoas de renda mais elevada que estão dispostas a contribuir tendem a contribuir mais, resultado que também pode ser observado por Araújo (2013), onde sua variável explicativa renda teve sinal positivo e influenciador na disposição a pagar pela qualidade ambiental (recuperação/preservação).

A população que reside em bairros distantes ao rio, mesmo sem a convivência diária, tem a percepção que o bem ambiental está poluído. Dentre essa população 51,38% dos entrevistados afirmou não saber de onde vem à poluição e 48,62% diz saber de onde vem à poluição e citam esgoto doméstico 56,5%; lixo residencial 22,6%; e esgoto industrial 20,9% respectivamente como os maiores causadores desse dano ambiental. Analisando as questões levantadas a partir do modelo construído e com base na análise percentual dos valores estimados no gráfico 2, com $R^2_{aj} = 0,59$ obteve-se uma DAP de R\$ 30,66 para essa população, com o desvio padrão da DAP estimada da população residente nos bairros distantes do rio de 9,07, e seu coeficiente de variação de 29,59.

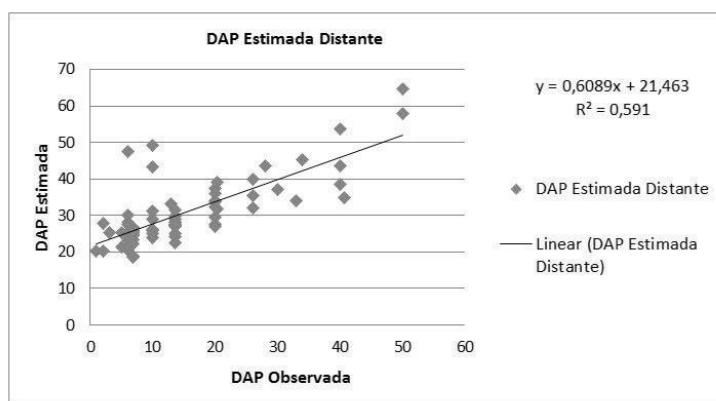


Gráfico 2: Disposição a pagar estimada população que mora distante do rio Apodi-Mossoró.

Apresentando uma probabilidade de 60,8% de o modelo estimado explicar o observado. No trabalho de Fernandez (2006) foi encontrado valor semelhante de R\$ 30,02, onde analisou as atividades turísticas associadas ao uso das águas na cidade de Brotas/SP e com Rodrigues (2008) valor de R\$ 32,00 onde estimou a DAP dos turistas pela utilização dos atrativos ambientais e o respectivo valor de uso dos referidos atrativos no estado do Tocantins.

Disposição a pagar pela recuperação/preservação da população próxima do rio Apodi-Mossoró

Através da função de demanda para recuperação e preservação do rio Apodi-Mossoró demonstrada na tabela 1, é apresentada como única variável explicativa a renda (R) ao nível de significância de 1%; com sinal positivo, reafirmando o modelo teórico. Através desse resultado percebe-se que o que influencia o preço máximo de reserva do indivíduo que reside e convive diariamente com o bem ambiental em questão, é a questão econômica, possuir ou não possuir renda suficiente para poder inserir na demanda mensal, o valor destinado a recuperar e preservar o rio Apodi-Mossoró.

A probabilidade de pagamento da DAP cresce, na medida em que a renda do indivíduo é maior, mostrando uma relação de dependência. A variável renda (R) é uma variável fortemente associada ao valor de uso direto do rio Apodi-Mossoró, trata-se, portanto, de uma variável comportamental que demonstra a utilidade real que o rio tem para a população ribeirinha. Esta variável pode atuar como indicador de percepção ambiental, o qual, quando presente, faz com que o indivíduo esteja propenso a colaborar com algum valor.

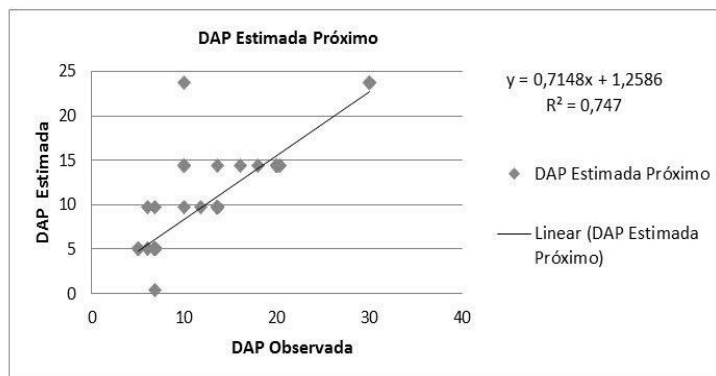


Gráfico 3: disposição a pagar estimada da população que mora próxima do Rio Apodi-Mossoró.

A disposição a pagar estimada da população ribeirinha foi de R\$ 9,67 com o $R^2_{aj} = 0,74$ estando com 71,4% probabilidade de o modelo estimado explicar o modelo observado, como pode ser visto no gráfico 3. Com desvio padrão de 5,61 e coeficiente de variação 58,04. Onde esse valor da disposição a pagar assemelha-se há trabalhos como o de Braga (2002) com DAP média de R\$ 7,88 pela preservação da Lagoa do Peixe no Rio Grande do Sul.

A partir do modelo construído e com base na análise percentual dos valores estimados, obteve-se uma DAP média de toda a amostra pela recuperação e preservação do rio Apodi-Mossoró de R\$ 20,49. Um pouco acima dos valores encontrados por Araújo (2013) com uma DAP média de estimada R\$ 15,84 e por Souza et al. (2006) com uma DAP observada de R\$ 18,07. E com valores equiparados quando comparados a Silva et al. (2006) com DAP média estimada de R\$ 21,08 e Serra (2004) com DAP média observada mensal de R\$ 22,70 que nesse caso correspondeu à máxima disposição a pagar pela melhoria da qualidade ambiental de uma área ambiental no Pantanal.

Tabela 3: Valor agregado estimado.

DAP	Geral	Distante	Próxima	Anual Geral
Valor Agregado	R\$ 5.323.609,35	R\$ 7.965.927,00	R\$ 2.512.411,05	R\$ 63.888.331,22

O município de Mossoró de acordo com o IBGE possui uma população de 259,815 habitantes e considerando a média da DAP para essa população o valor ambiental calculado é de R\$ 5.323.609,35. Essa estimativa refere-se ao valor monetário mensal, que os indivíduos pagariam por recuperação/preservação (custo) em favor do rio Apodi-Mossoró, trazendo benefícios para toda a sociedade residente no município de Mossoró e região. Silva et al. (2006) geraram em sua aplicação do MVC um montante de R\$ 43.583.455,20 por ano, e Oliveira (2012) atingiu um montante de R\$ 54.131.793,01 com uma população de 321.893

habitantes, valores estes um pouco abaixo do encontrado pela DAP anual desse trabalho no município de Mossoró, que foi de R\$ 63.888.331,22, como pode ser visto na tabela 3.

CONCLUSÕES

O modelo estimado apresentou bons indicadores de ajustamento, mostrando que as variáveis com maior impacto sobre a probabilidade média do indivíduo em se dispor a contribuir pela recuperação e preservação do rio Apodi-Mossoró foram: na população geral (idade, grau de instrução e renda), população que habita distante do rio (idade, grau de instrução, renda e a percepção ambiental) e na população ribeirinha (renda). Essas variáveis que determinaram a DAP proposta no processo de valoração permitiram englobar os três processos que compõem o valor de um ativo ambiental: uso, opção e existência.

Dentre as pessoas que se dispuseram a contribuir as que possuem maiores rendas, em geral, estão dispostas a colaborar com valores maiores. Fatores comportamentais se mostraram mais relevantes na tomada de decisão. Por outro lado, pessoas com maior nível de escolaridade estão menos dispostas a contribuir. Entre elas a justificativa de não contribuir foge da resposta comum 'já pago muitos impostos, não quero pagar mais nada' e se baseia no fato de que já há recursos para esse fim ou que não se deve executar uma atividade de responsabilidade do governo, consistindo em um desvio de função.

Sob a ótica da gestão de políticas públicas e decisões orçamentárias da localidade, o método aplicado e o valor estimado, apesar de suas limitações, permitem ao poder público definir um montante mínimo de recursos públicos que deveriam ser aplicados na recuperação e preservação do rio Apodi-Mossoró. Obteve-se uma estimativa de valor econômico geral mensal um montante de R\$ 5.323.609,35 e um valor anual de R\$ 63.888.331,22.

REFERÊNCIAS

AMAZONAS, M. C.. Valor ambiental em uma perspectiva heterodoxa institucional-ecológica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 24. **Anais**. Salvador, 2006.

ARAÚJO, I. T.. **Disposição a pagar pela recuperação/preservação da caatinga no município de Mossoró-RN**. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2013.

BENAKOUCHE, R.; SANTA CRUZ, R.. **Avaliação Monetária do Meio Ambiente**. São Paulo: Makron Books, 1994.

BRAGA, P.. **Aplicação do método de valoração contingente no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, RS**, Brasil. Rio Grande do Sul, 2002.

DRAPER, N. R.; SMITH, H.. **Applied regression analysis**. 2 ed. New York: J. Wiley & Sons, 1981.

FREITAS, K. A. A.; FILHO, J. B.; PIO, N. S.; SILVA, F. F.; MORAES, L. S.. **Valoração econômica dos benefícios ambientais percebidos pela população da bacia do Educandos provenientes do PROSAMIM**. Amazônia, 2010.

FERNANDEZ, R.. **O valor econômico dos recursos hídricos no uso turístico: o exemplo de Brotas**. 3 ed. Jovens Pesquisadores, 2006.

FURIO, P. R.. **Valoração ambiental: aplicação de métodos de valoração em empresas dos setores mineração, papel e celulose e siderurgia**. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro, 2006.

FRITZ FILHO, L. F.; FRITZ, K. B. B.; TEJADA, C. O.; COSTA, T. V. M.. **Valoração Ambiental do Rio Passo Fundo/ RS: Notas Introdutórias**. 2004.

LESSER, J. A.; DODDS, D. E.; ZERBE Jr., R. O.. **Environmental economics and policy**. Addison-Wesley Educational Inc., 1997.

MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P.. **Valoração de recursos ambientais: metodologias e recomendações**. Campinas: Unicamp. Instituto de Economia, 2004.

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. Campinas: UNICAMP, 1996.

MARQUARDT, D. W.. Generalized inverse, ridge regression and biased linearestimation. *Technometrics*, v.12, n.3, p.591-612, 1970.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P.. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. *Revista de Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Porto Alegre, v.3, n.4, p.33-38, 2002.

MOTTA, R.. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1998.

MOTTA, R.. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1997.

OLIVEIRA, M. A.; QUEIROZ, R. A. C.. **A Poluição do Rio Mossoró (RN) e a Ação Intervencionista do Ministério Público**. Brasília, 2008.

OLIVEIRA, K. T.. **Qual o valor de uma praia limpa?** Uma aplicação do método de valoração contingente no bairro Rio Vermelho. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

PETTA, R. A.; MELO, A. C.; NASCIMENTO, P. S. R.. Subsídio à Gestão Ambiental do Rio Apodi-Mossoró na Área Urbana de Mossoró – RN. *Geografia (Londrina)*, v.19, n.2, 2010.

RODRIGUES, W.. **Estimativa do valor econômico de reservas ecoturísticas na Amazônia legal: o caso do Jalapão, estado do Tocantins**. 3 ed. Belém: Ci. & Desenv., 2008.

SERRA, M. A.. **A valoração contingente como ferramenta de economia aplicada à conservação ambiental: o caso da estrada Parque Pantanal**. Planejamento e Políticas Públicas, 2004

SILVA, F. C.. **As principais fontes de poluição do rio Mossoró-Apodí na altura do sítio urbano do município de Mossoró**. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Regional) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró: 1993.

SILVA, G.; LIMA, E.. Avaliação econômica da poluição do ar na Amazônia Ocidental: um estudo de caso do Estado do Acre. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, Brasília, v.44, n.2, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032006000200001>

SOUZA, F.; JÚNIOR, S.. **Valoração Econômica Ambiental: O Caso do Rio Paraibuna, Juiz De Fora – MG**. Juiz de Fora, 2006.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.