



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE,
TECNOLOGIA E SOCIEDADE

**DISPOSIÇÃO A PAGAR PELA
RECUPERAÇÃO/PRESERVAÇÃO DO RIO APODI-
MOSSORÓ**

ANA BEATRIZ ALVES DE ARAÚJO

Mossoró, RN
Fevereiro de 2014

ANA BEATRIZ ALVES DE ARAÚJO

**DISPOSIÇÃO A PAGAR PELA RECUPERAÇÃO/PRESERVAÇÃO DO RIO
APODI-MOSSORÓ**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade.

Orientador: Prof. Dr. Celsemy Eleutério Maia -
UFERSA

Mossoró, RN
Fevereiro de 2014

O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade de seus autores

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência

A663d Araújo, Ana Beatriz Alves de.
Disposição a pagar pela recuperação/preservação do rio Apodi-Mossoró. / Ana Beatriz Alves de Araújo. -- Mossoró, 2014.
81f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Celsemy Eleutério Maia.
Dissertação (Mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pós-Graduação.

1. Gestão ambiental. 2. Poluição hídrica. 3. Economia ambiental. 4. Método de valoração contingente. I. Título.

RN/UFERSA/BCOT

CDD: 363.7

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB-15/120

ANA BEATRIZ ALVES DE ARAÚJO

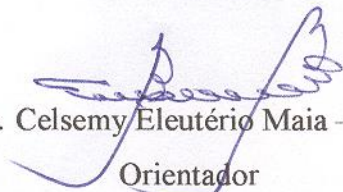
**DISPOSIÇÃO A PAGAR PELA RECUPERAÇÃO/PRESERVAÇÃO DO RIO
APODI-MOSSORÓ**

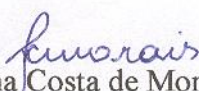
Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade.

Aprovada em: 12/03/2014

Conceito: A

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Celsomy Eleutério Maia – UFERSA
Orientador


Profª. Drª. Elis Regina Costa de Moraes – UFERSA
Membro interno


Prof. Dr. Carlos Enrique de Medeiros Jerônimo – Petrobras
Membro externo

A pessoa mais importante da minha vida, minha mãe Alice Alves de Araújo.

AGRADECIMENTOS

A realização dessa pesquisa só foi possível graças:

Primeiramente a Deus, por sua infinita misericórdia e por me ter mantido de pé por toda esta caminhada.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido em especial ao Programa de Pós Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, pelos conhecimentos adquiridos.

A todos os colegas de mestrado em especial a Iriane Teresa de Araújo, pelo grande apoio e paciência; Érika Fernandes Benjamim e Cintya Tatyanny Carlos Costa, pelo companheirismo.

A todos os professores do mestrado, em especial Celsemy Eleutério Maia, principalmente pela confiança e também pelo trabalho de orientação, sendo fundamental a sua participação para concretização dessa pesquisa.

A minha mãe e amigos, companheiros de toda a minha história, só eles sabem o real valor de mais essa conquista.

Aos professores que aceitaram o convite para participar das bancas de qualificação e defesa, contribuindo para o aprimoramento desse trabalho.

DISPOSIÇÃO A PAGAR PELA RECUPERAÇÃO/PRESERVAÇÃO DO RIO APODI-MOSSORÓ

RESUMO – 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 co-participação de toda a sociedade local. Neste sentido, utilizou-se 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 à capacidade do 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 desenvolveu 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 foram feitos alguns ajustes no questionário e em seguida foi executada a pesquisa final, na qual foram aplicados 300 questionários, 150 com a população ribeirinha e 150 com a população em geral do município. Como instrumentos de coleta, teve-se questões objetivas semi-estruturadas de fácil linguagem que abrangiam os dados socioeconômicos, ambientais entre outros. 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) pela recuperação/preservação do rio Apodi-Mossoró, 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 as preferências revelada 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, na qual atua como fator limitador e decisório, principalmente para a população ribeirinha, que teve essa variável explicativa como principal fundamentador de sua disposição a pagar.

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

DISPOSAL FOR PAYING FOR THE RECOVERY/PRESERVATION OF APODI-MOSSORÓ RIVER

ABSTRACT – 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 co-participation 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. As tools for collecting, there were semi-structured and with easy language objective questions covering economic, social environmental data among others. 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) for recovery/preservation of river Apodi-Mossoró, 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.

Key-words: Water Pollution, Environmental Economics; Contingent Valuation Method.

LISTA DE ABREVIATURAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
COMDEC	Coordenadoria Municipal de Defesa Civil
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DAP	Disposição a Pagar
DAPm	Disposição a Pagar Média
DAPt	Disposição a Pagar Total
FIES	Financiamento Estudantil
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
IDEMA	Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte
VE	Valor De Existência
VERA	Valor Econômico dos Recursos Ambientais
VET	Valor Econômico Total
VO	Valor de Opção
VUD	Valor de Uso Direto
VUI	Valor de Uso Indireto
MCV	Método de Valoração Contingente
PIB	Produto Interno Bruto
ProUni	Programa Universidade para Todos
REUNI	Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
SEMARH	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Funções da demanda	66
Tabela 2 –	Média, desvio padrão e coeficiente de variação para a disposição a pagar da população geral, distante e próxima ao rio Apodi-Mossoró	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Extração de recursos (a natureza como fonte) e lançamento de dejetos (a natureza como esgoto) pelo sistema econômico	18
Figura 2 –	Fluxo da matéria e energia pelo sistema econômico	22
Figura 3 –	A economia dentro do meio ambiente	23
Figura 4 –	Taxonomia do Recurso Ambiental	27
Figura 5 –	Mapa do município de Mossoró/RN	42
Figura 6 –	Bacia Hidrográfica do Apodi-Mossoró	45
Figura 7 –	Mapa do Rio Apodi-Mossoró passando pelos bairros do Alto da Conceição, Ilha de Santa Luzia e Paredões	50
Figura 8 –	Modelo econométrico da função consumo Keynesiana	54

LISTA QUADROS

Quadro 1 –	Variáveis explicativas da DAP	51
Quadro 2 –	Grau de instrução	52
Quadro 3 –	De onde vem à renda	53
Quadro 4 –	Grau de instrução dos entrevistados	58
Quadro 5 –	Valor agregado estimado	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Demonstrativo sobre o tamanho das famílias da população geral da amostra	57
Gráfico 2 –	Demonstrativo referente à opinião da população geral da amostra sobre o porquê o rio Apodi-Mossoró deve ser recuperado e preservado	59
Gráfico 3 –	Disposição a pagar observada da população geral da amostra	61
Gráfico 4 –	Conhecimento da população que mora distante do rio, sobre de onde vem à poluição do rio Apodi-Mossoró	62
Gráfico 5 –	Demonstrativo sobre a renda da população residente próximo do rio Apodi- Mossoró	64
Gráfico 6 –	Disposição a pagar estimada da população total da amostra	68
Gráfico 7 –	Disposição a pagar estimada população que mora distante do rio Apodi- Mossoró	70
Gráfico 8 –	Disposição a pagar estimada da população que mora próxima do rio Apodi- Mossoró	72

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 A ECONOMIA E O MEIO AMBIENTE	16
2.1.1 A vertente neoclássica da economia do meio ambiente	18
2.1.2 Economia ecológica	20
2.2 VALOR ECONÔMICO TOTAL DE UM RECURSO AMBIENTAL	23
2.2.1 Métodos de função de produção	27
2.2.1.1 Método da produtividade marginal	28
2.2.1.2 Método de mercado de bens substitutos	28
2.2.2 Métodos de função de demanda	29
2.2.2.1 Método de preços hedônicos	29
2.2.2.2 Método do custo de viagem (MCV)	30
2.2.2.3 Método da valoração contingente (MVC)	30
2.3 APLICAÇÕES DA VALORAÇÃO ECONÔMICA DO MEIO AMBIENTE	32
2.3.1 Princípio do poluidor pagador	32
2.3.2 Correção de falhas de mercado	33
2.3.3 Proteção ambiental	34
2.3.4 Políticas públicas	35
2.4 RESTRIÇÕES À VALORAÇÃO ECONÔMICA DO MEIO AMBIENTE	36
2.5 APLICAÇÕES PRÁTICAS DO MÉTODO DE VALORAÇÃO CONTINGENTE	39
2.6 A POLUIÇÃO HÍDRICA E O RIO APODI-MOSSORÓ	41
3 OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS	44
3.1 OBJETIVO GERAL	44
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	44
4 MATERIAL E MÉTODO	45
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	46
4.1.1 Universo da pesquisa	46
4.1.2 Universo da pesquisa (amostra)	46
4.1.2.1 Delimitação da amostra	46
4.2 ETAPAS DA PESQUISA	47
4.2.1 Procedimento estimativo	47
4.2.1.1 Etapa 1: definição da pesquisa e do questionário	47

4.2.1.2 Etapa 2: cálculo e estimação	48
4.2.2 Instrumentos da pesquisa	48
4.2.2.1 Elaboração	48
4.2.2.2 Validação	49
4.2.3 Coleta de dados	49
4.2.3.1 Abordagem de campo de pesquisa	49
4.2.3.2 Dados de fonte secundária	50
4.2.4 Tabulação e procedimentos dos dados	50
4.2.4.1 Definição de variáveis	50
4.2.4.2 Decisões sobre categorização, tratamentos dos tipos de dados	52
4.2.4 O modelo econométrico	53
4.2.5 Análise de dados	56
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	57
5.1 CARACTERÍSTICAS DESCRITIVAS DA AMOSTRA	57
5.1.1 Característica descritiva geral da população	57
5.1.2 Característica descritiva da população residente distante do rio Apodi-Mossoró	61
5.1.3 Característica descritiva da população residente próximo do rio Apodi-Mossoró	63
5.2 MOTIVOS DA NÃO DISPOSIÇÃO A PAGAR PELA RECUPERAÇÃO E PRESERVAÇÃO DO RIO APODI-MOSSORÓ	65
5.3 DISPOSIÇÃO A PAGAR PELA RECUPERAÇÃO E PRESERVAÇÃO DO RIO APODI-MOSSORÓ	66
5.3.1 Disposição a pagar estimada pela recuperação/preservação da população geral da amostra	67
5.3.2 Disposição a pagar pela recuperação/preservação da população distante do rio Apodi-Mossoró	69
5.3.3 Disposição a pagar pela recuperação/preservação da população próxima do rio Apodi-Mossoró	70
CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
APÊNDICE - QUESTIONÁRIO	79

1 INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos são empregados em todo o mundo com diversas finalidades, entre as quais sobressaem o fornecimento de água, a geração de energia, a irrigação, a navegação e a aquicultura. A água representa, sobretudo, o fundamental constituinte de todos os organismos vivos. No entanto, nas últimas décadas, esse valioso recurso vem sendo ameaçado pelas ações impróprias do homem, o que acaba resultando em prejuízo para a própria humanidade.

Os rios trazem um enorme benefício para a sociedade e possuem grande importância para a organização da geografia do local, já que os mesmos estão relacionados aos aspectos de sobrevivência. Porém, nos centros urbanos, a degradação ambiental que afeta a qualidade das águas dos 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 (MERTEN e MINELLA, 2002).

Um dos principais problemas causados pela poluição hídrica é a transmissão de doenças à espécie humana. E segundo Merten e Minella (2002), essa contaminação pode ser adquirida através da utilização indevida do meio ambiente como, por exemplo, escoamento de efluentes domésticos, que são constituídos basicamente por contaminantes orgânicos, nutrientes e microrganismos, que podem ser patogênicos. Já a contaminação por efluentes industriais pode ser decorrente das matérias-primas e dos processos industriais utilizados, podendo ser complexa, devido à natureza, concentração e volume dos resíduos produzidos. Os poluentes resultantes do deflúvio superficial urbano e agrícola são constituídos de sedimentos resultantes da construção civil, nutrientes, agroquímicos e dejetos animais.

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 e Comune, 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 de Mossoró (OLIVEIRA e QUEIROZ, 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 co-responsável pela poluição dos rios; aprofundamos essa discussão para a necessidade de valoração do rio 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. Partindo desse pressuposto, podemos indagar: **mas quanto a população do município de Mossoró/RN estaria disposta a pagar para recuperar/preservar o 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 à 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 com as medidas de prevenção que poderiam evitar tais cenários serão possíveis de estimativas no presente estudo. E o levantamento dos dados socioeconômico dos entrevistados poderá direcionar para o entendimento dos graus de percepção ambiental e desdobramentos de múltiplas ações, ou melhor, propiciando que os gestores de órgãos públicos e privados possam ter um maior conhecimento desse

tema para resolução de questões e um melhor dimensionamento dos programas e projetos socioambientais para a região estudada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A ECONOMIA E O MEIO AMBIENTE

Benakouche e Santa Cruz (1994) mencionam que é indispensável observar que o meio ambiente sempre foi considerado no pensamento econômico, desde os primórdios da economia. 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.

Estes autores comentam que, com as ameaças globais (efeitos estufa, buraco na camada de ozônio, desmatamento das florestas, chuva ácidas etc.) e os problemas ambientais do ponto de vista econômico, W. Leontieff (prêmio Nobel de economia) é um dos primeiros a propor a integração entre os campos econômico, social e meio ambiente com seu modelo insumo-produto. Essa interpretação denominada aqui de análise sócio técnica constitui hoje uma das maiores preocupações dos economistas.

Avaliar economicamente um projeto leva, em última instância, a comparar seus benefícios e custos, isto é, a quantidade de recursos que poderão ser investidos numa determinada atividade suscetível de gerar benefícios. Objetiva-se, assim, maximizar a taxa de retorno sobre o capital investido. Dessa forma, o critério-base de decisão, ou não, de um projeto é resultante da comparação entre o capital investido e sua taxa de retorno (Benakouche e Santa Cruz, 1994). 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.

Os mesmos autores comentam que 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 e Santa Cruz (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 impõe a necessidade de se conceituar e estimar o valor econômico do meio ambiente (MARQUES e COMUNE, 1995).

Os mesmos autores citam que a deterioração dos recursos ambientais em virtude do desenvolvimento das atividades econômicas de produção e consumo é uma evidência de que a valoração da capacidade assimilativa do ambiente, um dos serviços prestados pelo ambiente ao homem, não pode se dá via mercado. Por outro lado, a espera da solução de mercado pode resultar em perdas de tais funções, implicando desta forma na redução do bem-estar e do padrão de vida, tanto da presente como da futura geração, haja vista que o meio ambiente desempenha funções econômicas (MARQUES e COMUNE, 1995).

Assim, segundo Benakouche e Santa Cruz (1994), a interação do sistema econômico com o meio ambiente e a necessidade de se avaliar, sob o prisma de

economia ambiental, o valor econômico dos bens e serviços ambientais, bem como os impactos produzidos pelo ser humano sobre o meio ambiente, permitiram o desenvolvimento de métodos e técnicas de valoração ambiental: o passivo ambiental.

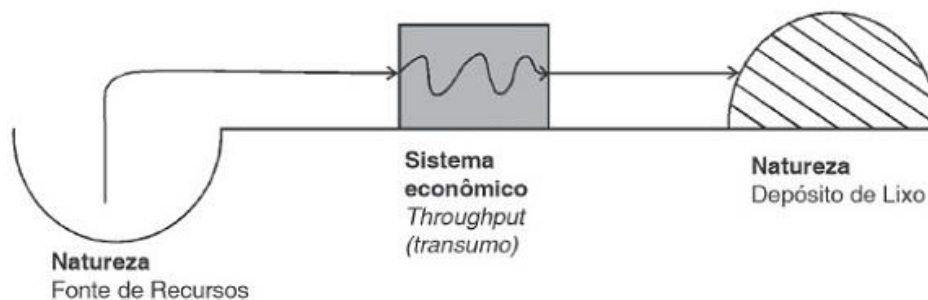
2.1.1 A vertente neoclássica da economia do meio ambiente

Toda atividade econômica impacta o meio ambiente e, segundo Araújo (2013), criando danos presentes ou futuros para os seres humanos, seja danificando a saúde, seja com uma menor produtividade, degradação dos recursos naturais, dentre outros. Com isso, a economia ambiental procura mensurar essas perdas e gerar a forma mais eficiente para diminuí-las.

A economia ambiental neoclássica está voltada primordialmente aos problemas ambientais de economia de mercado, principalmente as de países e regiões industrializados. E faz isso com base na epistemologia mecanicista, que a leva a supor um meio ambiente neutro e passivo, sujeito aos impactos do sistema econômico que, em essência, podem ser revertidos (MUELLER, 2007).

O entendimento de que a economia contribui para a diminuição dos recursos naturais do meio ambiente e os restaura sob a forma de rejeitos e resíduos dos processos de produção e consumo levou à integração do princípio do balanço de materiais nos moldes econômicos. Entendeu-se também que a limitação dos recursos originados pelo meio ambiente poderia induzir a uma crescente insuficiência de materiais e que a poluição gerada pelo sistema econômico poderia exceder a capacidade de assimilação de resíduos dos ecossistemas, o que pode ser visto na figura 1 (ANDRADE, 2008).

Figura 1 – Extração de recursos (a natureza como fonte) e lançamento de dejetos (a natureza como esgoto) pelo sistema econômico



Fonte: Cavalcanti (2010).

Segundo Andrade (2008), o conceito de que o meio ambiente é provedor de materiais e ao mesmo tempo acumulador de resíduos, como sugere a figura 1, fez com que a apreciação econômica se atentasse com temas atrelados à carência de recursos e também com a poluição provocada pelo sistema econômico. Nesse sentido, firmaram-se duas vertentes da teoria ambiental neoclássica, que são: a teoria da poluição e a teoria dos recursos naturais.

A teoria da poluição, apreciada como o ramo de maior destaque da teoria ambiental neoclássica, tem como fundamento, de acordo com Andrade (2008), a teoria do bem-estar (*welfare economics*) e dos bens públicos, organizada por Pigou nas primeiras décadas do século XX. Ela enfoca o meio ambiente – um bem público – no seu posto de receptor de rejeitos, considerando a poluição como uma externalidade negativa. Busca também perceber quais são as perdas que a poluição gera no meio ambiente e os custos e acréscimos abarcados na adoção de mecanismos de controle da poluição.

De modo geral, a economia da poluição tenta apreender as implicações da poluição na geração da eficiência de Pareto. A existência das externalidades faz com que os custos sociais marginais sejam diferentes dos custos privados marginais, o que leva a uma distinção entre a quantidade socialmente ótima e a quantidade privada ótima (SANTOS, 2007).

Essa situação configura-se como uma falha de mercado, pois a solução convencional via mercado não é suficiente para gerar o ótimo social. A correção dessa falha deveria se dar através da criação de mecanismos institucionais de controle (taxação e licença de poluição, por exemplo), capazes de promover a internalização das externalidades no cálculo econômico dos agentes (ANDRADE, 2008).

A economia dos recursos naturais, por sua vez, analisa o meio ambiente sob a visão de gerador dos recursos ao sistema econômico. Nessa área da teoria ambiental neoclássica, busca-se responder a questões alusivas ao padrão ótimo de uso desses recursos, qual o manejo apropriado dos recursos renováveis e qual a taxa ótima da diminuição dos recursos não renováveis.

No limite, a questão central subjacente à estrutura analítica da economia dos recursos naturais é se o seu caráter finito pode se tornar um obstáculo à expansão do sistema econômico. A economia dos recursos naturais, de acordo com Santos (2007), parte do princípio de que a questão do uso dos recursos naturais deve ser resolvida através de um problema de alocação intertemporal de sua extração. Essa alocação

deveria ser determinada com base na maximização dos ganhos obtidos com a extração do recurso ao longo do tempo, usando-se os conceitos de custo de oportunidade e desconto para se determinar a taxa ótima de extração.

A principal diretriz utilizada para se definir a taxa ótima de extração de um recurso está resumida na chamada Regra de Hotelling, a qual diz que, em situação estável, o valor de uma reserva de determinado recurso (minério, por exemplo) deve crescer a uma taxa compatível à taxa de juros. Com isso, o proprietário de uma reserva mineral deve esperar que o preço do minério (líquido dos custos de extração) cresça exponencialmente igual a uma taxa de juros, sendo o custo de oportunidade envolvido chamado de renda de escassez. Matematicamente, $\frac{p}{p} = r$, em que r = taxa de desconto ou taxa de juros, p = variação de preço e p = preço. No caso dos recursos renováveis, são incluídas nos modelos as taxas de reposição (natural ou proveniente de reciclagem) do recurso em questão (ANDRADE, 2008).

Ao segmentar as funções do meio ambiente como receptor de resíduos/rejeitos do processo econômico e como provedor de recursos à economia, as teorias da poluição e dos recursos naturais apenas enfocam o problema ambiental parcialmente, não oferecendo uma análise integrada dos impactos que o sistema econômico tem sobre o meio ambiente em termos de retirada de recursos e despejo de rejeitos.

No entanto, não se pode afirmar nessas duas teorias nenhum mecanismo que afiance a satisfação dos princípios de sustentabilidade ambiental. No caso da economia dos recursos naturais, por exemplo, a determinação da trajetória ótima de extração ótima de um recurso requer o uso de uma taxa de desconto, a qual não reflete os interesses das gerações futuras. Além disso, a Regra de Hotelling apenas seria validada em casos em que não houvesse imperfeições de mercado e existência de mercados futuros bem estabelecidos (ANDRADE, 2008).

No caso da economia da poluição, afirma Santos (2007), a fundamental questão é quais são os critérios envolvidos para se valorar as externalidades (poluição) provocadas e incorporá-las ao cálculo econômico dos agentes. A economia ambiental neoclássica impõe esses valores com embasamento em seus princípios de utilidade e disposição a pagar, desenvolvendo uma série de técnicas de valoração, por ser um tema de grande importância para desenvolver das práticas de economia ambiental.

2.1.2 Economia ecológica

A economia ecológica é um ramo de estudo ainda em construção que, embora conhecido como basilar para o estudo dos danos ambientais contemporâneos, encontra obstáculos em se destacar e se firmar no campo interdisciplinar onde ambiciona-se inserir. De fato, historicamente, a economia veio lidando com limitações no seu objeto de estudo, eventualmente redefinindo e reduzindo a formação dos preços no mercado.

Segundo Cavalcanti (2010), a economia ecológica vai surgir porque cem anos de especialização da pesquisa científica deixaram o mundo incapaz de entender ou conduzir as interações entre os componentes humano e ambiental do planeta. Num mundo interconectado em evolução, a ciência reducionista aumentou o leque de conhecimento em várias direções, mas nos privou de ideias sobre como formular e resolver problemas que brotam das interações entre os seres humanos e os bens naturais.

De que forma o comportamento humano se articula com as mudanças nos ciclos hidrológicos, de nutrientes e de carbono? Quais são as formas de retroalimentação entre os sistemas social e natural e como tais formas influenciam os serviços que recebemos dos ecossistemas? A economia ecológica como campo de estudo tenta responder a questões de tal ordem (CAVALCANTI, 2010).

A crescente percepção de que o sistema ecológico de sustentação da vida encontra-se cada vez mais ameaçado constitui o ponto de partida da reflexão que deu origem formal à economia ecológica. Há um enfrentamento constante entre natureza e sociedade, meio ambiente e economia, com incertezas, percalços, urgências e novas fronteiras.

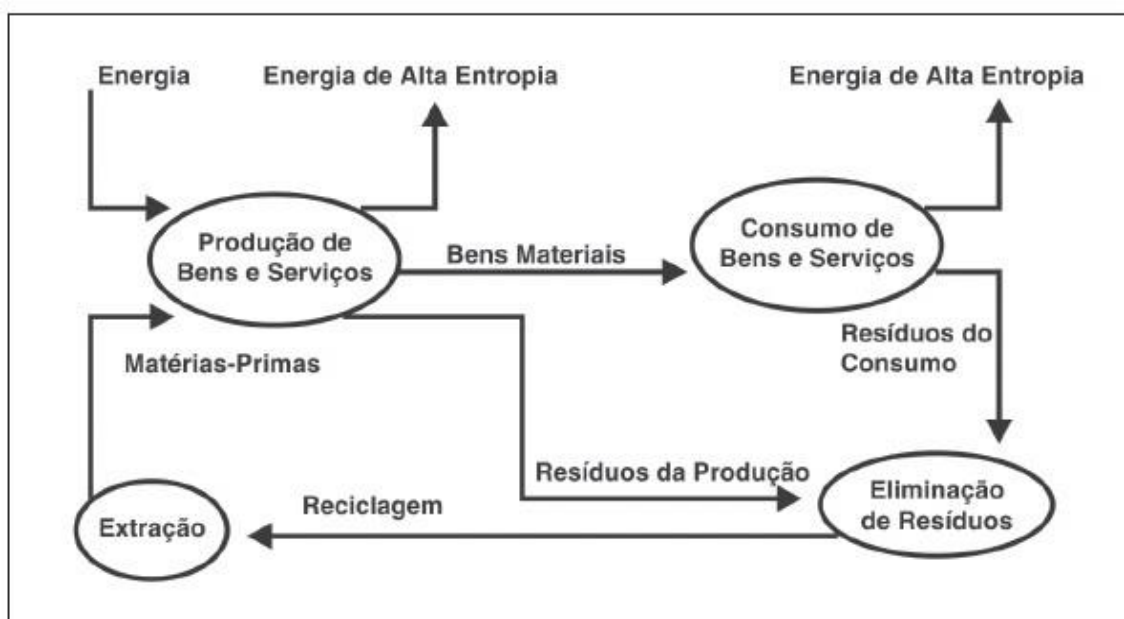
(...) economia ecológica aborda as relações entre os ecossistemas e o sistema econômico, que dizem respeito aos problemas correntes do meio ambiente (sustentabilidade dos recursos naturais, chuva ácida, aquecimento global, extinção de espécies). Daí a necessidade de economia ecológica, em fase de os paradigmas de economia corrente ser imperfeitos quando tratam os recursos naturais. A economia convencional traz regras mercadológicas, esta adota o princípio holístico, sendo os seres humanos parte de um todo e sujeitos a limitações imposta pelo meio ambiente. Os neoclássicos o consumidor e a figura central, gostos e preferências e soberania determinam o bem estar na visão dos recursos naturais ilimitados progresso técnico promove a substitubilidades. (MOTA, 2001, p. 77-78)

Conflitos aparecem desafiando a tendência à valoração puramente monetária (como a do "mercado", por exemplo) de situações essenciais para a vida humana. Na economia ecológica, um tema central é exatamente a incomensurabilidade de valores diante do econômico (MARTÍNEZ ALIER, 2007).

Georgescu-Roegen (1971) salientou que, de acordo com a primeira lei da termodinâmica, não podemos criar nem destruir matéria ou energia (Princípio da

Conservação da Matéria-Energia) e, conseqüentemente, indagou: o que faz então o processo econômico? A resposta foi: absorver, transformar qualitativamente a baixa entropia e lançá-la fora do sistema econômico na forma de alta entropia. Ou seja, o sistema econômico é um subsistema do ecossistema global finito, dependendo dele tanto para extrair baixa entropia quanto para, ao usá-la, despejá-la na forma de alta entropia como pode ser visualizado na figura 2.

Figura 2 – Fluxo da matéria e energia pelo sistema econômico



Fonte: Ayres & Nair (1984).

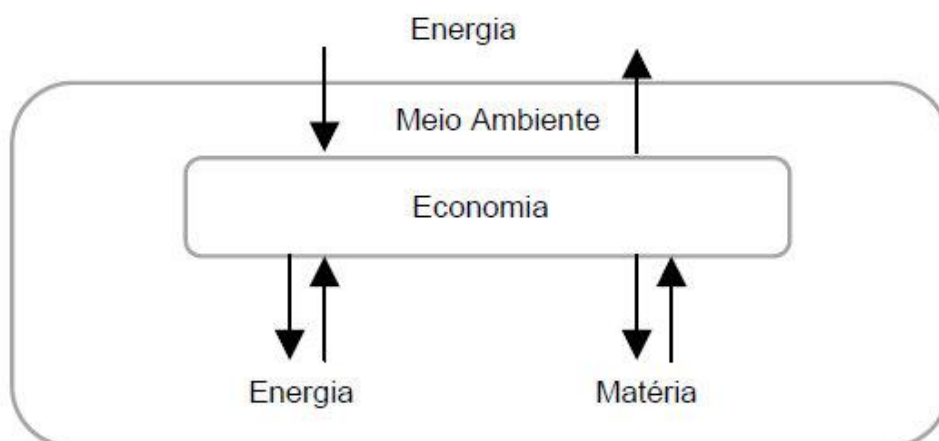
Tomada desta forma, Cavalcanti (2010) afirma que a economia reduz seu universo de atuação e preocupação aos bens econômicos, ou seja, aos bens úteis e escassos, porém passíveis de serem mercantilizados. Neste sentido, eminentemente restrito e analítico, a economia (ou análise econômica) se preocupa apenas em analisar os impactos econômicos que os recursos naturais e eventuais limitações naturais e ecológicas impõem aos processos de produção, distribuição e consumo.

A perspectiva da economia ecológica é de que existirá uma escala máxima sustentável do sistema econômico com respeito ao ecossistema, escala essa a ser determinada pela comparação de benefícios econômicos com custos ambientais marginais, como se faz no caso do equilíbrio da firma. Ao se acionar a economia, de fato, não se pode ignorar que a depreciação dos ativos naturais (capital natural) é real. Quer dizer, existem custos de oportunidade ecológicos. Aumentar a produção

econômica implica sacrifício de recursos, tais como florestas, solo, água, ar, biodiversidade, estabilidade climática etc. Ter noção desse problema leva à necessidade da visão ecológica da economia (CAVALCANTI, 2010).

A economia convencional exclui a natureza como externalidade do processo econômico; a economia ambiental se preocupa em dar preço à natureza, com a tendência de vê-la como amenidade (uma ideia implícita na noção vulgar do "verde"); e a economia ecológica atribui à natureza a condição de suporte insubstituível de tudo o que a sociedade pode fazer, como observado na figura 3. A visão econômica tradicional inclui não só o pensamento da economia neoclássica de Hayek, Milton Friedman, Robert Solow e seus seguidores (no Brasil, nome ilustre é o de Mário Henrique Simonsen), como também o dos keynesianos, marxistas, institucionalistas, estruturalistas, monetaristas, economistas políticos: um verdadeiro pensamento único. (CAVALCANTI, 2010).

Figura 3 – A economia dentro do meio ambiente



Fonte: Common & Stagl (2005).

2.2 VALOR ECONÔMICO TOTAL DE UM RECURSO AMBIENTAL

De acordo com Seroa da 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, Seroa da Motta (1997) afirma que 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 grupos diferentes, há uma fronteira tênue entre eles.

Essa difícil delimitação advém do conflito da definição atribuída ao valor de existência, na medida em 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 (MAIA et al, 2004).

Desse modo, podem ser entendidos como forma de obtenção do valor sob a ótica da demanda. “Os métodos indiretos relacionam o impacto das alterações ambientais a produtos com preços no mercado (MAIA et al., 2004, p. 5); consequentemente, requerem suposições às vezes mais fortes quanto às preferências, tecnologias ou mecanismos de mercado (MÄLER, 1985; apud RIBEIRO, 2002).

A organização dos métodos de valoração por tipos de valores captados, apresentada por Maia et al. (2004), reúne os principais métodos e classifica-os em diretos ou indiretos conforme seus fundamentos. Assim, 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. Todos os métodos indiretos capturam apenas os valores de uso direto e indireto do recurso. 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”.

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.

Uma das vantagens desse tipo de metodologia consiste justamente em produzir estimativas de valores que não poderiam ser obtidos por outros meios. Tais bens incluem, por exemplo, a preservação de espécies, estética ambiental, fenômenos históricos ou diversidade genética. Em comparação com outros métodos de mercado de bens complementares, não é necessário estimar uma curva de demanda de um benefício para obter o valor monetário que está associado a este benefício proporcionado pelo bem ou serviço ambiental (CARVALHO, 2005, p. 72).

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 (“bequestvalue”). 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:

$$\text{VERA} = (\text{VUD} + \text{VUI} + \text{VO}) + \text{VE}$$

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) 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. A seguir apresenta-se na figura 4 a taxonomia geral do valor econômico.

Figura 4 – Taxonomia do Recurso Ambiental

TAXONOMIA GERAL DO VALOR ECONÔMICO DO RECURSO AMBIENTAL			
Valor Econômico do Recurso Ambiental			
Valor de Uso			Valor de Não-Uso
Valor de Uso Direto	Valor de Uso Indireto	Valor de Opção	Valor de Existência
Bens e serviços ambientais apropriados diretamente da exploração do recurso e consumidos hoje.	Bens e serviços ambientais que são gerados de funções ecossistêmicas apropriados e consumidos indiretamente hoje.	Bens e serviços ambientais de usos diretos e indiretos a serem apropriados e consumidos no futuro.	Valor não associado ao uso atual ou futuro e que reflete questões morais, culturais, éticas ou altruísticas.

Fonte: Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais (1998).

A partir desta classificação, torna-se evidente o grau de dificuldade para encontrar preços de mercado que reflitam os valores atribuídos aos recursos ambientais. Esta dificuldade aumenta na medida em que a análise passa dos valores de uso para os valores de não uso. Nos valores de uso, os usos indiretos e de opção apresentam maior dificuldade que os usos diretos. Valorar economicamente um recurso ambiental consiste em determinar quanto melhor, ou pior, estará o bem-estar das pessoas devido às mudanças na quantidade de bens e serviços ambientais, seja na apropriação por uso ou não (MOTTA, 1998).

2.2.1 Métodos de função de produção

Para Motta (1998), este método é uma das técnicas de valoração mais simples, por isso mesmo, largamente utilizada. Através deste método, observa-se o valor do recurso ambiental, pela sua contribuição como insumo ou fator na produção de outro produto industrializado. Verifica-se o impacto do uso do recurso ambiental em uma atividade econômica.

Neste caso, segundo Motta (1998), estima-se a variação do produto decorrente da variação da quantidade de bens e serviços ambientais do recurso ambiental utilizado na fabricação do produto industrializado. Este método é empregado quando é possível obter preços de mercado para a variação do produto industrializado ou de seus

substitutos. Deste método, são reconhecidas duas variantes: método da produtividade marginal e método dos bens substitutos.

2.2.1.1 Método da produtividade marginal

De acordo com Araújo (2013), este método atribui um valor ao uso da biodiversidade, relacionado à quantidade ou à qualidade de um recurso ambiental, que esteja diretamente relacionado com a produção de outro produto com preço definido no mercado. Logo, temos a qualidade ambiental como um fator de produção.

No processo produtivo, o recurso ambiental será concebido por uma função dose-resposta, que relaciona o nível de provisão do recurso ambiental ao nível de produção do produto no mercado. Ao mesmo tempo, esta função irá mensurar o impacto no sistema produtivo, dada uma variação marginal no provimento do bem ou serviço ambiental, e a partir desta variação, estimar o valor econômico de uso do recurso ambiental (MOTTA, 1998).

Por fim, este método estima somente uma parcela dos benefícios ambientais e os valores tendem a ser subestimados. Vale ressaltar que os valores de existência não fazem parte das estimativas, em virtude dessa função de produção apenas captar os valores de uso do recurso ambiental (ARAÚJO, 2013).

2.2.1.2 Método de mercado de bens substitutos

Conforme Motta (1998), na hipótese de variações marginais de quantidade de um produto industrializado, devido à variação do bem ou serviço ambiental, outros métodos que utilizam preços de mercado podem ser adotados com base nos mercados de bens substitutos para o produto e para o serviço ambiental.

Ainda segundo Motta (1998), estes métodos são importantes para os casos onde a variação do produto industrializado, embora afetada pelo bem ou serviço ambiental, não oferece preços observáveis de mercado ou são de difícil mensuração. Casos típicos são aqueles em que os produtos são também um bem ou serviço ambiental consumido gratuitamente. Existem também os considerados substitutos perfeitos, como por exemplo, o gás liquefeito de petróleo (GLP), que pode substituir o gás natural quando há escassez mantendo o nível de bem-estar dentro da expectativa dos usuários.

2.2.2 Métodos de função de demanda

Como já demonstrado, os métodos de função de produção analisam casos onde o recurso ambiental está associado à produção de um recurso privado e geralmente assumem que as variações na oferta do recurso ambiental não alteram os preços de mercado. Segundo Motta (1998), por outro lado, os métodos de função de demanda admitem que a variação da disponibilidade do recurso de bens ou serviço ambiental altera o nível de bem-estar das pessoas e, portanto, é possível perceber e identificar a disposição das pessoas a pagar (ou aceitar) estas variações. São conhecidas três variantes deste método que se subdivide em método de preços hedônicos e método do custo de viagem, e o método da valoração contingente, conforme descritos a seguir.

2.2.2.1 Método de preços hedônicos

Segundo Motta (1998), a base que fundamenta este método está na identificação de atributos e características de um bem composto privado cujos atributos sejam complementares a bens ou serviços ambientais. Identificando esta complementaridade, é possível mensurar o preço implícito do atributo ambiental no preço de mercado quando outros atributos são isolados.

Ainda de acordo com Motta (1998), pode-se verificar este aspecto com o exemplo mais associado à valoração ambiental ser relativa aos preços de propriedade. Diferentes unidades de propriedade terão diferentes níveis de atributos ambientais, como qualidade do ar e a proximidade a um sítio natural. Portanto, se estes atributos são valorados pelo mercado, as diferenças de preços das propriedades devido à diferença de nível dos atributos ambientais devem refletir a disposição a pagar por variações destes atributos. Este método permite avaliar o preço implícito de um atributo ambiental na formação de um preço observável de um bem composto.

De acordo com Lesser (1997), a abordagem hedônica decompõe os preços de mercado em componentes ambientais e outras características. Bens ambientais que não possuam preços de mercado podem sempre afetar preços de bens de mercados conhecidos. Casas próximas a aeroportos tendem a ser vendidas por menores valores se comparadas com casas situadas em locais onde não haja problemas de ruído. O mesmo se dá em bens próximos à refinaria, onde o problema com o cheiro afeta o valor desses bens em comparação com outros situados em áreas que não passam por este tipo de

problema. Para Lesser (1997), não se tem como precificar o ruído e o cheiro, mas o impacto causado por esses fatores em bens pode perfeitamente ser valorado.

2.2.2.2 Método do custo de viagem (MCV)

De acordo com Motta (1998), este método é o mais indicado para a estimação de demanda por bem ou serviço ambiental, com base na demanda de atividades recreacionais, associadas complementarmente ao uso do bem ou serviço ambiental que pode ser, por exemplo, um sítio natural. A curva de demanda destas atividades pode ser construída com base nos custos de viagem ao sítio natural, onde o bem ou serviço ambiental é oferecido.

Basicamente, o custo de viagem representa o custo de visitação do sítio natural. Quanto mais longe do sítio de viagem seus visitantes vivem, menor número de visitas é esperado que ocorresse, porque aumenta o custo de viagem para visitação. Para Motta (1998), os que vivem mais próximos ao sítio tenderão a usá-lo mais, na medida em que o preço implícito de utilizá-lo, o custo de viagem, será menor. As zonas residenciais são definidas por distâncias ao sítio natural e, neste sentido, deve ser conhecida a população e outras variáveis socioeconômicas zonais, como: renda per capita, distribuição etária, perfil de escolaridade, entre outras.

A função de custo de viagem, segundo Araújo (2013), também é incapaz de captar valores de não uso dos bens ambientais, pois somente aqueles que visitam o sítio natural fazem parte do universo amostral. Esta função assume complemento fraco entre a visita ao sítio e a disposição a pagar pelo recurso ambiental, ou seja, a utilidade do mesmo será nula, caso o número esperado de visitas seja zero, ou ainda, a disposição a pagar do indivíduo será nula, caso ele não visite o sítio. Embora o método de custo de viagem seja uma boa forma para estimativa do excedente do consumidor em sítios naturais, sua utilização restringe-se a lugares de visitação pública, onde os visitantes tenham de se deslocar para chegar até eles.

2.2.2.3 Método da valoração contingente (MVC)

Segundo Motta (1998), para todos os métodos analisados até este item discute-se sobre a valoração de recursos ambientais que se baseiam em preços de mercado de bens privados cuja produção é afetada pela disponibilidade de bens e serviços ambientais, ou

que são substitutos ou complementares a estes bens ou serviços. O que quer dizer, utiliza-se de mercados de recorrência que transacionam bens e serviços privados para derivar preferências associadas ao uso de recursos ambientais.

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.

Ainda de acordo com Motta (1998), 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.

Segundo Lesser (1997), o método da valoração contingente é uma técnica que se utiliza de pesquisas com a finalidade de encontrar valores percebidos pelas pessoas sobre o ambiente. Quando se deseja conhecer o valor percebido para uma bela vista, ar puro, segurança, entre outros, faz-se pesquisas com pessoas para a identificação dos valores. O método avalia o que as pessoas estão dispostas a pagar por um benefício ambiental ou o que estão dispostas a aceitar para tolerar um custo ambiental.

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.

2.3 APLICAÇÕES DA VALORAÇÃO ECONÔMICA DO MEIO AMBIENTE

A utilização de valor monetário aos recursos naturais com a ajuda de métodos de valoração adequados tem várias aplicações, uma vez empregados na base de sólido conhecimento da moldura teórica e amplo entendimento de suas vantagens e limitações. Há situações em que o método pode ser inserido como instrumento de políticas públicas, correção de falhas de mercado, proteção ambiental e auxílio à composição de indicadores de desenvolvimento e crescimento.

2.3.1 Princípio do poluidor pagador

O princípio poluidor-pagador está na pauta da formulação de políticas de proteção ao meio-ambiente. É quase que uma expressão mágica com o poder de abolir todos os danos ambientais. Tornou-se slogan de vários setores engajados com as causas ambientais, daí derivando, decerto, as nem sempre concordantes definições e interpretações que surgem. Suas representações se fazem sentir na Economia do Meio-Ambiente, na Ética Ambiental, na Administração Pública Ambiental como no Direito Ambiental (BENJAMIN, 1992).

De acordo com Benjamin (1992), por trás do princípio poluidor-pagador está a seguinte questão: quem paga pelos danos ambientais? O Estado e, a partir dele, todos os contribuintes ou o próprio poluidor? O assunto refere-se, evidentemente, à alocação ou internalização dos custos sociais da degradação dos recursos ambientais. Sua simplicidade é meramente superficial, ocultando problemas econômicos e jurídicos complexos.

É certo que o poluidor, como afirma Cánepa e Pereira (2001), mesmo quando diretamente responsabilizado pelos custos sociais de sua atividade poluidora, acaba por repassar tais despesas aos compradores ou usuários de seus produtos ou serviços. De qualquer modo, o importante é que não são chamados a pagar os que não produzem o dano ou com ele não se beneficiam.

O princípio poluidor-pagador é aquele que atribui ao poluidor a obrigação de responsabilizar-se pelos custos de prevenção, reparação e repressão da poluição. Ou seja, constitui que o determinante da poluição e da degradação dos recursos naturais precisa ser o responsável principal pelas implicações de sua ação (ou omissão). Em resumo, numa ampla definição, é o princípio que visa atribuir ao poluidor as despesas

sociais da poluição por ele causada, precavendo, ressarcindo e reprimindo os estragos ocorridos, não apenas a bens, e pessoas, mas também à própria natureza. (CÁNEPA e PEREIRA, 2001).

Partindo dos princípios fundamentais do direito ambiental: a precaução (preservação) e o princípio do poluidor-pagador, sendo esse último um instrumento econômico e também ambiental que exige do poluidor, uma vez identificado, suportar os custos das medidas preventivas e/ou das medidas cabíveis para, senão a eliminação, pelo menos a neutralização que os danos ambientais precisam para a aplicação de mecanismos ambientais da economia para valorar os danos ocorridos em detrimento de ações. Seguindo a direção de que os custos ambientais, quando não são pagos por quem os produzem, são externalizados através do sistema econômico para terceiros sem a devida compensação. (ARAÚJO, 2013).

2.3.2 Correção de falhas de mercado

Mercados convencionais não contemplam ativos naturais, sendo ineficientes na alocação destes recursos. Assim, a consequente degradação dos recursos naturais de uso coletivo estabelece custos à sociedade que não são internalizados no mercado, o que comprova a falha de mercado. Essas falhas incidem nas externalidades ambientais negativas, cujos efeitos ao bem-estar social e nos resultados das empresas ou de outros agentes degradadores devem ser mensurados e internalizados (OLIVEIRA, 2012).

Um serviço ambiental para Mota (2000) não é um bem puramente econômico, mas tem características similares aos bens econômicos, pois tem consumo e valor. Portanto, mesmo sem um preço adequadamente definido pelo mercado, a exemplo dos bens puramente econômicos, há uma disposição a pagar por eles e, em se tratando de danos gerados ao meio ambiente devido a imprudências, imperícias ou em razão de benefícios de uma minoria, haverá sempre outra parte sendo prejudicada e que merece alguma reparação.

Logo, a valoração dos ativos naturais é de grande importância, na medida em que permite estimar preços, mensurar monetariamente as externalidades de projetos de investimentos, internalizar custos ambientais e subsidiar o estabelecimento de indenizações judiciais que envolvam danos ao meio ambiente e a terceiros. (MOTA, 2000).

Nesse sentido, a valoração apresenta dimensão significativa quanto à correção das distorções de políticas públicas, devendo o administrador público formular políticas compensatórias que tenham na valoração um fator de correção (MOTA, 2000, p. 118). Ressalta-se que a intervenção governamental tem maior aceitação entre os economistas quando realizada para corrigir estas falhas de mercado, na impossibilidade de autogestão do próprio mercado (OLIVEIRA, 2012).

2.3.3 Proteção ambiental

A partir da indefinição dos direitos de propriedades sobre a posse dos recursos naturais, a exploração tende a ocorrer de forma prejudicial à sustentabilidade, tornando necessário o estabelecimento de mecanismos de controle para impedir a exploração exagerada desses recursos.

Todavia, segundo Oliveira (2012), a valoração ambiental pode auxiliar no efeito positivo dos mecanismos que irão precaver a degradação e ajudar na determinação de taxas, tarifas e subsídios às ações judiciais de âmbito ambiental, servindo de referência para reparações por danos ambientais. Com relação ao estabelecimento de punições aos crimes ambientais, o decreto 3.179, de 21 de setembro de 1999, dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis aos comportamentos e atividades agressivas ao meio ambiente, estabelecendo em seu artigo 5º orientações quanto aos valores a serem aplicados:

Art.5º - O valor da multa de que trata este Decreto será corrigido, periodicamente, com base nos índices estabelecidos na legislação pertinente, sendo o mínimo de R\$50,00 (cinquenta reais) e o máximo de R\$50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais). Ressalta-se que o Art. 2º, do referido decreto, entre outras coisas, determina que a multa possa ser simples ou diária (BRASIL, 1999, apud MEDAUAR, 2005, p. 649 e 651).

Ainda sendo influenciada por modelo ultrapassado que retrata o fluxo de renda sem nenhuma interação com o meio ambiente, como se pode observar em capítulos introdutórios nos manuais de economia, a contabilidade econômica trata com certo “fetichismo” os produtos econômicos da exploração dos recursos naturais. Ocorre que esses produtos são rotulados como a produção resultante da atividade econômica, como que originados em “passes de mágica” e sem a transformação da natureza e lançamento de resíduos ao meio ambiente. Logo, a contabilidade não considera a depreciação do capital natural (OLIVEIRA, 2012).

A valoração dos recursos naturais comporta examinar a sustentabilidade do desenvolvimento a partir da mensuração do produto interno bruto (PIB) de modo coerente com o fluxo de riqueza, pelo PIB ambientalmente ajustado (PIB Verde), que compreende a degradação do capital natural e os impactos ambientais. Todo conceito de desenvolvimento que se preze deve ponderar esses aspectos ambientais, já que a degradação ambiental acende uma situação avessa configurando-se em retrocesso (MOTA, 2000).

Com essa nova contabilização, afirma Oliveira (2012), o montante designado na melhoria do recurso ambiental configura-se em investimento ambiental, a exemplo das inversões realizadas em tecnologias de controle de poluição, e os danos causados ao recurso ambiental reduziriam o PIB ambientalmente ajustado. Esses conceitos de danos seriam avaliados a partir de técnicas de valoração adequadas. Com isso, a mensuração do PIB verde como indicador correspondente do crescimento do país é garantido pela utilização das técnicas de valoração ambiental.

2.3.4 Políticas públicas

O desenvolvimento de políticas públicas enfrenta constantemente a necessidade de se colocar valores para as variáveis ambientais, a fim de se estimar os benefícios associados a cada variável de modo a sistematizar as preferências auxiliando no processo de escolha. Deste modo, os responsáveis pelas decisões de políticas públicas devem pautar parte de suas decisões políticas no valor obtido a partir da valoração monetária ambiental.

Várias políticas públicas são deliberadas com base unicamente nas variáveis econômicas, apesar disso, as variáveis ambientais atualmente têm se destacado e adquirido grande importância no processo decisório, de tal forma que a sua exclusão na formulação de políticas pode desencadear consequências negativas nos resultados dessas decisões. Com isso, a necessidade de se determinar um valor monetário de modo a incluir as variáveis ambientais nos modelos de decisão, a valoração dos recursos naturais passa a representar também importante subsídio à gestão ambiental (OLIVEIRA, 2012).

Apesar disso, segundo Mota (2000), a valoração econômica ambiental não pode sobrepujar a sustentabilidade do recurso ambiental sob a ótica da biodiversidade, sendo necessária uma atuação harmônica e complementar na formulação de políticas públicas

ambientais. Dentro desta orientação, o gestor público deve considerar o valor atribuído pelos usuários locais a certos ativos ambientais.

Estimar os benefícios percebidos pelos usuários desses ativos como subsídio à implantação dessas políticas confirma, entre outros aspectos, a eficiência de diversos instrumentos de gestão institucional, de regulação e econômicos (MOTA, 2000).

Mota (2000) ainda destaca a importância dos métodos de valoração como suporte para a análise custo-benefício de programas e projetos ambientais. O método de Valoração Contingente recebe destaque na mensuração desses custos e benefícios. A comparação dos benefícios da proteção de espaços naturais com os custos das medidas corretivas ajuda o gestor na elaboração de políticas ambientais e na tomada de decisões mais eficazes.

Ribeiro (2002) enfatiza a forte influência exercida pela Teoria Econômica Neoclássica, na visão dos organismos multilaterais internacionais, tais como o Banco Mundial (BIRD) e o Fundo Monetário Internacional (FMI), repercutindo nas novas tendências que regem as decisões nacionais de política do meio ambiente. Parte integrante da abordagem do *mainstream* sobre o meio ambiente materializa-se nos métodos de valoração ambiental.

2.4 RESTRIÇÕES À VALORAÇÃO ECONÔMICA DO MEIO AMBIENTE

O método de valoração econômica dos recursos naturais não é auto-suficiente. Ele deve ser completado de informações prévias sobre os efeitos biológicos, físicos e químicos. Portanto, os resultados alcançados são limitados ao atribuir de forma imperfeita valores a bens e serviços não transacionados em mercados. Em geral, há várias críticas agregadas às limitações da técnica, principalmente da inconsistência relativa à teoria neoclássica.

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 substitubidade 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. Sobre a expectativa de substitubidade adverte-se:

O perigo de atribuir valor monetário a bens e serviços ecológicos, por sua vez, é tanto de levar a que se acredite que eles valem aquilo que os cálculos mostram, quanto de fazer pensar que ativos naturais possam ser somados a ativos construídos pelos humanos (ambos referidos à mesma base em dinheiro), tornando-os substituíveis. (CAVALCANTI, 2010, p. 63).

Contudo, o foco crítico concentra-se, sobretudo, em relação à simulação dos métodos de mercado e aponta para a necessidade de uma abordagem transdisciplinar. O objetivo da economia ambiental visa à precificação de ativos ambientais, ou seja, internalizar o meio ambiente na base de cálculos econômicos, fazendo com que os preços reflitam valores hipotéticos para esses ativos da natureza (CAVALCANTI, 2010).

Assim, conforme Antunes (2004, p. 2), “a lógica subjacente à teoria neoclássica é de crescente mercantilização de serviços ambientais”. Outro julgamento comum à teoria neoclássica se faz à temporalidade, certifica-se que na ocasião em que se analisa a prioridade dos usuários, a economia neoclássica se prende somente ao presente e não atribui importância aos direitos para gerações futuras, ou seja, trabalhando com um resultado em curto prazo.

Há ainda aqueles que condenam a possibilidade de estabelecer preferências sem que os agentes tenham realmente efetivado suas escolhas e quem destaque a impossibilidade de simular o comportamento de mercado. Por outro lado, admitindo o funcionamento livre do mercado, também não se assegura o estabelecimento de preços ambientais justos. As limitações do mercado ficam mais evidentes quando se analisam os recursos que já são transacionados. Por exemplo, no caso da madeira, “o mercado capta o preço instrumental da tora, a sua utilidade, mas não consegue captar o valor intangível, o valor do patrimônio natural” (MOTA, 2000, p. 117).

Além desses questionamentos quanto ao tratamento dado ao meio ambiente pela teoria neoclássica, podem-se visualizar limitações na própria proposta de estabelecer valores monetários a bens e serviços ambientais, como, por exemplo, uma espécie animal ou as condições essenciais à vida humana, dando origem a dilemas éticos e morais. Com isso, Cavalcanti (2010) restringe a utilização do mercado como mecanismo de alocação de recursos para as situações em que se busca uma alocação eficiente dos recursos preexistentes, conforme o tratamento dado pela estática microeconômica.

Além disso, seria razoável argumentar que para utilizar métodos que visam estimar o preço a partir da DAP dos usuários deve-se dominar com certa antecipação as múltiplas funções associadas ao recurso avaliado, no entanto, “na valoração monetária, a relevância de um serviço da natureza para o mercado é o fator que conta” (CAVALCANTI, 2010).

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).

Os métodos de valoração econômica do meio ambiente requerem uma precaução extra em todas as suas fases, planejamento, pesquisa e agregação dos resultados, a fim de minimizar os possíveis erros a que indiscutivelmente estão sujeitos. Somam-se a isto, segundo Mota (2000), os modelos propostos para a agregação dos excedentes individuais consideram apenas variáveis socioeconômicas, entretanto, 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. Apesar de todas as críticas atribuídas à valoração econômica do meio ambiente, uma interessante reflexão deve ser considerada:

(...) a realidade impõe que se busque alguma forma de valoração. Pois pior é ver o valor econômico da floresta amazônica em pé, por exemplo, reduzido à zero [como ocorre implicitamente na contabilidade econômica nacional], embora a selva constitua, como se sabe, fonte insubstituível de um elenco de benefícios ecológicos que vão da regulação do clima e da água, do ciclo dos nutrientes, tratamento do lixo, recreação, produtos não madeireiros da floresta, conservação da biodiversidade etc., até os chamados benefícios de opção e existência. (CAVALCANTI, 2010, p. 62-63)

2.5 APLICAÇÕES PRÁTICAS DO MÉTODO DE VALORAÇÃO CONTINGENTE

Freitas (2010) em seu trabalho buscou avaliar economicamente os benefícios ambientais percebidos pela população da bacia do Educandos proveniente do PROSAMIM, usando o método de valoração contingente (MVC) para estimar a disposição a pagar das pessoas pela melhoria ambiental obtida. Foi estimado um tamanho de amostra correspondente a 1.070 questionários, levando em conta um erro de 3% e um nível de significância de 5%. Concluiu-se que a disposição a pagar mensal das pessoas é R\$ 13,73 e o valor econômico total para a melhoria ambiental relativa à execução do PROSAMIM é R\$ 46.325.074,92 por ano. Analisando a influência de variáveis socioeconômicas na probabilidade de aceitar pagar por benefícios ambientais, foi observado que somente o nível de renda apresenta significância estatística e o coeficiente angular positivo da variável indica que a probabilidade de aceitar pagar o valor sugerido é maior em pessoas que têm o nível de renda mais alto.

Já Oliveira (2012) utilizou o método de valoração contingente para estimar o valor dos danos ambientais gerados pela poluição às praias do bairro Rio Vermelho – bairro histórico da cidade de Salvador, capital do estado da Bahia – a partir da mensuração da disposição a pagar de moradores pela limpeza e conservação das mesmas. Foram entrevistados os moradores e pescadores do bairro, estes últimos foram especialmente importantes para auxiliar a Análise Ambiental Inicial das praias do bairro, realizada conforme ISO 14004 e que caracteriza com maior precisão a situação ambiental destas praias. Os dados obtidos com a aplicação do MVC foram modelados pelos instrumentos econométricos Logit e Probit, revelando uma DAP de R\$ 14,18 e os montantes de R\$ 3.083.174,51 e R\$ 3.121.011,49, respectivamente, como o prejuízo anual decorrente da poluição das praias, ou, visto de outro modo, o valor econômico anual para praias limpas. Verificou-se que a decisão de contribuir com um valor mensal para obtenção do benefício “praias limpas” independe da renda, a qual atua como um fator limitador, não de decisão.

Barbisonet al. (2009) realizou um estudo da aplicação do método da avaliação contingente, através da técnica de disposição a pagar (DAP), para valoração econômica de possíveis intervenções urbanísticas e ambientais. Os resultados obtidos demonstram a viabilidade de sua aplicação, quanto à valoração econômica de um passivo ambiental. Com uma DAP estimada de R\$ 15,70 e um montante final de R\$ 393.120,00.

No trabalho de Fernandez (2006) foi encontrada uma DAP individual de R\$ 30,02. O método de valoração testado foi a valoração contingente indicando uma disposição a pagar anual pelo uso turístico de R\$ 1.760.552,92 em atividades aquáticas. Os resultados obtidos, embora expressem parte do valor de uso do recurso, não representam o valor econômico total dos recursos hídricos, por não incluírem, por exemplo, o valor de uso na atividade produtiva. Conclui-se que a combinação de diferentes métodos de valoração pode aumentar a confiabilidade das estimativas alcançadas, ampliando a possibilidade de diagnósticos mais precisos na tomada de decisão quanto à preservação de recursos ambientais.

Rodrigues (2008) estimou a DAP dos turistas pela utilização dos atrativos ambientais e o respectivo valor de uso dos referidos atrativos no estado do Tocantins. Os resultados empíricos mostraram que a disposição a pagar dos turistas pelo uso dos recursos ambientais é positivamente correlacionada com o nível de renda. O valor de uso total estimado foi de R\$ 59.652,00 por mês e, conseqüentemente, foi estimado um valor de R\$ 32,00 para a cobrança de entrada individual dos usuários dos atrativos ambientais selecionados do Jalapão. A incorporação do valor de uso pelo sistema de gestão das Unidades de Conservação da região pode representar a constituição de um fundo financeiro que poderá ser utilizado para a sua sustentabilidade.

Braga (2002) visou valorar economicamente o Parque Nacional da Lagoa do Peixe (PNLP), por meio do método de valoração contingente (MVC). Notou-se que 94% das pessoas estão dispostas a pagar para evitar a degradação do PNL P e obteve-se uma DAP média de R\$ 7,88, incorrendo num valor de R\$ 321.472,50/ano, o que representa uma estimativa do valor anual do ativo ambiental em questão. Em termos de política pública, pode-se inferir que esse seria o valor de uso ideal, a partir da valoração contingente, a ser destinado para sua preservação.

Silva e Lima (2006) observaram como as queimadas provocam malefícios à sociedade e a mensuração da disposta a pagar (DAP) para diminuir esses impactos, constituindo assim de importante informação para avaliar se um projeto de despoluição é viável economicamente. A teoria das externalidades é utilizada para referenciar este trabalho. A partir de *referendum with follow-up*, estimou-se o valor dos benefícios da melhoria da qualidade do ar no Estado do Acre cujos resultados indicaram que cada dólar aplicado em despesas de internações ocasionadas por morbidades respiratórias à melhoria do ar acarreta um benefício de R\$ 21,08, o que representa que a melhoria dessa característica ambiental é viável economicamente.

Araújo (2013) objetivou identificar a disposição a pagar da população pela preservação/recuperação da Caatinga do município de Mossoró-RN. Objetivo aguçado pelo crescente aumento do desmatamento do município. Os dados coletados foram compilados e analisados por meio de software estatístico realizando regressão linear múltipla e aplicando modelo logit. O valor econômico total mensal foi de R\$ 4.131.698,81, sendo 61,7% referente à recuperação e 38,3% de preservação.

2.6 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).

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

O objeto de estudo da pesquisa é o rio Mossoró; localizado no município de Mossoró/RN, o que pode ser visualizado na figura 5, mais importante cidade do interior do Estado, onde o município teve origem a partir de uma grande fazenda de gado denominada Fazenda de Santa Luzia, estabelecimento de criação de gado, instalado nas margens desse rio. O rio Apodi-Mossoró, no início da povoação, foi utilizado para matar a sede de comunidades ribeirinhas e para a navegação, interligando os municípios de Mossoró e Areia Branca. Também permitia a retirada do fruto da oiticica e os mais diversos produtos da carnaubeira (madeira, cera, palha, raízes medicinais e os frutos), espécie nativa presente nas margens dos rios. (OLIVEIRA, 2009).

Figura 5 – Mapa do município de Mossoró/RN



Fonte: IBGE.

O rio Apodi-Mossoró, 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 e Queiroz (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.

Para Petta et al. (2010), o crescimento rápido e desordenado do município de Mossoró é o principal fator da degradação do rio Apodi-Mossoró. Este rio constitui a maior fonte de subsistência para as populações ribeirinhas, o que o torna um aspecto fisiográfico de caráter socioeconômico relevante. Silva (1993) ressalta que no trecho urbano de Mossoró, o rio transformou-se em esgoto a céu aberto e fonte de transmissão de doenças.

Outrora era o rio o maestro do crescimento da cidade de Mossoró, fornecendo-lhe água, barro para construção de casas, peixes para alimentação da cidade e estradas fluviais para transporte de mercadorias. Hoje a cidade é maestra da sua agonia: matas ciliares devastadas, redução da capacidade biológica, assoreamento em alto nível e porto santo Antônio destruído. (SILVA, 1993, p. 25).

De acordo com Oliveira e Queiroz (2008), as principais causas da poluição e degradação ambiental desse manancial são: o desmatamento da mata ciliar e a retirada de areia para a construção civil; lavagem de veículos e banho de animais; lixo depositado nas margens do rio; lançamento de esgotos domésticos e de oficinas. O desmatamento da mata ciliar deixa as margens do rio desprotegidas, sendo causa do assoreamento. A retirada de areia, insumo utilizado em larga escala na construção civil, provoca a redução de diversas espécies da fauna e flora aquática, reduzindo a biodiversidade aquática do rio.

3 OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Identificar as disposições a pagar (DAP) para recuperação/preservação do rio Mossoró.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I - Realizar análises comparativas da DAP entre as populações ribeirinhas e a comunidade localizada mais distante do rio Mossoró.
- II - Construir a curva de demanda para recuperação/preservação do rio Mossoró.
- III - Levantar dados socioeconômicos dos entrevistados.

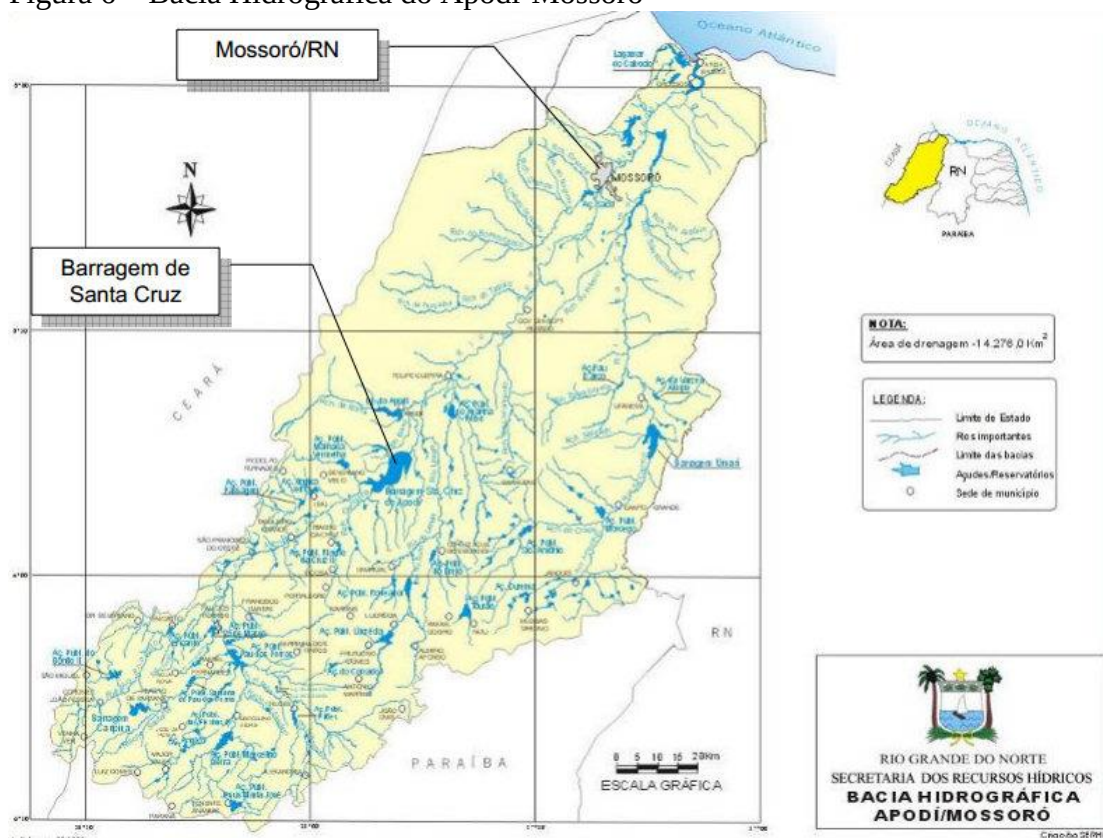
4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada no município de Mossoró, na mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião Mossoró, com área de 2.099,333 km². Segundo o censo de 2010, Mossoró possui uma população total residente de 259.815 habitantes; dos quais 102.823 são do sexo masculino (48,10%) e 136.145 do sexo feminino (51,90%). A população estimada para o ano de 2014 é de 280.314 habitantes e a densidade demográfica de 123,76 habitantes/km² (IBGE, 2010).

A bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró ocupa uma área de 14.276 km², correspondendo à cerca de 26% do território do RN, e constitui um dos mais importantes rios da região do Oeste Potiguar, demonstrado na figura 6. O rio Apodi-Mossoró tem sua nascente no município de Luiz Gomes, dentro de uma bacia cristalina, e é caracterizado como um rio temporário, devido a sua própria estrutura geológica.

Figura 6 – Bacia Hidrográfica do Apodi-Mossoró



Fonte: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH.

Na medida em que o rio se aproxima do município de Governador Dix-sept Rosado, observa-se o início de uma bacia sedimentar, caracterizando um ecossistema de caráter permanente, onde o mesmo sofre um afunilamento formando apenas um eixo principal, que se estende até a região de foz que fica entre os municípios de Grossos e Areia Branca (OLIVEIRA, 2009). Do ponto de vista espacial, o rio Apodi-Mossoró, segundo maior do Estado, possui aproximadamente 831 metros de altitude e percorre mais 150 quilômetros, passando por 51 municípios, desde a nascente em Luiz Gomes até a foz, que fica localizada entre os municípios de Areia Branca e Grossos.

Nessa bacia hidrográfica, o clima é tropical semiárido e a precipitação pluviométrica média varia de 400 a 600 mm anuais. Em decorrência desse tipo climático, predomina uma vegetação arbustiva denominada Caatinga e um regime hídrico intermitente, pois em 80% de sua extensão as águas não correrem mais que cinco meses (OLIVEIRA e QUEIROZ 2008).

4.1.1 Universo da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida no trecho urbano do município de Mossoró, o questionário possuiu filtros; no primeiro, apenas os residentes do município de Mossoró estavam aptos a participar da entrevista, já que era preciso um convívio com o rio Apodi-Mossoró para poder obter respostas sobre a percepção ambiental da população. No segundo filtro foram obtidas as características socioeconômicas e ambientais da amostra.

4.1.2 Universo da pesquisa (amostra)

4.1.2.1 Delimitação da amostra

O tamanho da amostra foi obtido inicialmente por meio da equação 1, e corrigida posteriormente para equação 2, em que z é o valor tabelado para nível de significância de 5%, p a proporção de sucesso e E_o o erro amostral tolerado (Barbetta, 2004). Para este trabalho, z , p e E_o foram iguais a 1,96, 0,5 e 0,0566, respectivamente. Assim, o tamanho da amostra corrigido foi de 300 questionários.

Equação (1)

$$n_0 = \frac{z^2 p (1 - p)}{E_0^2}$$

Equação (2)

$$n = \frac{\text{Pop. } n_0}{\text{Pop} + n_0}$$

4.2 ETAPAS DA PESQUISA

4.2.1 Procedimento estimativo

Sabendo da importância e originalidade da pesquisa de campo na aplicação do Método de Valoração Contingente (MVC), de acordo com Motta (1998) serão apresentados a seguir, em duas etapas, os procedimentos que foram utilizados para aplicação do método. A etapa 1 traz definição da pesquisa e do questionário e a etapa 2 o cálculo e a estimação da DAP.

4.2.1.1 Etapa 1: definição da pesquisa e do questionário

- a) Objeto de valoração: é determinado o recurso ambiental a ser valorado e que parcela de valor econômico está se medindo. Objeto a ser valorado: o rio Apodi-Mossoró no município de Mossoró/RN.
- b) A medida de valoração: é decidido qual será a forma de valoração. Onde se optou pela disposição a pagar (DAP), como um pagamento para medir uma variação positiva de disponibilidade.
- c) Forma de eliciação: é definida a forma a qual o entrevistado perguntará o quanto as pessoas estariam dispostas a pagar. A escolha dicotômica dessa pesquisa permitiu que fossem atribuídos lances às respostas positivas, que foram posteriormente estimados por técnicas econométricas de regressão.
- d) Lances Iniciais: no caso do método referendo foi definido o intervalo de valores monetários que variam de 1% a 2% de sua renda.
- e) O Instrumento de pagamento: DAP nova taxa com cobrança direta incluída na conta de água mensalmente, para recuperação/preservação do rio Apodi-Mossoró.
- f) A forma de entrevista: a aplicação do questionário foi pessoal, consentindo um

controle amostral e uma fiel concepção de suas respostas. Como recomenda Motta (1998).

g) Nível de Informação: foi determinado o conteúdo das informações contidas no questionário, através de textos introdutórios sobre o rio Apodi-Mossoró, que foram lidas pelo entrevistado.

h) O Desenho da Amostra: a definição da amostra obedeceu aos procedimentos estatísticos descritos no item 5.3.

4.2.1.2 – Etapa 2: cálculo e estimação

a) Pesquisa - piloto e final: ao iniciar aplicação dos questionários foi desenvolvida uma pesquisa piloto, com o objetivo de validar o questionário. Foi aplicado um procedimento uniforme, com uma conferência dos questionários e controle da amostra.

b) Cálculo da Medida Monetária: esse experimento baseia-se na escolha dicotômica, a média é alcançada pelo cálculo do valor estimado da variável dependente (DAP).

4.2.2 Instrumentos da pesquisa

4.2.2.1 Elaboração

Os questionários contavam com perguntas semiestruturadas, criando um roteiro para captar dos entrevistados características socioeconômicas como: informações sobre gênero, idade, grau de instrução, seus domicílios e a estrutura de rendimentos dos residentes, bem como o nível de informação dos usuários a respeito do Rio Apodi Mossoró; como também questões mais específicas sobre coleta e disposição do lixo.

As questões foram distribuídas em categorias; primeiro foram captadas as características socioeconômicas e ambientais dos entrevistados: informações sobre gênero, idade, grau de instrução, seus domicílios e a estrutura de rendimentos dos residentes, bem como o nível de informação dos usuários a respeito do Rio Apodi Mossoró. Em seguida, no cartão 1, foi apresentado um texto informativo sobre o rio Apodi-Mossoró como introdução dos questionamentos sobre a percepção ambiental dos respondentes, como questões mais específicas sobre coleta e disposição do lixo. E no cartão 2, manteve-se o texto introdutório, onde foi explicada a criação do mercado hipotético e em seguida inseridas as questões sobre a disposição a pagar.

Vocábulos simples e diretos foram utilizados no questionário para que o entendimento fosse abrangido por toda a população, independente do seu grau de instrução. Facilitando com isso o entendimento tanto do respondente como do entrevistador para a interpretação dos seus dados. Diretrizes foram seguidas, de modo a captar apenas aspectos relacionados à pesquisa.

4.2.2.2 Validação

a) Validação da pesquisa piloto: em virtude da complexidade associada a um processo de Avaliação Contingente, e em busca de validar o questionário, foi feita uma pesquisa-piloto para corrigir possíveis distorções que pudessem comprometer a pesquisa final.

b) Validação da pesquisa final: já referente à validação dos dados da pesquisa final, foi comparada a DAP observada e a DAP estimada, mostrando que a DAP estimada é válida como estimativa da verdadeira DAP observada.

4.2.3 Coleta de dados

4.2.3.1 Abordagem de campo de pesquisa

Foram utilizados dados e informação de fontes primária e secundária. Os dados de fontes primárias foram coletados através da aplicação de 300 questionários, dos quais 150 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. Desse documento, foram analisados os três bairros com a maior incidência de residências danificadas como: Alto da Conceição (187 residências danificadas), Ilha de Santa Luzia (156 residências danificadas) e Paredões (134 residências danificadas), onde a localização dos bairros pode ser visualizada na figura 7. Foram aplicados 50 questionários em cada bairro, totalizando as 150 aplicações. Teve ainda a aplicação de mais 150 questionários nos demais bairros da cidade (onde denominamos de população distante do rio), bairros esses que não foram classificados como ribeirinhos pela COMDEC. Desses 150 questionários, 75 foram aplicados nos bairros localizados a leste

do rio Apodi-Mossoró e 75 localizados nos bairros a oeste do rio. Totalizando com isso, as 300 aplicações.

4.2.3.2 Dados de fonte secundária

Já os dados de fontes secundárias como caracterização da população do município de Mossoró e diagnóstico sobre o rio Apodi-Mossoró, foram obtidos através da pesquisa bibliográfica, elaborada com dados obtidos em livros, jornais, revistas, além de sites oficiais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), com a função de trazer mais confiabilidade aos dados coletados e gerar uma caracterização mais precisa da amostra estudada.

Figura 7 – Mapa do Rio Apodi-Mossoró passando pelos bairros do Alto da Conceição, Ilha de Santa Luzia e Paredões.



Fonte: Google Mapas.

4.2.4 Tabulação e procedimentos dos dados

4.2.4.1 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:

$$U(Q^0, Y^0) = U(Q+, Y-) = U(Q+, Y- \text{ DAP})$$

Onde,

U = função utilidade;

Q^0 = disponibilidade de um recurso natural inicial;

Y^0 = renda inicial;

$Q+$ = disponibilidade de um recurso natural maior;

$Y-$ = renda menor;

DAP = Disposição a pagar.

A expressão acima representa diferentes pontos, com distintas combinações de renda e de provisão 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 às variáveis explicativas a DAP apresentadas no quadro 1.

Quadro 1 – Variáveis explicativas da DAP.

Variáveis	Descrição
I	Idade
G	Grau de instrução

R	Renda
A	Conhecimento da população sobre de onde vem a poluição do rio

4.2.4.2 Decisões sobre categorização, tratamentos dos tipos de dados.

Os dados coletados possuíam diversos tipos de variáveis tais como:

- Dicotômicas – Binárias
- Discretas
- Contínuas
- Escalares (peso)

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.

Para viabilizar a análise, os dados foram categorizados das seguintes formas apresentadas nos quadros 2 e 3:

- I) Não – 0, Sim – 1
- II) Homem – 0, Mulher – 1
- III) Grau de instrução

Quadro 2 – Grau de instrução

Grau de instrução
1 Nunca foi à escola
2 Primário incompleto
3 Primário completo
4 Fundamental incompleto
5 Fundamental completo
6 Médio incompleto
7 Médio completo
8 Superior incompleto
9 Superior completo

10 Pós-graduação incompleta
11 Pós-graduação completa

IV) De onde vem a renda

Quadro 3 – De onde vem a renda

De onde vem a renda
1 Salário (carteira assinada)
2 Aposentadoria
3 Bolsa
4 Mesada
5 Pensão

4.2.4 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.

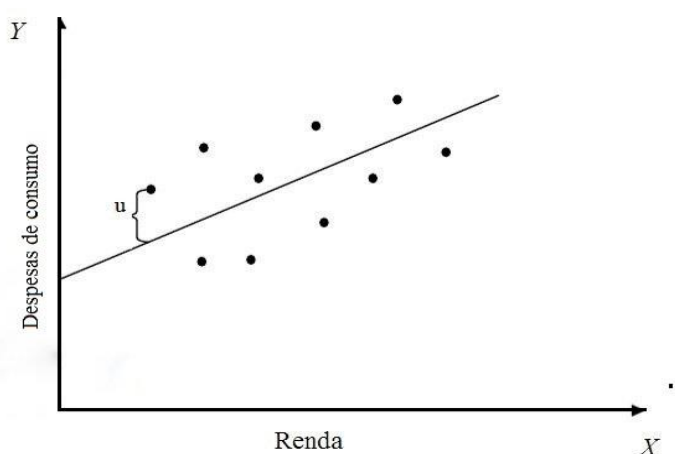
Foi especificado o modelo econométrico de consumo, que supõe uma relação exata ou determinista entre a disposição a pagar e a renda. Mas as relações entre as variáveis econômicas são em geral inexatas, assim se a ideia é obter dados sobre a disposição a pagar e a renda disponível da amostra, com a disposição a pagar no eixo vertical e a renda disponível no eixo horizontal, então não se pode esperar que todas 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:

Equação (3)

$$Y = \beta_1 + \beta_2 X + u$$

Entende-se que a equação 3, que refere-se à função de consumo determinista para admitir relações inexatas, é um exemplo de modelo econométrico. Mais tecnicamente, como pode ser visto na Figura 8, 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.

Figura 8– Modelo econométrico da função consumo Keynesiana



Fonte: Biage (2007).

O modelo *logit*, que possibilita a determinação da verdadeira disposição a pagar foi utilizado nessa pesquisa. Metodologia semelhante foi utilizada por Silva e Lima (2004), 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. Esse modelo está baseado na função de probabilidade logística acumulada, que pode ser visualizada nas equações 4 e 5, representada da seguinte forma:

Equação (4)

$$Y = X\beta + e$$

Equação (5)

$$P_t = F(X_t\beta) = \frac{1}{1 + e^{-X_1\beta}}$$

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 o a resposta for NÃO. Dessa forma, a estimação dos parâmetros (b), na equação, deve ser feita por Máxima Verossimilhança (GREENE, apud SILVA e LIMA, 2004).

O ajuste do modelo *logit* foi feito pela linearização (equação) e a probabilidade acumulada pelas equações 6 e 7:

Equação (6)

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

Equação (7)

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

A disposição a pagar média (DAP_m) foi calculada pela equação 8, 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).

Equação (8)

$$DAP_M = \frac{\sum_{i=1}^n DAP_i}{n}$$

4.2.5 Análise de dados

Utilizou-se a regressão linear múltipla de acordo com Draper e Smith (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 eleitas nos dados coletados as 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. As análises estatísticas foram feitas usando o software SAEG desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa-MG.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERÍSTICAS DESCRITIVAS DA AMOSTRA

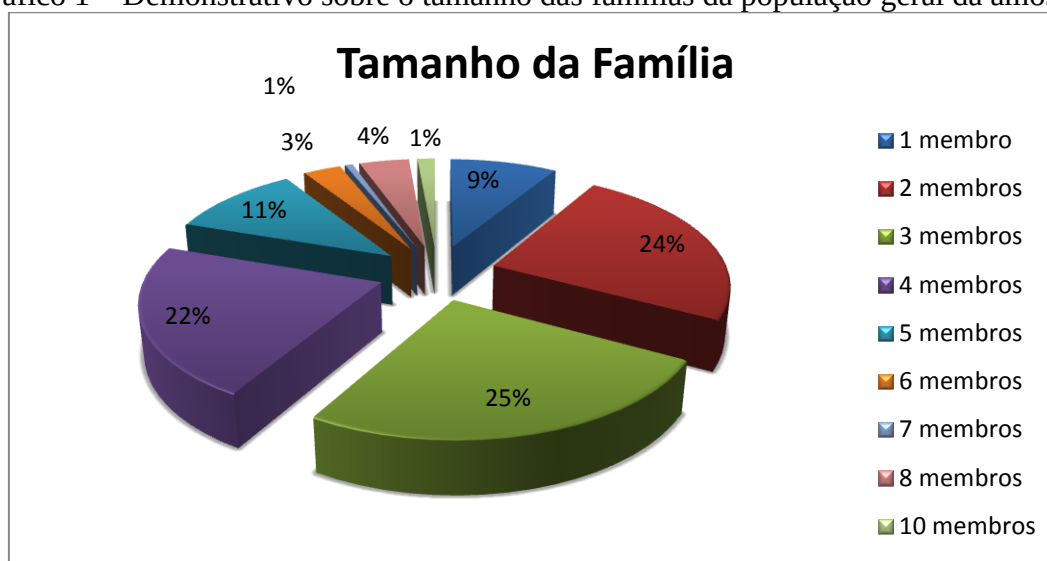
5.1.1 Característica descritiva da população geral da amostra

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.

As famílias dos respondentes possuem de 1 a 10 membros, como mostra o gráfico 1, com uma média de três membros/família, em uma concentração 25,3% dos respondentes. Este dado se mostra relevante aos comparados com os do censo de 2010, onde o tamanho médio da família no município de Mossoró foi de 3,53 membros/família, estando esse dado muito próximo ao diagnosticado nesse estudo.

Gráfico 1 – Demonstrativo sobre o tamanho das famílias da população geral da amostra



A maior parte da população entrevistada, 22,6%, como mostra o quadro 4, 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 Todos (ProUni), o Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) e o Financiamento Estudantil (Fies). O município de Mossoró possui quatro estabelecimentos de ensino superior, sendo um da administração federal e um da administração estadual e dois do ensino privado.

Quadro 4– Grau de instrução dos entrevistados

Grau de instrução	População Geral	
	nº	%
Nunca foi à escola	08	2,6%
Primário incompleto	11	3,6%
Primário completo	04	1,3%
Fundamental incompleto	17	5,6%
Fundamental compl.	04	1,3%
Médio incompleto	19	6,3%
Médio completo	68	22,6%
Superior incompleto	63	21%
Superior completo	60	20%
Pós-graduação incompleta	07	2,3%
Pós-graduação completa	33	11%

Com relação à renda mensal dos entrevistados, foram sistematizados no questionário, valores mínimos de R\$ 0,00 até um salário mínimo vigente R\$ 678,00; e valores máximos acima de onze salários mínimos vigentes, R\$ 7.458,00. No cálculo geral dos entrevistados obteve-se uma renda média de 2,65 salários mínimos por pessoa, ou seja, R\$ 1.796,70. Dado parecido com o encontrado por Braga (2002), segundo o qual 40% dos seus entrevistados possuíam renda média mensal de até três salários mínimos, demonstrando que a região possui também um baixo nível de renda. Valor aproximado ao publicado pelo IBGE referente ao censo 2010, que obteve uma renda média de 2,2 salários (com base no valor atual do salário mínimo de R\$ 678,00, época de aplicação da amostra).

Foi obtido um total de 71% dos entrevistados com a renda proveniente do trabalho com carteira assinada; 13,3% dos entrevistados afirmam que possuem uma renda devido à aposentadoria. Outras formas de rendas também foram apresentadas por parte da população como: mesada, com um índice de 8%.

Observou-se que uma parcela dos entrevistados; 6,3% afirmou possuir renda através de bolsas, seja através de programas do governo de transferência de renda que beneficia famílias em situação de pobreza como o Bolsa Família, ou bolsas de programas universitários que financiam pesquisas científicas como Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) ou Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Algumas famílias ainda citaram possuir renda através de pensão, 1,4%,

Todos os entrevistados concordaram que o rio Apodi-Mossoró deveria ser recuperado e preservado. Pontes (2009) obteve 62,31% dos seus entrevistados afirmando que as questões referentes à preservação são muito importantes e nenhum dos respondentes considerou essa questão pouco importante ou sem importância, o que demonstra ter nas duas populações de sua pesquisa um percentual de entendimento sobre proteção do meio ambiente, e possivelmente suas consequências. Então foi questionado o porquê dessa afirmativa, como pode ser visualizado no gráfico 2, 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%).

Gráfico 2– Demonstrativo referente à opinião da população geral da amostra sobre porque o rio Apodi-Mossoró deve ser recuperado e preservado



A população foi questionada se ela teria o conhecimento de onde vem à poluição do rio Apodi-Mossoró. No resultado geral, 67% dos entrevistados disseram que sim, sabiam de onde vinha essa poluição e 33% dos entrevistados disseram não ter esse conhecimento. A causa mais citada sobre a poluição do rio foi o esgoto doméstico com (52%). Outras fontes de poluição foram também citadas, como lixo residencial (33%) e esgoto industrial (15%).

Com relação às questões ligadas aos desconfortos originados pela poluição do rio, foram obtidas as seguintes informações. Dos entrevistados, 54,3% sentem desconforto com a poluição do rio e 45,7% não sofrem nenhum desconforto. E desta população atingida pelo desconforto, 60,1% sofrem como o odor do ar; 22,6% se sentem desconfortáveis com o lixo acumulado nas margens e 17,3% responderam que os mosquitos e muriçocas são os responsáveis pela sensação de desconforto.

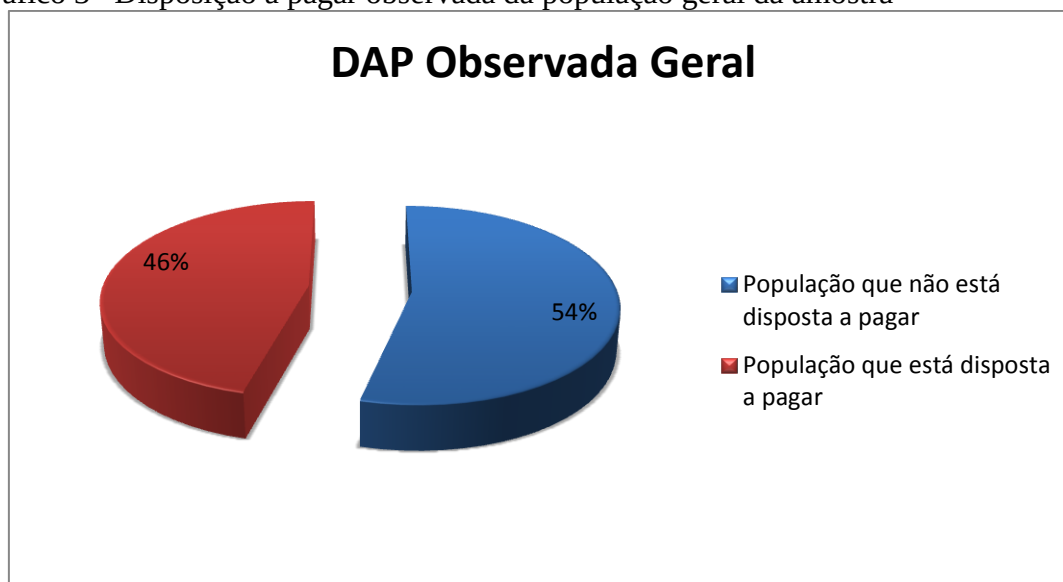
Foi questionado se o governo e seus gestores estariam preocupados com a preservação e recuperação do rio Apodi-Mossoró, 95,4% dos entrevistados responderam que não sentem que o governo se preocupa com as questões ambientais ligadas ao rio Apodi-Mossoró e apenas 4,6% responderam positivamente ao questionamento. Uma maioria absoluta se posicionou negativamente perante o poder público, o que enfatiza a descrença da população na gestão pública vigente. Alguns entrevistados afirmam que não acreditam que ações pontuais desenvolvidas apenas pelos gestores municipais possam resolver uma questão tão ampla de desequilíbrio ambiental. Questões sobre os impostos abusivos cobrados à população, corrupção, desvio de verbas públicas e falta de interesse dos gestores foram basilares para fundamentar a rejeição da população pelas ações governamentais.

Quando questionada sobre a disposição a pagar, foram sugeridos lances de 1% e 2% da renda do entrevistado para valoração. Foi observado que 54% da amostra não estão dispostos a pagar pela recuperação e preservação do rio Apodi-Mossoró e que 46% estão dispostos a pagar pelo bem ambiental em questão, como pode ser visto no gráfico 3.

Observou-se que a disposição a pagar é determinada pelo valor de existência do rio. 68,1% da amostra afirmou não utilizar o rio e ter a preocupação de recuperá-lo e preservá-lo apenas por ele existir, não por utilizá-lo em benefício próprio, mas porque prezam pela existência do rio. Já 28,2% dos respondentes demonstraram ter interesse de utilizar o rio no futuro após a sua revitalização, é o valor que se tem em guardar para o

futuro opções de uso do rio e 4,6% afirmaram que o valor de uso influencia para que eles recuperem e preservem o rio, pois o mesmo possui uma utilidade para essa população e se recuperado e preservado, poderão dispor de sua água limpa, da paisagem bonita e outros processos produtivos, e por isso a sua disposição a pagar.

Gráfico 3– Disposição a pagar observada da população geral da amostra



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.

5.1.2 Característica descritiva da população residente distante do rio Apodi-Mossoró

Ao analisar a população residente distante do rio Apodi-Mossoró, foi observado que ela é composta por 59% de mulheres 41% de homens. E que possui o maior número de entrevistados 34,6% na faixa etária entre 25 e 29 anos. Essa população possui 26% das famílias compostas por quatro membros.

A população residente em bairros distantes do rio Apodi-Mossoró apresentou índices maiores sobre grau de instrução, nenhum entrevistado se mostrou não ter o ensino básico e 1,3% diz possuir o fundamental incompleto. O maior percentual de respondentes afirmou está cursando o ensino superior, 37,3%, e também já possuir o

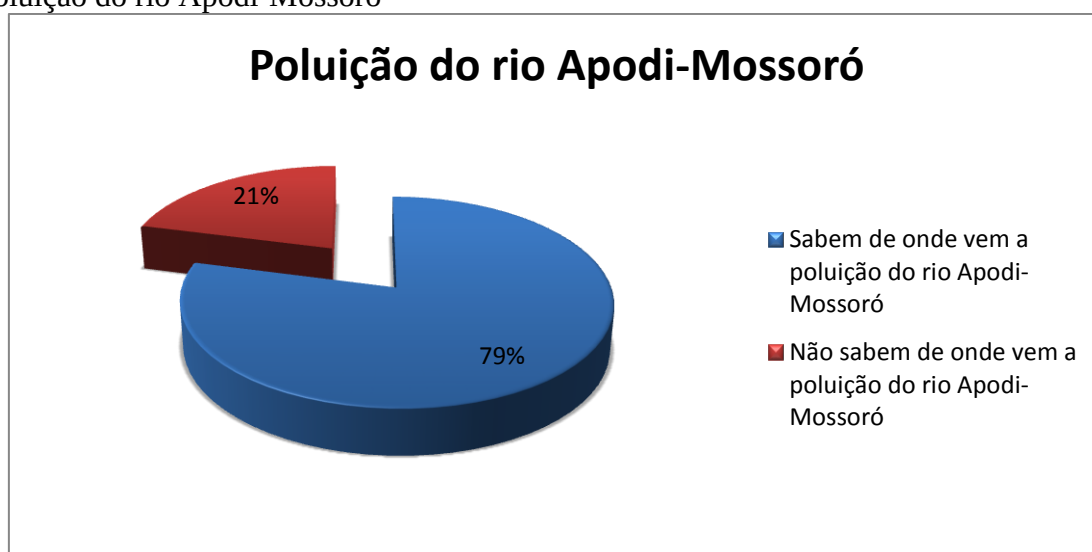
ensino superior completo, 26,3%, percentual próximo ao encontrado por Fernandez (2006) o qual observou que com relação ao nível de escolaridade dos respondentes, 36,84% possuem o 3º grau incompleto, o que também corresponde à faixa etária de maior frequência e 31,58% possuem 3º grau completo.

Quando a renda mensal é analisada separadamente, percebe-se que a população residente longe do curso do rio Apodi-Mossoró possui uma média de 3,34 salários por pessoa, equivalente há R\$ 2.264,00. E o trabalho celetista formal é o responsável pela maior parcela de renda dos entrevistados, 76%. Outras formas de renda foram mencionadas como: mesada, 14%; bolsas, 8%; pensão, 2%: e aposentadoria, 1,3%.

Quando analisada separadamente, a população residente distante ao rio se mostrou mais informada sobre essa questão da poluição do rio. 79% afirmaram saber de onde vem à poluição e apenas 21% disseram não ter essa informação, como pode ser visto no gráfico 4.

Quando questionada sobre a disposição a pagar, 52% da população não se dispõem, e 48% afirmaram pagar para recuperar e preservar o rio Apodi-Mossoró. Nessa população, 76% declararam que essa disposição a pagar seria estimulada principalmente ao valor de existência do rio e 24% alegaram ter interesse em utilizar o rio futuramente após a sua revitalização. O valor observado da disposição a pagar média dessa amostra foi de R\$ 15,10 por mês.

Gráfico 4– conhecimento da população que mora distante do rio sobre de onde vem à poluição do rio Apodi-Mossoró



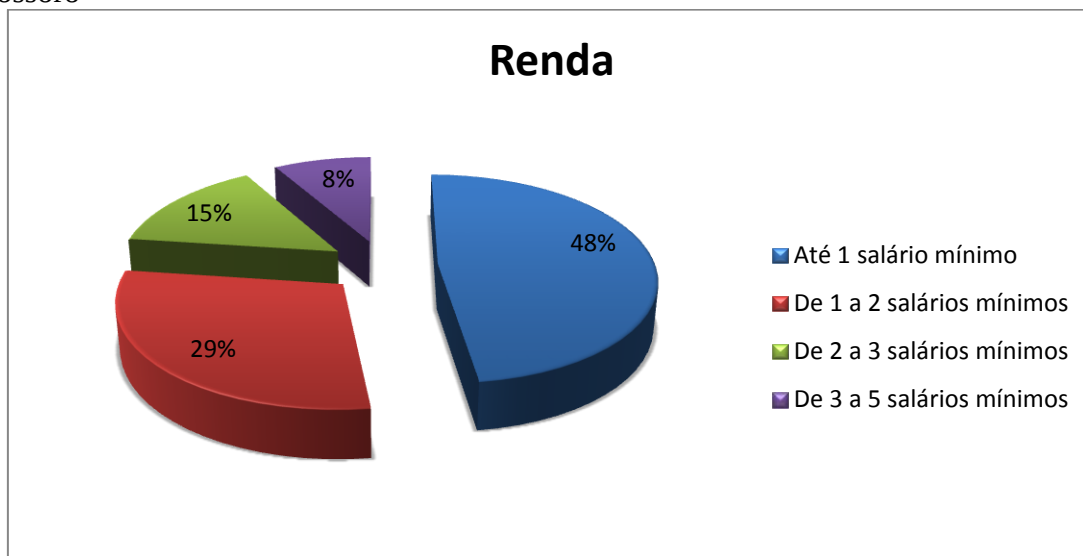
Quando questionada sobre a disposição a pagar, 52% da população não se dispôs, e 48% afirmou pagar para recuperar e preservar o rio Apodi-Mossoró. Nessa população, 76% declararam que essa disposição a pagar seria influência principalmente do valor de existência do rio e 24% alegaram ter interesse em utilizar o rio futuramente após a sua revitalização. O valor observado da disposição a pagar média dessa amostra foi de R\$ 15,10 por mês; valor aproximado encontrado por Oliveira (2012), R\$ 14,18, que estimou o valor dos danos ambientais gerados pela poluição às praias do bairro Rio Vermelho em Salvador/BA e Barbisonet al. (2009), que achou um valor bem aproximado de R\$ 15,70, que valorou o dano ambiental causado por uma ocupação irregular ocorrida em uma área particular no município de Passo Fundo/RS.

5.1.3 Característica descritiva da população residente próximo do rio Apodi-Mossoró

Uma população que também está caracterizada pela máxima feminina na composição, onde 54% são mulheres e 46% são homens. A maioria dos entrevistados, 40%, possui idade igual ou superior a 50 anos de idade. E assim como os respondentes dos bairros localizados distantes do leito do rio Apodi-Mossoró, o tamanho da família, 26%, manteve-se com o número de quatro membros.

Na população ribeirinha, 5% dos entrevistados afirmaram nunca ter ido à escola e o maior número de entrevistados se encontrou com o ensino médio completo, 36%, seguido de superior completo, com 18,6%. Esse nível de escolaridade mais baixo é explicado por alguns entrevistados, pela dedicação ao trabalho formal a partir da adolescência, não priorizando a educação fundamental. Mesmo com o investimento atual do Governo Federal na tentativa de amenizar as desigualdades educacionais existentes entre a população carente, incentivando diversas organizações a oferecerem bolsas de estudo que auxiliam o estudante na obtenção do diploma escolar e universitário como: Fies e ProUni, uma parcela da população ainda sente dificuldade para ter acesso às políticas educacionais, principalmente por falta de informação sobre os programas governamentais de inclusão.

Gráfico 5– Demonstrativo sobre a renda da população residente próximo do rio Apodi-Mossoró



Foi obtido que a população residente nas proximidades do rio possui uma renda menor em relação à média geral e a média da população residente distante do rio, como pode ser visto no gráfico 5; com 1,96 salários mínimos por mês, correspondente a R\$ 1.328,00. Essa renda na maioria dos entrevistados, 66%, provém do trabalho com carteira assinada, característica também encontrada por Fernandez (2006), que em seus resultados mostrou que 46,5%, ou seja, a maioria dos seus respondentes, também possui carteira assinada. A maior diferente entre as populações foi o número de aposentados, os quais próximo ao rio, 25,4% da amostra sobrevivem da aposentadoria. O que condiz com a média da idade dessa população que é acima de 50 anos. Outras formas de provimento de renda foram citadas, como: bolsas, 4,6%; mesada, 2%; e pensão, 0,6%.

Quando analisada a percepção ambiental dos respondentes ribeirinhos, 54,7% disseram saber de onde vem a poluição e 45,3% responderam negativamente a questão. Mostra-se com isso que mesmo convivendo diariamente com o rio Apodi-Mossoró, os respondentes ainda não possuem informações suficientes sobre o causador do dano ambiental no rio Apodi-Mossoró. O desconforto gerado pela poluição do rio Apodi-Mossoró atinge 64,6% da população ribeira, para os quais o odor do ar corresponde a 55% das reclamações; 30%, mosquitos e doenças, e lixo nas margens correspondem a 15%.

Sobre a disposição a pagar da população dessa amostra, 56% declarou não estar disposto a pagar e 44% respondeu positivamente a esse questionamento. O valor de existência com 58% das declarações foi o motivador da disposição a pagar dessa

amostra. O valor de opção foi afirmado por 32% dessa população e o valor de uso entrou como característica dessa população ribeira, da qual 10% dos respondentes se mostraram disposto a pagar pela recuperação e preservação do rio, já que o bem ambiental pode ser fonte de renda e lazer para essa população. A DAP observada dos entrevistados foi de R\$ 11,56 por mês. Damasceno e França (2011) também encontraram um valor aproximado de R\$ 11,04 para estimar os benefícios gerados pelo museu de arte de Goiânia/GO.

5.2 MOTIVOS DA NÃO DISPOSIÇÃO A PAGAR PELA RECUPERAÇÃO E PRESERVAÇÃO DO RIO APODI-MOSSORÓ

Foi percebido que existem vários motivos que levaram os indivíduos a ser contra a disposição a pagar pela preservação e recuperação do rio Apodi-Mossoró e, segundo Arrow et al. (1993), é indispensável fazer um questionamento sobre o real motivo pelo qual os respondentes são contrários a esse pagamento e os que declaram não estar dispostos a pagar nada a mais para utilizar as respostas obtidas como o objetivo de identificar os votos de protesto.

Neste trabalho, foram considerados como votos de protestos os motivos: “já pago muito imposto”, “é obrigação do governo” e “não acredita no uso dos recursos”. Segue descrição detalhada pela não disponibilidade a pagar:

- a) Já pago muito imposto
- b) Motivos financeiros
- c) É obrigação do governo
- d) O projeto não é do seu interesse
- e) Não acredita no uso dos recursos

Caracterizando os 54% da população total da amostra que não está disposta a pagar, encontramos uma população onde 58% são mulheres e 42% são homens, a média de idade se encontra entre 40,5 anos, idade um pouco mais alta que a média geral da população que está disposta a pagar, que foi de 38,39 anos, e essa parte da amostra possui uma média salarial mensal de 2,94, o equivalente a R\$ 1.993,32, ou seja, renda maior que os dispostos a pagar, que demonstraram ter uma renda de 2,65 salários mínimos, deixando claro nesse resultado que a não disposição a pagar nem sempre é

influenciada pela questão econômica e esse voto de protesto pode ocorrer devido a uma variável explicativa como desconfiança na classe governante. Já Araújo (2013) em sua pesquisa, na qual teve 33,33% dos seus respondentes não dispostos a pagar pela recuperação e preservação da caatinga no município de Mossoró, teve como motivação para o voto de protesto uma elevada carga tributária e restrição financeira. E também se percebe que os dados revelados nesta pesquisa são similares aos estudos de Mattos (2006), que apresenta um percentual de 55% de indivíduos que também não aceitam pagar nenhum valor para a conservação das áreas de preservação permanente da micro bacia do Ribeirão São Bartolomeu em Viçosa-MG.

5.3 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	R²	R² aj
$DAP_{Geral} = 0,4017 + 0,1311 \cdot I + 1,0888 \cdot G + 3,1263 \cdot R$	0,6812	0,616
$DAP_{Distante} = -0,8581 + 0,3242 \cdot I + 2,0865 \cdot G + 2,5258 \cdot R - 4,2139 \cdot A$	0,7346	0,591
$DAP_{Próxima} = 0,3349 + 4,6678 \cdot R$	0,7976	0,747

**, * sendo a 1% e 5%, pelo teste “t” respectivamente. Onde se refere I (idade), G (grau de instrução), R (renda) e A (percepção ambiental).

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

	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação
DAP Geral	20,49	7,39	36,06
DAP Distante	30,66	9,07	29,59

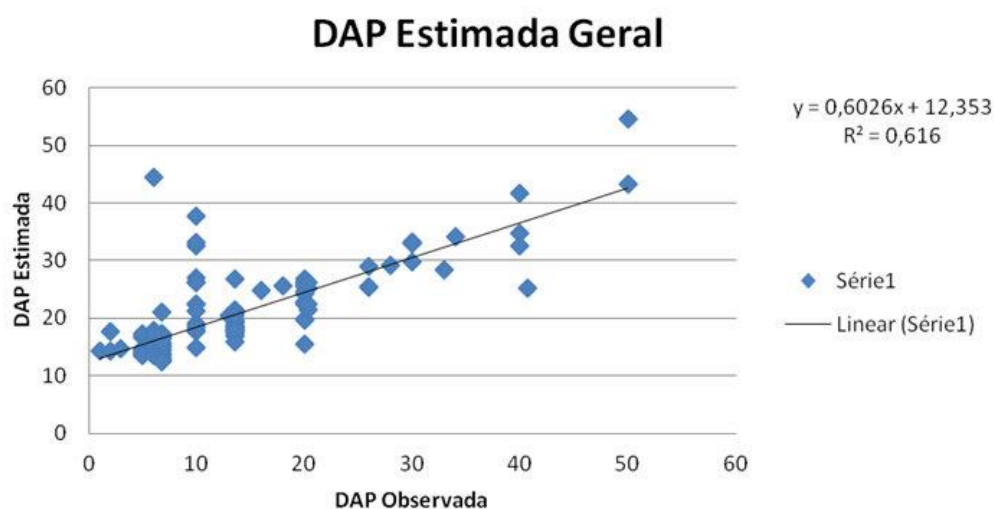
DAP Próxima	9,67	5,61	58,04
--------------------	------	------	-------

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

Da população que está disposta a pagar pela recuperação e preservação do rio Apodi-Mossoró, 59% é composta pelo gênero feminino e 41% pelo gênero masculino, com idade média de 36 anos. A maioria dos entrevistados, 27,5%, possui o ensino superior completo com renda média de 2,35 salários mínimos por pessoas, o que equivale a R\$ 1.593,3; valor que se mostra um pouco abaixo da renda geral dos entrevistados, que foi de 2,65 salários por pessoa equivalente a R\$ 1.796,70. Pode-se observar no gráfico 6 a relação da DAP estimada pelo modelo e a observada pela pesquisa, apresentando 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 6 – 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), segundo o qual 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 muitos impostos e não acreditam que os recursos serão usados 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.

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

Através da análise desse grupo, a DAP pela recuperação e preservação se mostrou positiva em 48,6% dos respondentes, com idade média de 28 anos, 38% desse grupo está cursando o ensino superior e 12% possui pós-graduação completa. A renda mensal apresentada foi de 2,65 salários, o equivalente em reais a R\$ 1.796,70.

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, mais 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.

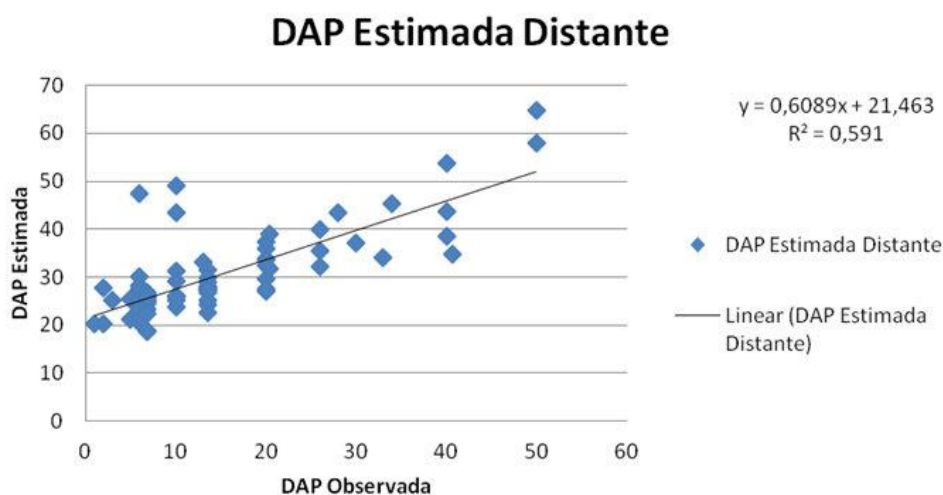
Por seu turno, ter a noção de onde é gerada a poluição do rio Apodi-Mossoró e ter certo grau de percepção ambiental apresentou o comportamento influenciador. A compreensão deste resultado relacionado com a renda, idade e grau de instrução é explicada pelo fato da renda não ser um único fator de decisão, 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 afirmaram não saber de onde vem a poluição e 48,62% dizem saber de onde vem a poluição e 56,5% citam esgoto doméstico; 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 7, 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. 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, o qual analisou as atividades turísticas associadas ao uso das águas na cidade de Brotas/SP e com Rodrigues (2008), valor de R\$ 32,00, que estimou a DAP dos turistas pela utilização dos atrativos ambientais e o respectivo valor de uso dos referidos atrativos no estado do Tocantins.

Gráfico 7 – Disposição a pagar estimada da população que mora distante do rio Apodi-Mossoró



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

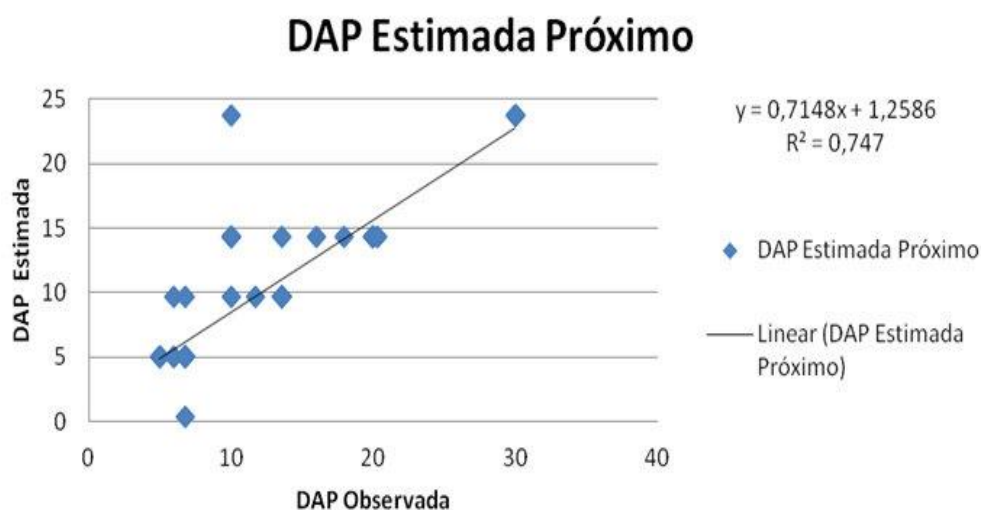
Os dispostos a pagar pela recuperação e preservação do rio Apodi-Mossoró, que se encontram nos bairros ribeirinhos do Alto da Conceição, Ilha de Santa Luzia e Paredões representam 43,3% da amostra total. Com faixa etária média de 47 anos e possuindo uma renda média individual de 1,96 salários, o equivalente a R\$ 1.328,88 mensais.

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.

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 8. Com desvio padrão de 5,61e coeficiente de variação 58,04. Onde esse valor da disposição a pagar assemelha-se a trabalhos como o de Braga (2002), com DAP média de R\$ 7,88 pela preservação da Lagoa do Peixe no Rio Grande do Sul.

Gráfico 8 – disposição a pagar estimada da população que mora próxima do rio Apodi-Mossoró



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 estimada de R\$ 15,84, e por Souza e Junior (2006), com uma DAP observada de R\$ 18,07. E com valores equiparados quando comparados a Silva e Lima (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.

Quadro 5 – Valor agregado estimado

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

O município de Mossoró, de acordo com o IBGE (2010), 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 e Lima (2004) 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 no quadro 5.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Valorar o meio ambiente em seus bens e serviços não significa estipular um preço para venda, mas sim o custo de oportunidade social por não preservá-lo. Trata-se do valor do bem ou serviço ambiental na perspectiva econômica.

De forma geral, esta pesquisa buscou determinar a disposição a pagar da população pela recuperação/preservação do rio Apodi-Mossoró no município de Mossoró-RN, que vem sofrendo nos últimos anos com várias formas de degradação. Especificamente, pretendeu-se, verificar quais variáveis socioeconômicas possuem maior relevância para explicar a decisão dos indivíduos aceitarem ou não a DAP. Essa verificação foi possível através da aplicação do método de valoração contingente via simulação de um mercado hipotético.

Tendo como base orientações da literatura especializada sobre o tema em questão, buscando criar uma situação hipotética mais próxima possível da realidade dos entrevistados. Obtendo com isso, por meio do modelo econométrico, a máxima disposição a pagar individual para recuperar/preservar o rio Apodi-Mossoró.

O modelo estimado apresentou bons indicadores de ajustamento. Além disso, mostrou 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 habitada 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. Com isso, essa pesquisa empregou com êxito a principal vantagem que a valoração contingente proporciona em relação aos demais métodos, que é exatamente a captação desses parâmetros.

A partir do aprendizado proporcionado pela aplicação das entrevistas, foi possível chegar a seguinte conclusão: a decisão de contribuir depende principalmente da renda, a qual atua como fator limitador e decisório. Que foi confirmada com a análise dos resultados, e pela função de demanda gerada pela população ribeirinha teve como principal e único fundamentador a sua renda para definir a sua disposição a pagar, sendo assim comparada sua DAP e seu nível de renda. A renda se mostra relevante quando comparados os máximos valores ofertados entre os que estão dispostos a contribuir.

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.

Na disputa das diferentes áreas da administração pública pelo uso e aplicação dos recursos orçamentários, a valoração permite o estabelecimento de parâmetros técnicos para a destinação na preservação do meio-ambiente local, entendendo este não apenas como um “bem” a ser recuperado e preservado por si só, mas uma fonte de valor para o município de Mossoró, podendo gerar atividades econômicas para a cidade.

Espera-se que esse trabalho ofereça contribuição a pesquisadores interessados no tema e formuladores de política ambiental, sem, no entanto, pretensão de esgotar o assunto. Estudos posteriores devem ser realizados com o objetivo de contribuir para a discussão da degradação do rio Apodi-Mossoró. Dentre esses, a análise custo/benefício para investimentos na implantação de programas de despoluição desse rio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, I. T. **Disposição a pagar pela recuperação/preservação da caatinga no município de Mossoró-RN**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Programa de Pós Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade. Mossoró, 2013.
- ANDRADE, D. C. **Economia e meio ambiente: aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássicas e da economia ecológica**. Leituras de Economia Política, Campinas, 2008.
- ANTUNES, N. **Valoração ambiental e meio ambiente: uma visão crítica**. In: Encontro Nacional De Economia Política, 9. , 2004, Uberlândia. Anais. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2004. p.1-21.
- AMAZONAS, M. de C. **Valor ambiental em uma perspectiva heterodoxa institucional-ecológica**. In: XXXIV Encontro Nacional de Economia, Salvador, 2006.
- AYRES, R. U.; NAIR, I. **Thermodynamics and economics**. Physics Today, p.62-71, Nov. 1984.
- BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 4 ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002.
- BARBISON, et al. (2009), **Aplicação do método da avaliação contingente através da técnica de disposição a pagar em área ocupada irregularmente no município de Passo Fundo, RS**. Teoria e Prática na Engenharia Civil, n.13. 2009.
- BENJAMIN, V. **O Princípio Poluidor-Pagador e a Reparação do Dano Ambiental**. Encontro Nacional da Associação Brasileira de Entidades de Meio-Ambiente (ABEMA). São Paulo, 1992.
- BELLUZZO, W. **Avaliação contingente para a valoração de projetos de conservação e melhoria dos recursos hídricos**. Brasília: Ipea, 1999 (Pesquisa e Planejamento Econômico, v. 29, n. 1).
- 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.
- BIAGE, M. **Curso de Estatística Econômica e Introdução à Econometria**. Universidade Federal de Santa Catarina. 2007.
- CÁNEPA, E. M., PEREIRA, S. **A Política de Recursos Hídricos e o Princípio Usuário-Pagador (PUP)**. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 4 n.1. 1999.

CAVALCANTI, C. **Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental.** Estudos avançados, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 53-67, 2010.

COMMON, M.; STAGL, S. **Ecological economics: an introduction.** Cambridge: University Press, 2005.

DAMASCENO, T.; FRANÇA, G. **Utilizando a metodologia de valoração contingente para estimar os benefícios gerados pelo Museu de Arte de Goiânia (MAG).** Goiânia, 2011.

DRAPER, N. R., SMITH, H. **Applied regression analysis.** New York: J. Wiley & Sons, 1981. 2 ed. P. 709.

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

FREITAS, et al, **Valoração econômica dos benefícios ambientais percebidos pela população da bacia do Educandos provenientes do PROSAMIM.** Amazônia, 2010.

FRITZ FILHO, L. F., FRITZ, K. B. B., TEJADA, C. O., COSTA, T. V. M. **Valoração Ambiental do Rio Passo Fundo/ RS – Notas Introdutórias.** TD nº 05/2004.

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

GEORGESCU-ROEGEN, N. **The entropy law and the economic process.** Cambridge, Mass., EUA: Harvard University Press, 1971.

IBGE, (**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**): Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>, acesso em 22 de maio de 2013.

LESSER, Jonathan A; DODDS, Daniel E; ZERBE, Richard O Jr. **Environmental economics and policy** . Addison-Wesley Educational Inc. 1997.

MARQUES, J. F.; COMUNE, A. E. **A teoria neoclássica e a valoração ambiental.** In: ROMEIRO, A. R. et al. **Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais.** UNICAMP. Campinas, 1996.

MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P. **Valoração de recursos ambientais – metodologias e recomendações.** Unicamp. Instituto de Economia. 39 p. (Texto para discussão, n. 116). Campinas, 2004.

MARQUARDT, D. W. **Generalized inverse, ridge regression and biased linearestimation.** Tecchnometrics 12, 591-612. 1970.

MARTINS, R. C. e VALENCIO, N. F. L. da S. **Limitações da abordagem neoclássica como suporte teórico para a gestão de recursos hídricos no Brasil.** In: FELICIDADE, N.; MARTINS, R.C.; LEME, A. A. (Orgs.) **Uso e gestão de recursos**

hídricos no Brasil: velhos e novos desafios para a cidadania. Cap.2. São Carlos – SP: RiMa, 2001, p.17-37.

MEDAUAR, O. **Coletânea de legislação de direito ambiental.** 4. ed. rev., atual. E ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.

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, out/dez 2002.

MARTÍNEZ ALIER, J. **O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração.** Trad. Mauricio Waldman. São Paulo: Contexto, 2007.

MATTOS, A. D. M. **Environmental valuation of permanent preservation areas of the Sao Bartolomeu creek, in Viçosa, Brazil.** Dissertação de Mestrado em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. (in Portuguese), 2006.

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

MUELLER, C. C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente.** Brasília: Editora da UnB: Finatec. 2007.

OLIVEIRA, T. **Bacia Hidrográfica Do Rio Apodi-Mossoró: Macroinvertebrados como Bioindicadores e a Percepção Ambiental dos Pescadores e Marisqueiras do seu entorno.** Dissertação de Mestrado - Universidade Federal da Paraíba, Universidade Estadual da Paraíba. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA. 2009.

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

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

PETTA, A. et al. **Subsídio à Gestão Ambiental do Rio Apodi-Mossoró na Área Urbana de Mossoró – RN.** Geografia (Londrina) v. 19 n. 2, 2010.

PONTES, R. **Valoração Contingente de um projeto de recuperação da qualidade das águas – O caso do córrego Limoeiro em Presidente Prudente, SP.** Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2009.

RIBEIRO, F. Lee. **Valoração de danos ambientais: uma análise do método de avaliação contingente.** Tese de Doutorado em Economia Aplicada - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2002.

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

SEROA DA MOTTA, R. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1997. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/publica/mvalora/sumario.html>, acesso em 22 de maio de 2013.

SANTOS, E. et al. **O caminho das águas em Salvador**: bacias hidrográficas, bairros e fontes. Salvador: CIAGS/UFBA; SEMA, 2007.

SERRA, A. **A valoração contingente como ferramenta de economia aplicada à conservação ambiental: o caso da estrada Parque Pantanal**. Planejamento e Políticas Públicas. n. 27, 2004

SILVA, C. **As principais fontes de poluição do rio Mossoró-Apodi na altura do sítio urbano do município de Mossoró**. Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Desenvolvimento Regional da UERN. Mossoró: 1993.

SILVA, G; LIMA, E. **Avaliação econômica da poluição do ar na Amazônia Ocidental: um estudo de caso do Estado do Acre**. RER, Rio de Janeiro, vol. 44, 2006.

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

VARIAN, H. R. **Microeconomia – Princípios Básicos – Uma Abordagem Moderna**. Ed. Campus. 1994.

APÊNDICE - QUESTIONÁRIO

FILTRO 1: Você mora em Mossoró? 1 – () Sim 2 – () Não

SE SIM – prossiga SE NÃO – não aplique o questionário

FILTRO 2: Possui renda? 1 – () Sim 2 – () Não

De onde vem a sua renda? _____

A - Característica do entrevistado

1– Gênero: 1– () Masculino 2 – () Feminino

2 – Idade: _____anos.

3 – Qual o seu último grau de instrução aprovado?

1 – () Nunca foi à escola	5 – () Fundamental completo	9 – () Superior completo
2 – () Primário incompleto	6 – () Médio incompleto	10 – () Pós-graduação incompleta
3 – () Primário completo	7 – () Médio completo	11 – () Pós-graduação completa
4 – () Fundamental incompleto	8 – () Superior incompleto	

B - Características socioeconômicas e ambientais

4 – Quantas pessoas moram na sua casa? _____

5 – Você possui alguma atividade profissional? (anote)_____

6 – Qual a sua renda no mês passado? **6.a** – Qual a renda média dos que moram em sua casa?

() Até um salário mínimo – até R\$ 672,00	() Até um salário mínimo – até R\$ 672,00
() De 1 a dois salários mínimos – até 1.344,00	() De 1 a dois salários mínimos – até 1.344,00
() De 2 a três salários mínimos – até 2.016,00	() De 2 a três salários mínimos – até 2.016,00
() De 3 a quatro salários mínimos – até 2.688,00	() De 3 a quatro salários mínimos – até 2.688,00
() De 4 a cinco salários mínimos – até 3.360,00	() De 4 a cinco salários mínimos – até 3.360,00
() De 5 a seis salários mínimos – até 4.032,00	() De 5 a seis salários mínimos – até 4.032,00
() De 6 a sete salários mínimos – até	() De 6 a sete salários mínimos – até 4.704,00

4.704,00	
() De 7 a oito salários mínimos – até 5.376,00	() De 7 a oito salários mínimos – até 5.376,00
() De 8 a nove salários mínimos – até 6.048,00	() De 8 a nove salários mínimos – até 6.048,00
() De 9 a dez salários mínimos – até 6.720,00	() De 9 a dez salários mínimos – até 6.720,00
() De 10 a onze salários mínimos – até 7.392,00	() De 10 a onze salários mínimos – até 7.392,00
() Acima de onze salários mínimos	() Acima de onze salários mínimos

CARTÃO 1: CARTÃO 1: A BACIA HIDROGRÁFICA APODI/MOSSORÓ ENCONTRA-SE LOCALIZADA NA MICRORREGIÃO DO OESTE POTIGUAR, OCUPANDO 26,8% DO TERRITÓRIO DO RIO GRANDE DO NORTE. REPRESENTA A MAIOR BACIA HIDROGRÁFICA GENUINAMENTE POTIGUAR, SEGUNDO DADOS DA COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DO RIO GRANDE DO NORTE (CAERN, 2010). APRESENTANDO ASSIM, UMA GRANDE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA LIDERADA PELAS ATIVIDADES DE EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO, PRODUÇÃO DE SAL MARINHO, UTILIZAÇÃO DOS SOLOS PARA AGRICULTURA E FRUTICULTURA IRRIGADA, PECUÁRIA EXTENSIVA, MINERAÇÃO DE CALCÁRIO, ENTRE OUTRAS ATIVIDADES SOCIOECONÔMICAS (Carvalho et al., 2011).

7 – Você acha que o rio Apodi-Mossoró deve ser recuperado/preservado?

1- () Sim 2 - () Não

7.a – Por quê? (explore e esclareça)

8 – Você sabe de onde vem a poluição do rio Apodi-Mossoró?

1- () Sim 2 - () Não

2- De onde? _____

9 – Em Algum período do ano você e sua família sentem desconforto em função da poluição presente no Rio Apodi-Mossoró?

1- () Sim 2 - () Não

10 – Você e a sua família já pensaram em mudar para outro bairro da cidade por causa da poluição do Rio Apodi-Mossoró?

1- () Sim 2 - () Não

11 – Você e sua família já foram atingidas por algum tipo de doença decorrente da poluição do Rio Apodi-Mossoró? Ex: (diarreia, doença do rato (leptospirose), barriga d'água (esquistossomose), hepatite ou febre amarela (febre tifoide))?

1 - () Sim 2 - () Não

12 – Que tipo de desconforto ocasionado pela poluição do Rio Apodi-Mossoró mais prejudica você e sua família?

1 - _____

Ex: 1- () Odor do ar 2 - () Lixo nas margens do rio 3 - () Irritação na pele 4 - () Doenças
5 - () Nenhum desconforto

13 – Você acha que o problema da poluição do rio Apodi-Mossoró tem solução?

1- () Sim 2 - () Não

14 – Você acha que o problema da poluição de rio é só em Mossoró?

1- () Sim 2 - () Não

15 – Você conhece ou já ouviu falar de algum projeto para preservar/recuperar o rio Apodi- Mossoró?

1- () Sim 2 - () Não

16 – Como você descarta o lixo gerado em sua casa?

17 – O serviço público faz a coleta de lixo em sua rua?

1- () Sim 2 - () Não

CARTÃO 2: SUPONDO A CRIAÇÃO DE UM MERCADO HIPOTÉTICO, ONDE O GOVERNO CRIARIA UMA TAXA A SER COBRADO MENSALMENTE NA SUA CONTA DE AGUA ESSA SENDO TODA REIVESTIDA EM RECUPERAÇÃO DO RIO APODI-MOSSORÓ.

19 – Você estaria disposto a pagar R\$_____ de sua renda para preservar/recuperar o rio Apodi-Mossoró? (dizer o valor equivalente a 1%)

1- () Sim 2 - () Não

20 – E 2% R\$_____

1 - () Sim 2 - () Não

Se sim:

21 – Essa sua disposição a pagar ocorre em função de que?

1 – () Você usa o rio Apodi-Mossoró (polui) para alguma atividade.

2 – () Você não usa o rio Apodi-Mossoró (polui), mas pretende usar um dia.

3 – () Você não usa o rio Apodi-Mossoró (polui) e não pretende usar futuramente é pela simples existência.

22 – Em sua opinião, o poder público se preocupa ou não se preocupa com a recuperação/preservação do rio Apodi-Mossoró?

1 - () Sim 2 - () Não

23 – Pessoalmente, você diria que se preocupa ou não se preocupa com a recuperação/preservação do rio Apodi-Mossoró?

1 - () Sim 2 - () Não

24 – Supondo que sua renda dobrasse, quantos % você pagaria_____ pela recuperação/preservação do Rio Apodi-Mossoró?

1- () Sim 2 - () Não