

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

PATRICIA SOARES DE ARAÚJO CARVALHO

ENSAIOS EM ECONOMIA AMBIENTAL

JOÃO PESSOA – PB
2016

PATRICIA SOARES DE ARAÚJO CARVALHO

ENSAIOS EM ECONOMIA AMBIENTAL

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Doutor (a) em Economia.

Orientador: Dr. Adriano Nascimento da Paixão

Coorientadora: Dra. Márcia Batista da Fonseca

JOÃO PESSOA – PB
2016

C331e Carvalho, Patricia Soares de Araújo.
Ensaio em economia ambiental / Patricia Soares de Araújo
Carvalho. - João Pessoa, 2016.
145 f.: il. -

Orientador: Adriano Nascimento da Paixão.
Coorientadora: Márcia Batista da Fonseca.
Tese (Doutorado) - UFPB/CCSA

1. Economia Ambiental. 2. Serviços Ambientais -
Pagamento. 3. Selo Ambiental. 4. Modelo Logit. 5. Certificação
Ambiental - Imóveis - João Pessoa-PB. I. Título.

UFPB/BC

CDU: 33:504(043)

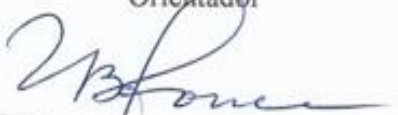
**Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Programa de Pós-Graduação em Economia**

Comunicamos à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia que a tese de doutorado da aluna **Patricia Soares de Araújo Carvalho**, matrícula 2012101940, intitulada **Ensaio em Economia Ambiental** foi submetida à apreciação da comissão examinadora elencada abaixo, no dia 26 / 07 / 2016.

A tese foi APROVADA pela comissão examinadora.
Reformulações sugeridas: Sim () Não (☒)



Dr. Adriano Nascimento da Paixão (UFPB)
Orientador



Dra. Márcia Batista da Fonseca (UFPB)
Coorientadora



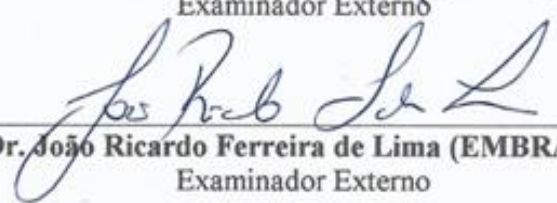
Dr. Paulo Amilton Maia Leite Filho (UFPB)
Examinador Interno



Dra. Mércia Santos da Cruz (UFPB)
Examinador Interno



Dr. Wellington Ribeiro Justo (URCA)
Examinador Externo



Dr. João Ricardo Ferreira de Lima (EMBRAPA)
Examinador Externo

AGRADECIMENTOS

A Deus por toda força e proteção durante a realização deste curso e por ter me possibilitado mais essa conquista;

À UFPB, por meio do Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGE e de seu quadro docente, por contribuir com os conhecimentos adquiridos;

Aos professores Márcia Batista da Fonseca e Adriano Nascimento da Paixão que aceitaram me orientar, sempre me recebendo com muita paciência, respeito, dedicação, profissionalismo e apoio;

Aos professores Paulo Amilton Maia Leite Filho, Mércia Santos da Cruz, Wellington Ribeiro Justo e João Ricardo Ferreira de Lima pelas contribuições que foram dadas ao trabalho;

Aos integrantes do grupo de pesquisa em políticas públicas e do Projeto Extremo Oriental das Américas, em especial a Orione Álvares, Pamela e aos professores Adriano Firmino e Bráulio Santos pelo acolhimento e pelas discussões acadêmicas que foram fundamentais para a confecção deste trabalho;

Aos estudantes Alber, Andrew, Felipe, Gabriela, Igor, Jonas, Laís, Luan, Marcos e Thais pela dedicação na coleta e tabulação dos dados;

A Risomar pelo acolhimento e palavras de incentivos;

Ao IFPB por ter autorizado meu afastamento e aos colegas da Unidade Acadêmica de Gestão pelas palavras de estímulo;

Aos familiares e amigos pelo apoio concedido para a realização deste doutorado, mesmo que para tal, em alguns momentos, estivessem privados da minha presença;

Aos novos amigos que o PPGE me proporcionou e em especial, a Ana Cláudia, Celina, Etevaldo, Fernanda, Herbert, Paola, Vinicius e Wallace. A vocês minha gratidão pelos momentos de estudo, conversas, confidências e conselhos.

Àqueles que, com suas qualidades humanas e técnicas se envolveram, participaram, incentivaram e ajudaram na concretização desta tese. Muito obrigada!!!

RESUMO

O presente trabalho se dedica a estudar empiricamente temas relacionados à área de Economia Ambiental em que a variável de interesse é qualitativa. Para tanto, o mesmo foi dividido em três ensaios. O primeiro ensaio teve por objetivo averiguar a percepção dos agentes econômicos a partir de seu grau de interesse por questões ambientais no entorno do estuário do rio Paraíba. Com a aplicação do modelo econométrico *logit* ordenado, verificou-se que a percepção ambiental é influenciada por variáveis socioeconômicas, bem como pela forma como o agente avalia o esforço da sociedade, das empresas e o individual para conservação do meio ambiente. O objetivo do segundo ensaio, utilizando o Método de Valoração Contingente (MVC) foi verificar a possibilidade de elaboração de uma proposta de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) para o Parque Cabo Branco. O intervalo de confiança da Disposição a Pagar (DAP) média/mediana estimada seguindo a abordagem de Hanemann foi determinado pelo método de Krinsky-Robb (1986) e estimado com a aplicação do modelo econométrico *logit*, permitindo assim o cômputo de uma DAP individual pela visita no valor de R\$ 15,16. De maneira geral, os resultados desta pesquisa sugerem que, baseada no serviço ambiental prestado pela falésia do Cabo Branco, a elaboração de uma proposta de PSA para o Parque Cabo Branco se configura como uma ação importante para solucionar possíveis problemas relacionados a escassez recursos financeiros para o financiamento de atividades de conservação no local. O objetivo do terceiro ensaio, utilizando o Método de Valoração Contingente, foi estimar a Disposição a Pagar e identificar os fatores determinantes da (in) certeza em relação à DAP por imóveis residenciais com certificação ambiental na cidade de João Pessoa (PB). O intervalo de confiança da DAP média/mediana estimada seguindo a abordagem de Hanemann foi determinado pelo método de Krinsky-Robb (1986) e estimado com a aplicação do modelo econométrico *logit*, permitindo assim o cômputo de uma DAP individual pelo selo no valor de R\$ 23.913,93 (com a retirada dos votos de protesto). Sobre os fatores determinantes da certeza total (superior a 80%), os resultados econométricos, estimados com a utilização do modelo *logit* ordenado, sugerem as pessoas do sexo masculino, com maior escolaridade e com maior interesse por questões ambientais, possuem um maior nível de certeza em relação ao pagamento pelo selo ambiental em imóveis residenciais. Percebe-se, a partir dos resultados da pesquisa, que na cidade de João Pessoa existe uma demanda por imóveis residenciais detentores de selos ambientais.

Palavras – Chaves: Percepção Ambiental. Pagamento por serviços ambientais. Selo Ambiental. Incerteza. Modelo *Logit*.

ABSTRACT

This paper is dedicated to an empirical analysis of topics in Environmental Economics in which the variable of interest is qualitative. Therefore, this paper was divided into three essays. The first essay aimed to investigate the perception of economic agents from their level of interest on environmental concerns regarding the Paraíba River estuary. Applying the econometric ordered logit model, it was verified that the environmental perception of an individual suffers influence from socioeconomic variables, as well as how the agent analyses the effort of the society, companies and other individuals to preserve the environment. The objective of the second essay, using the Contingent Valuation Method (CVM) was to verify the possibility of suggesting a proposal for a Payment for Environmental Services (PES) for the Cabo Branco Park. The confidence interval of the average/median Willingness to Pay (WTP), estimated according to Hahnemann's approach (1984), was determined by Krinsky-Robb's method (1986) and estimated through the application of the logit econometric model, thus allowing the calculation of a WTP individual of R\$ 15.16 per visitation. In general, the results of this research suggest that, based on the environmental service provided by the Cabo Branco cliff, the planning of a proposal for a PSA for the Cabo Branco Park is regarded as an important initiative to solve possible problems related to a lack of financial resources for the funding of preservation activities. The objective of the third essay, which also used the Contingent Valuation Method, was to estimate the WTP and to identify the determining factors of (un) certainty in relation to the WTP for residential properties with an environmental certification in the city of João Pessoa (PB). The confidence interval of the average/median WTP (Willingness to Pay), estimated according to Hahnemann's approach (1984), was determined by Krinsky-Robb's method (1986) and estimated based on the application of the econometric logit model, thus allowing the calculation of an individual WTP of R\$ 23.913,93 per seal (withdrawing the protest votes). Regarding the determining factors of total certainty (over 80%), the estimated econometric results through the application of the ordered logit model, suggest that males with a higher level of education and more interest in environmental issues have a higher level of certainty in relation to paying for an environmental seal in residential real estate. It is perceived from the research results in the city of João Pessoa that a demand for residential real estate with environmental seals exists.

Keywords: Environmental perception. Payment for Environmental Services. Environmental Seal. Uncertainty. Logit model.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Mapa de localização do estuário do rio Paraíba.....	51
Figura 02 – Uso e ocupação do solo do Parque Cabo Branco.....	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Principais serviços ambientais ofertados pelo estuário do rio Paraíba	52
Quadro 02 – Descrição das variáveis utilizadas no modelo	55
Quadro 03 – Descrição das variáveis utilizadas na estimação	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Estatística descritiva das variáveis idade, escolaridade, renda individual e renda Familiar.....	56
Tabela 02 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) quanto ao grau de percepção ambiental em relação às questões propostas	58
Tabela 03 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) quanto a demanda por atividades de lazer	58
Tabela 04 – Comunalidade e especificidade das variáveis sobre percepção em relação a conservação do meio ambiente.....	60
Tabela 05 – Cargas fatoriais (matriz não rotacionada) – percepção em relação conservação do meio ambiente.....	60
Tabela 06 – Cargas fatoriais na composição dos fatores (matriz rotacionada) –	61
Tabela 07 – Teste de Brant para suposição de regressões paralelas.....	61
Tabela 08 – Resultados da estimação do modelo logit ordenado.....	62
Tabela 09 – Estatística descritiva das variáveis: idade, escolaridade, renda individual, familiar e número de dependentes da renda familiar.....	78
Tabela 10 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) quanto ao grau de percepção ambiental em relação às questões propostas	79
Tabela 11 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) quanto aos aspectos da barreira do Cabo Branco.....	80
Tabela 12 – Resumo das respostas da Disposição a Pagar.....	81
Tabela 13 – Relação entre renda Individual e DAP	81
Tabela 14 – Resultado das estimações do modelo logit	82
Tabela 15 – Estimativas da DAP a partir do estimador Krinsky-Robb (1986).....	84
Tabela 16 – Estatística descritiva das variáveis idade, escolaridade, renda individual e renda familiar.....	97
Tabela 17 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) quanto ao grau de percepção ambiental	97
Tabela 18 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) sobre a existência dos itens abaixo em imóveis residenciais.....	98
Tabela 19 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) sobre a decisão final do indivíduo em relação ao imóvel escolhido para morar.....	99

Tabela 20 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) quanto ao impacto de algumas ações da construção civil.....	99
Tabela 21 – Resumo das respostas da DAP	100
Tabela 22 – Relação entre renda individual e DAP.....	100
Tabela 23 – Motivos da não disposição a pagar pelo selo ambiental.....	101
Tabela 24 – Distribuição de frequência para o nível de certeza em relação ao valor do lance.....	101
Tabela 25 – Modelo 1: Resultado das estimações do modelo logit (sem a retirada dos votos de protesto)	102
Tabela 26 – Modelo 2: Resultado das estimações do modelo logit (com a retirada dos votos de protesto)	104
Tabela 27 – Estimativas da DAP a partir do estimador Krinsky-Robb (1986).....	105
Tabela 28 – Resultados das estimações do modelo logit com incerteza	106
Tabela 29 – Estimativas da DAP com o nível de certeza dos respondentes a partir do estimador Krinsky-Robb (1986).....	107
Tabela 30 – Estimação do modelo logit ordenado	108

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
1. VALORAÇÃO ECONÔMICA DO MEIO AMBIENTE: CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS.....	17
1.1 Externalidades e Bens Públicos.....	17
1.1.1 Provisão eficiente de um bem público	19
1.1.2 Provisão privada de um bem público: o caso contínuo	22
1.2 Decomposição do valor econômico dos ativos ambientais	23
1.3 Método de Valoração Contingente (MVC) e os fundamentos microeconômicos	25
1.4 Formalização do Método Referendo: abordagem de Hanemann	30
1.5 Modelos de escolha discreta	34
1.5.1 Modelo logit binário	34
1.5.2 Modelo de escolha ordenada	37
1.6 Análise fatorial	41
2.PERCEPÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO NO ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA	44
2.1 INTRODUÇÃO.....	44
2.2 CONSCIÊNCIA E PERCEPÇÃO AMBIENTAL	45
2.3 DADOS E ESTRATÉGIA EMPÍRICA	50
2.3.1 Caracterização da área de estudo – estuário do rio Paraíba.....	50
2.3.1.1 Serviços ambientais ofertados pelo estuário do rio Paraíba	51
2.3.2 Fonte dos dados	53
2.3.3 Estratégia empírica	55
2.4 RESULTADOS	56
2.4.1 Descrição dos dados	56
2.4.2 Resultados Econométricos.....	59
2.4.2.1 Indicadores de percepção em relação a conservação do meio ambiente	59
2.4.2.2 Estimação do modelo logit ordenado	61
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
3.PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: UM EXERCÍCIO DE VALORAÇÃO DO PARQUE CABO BRANCO	68
3.1 INTRODUÇÃO.....	68
3.2 PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS	70
3.3 DADOS E ESTRATÉGIA EMPÍRICA	73
3.3.1 Caracterização da área de estudo – Parque Cabo Branco.....	74
3.3.2 Fonte de dados	75
3.3.3 Estratégia empírica	77
3.4 RESULTADOS	78
3.4.1 Análise dos Dados	78
3.4.2 Estimação da Disposição a Pagar	81
3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	85

4. FATORES DETERMINANTES DA DAP E DA (IN) CERTEZA POR IMÓVEIS RESIDENCIAIS COM CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL	87
4.1 INTRODUÇÃO.....	87
4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL EM IMÓVEIS ...	89
4.3 DADOS E ESTRATÉGIA EMPÍRICA	92
4.3.1 Fonte de dados	92
4.3.2 Estratégia empírica	94
4.4 RESULTADOS	96
4.4.1 Análise dos Dados	96
4.4.1 Resultados Econométricos.....	102
4.4.1.1 Estimação da Disposição a Pagar	102
4.4.1.2 Fatores que determinam a (in) certeza.....	107
4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	110
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE.....	112
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114
APÊNDICES	127
ANEXOS.....	140

INTRODUÇÃO

O valor econômico de um bem ou serviço ambiental¹ não pode ser integralmente revelado por relações de mercado (MARQUES e COMUNE, 1995). Não sendo transacionados pelo mercado, em geral esses bens e serviços são considerados bens públicos (não rivais e não exclusivo) e por isso enfrentam dificuldades para expressar seu valor através dos preços de mercado.

O ramo da Ciência Econômica que busca captar o Valor Econômico dos Recursos Ambientais (VERA) é a Economia Ambiental, inserida no arcabouço teórico da microeconomia do bem-estar. De acordo com Motta (1997), um dos obstáculos à mensuração do VERA é ocasionado em razão de muitos dos componentes ambientais não serem comercializados no mercado.

Diante da impossibilidade do mercado estabelecer o verdadeiro VERA, alguns métodos de valoração econômica² foram desenvolvidos. Entretanto, a escolha do método de valoração econômica depende, entre outros motivos, das informações disponíveis para o estudo. Dentre os métodos de valoração existentes, o Método de Valoração Contingente (MVC) é um dos mais utilizados para captar o valor econômico do recurso ambiental. O MVC tem por objetivo mensurar, a partir da criação de mercados hipotéticos, as disposições a pagar (DAP) ou receber (DAR) dos indivíduos diante de variações na disponibilidade ou na qualidade de um recurso ambiental.

Como todos os métodos de valoração ambiental existentes, o MVC é passível de críticas. Uma das críticas ao método reside na sua limitação em captar valores por serviços ambientais de difícil compreensão por parte dos indivíduos. Em verdade, para que um agente econômico informe sua disposição a pagar por um serviço ambiental antes ele precisa perceber e ter consciência da importância das questões ambientais que o cercam para em seguida valorá-lo.

¹ Na literatura ambiental os termos serviços ambientais e serviços ecossistêmicos são utilizados como sinônimos ou distintamente. De acordo com Derissen e Latacz-Lohmann (2013) os serviços ecossistêmicos são os benefícios gerados às pessoas a partir das funções dos ecossistemas. Por sua vez, os serviços ambientais são os benefícios à qualidade de vida das pessoas associados à adoção de práticas de manejo de recursos naturais. O Ministério do Meio Ambiente (MMA) em estudo sobre o Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica utiliza apenas a terminologia "Serviços Ambientais" por acreditarem que este conceito engloba tanto os serviços proporcionados ao ser humano por ecossistemas naturais (serviços ecossistêmicos) quanto àqueles providos por ecossistemas manejados pelo homem (BRASIL, 2011). Assim, seguindo o entendimento do MMA, esta tese utiliza-se da nomenclatura serviços ambientais. No entanto, nas citações sobre o tema será mantido o termo adotado pelos autores referenciados.

² Castro (2015) traz o estado-das-artes em valoração econômica do meio ambiente no Brasil para o período de 1985 a 2014.

Outra limitação no MVC consiste na possibilidade de que a natureza hipotética do método gere incerteza sobre os verdadeiros valores dos bens e/ou serviços ambientais que estão sendo avaliados, uma vez que, revelar a DAP por um ativo ambiental com incertezas pode comprometer a validade dos resultados encontrados. Neste sentido, acredita-se que a incorporação de fatores que captam o impacto da incerteza da DAP, e ajude na compreensão dos fatores que influenciam a (in) certeza do entrevistado sobre a DAP, contribuirá para minimizar uma das críticas ao modelo de avaliação contingente, ou seja, a crítica ao viés hipotético.

Nesta tese, selecionou-se a região do estuário do rio Paraíba com área de estudo em razão de sua importância social, econômica e ambiental no estado da Paraíba; sua área resguarda importantes remanescentes de vegetação de Mata Atlântica e ecossistemas associados e foi identificada como uma região prioritária para conservação da biodiversidade pela Portaria Nº 9/2007 do Ministério do Meio Ambiente (STEVENS, 2014). Das 31 (trinta e uma) Unidades de Conservação que o estado da Paraíba possui, 18 (dezoito) estão na região deste estuário, protegendo os ecossistemas florestas, restingas, mangues e marinho.

O estuário do rio Paraíba está localizado na porção norte do estado da Paraíba. Sua área abrange 5 (cinco) municípios, quais sejam: Bayeux, Cabedelo, João Pessoa, Lucena e Santa Rita, que constituem a área com maior densidade populacional da Paraíba e constituem a base econômica do estado (IBGE, 2016). De acordo com o recorte histórico realizado por Guedes (2002), a posição estratégica do estuário do rio Paraíba contribuiu para a ocupação inicial do espaço paraibano, uma vez que se constitui na entrada da mais importante via de penetração fluvial em direção ao interior do estado.

Stevens (2014), buscando definir estratégias de conservação e recuperação da biodiversidade na área de influência do estuário do rio Paraíba, constatou que o aumento da ocupação urbana e rural foi responsável pela redução e fragmentação das áreas de vegetação natural que acarretam em consequências irreversíveis para a manutenção dos ecossistemas; e ainda, as únicas áreas de vegetação natural que foram conservadas ao longo dos eixos das rodovias são unidades de conservação.

Apesar de ter sido considerada como uma área prioritária para conservação da biodiversidade, pesquisas sobre percepção ambiental, pagamentos por serviços ambientais e valoração ambiental no estuário do rio Paraíba ainda são pouco exploradas. É nesta lacuna do conhecimento que se insere esta pesquisa. Para operacionalizar seu preenchimento conta-se com o auxílio de modelos econométricos que são capazes de avaliar a probabilidade de ocorrência de determinado evento, como é o caso do modelo *Logit*.

A partir das considerações feitas, verifica-se a extrema importância de estudos que envolva a temas econômicos e ambientais na região do estuário do rio Paraíba. Neste contexto, esta pesquisa³, por meio de três de ensaios, busca contribuir com a literatura econômica existente, sobre a temática ambiental, discutindo temas como percepção, pagamentos e valoração de serviços ambientais. Assim, além desta introdução, o presente trabalho contempla mais cinco capítulos.

O primeiro traz uma revisão teórica sobre valoração econômica do meio ambiente, enfatizando os fundamentos microeconômicos do método de valoração contingente, e sobre os modelos de escolha discreta empregados nesta pesquisa, a saber: *logit* binário e ordenado. Destaca-se que os capítulos seguintes (segundo, terceiro e quarto) assumem o formato de ensaios.

O primeiro ensaio tem como objetivo verificar os fatores que influenciam a percepção ambiental dos agentes que se beneficiam dos serviços ambientais localizados no entorno do estuário do rio Paraíba. No segundo ensaio, o objetivo é estimar a Disposição a Pagar (DAP) e elaborar uma proposta de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) para o Parque Cabo Branco, levando-se em consideração o serviço cultural ofertado pela falésia do referido parque. O terceiro ensaio, por sua vez, busca estimar a disposição a pagar por imóveis residenciais com certificação ambiental e, complementarmente, identificar os fatores determinantes da (in) certeza em relação a DAP por este tipo de residência na cidade de João Pessoa (PB). Por fim, no quinto capítulo, são apresentadas as considerações finais da tese. Em seguida apresentam-se as referências consultadas.

³ Os três ensaios desta tese estão inseridos na pesquisa “Sistemas de pagamento por serviços ambientais: propostas para o estuário do rio Paraíba”. A coleta dos dados primários foi aprovada pelo Comitê de Ética da UFPB em 2015. A Certidão autorizando a realização da pesquisa pode ser visualizada no Anexo A.

1. VALORAÇÃO ECONÔMICA DO MEIO AMBIENTE: CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS

1.1 Externalidades e Bens Públicos

Sob a ótica econômica, a variável ambiental vem assumindo papel de destaque na análise de comportamento dos mercados, estando fundamentada nas falhas de mercado. Dentre essas falhas destacam-se as externalidades⁴, ou seja, a concepção de que a economia operando em concorrência perfeita via mecanismos de preços, falha no seu papel de alocação eficiente dos recursos na sociedade.

Um dos trabalhos seminais sobre externalidades foi desenvolvido por Pigou (1920). Para este autor, uma forma resolver as falhas de mercado ocasionadas pelas externalidades negativas seria a atuação do governo, na medida em que sua ação resulte em instrumentos regulatórios (regras e regulações proibitiva) ou econômicos (taxas, subsídios ou permissões negociáveis), destinados a interferir no cálculo de custo-benefício dos agentes, alterando suas escolhas e gerando, assim, uma alocação mais eficiente de recursos.

Contestando a análise pigouviana sobre externalidades, Coase (1960) tentou mostrar que a solução dos problemas ocasionados pelas externalidades compete a uma negociação privada, até que as partes afetadas alcancem uma solução eficiente. Para Coase (1960), a questão das externalidades está relacionada a uma falha no processo de designação dos direitos de propriedade. No âmbito privado o direito de propriedade dos bens permitirá que as partes afetadas negociem e encontrem uma solução eficiente, sem a necessidade de intervenção estatal.

De acordo com Baumol e Oates (1998), uma ação é caracterizada como externalidade quando duas condições são observadas, a saber: 1ª) as relações de utilidade ou produção de um indivíduo incluem variáveis reais cujo controle pertence a outros agentes; e 2ª) aqueles agentes econômicos cuja atividade afeta a utilidade ou a produção de terceiros não recebem (ou pagam) uma quantia igual em valor aos benefícios (ou custos) que resultaram, isto é, essas ações não resultam em nenhuma compensação econômica.

Segundo Motta (2011, p. 180), existe um consenso na teoria econômica que o uso dos recursos naturais quase sempre gera economias externas negativas no sistema econômico que “não são totalmente captadas no sistema de preços, porque a segurança dos direitos de

⁴ Concorrência imperfeita, informações assimétricas e bens públicos também são considerados como falha de mercado.

propriedade ou uso desses recursos resulta em altos custos de transação devido à dificuldade técnica ou cultural de fixar direitos exclusivos e rivais”.

Para Marques e Comune (1995), o valor econômico de um bem ou serviço ambiental não pode ser integralmente revelado por relações de mercado. Desta forma, a inexistência de um mercado que sinalize o valor do recurso gera ineficiência no sistema econômico e, assim, fica impossível o estabelecimento de uma relação de troca entre os direitos que garantam o uso ótimo dos recursos. Não sendo transacionados pelo mercado, em geral esses bens e serviços são considerados bens públicos e como tal não possuem preços associados a eles.

Segundo Varian (1992), os bens públicos apresentam as seguintes características: não rivalidade e não exclusividade no consumo. A não rivalidade refere-se à noção de indivisibilidade, ou seja, quando o bem é consumido por um indivíduo não há redução na quantidade disponível do bem para os demais indivíduos; um bem é não exclusivo quando, uma vez ofertado, seu consumo não pode ser excluído de outrem, ou seja, mesmo que o indivíduo não tenha contribuído para a sua provisão, não é possível impedi-lo do consumo.

Desta forma, conforme assinalado por Silveira (2011), um bem considerado público pode ser usufruído por vários consumidores ao mesmo tempo (não rivalidade) e, uma vez que disponível, negar seu acesso a um indivíduo pode ser proibitivamente dispendioso (não exclusão). Como exemplos de bens públicos pode-se citar a defesa nacional, os ativos ambientais a iluminação pública das ruas.

De acordo com Friedman (2002), quando um bem atende essas duas características (não rivalidade e não exclusividade) simultaneamente ele é considerado como um bem público puro; caso apenas uma dessas características seja atendida esse bem é considerado bem público impuro⁵, o que Varian (1992) chamou de bem ‘intermediário’, citando como exemplo o caso das emissoras de televisão com sinais decodificados. Neste exemplo, verifica-se a não rivalidade – o consumo de uma pessoa não reduz o de outra pessoa –, mas é excludente, pois somente as pessoas que têm acesso ao decodificador podem assistir à transmissão. Além dos bens intermediários, existem os bens privados que são providos pelo governo e que por isso são tratados como bens públicos, por exemplo, a oferta de educação pelos governos de vários países.

O fornecimento de bens públicos envolve certas peculiaridades que o diferencia da oferta de bens privados. Diferente dos bens privados que possuem preço para negociação no mercado, são excludentes e rivais (VARIAN, 1992) e assim pode-se delimitar o direito

⁵ Na literatura econômica também pode ser chamado de bens “quase públicos”.

individual de uso, os bens públicos que não atendem ao princípio da exclusão apresentam direitos de propriedade coletivos e, por isso, permitem o aparecimento do *free rider* (FRIEDMAN, 2002).

O surgimento do agente ‘carona’ (*free rider*) pode ser considerado como um dos responsáveis pela ineficiência do mercado na provisão de bens públicos. Isso ocorre porque o ‘carona’ não revela suas verdadeiras preferências; ele, sabendo que o bem em questão, uma vez ofertado, estará disponível para o consumo de todos os indivíduos, não estará disposto a pagar, haja vista que mesmo sem ter financiado usufruirá desse bem.

Na presença de agentes ‘caronas’ a precificação do bem é prejudicada, uma vez que não há exclusividade de direitos individuais de propriedade ou de uso. Nestes casos, a simples atuação do mercado não pode garantir uma provisão eficiente de bens públicos, prejudicando a oferta desse tipo de bem.

1.1.1 Provisão eficiente de um bem público ⁶

Com base na exposição feita por Varian (1992), para se chegar a uma regra de provisão eficiente de um bem público, supõe-se uma economia com apenas dois agentes (1 e 2) que precisam decidir sobre a compra de um bem público. Seja w_1 e w_2 a dotação inicial de cada indivíduo, g_1 e g_2 , a contribuição de cada um deles para o bem público e x_1 e x_2 a parcela restante para o consumo privado. Dessa forma, as restrições orçamentárias de cada agente são dadas por:

$$\begin{aligned} x_1 + g_1 &= w_1 \\ x_2 + g_2 &= w_2 \end{aligned} \tag{01}$$

Supondo, ainda, que o bem público custe ‘ c ’ unidades monetárias. Deste modo, a dotação necessária para aquisição do bem será ao menos:

$$g_1 + g_2 \geq c \tag{02}$$

A equação 02 revela que os indivíduos adquirirão o bem público se pagarem, juntos, o custo c . Admitindo a provisão do bem público como sendo dicotômica, ou seja, 1 para sua

⁶ As sessões 1.1.1 e 1.1.2 seguem Paixão (2008), conforme fundamentação de Varian (1992).

provisão e 0, caso contrário. Tomando $G = g_1 + g_2$, a função utilidade do agente 'i' pode ser escrita como $U_i(G, x_i)$. Desta forma, a oferta desse bem é dada por:

$$G = \begin{cases} 1 & \text{se } g_1 + g_2 \geq c \\ 0 & \text{se } g_1 + g_2 < c. \end{cases} \quad (03)$$

Ou seja, só haverá provisão do bem público se $g_1 + g_2 \geq c$. Logo,

$$\begin{aligned} U_1(1, w_1 - g_1) &> U_1(0, w_1) \\ U_2(1, w_2 - g_2) &> U_2(0, w_2) \end{aligned} \quad (04)$$

Seja ' r_i ' a disposição máxima do agente 'i' para obter o bem público (preço de reserva). Por definição r^* deve satisfazer a equação:

$$U_i(1, w_i - r_i) = U_i(0, w_i) \quad (05)$$

Combinando a equação (04) com a equação (05) obtém-se:

$$U_i(1, w_i - g_i) > U_i(0, w_i) = U_i(1, w_i - r_i) \quad (06)$$

Como a função de utilidade é, por hipótese, estritamente crescente em relação a ambos os bens, tem-se que:

$$\begin{aligned} w_1 - g_1 &> w_1 - r_1 \\ w_2 - g_2 &> w_2 - r_2 \end{aligned} \quad (07)$$

Somando as condições de ambos os agentes descritas em 07, chega-se a:

$$\begin{aligned} (w_1 - g_1) + (w_2 - g_2) &> (w_1 - r_1) + (w_2 - r_2) \\ r_1 + r_2 &> g_1 + g_2 \geq c \\ r_1 + r_2 &> c \end{aligned} \quad (08)$$

Ou seja, a soma das disposições máximas dos agentes em adquirir o bem público deve ser maior do que o custo em provê-la.

Tomando o caso onde o bem público é contínuo, o problema da provisão desse bem pode ser descrito como:

$$\max_{x_1, x_2, G} \alpha_1 U_1(g_1 + g_2, x_1) + \alpha_2 U_2(g_1 + g_2, x_2)$$

sujeito a $x_1 + x_2 + c(G) = w_1 + w_2$

Aplicando o lagrangiano:

$$L = \max_{x_1, x_2, G} \alpha_1 U_1(g_1 + g_2, x_1) + \alpha_2 U_2(g_1 + g_2, x_2) - \lambda [x_1 + x_2 + c(G) - w_1 - w_2] \quad (09)$$

em que λ é o multiplicador de lagrange na restrição, α_1 é a ponderação das utilidades e $c(G)$ é o custo do bem público. Resolvendo o lagrangiano obtêm-se as seguintes condições de primeira ordem:

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = \alpha_1 \frac{\partial U_1}{\partial x_1} - \lambda = 0; \Rightarrow \lambda = \alpha_1 \frac{\partial U_1}{\partial x_1} \quad (10)$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_2} = \alpha_2 \frac{\partial U_2}{\partial x_2} - \lambda = 0; \Rightarrow \lambda = \alpha_2 \frac{\partial U_2}{\partial x_2} \quad (11)$$

$$\frac{\partial L}{\partial G} = \alpha_1 \frac{\partial U_1}{\partial G} + \alpha_2 \frac{\partial U_2}{\partial G} - \lambda \frac{dc(G)}{dG} = 0 \quad (12)$$

Reordenando (12) e dividindo-a por λ , têm-se:

$$\frac{\frac{\partial U_1(G, x_1)}{\partial G}}{\frac{\partial U_1(G, x_1)}{\partial x_1}} + \frac{\frac{\partial U_2(G, x_2)}{\partial G}}{\frac{\partial U_2(G, x_2)}{\partial x_2}} = \frac{dc(G)}{dG} \quad (13)$$

Ou seja,

$$TMS_1 + TMS_2 = CMg \quad (14)$$

Em 13 e 14 tem-se que a provisão eficiente de um bem público ocorre quando o somatório das taxas marginais de substituição dos agentes é igual ao custo marginal de sua provisão.

1.1.2 Provisão privada de um bem público: o caso contínuo

A compreensão sobre a provisão privada de um bem público parte do entendimento das escolhas, individuais, dos agentes sobre o quanto de sua dotação será destinada para o financiamento do bem público. Levando-se em consideração que cada agente observa a decisão do outro⁷, se o agente 1 acredita que o agente 2 irá destinar g_2 para o financiamento do bem público, seu problema será:

$$\begin{aligned} & \max_{x_1, x_2, G} U_1[g_1 + g_2, w_1 - c(g_1)] \\ & \text{sujeito a } g_1 \geq 0 \end{aligned} \quad (15)$$

A restrição $g_1 \geq 0$ admite que o agente 1 não pode reduzir a quantidade do bem público comprada; ele apenas pode aumentar ou deixá-la inalterada.

A condição de primeira ordem de *Kuhn-Tucker* é:

$$\frac{\partial U_1}{\partial G} - \frac{\partial U_1}{\partial x_1} \frac{dc(g_1)}{dg_1} \leq 0 \quad (16)$$

Rearrmando a equação (16), tem-se:

$$\frac{\frac{\partial U_1(G, x_1)}{\partial G}}{\frac{\partial U_1(G, x_1)}{\partial x_1}} \leq \frac{dc(g_1)}{dg_1} \quad (17)$$

O resultado é similar para o agente 2.

Por 17 tem-se que o agente ‘i’ contribuirá para o financiamento do bem até que sua taxa marginal de substituição entre o bem público e o privado seja igual ao seu custo marginal. Caso sua taxa marginal de substituição seja menor que seu custo, então o agente não irá contribuir para a aquisição do bem público.

O equilíbrio de *Nash* pode ser descrito como:

⁷ Dado que cada agente maximiza sua utilidade supondo conhecer a contribuição do outro temos um equilíbrio de Nash.

$$\frac{\frac{\partial U_1(G^*, x_1^*)}{\partial G^*}}{\frac{\partial U_1(G^*, x_1^*)}{\partial x_1}} \leq \frac{dc(g_1)}{dg_1} \text{ e } \frac{\frac{\partial U_2(G^*, x_2^*)}{\partial G^*}}{\frac{\partial U_2(G^*, x_2^*)}{\partial x_2}} \leq \frac{dc(g_2)}{dg_2} \quad (18)$$

em que o asterisco (*) indica um determinado nível fixo.

Diferente do resultado exposto na equação 13 (a provisão eficiente de um bem público ocorre quando o somatório das taxas marginais de substituição dos agentes é igual ao custo marginal de sua provisão) pela equação 18 tem-se que a provisão privada de um bem público ocorre quando a taxa marginal de substituição de cada agente é igual ao custo marginal do bem público. Dessa forma, um agente poderá “pegar carona” na contribuição do outro.

1.2 Decomposição do valor econômico dos ativos ambientais

Um dos problemas da provisão privada de um bem público reside na possibilidade do agente usufruir o bem sem ter contribuído para seu financiamento. Segundo Paixão (2008), na presença de bens públicos e de bens que exibem externalidades, o mercado fica impossibilitado de identificar os preços que reflitam os verdadeiros valores econômicos desses bens. De maneira análoga aos bens públicos, os ativos ambientais também enfrentam dificuldades para expressar seu valor através dos preços de mercado.

O Valor Econômico dos Recursos Ambientais (VERA), como os demais bens e serviços presentes no mercado, deriva de seus atributos, com a peculiaridade de que esses atributos podem ou não estar associados a um uso. Para Pearce e Turner (1990), o processo de mensuração dos bens e serviços ambientais inicia-se na distinção entre valor de uso e valor de não-uso. O valor de uso refere-se ao uso efetivo ou potencial que o recurso pode prover. Já o valor de não-uso reflete o valor que reside nos recursos ambientais não associado ao uso atual ou futuro.

A partir da distinção inicial do valor dos bens e serviços ambientais, novos detalhamentos são paulatinamente incorporados, existindo assim muitas variantes desta classificação (NOGUEIRA, et al. 2000). De acordo com Motta (1997) o valor de uso pode ser desagregado em: 1) Valor de Uso Direto (VUD) – valor que os indivíduos atribuem a um recurso natural pelo seu uso no presente; 2) Valor de Uso Indireto (VUI) – quando o benefício atual do recurso é derivado das funções ecossistêmicas; e 3) Valor de Opção (VO) – quando o indivíduo atribui valor em usos direto e indireto que poderão ser optados em futuro próximo e cuja preservação pode ser ameaçada. Por sua vez, o valor de não-uso representa o Valor de

Existência (VE) que está dissociado do uso e deriva-se de reflexões morais, culturais, éticas ou altruísticas.

Pela classificação do VERA, definida em Motta (1997), verifica-se que a ocorrência de um tipo de uso pode excluir a possibilidade de outro tipo de uso para o recurso ambiental⁸. Após a identificação do conflito entre as formas de uso, o segundo passo para identificar o VERA consiste na determinação de seus valores. Contudo, a mensuração é dificultada uma vez que muitos dos componentes ambientais não são comercializados no mercado.

Conforme assinalado por Nogueira, et al. (2000), o problema prático na determinação do VERA consiste em estimar valores para os ativos ambientais e para bens e serviços por eles gerados a partir de situações reais onde não existem “mercados aparentes” ou existem “mercados muito imperfeitos”. Assim, na impossibilidade do mercado estabelecer o verdadeiro VERA, alguns métodos de valoração econômica foram desenvolvidos e analisados, no âmbito da economia do meio ambiente, com o objetivo de se encontrar valores apropriados aos bens e serviços oferecidos pelo ambiente.

A classificação dos métodos de valoração econômica de bens e serviços ambientais não segue um padrão universalmente aceito⁹. Hufschmidt et al (1983) fazem suas divisões de acordo com o fato de a técnica utilizar preços provenientes: (i) de mercados reais; (ii) mercados substitutos; ou iii) mercados hipotéticos. Bateman e Turner (1992) propõem uma classificação dos métodos distinguindo-os pela utilização ou não das curvas de demanda *marshalliana* ou *hicksiana* na determinação do valor. Pearce (1993) defende a existência de quatro grandes grupos de técnicas de valoração econômica: abordagens de mercados convencional, funções de produção doméstica, métodos de preços hedônicos e métodos experimentais. Para Motta (1997), os métodos de valoração estão divididos em dois grupos, a saber:

- 1) Métodos da função de produção – que buscam recuperar o valor dos bens e serviços ambientais através das alterações nos preços de produtos de mercado resultantes das mudanças ambientais. Enquadram-se na função de produção os métodos da produtividade marginal e de mercados de bens substitutos (reposição, gastos defensivos ou custos evitados e custos de controle).

⁸ Motta (1997) cita o exemplo do uso de uma área para agricultura e a exclusão desta área para o uso com a conservação da floresta que cobria este solo.

⁹ Esta pesquisa reconhece a existência das várias classificações para os métodos de valoração econômica, no entanto não se propõe a discutir qual classificação seria a ‘correta’.

- 2) Métodos da função de demanda – buscam obter a preferência revelada dos consumidores dos serviços ambientais para estimar a sua disposição a pagar pela conservação de tais serviços. Enquadram-se na função demanda produção os métodos de mercado de bens complementares (preços hedônicos e do custo de viagem) e método da valoração contingente.

É importante destacar que os métodos de valoração podem apresenta limitações na captação dos diferentes tipos de valores do recurso ambiental. Por isso, a escolha do método deve considerar, entre outros motivos, as limitações em relação aos valores estimados, a eficiência do método para o fim desejado e as informações disponíveis para o estudo.

1.3 Método de Valoração Contingente (MVC) e os fundamentos microeconômicos ¹⁰

Um dos mais utilizados para captar o valor econômico do recurso ambiental é Método de Valoração Contingente (MVC). Este método foi originalmente proposto em 1963 num artigo escrito por Robert Davis, o qual tinha por objetivo valorar áreas de recreação nos Estados Unidos (NOGUEIRA, et al. 2000). A partir deste escopo outros estudos foram desenvolvidos, com destaque para a formulação teórica proposta por Hanemann (1984)¹¹.

De acordo com Castro (2015, p. 74), o MVC “tornou-se uma das mais difundidas técnicas de valoração de recursos não transacionados em mercado. Sua proeminência se deve à sua flexibilidade e capacidade de estimar o valor econômico total (VET), incluindo valor de existência (ou de não uso)”. O MVC tem por objetivo mensurar, a partir da criação de mercados hipotéticos, as disposições a pagar (DAP) ou receber (DAR) dos indivíduos diante de variações na disponibilidade ou na qualidade de um recurso ambiental.

Na literatura econômica, o MVC está alicerçado na teoria neoclássica, mais especificamente na teoria da utilidade do consumidor, partindo do princípio de que o indivíduo é racional na sua decisão de consumo e assim busca maximizar sua satisfação, e, portanto seu bem-estar, levando em consideração o preço do bem e sua restrição orçamentária. Essa acepção pode ser considerada como uma aproximação do valor dado pelos agentes econômicos aos bens e serviços ambientais que não têm seus preços determinados

¹⁰ Os conceitos microeconômicos do MVC estão fundamentados em Varian (1992). Os procedimentos recomendados por Motta (1997) para aplicação deste método podem ser visualizados no Anexo B.

¹¹ O modelo de Hanemann (1984) será apresentado na próxima seção.

pelo mercado, mas são consumidos de maneira gratuita, fazendo assim parte da função de utilidade dos indivíduos.

Segundo Fontenele (2008), por não ser possível a inserção da variável meio ambiente numa função de bem-estar social, o conceito de excedente é um dos instrumentos utilizados que permite avaliar os fenômenos ambientais provocados pelas atividades de consumo e de produção econômica.

O excedente do consumidor foi apresentado por Alfred Marshall em 1890 como um instrumento econômico para medir os benefícios e perdas resultantes de alterações nas condições de mercado. Ele pode ser entendido como a diferença entre o preço que o consumidor está disposto a pagar por um determinado bem ou serviço (chamado preço de reserva) e o preço que ele realmente paga pelo bem.

Neste contexto, uma maneira de auferir, em termos monetários, a variação de bem-estar é por meio da função de utilidade com métrica monetária, também conhecida como função de compensação direta. Esta função é definida por:

$$\mu(q; p, m) \equiv e[q, v(p, m)] \quad (19)$$

em que p e q refletem os vetores de preços e m a renda do consumidor; $\mu(q; p, m)$ é a função de utilidade com métrica monetária; $e[q, v(p, m)]$ é a função despesa e $v(p, m)$, a função de utilidade indireta. Observe que, quando q é fixo, a função de utilidade com métrica monetária se torna uma transformação monotônica da função utilidade indireta.

A aplicação da função de utilidade com métrica monetária permite verificar o montante de renda necessária ao consumidor aos preços de referências q , para que este consumidor possa estar tão bem quanto estava ao vetor de preços p com renda m . De outra forma, mede o gasto mínimo necessário para que, aos preços q , o consumidor permaneça com o mesmo nível de utilidade alcançado com os preços p e a renda m . Desta forma, percebe-se que a função de utilidade com métrica monetária pode ser utilizada para captar a variação do bem-estar associada às variações de preços.

Utilizando a definição descrita pela equação (19), a variação do bem-estar pode ser expressa como:

$$\mu(q; p^1, m^1) - \mu(q; p^0, m^0) \quad (20)$$

Habitualmente, adota-se p^0 ou p^1 como preço de referência de q . Caso se defina q igual p^0 , obter-se-á a medida de variação equivalente (VE); de outra forma, definindo-se q igual p^1 obter-se-á a medida de variação compensatória (VC). Nesta seção p^0 refere-se a um vetor de preços em um momento inicial e p^1 em um momento final.

Neste sentido, a variação compensatória pode ser entendida como uma forma de medir, em termos monetários, o impacto de uma variação nos preços, ou melhor, identificar o montante pelo qual se deve aumentar (ou reduzir) a renda para que, após uma mudança dos preços, o indivíduo esteja tão bem quanto na situação anterior a mudança, permanecendo assim no mesmo nível de utilidade. Admitindo uma variação nos preços de p^0 para p^1 , tem-se:

$$VC = \mu(p^1; p^1, m^1) - \mu(p^1; p^0, m^0) \quad (21)$$

Sendo,

$$\mu(p^1; p^1, m^1) \equiv e(p^1; v(p^1, m^1)) = m^1 \quad (22)$$

Então,

$$VC = m^1 - \mu(p^1; p^0, m^0) \quad (23)$$

A equação (23) informa a variação na renda que compensa o consumidor pela variação do preço. No contexto do MVC, o conceito de variação compensatória considera que o consumidor estará disposto a aceitar certa quantia em dinheiro para concordar com uma determinada situação (após a mudança nos preços) ou disposto a pagar para obter uma situação preferida àquela após a mudança dos preços (LEITE, 2006).

Outra forma de medir, em termos monetários, o impacto de uma variação nos preços consiste em identificar o montante de recursos monetários que deve ser fornecido (ou retirado) do agente econômico antes de um aumento (diminuição) nos preços, para deixá-lo tão bem quanto estaria depois da variação de preço, ou seja, para que ele mantenha o mesmo nível de utilidade (bem-estar) que teria após a mudança nos preços. Essa variação é chamada de variação equivalente.

Fazendo um paralelo com o MVC, a variação equivalente considera o consumidor como se ele estivesse disposto a pagar, certo valor em dinheiro, para evitar uma determinada situação dominada pela inicial, ou disposto a aceitar para renunciar a uma situação preferida à inicial (LEITE, 2006).

De outro modo, considerando a variação nos preços (novamente de p^0 para p^1), tem-se:

$$VE = \mu(p^0; p^1, m^1) - \mu(p^0; p^0, m^0) \quad (24)$$

ou

$$VE = \mu(p^0; p^1, m^1) - m^0 \quad (25)$$

Agora, supondo que a renda seja fixa e os preços variem de p^0 para p^1 , tem-se que:

$$\mu(p^1; p^1, m) \equiv m \equiv \mu(p^0; p^0, m) \quad (26)$$

Logo

$$VC = \mu(p^1; p^1, m) - \mu(p^1; p^0, m) = \mu(p^0; p^0, m) - \mu(p^1; p^0, m) \quad (27)$$

e

$$VE = \mu(p^0; p^1, m) - \mu(p^0; p^0, m) = \mu(p^0; p^1, m) - \mu(p^1; p^1, m) \quad (28)$$

Definindo $u^i = v(p^i, m)$, sendo $i = 1$ e 2 , e substituindo em (27) e (28) tem-se que as variações compensatórias e equivalentes podem ser reescritas como:

$$VC = e(p^0; u^0) - e(p^1; u^0) \quad (29)$$

$$VE = e(p^0; u^1) - e(p^1; u^1) \quad (30)$$

Aplicando a identidade $\frac{\partial e(p, u)}{\partial p^i} = h_i(p, u)$, em que $h_i(p, u)$ é a demanda *hickisiana* pelo bem i , pode-se reescrever as equações (1.29) e (1.30) como:

$$VC = \int_{p^0}^{p^1} h(p, u^0) \quad (31)$$

$$VE = \int_{p^0}^{p^1} h(p, u^1) \quad (32)$$

A partir das equações (31) e (32) percebe-se que a variação compensatória é a integral da curva de demanda *hickisiana* associada no nível inicial de utilidade (u^0) e que a variação equivalente é a integral da curva de demanda *hickisiana* calculada no nível final de utilidade (u^1).

Os conceitos de DAR e DAP estão estreitamente relacionados com a teoria microeconômica por meio da variação compensatória que pode representar a compensação mínima, ou seja, a DAR para que o agente não perceba uma mudança no cenário econômico; e da variação equivalente que pode representar o esforço, por meio de um pagamento, isto é, a

DAP para que o indivíduo não sofra a mudança (ARAÚJO, 2007). A aplicação de questionários que buscam captar os conceitos de DAP e DAR, diante de variações na disponibilidade ou na qualidade de um recurso ambiental, são as bases para a operacionalização do Método de Valoração Contingente (PEARCE, 1993).

As disposições a pagar e a receber podem ser captadas com o auxílio de alguns métodos específicos. Segundo Motta (1997) as principais formas de eliciação são:

- 1) Referendo (escolha dicotômica) – pergunta-se ao entrevistado se ele estaria disposto a pagar uma quantia “X” (em unidades monetárias), variando essa quantia aleatoriamente ao longo da amostra para avaliar a frequência das respostas dadas frente a diferentes níveis de lances.
- 2) Lances livres ou forma aberta – pergunta-se ao entrevistado, de forma direta, o quanto estes estariam dispostos a pagar ou receber por um determinado bem ou serviço em questão.
- 3) Referendo com acompanhamento (mais de um valor) – Esta técnica consiste em perguntar ao entrevistado se ele está disposto a pagar um determinado valor. Conforme a resposta dada à pergunta inicial, é acrescida uma segunda pergunta interativa. Em caso afirmativo (ou negativo), o lance inicial vai-se elevando (ou diminuindo) até o ponto em que o entrevistado aceita (ou não aceita) o lance proposto.

Segundo Cirino (2005), existe um consenso entre os pesquisadores de que a utilização de técnicas de eliciação discreta (Referendo com escolha dicotômica) para a obtenção da verdadeira DAP/DAA é mais adequada. A justificativa para esse entendimento é que esta forma de eliciação gerará respostas menos viesadas, “já que se analisa, a fim de obter as verdadeiras estimativas das medidas citadas, a resposta dicotômica “sim ou não” a determinada DAP ou DAA oferecida, e não o valor manifestado destas últimas” (CIRINO, 2005, p. 62).

É importante ressaltar que uma das principais vantagens do MVC, em comparação com outros métodos de valoração, é poder capturar o valor de uso e o valor existência do ativo ambiental. Segundo Castro (2015), o MVC é o único capaz de captar o valor de existência de um recurso ambiental, já que este valor não deixa uma trilha comportamental que possa ser rastreada por técnicas de preferência revelada.

Krutilla (1967) argumentou que as variáveis incluídas na função utilidade de um indivíduo não devem se limitar as quantidades de bens e serviços ordinariamente consumidos,

devendo incluir os diversos níveis de conhecimentos sobre características físicas e sociais existentes no mundo. Para este autor, existia uma demanda caracterizada pela disposição a pagar pela preservação de bens ambientais para os quais não existissem substitutos próximos, permitindo a estimação de valores de existência em termos monetários.

Apesar de sua ampla utilização, o MVC é passível de críticas, sendo uma delas sua limitação em captar valores por serviços ambientais de difícil compreensão por parte dos indivíduos¹². Diante das críticas em relação ao MVC, a *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), trouxe uma série de recomendações que deveriam, *a priori*, garantir a obtenção de resultados confiáveis em aplicações do MVC (BELLUZZO JÚNIOR, 1999).

Como enfatizado por Paixão (2008, p. 27), as principais recomendações sugeridas pelo NOAA foram: i) emprego de amostras probabilísticas; ii) aplicar questionários através de pesquisas pessoais; iii) realizar pesquisas piloto com o objetivo de testar o questionário; iv) valer-se de questões fechadas para captar a disposição a pagar, v) incluir questões abertas para identificar os motivos de não pagamento; e vi) verificar se os entrevistados entenderam bem o cenário proposto. Para captar a DAP por um ativo ambiental o NOAA sugere a utilização de questões fechadas, do tipo referendo, conforme a proposta de Hanemann (1984 e 1989).

1.4 Formalização do Método Referendo: abordagem de Hanemann¹³

A estimação da DAP está associada à variação no nível de bem-estar do indivíduo, e por isso utilizam-se procedimentos baseados na teoria microeconômica para validar os resultados. Conforme assinalado por Paixão (2008), existem basicamente duas abordagens teóricas sobre modelos de valoração contingente que utilizam o enfoque de eliciação fechada, ambas baseadas no processo de maximização de utilidade, a saber: a abordagem de Hanemann e a de Cameron, ressaltando que as duas conduzem ao mesmo resultado, apesar de modelar as preferências de maneira distinta.

A formalização do método referendo de Hanemann (1984 e 1989) parte do pressuposto de que os consumidores decidem sobre a utilização de um recurso ambiental através do problema primal de maximização da utilidade. Desta forma, os entrevistados revelam suas preferências e maximizam sua utilidade comparando duas situações: com ou sem a disponibilidade do bem analisado.

Assim, considerando que a função de utilidade seja definida por:

¹² Alguns possíveis vieses do MVC podem ser visualizados no Anexo C.

¹³ Conforme fundamentação em Hanemann (1994 e 1989) e Araújo (2007).

$$U_j \equiv U(j, y; s) \quad (33)$$

Em que j representa a utilização ou não do ativo ambiental (sendo está uma variável binária, 0 se não usa e 1 se utiliza); y é a renda do consumidor e s é o vetor de variáveis que representa os demais atributos que influenciam os consumidores na decisão. Dessa forma, $U_1 \equiv U_1(1, y; s)$ representa o nível de utilidade associada a utilização do bem e $U_0 \equiv U_1(0, y; s)$ o nível associado a não utilização. O consumidor decidirá fazer uso do recurso ambiental se:

$$U(1, y; s) > U(0, y; s) \quad (34)$$

Pela expressão (34), o indivíduo compara o nível de utilidade para uma resposta “sim” com o nível de utilidade de uma resposta “não” e opta pela alternativa que lhe garantirá o maior nível de utilidade (BELLUZZO JÚNIOR, 1999).

De acordo Hanemann (1984), os indivíduos maximizam sua função utilidade, no entanto, esta função contém componentes não observáveis e, assim, é tratada como estocástica. Por esse motivo, o termo aleatório é considerado, fazendo com que os níveis de utilidade, U_0 e U_1 , também sejam variáveis aleatórias, ou seja:

$$U_j \equiv U(j, y; s) = v(j, y; s) + \varepsilon_{ij} \quad (35)$$

em que $v(j, y; s)$ é a função de utilidade estimada (função de utilidade indireta) e ε_{ij} é o termo de erro.

Considerando que a utilização do recurso ambiental só ocorra mediante um pagamento, a equação (35) passa a ser descrita como:

$$U_j \equiv U(j, y - jd; s) = v(j, y - jd; s) + \varepsilon_{ij} \quad (36)$$

em que d é o valor monetário da utilização do recurso, representando a DAP. Portanto, a condição de uso do ativo ambiental por parte do consumidor apresentada em (34) se transforma em:

$$\begin{aligned} v(1, y - d; s) + \varepsilon_{i1} &\geq v(0, y; s) + \varepsilon_{i0} \\ v(1, y - d; s) - v(0, y; s) &\geq \varepsilon_{i0} - \varepsilon_{i1} \\ \Delta v &\geq \eta_i \end{aligned} \quad (37)$$

em que $\Delta v = v(1, y - d; s) - v(0, y; s)$ e $\eta_i = \varepsilon_{i0} - \varepsilon_{i1}$. A equação (37) expressa a de decisão do consumidor em usar o bem público e representa a aceitação do consumidor em pagar d para usar o ativo ambiental.

Admitindo que a escolha que maximiza a utilidade do consumidor é uma variável aleatória é possível estimar sua função de distribuição de probabilidade acumulada¹⁴. Assim,

$$p_1 = \text{Prob (aceitação)} = \text{Prob} (\Delta v \geq \eta_i) \quad (38)$$

$$p_0 = \text{Prob (rejeição)} = 1 - \text{Prob} (\Delta v \geq \eta_i) = 1 - p_1 \quad (39)$$

Lembrando que o caráter aleatório é dado por η_i e $\eta_i = \varepsilon_{i0} - \varepsilon_{i1}$, faz-se $F_\eta (\cdot)$ ser a função densidade acumulada η_i , então:

$$p_1 = F_\eta (\Delta v) \quad (40)$$

sendo Δv a função diferença de utilidades apresentada anteriormente.

Considerando que $F_\eta (\cdot)$ é uma função logística de distribuição acumulada de probabilidade, sua estimação é possível com a utilização do modelo *logit*¹⁵. Este é um modelo de escolha binária e possui a vantagem de ter uma forma algébrica mais simples e mais fácil de ser manipulada. Assim,

$$F_\eta (\Delta v) = \frac{e^{\Delta v}}{1 + e^{\Delta v}} = \frac{1}{1 + e^{-\Delta v}} \quad (41)$$

O modelo *logit* impõe que Δv seja representado por uma função linear nos parâmetros. Supondo que $v(j, y - jd; s) = \alpha_j + \varphi(y - jd)$, em que $\varphi > 0$ e $\alpha_j = g(s)$, de modo que o vetor s possa ser suprimido, então:

$$\begin{aligned} \Delta v &= v(1, y - d; s) - v(0, y; s) = \alpha_1 + \varphi(y - d) - (\alpha_0 + \varphi y) \\ \Delta v &= (\alpha_1 - \alpha_0) + \varphi d = \alpha + \beta d \end{aligned} \quad (42)$$

em que $\alpha = \alpha_1 - \alpha_0$ e $\beta = -\varphi$. Admitindo que a escolha do consumidor se distribua conforme uma função logística de probabilidade acumulada, tem-se:

¹⁴ É muito provável que o consumidor saiba a escolha maximiza sua utilidade. No entanto, para o pesquisador, a escolha é uma variável aleatória que segue uma determinada distribuição de probabilidade (ARAÚJO, 2007).

¹⁵ O modelo *logit* será apresentado na próxima seção.

$$p_i = \text{Prob}(\Delta v \geq \eta_i) = F_\eta(\Delta v) = F_\eta(\alpha + \beta d) = \frac{e^{\alpha + \beta d}}{1 + e^{\alpha + \beta d}} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta d)}} \quad (43)$$

Os resultados obtidos após a aplicação do modelo *logit* referem-se às probabilidades associadas à aceitação ou não do pagamento de d . A DAP associada à mudança do nível de bem-estar seguirão os procedimentos adicionais à estimação de Δv .

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

$$\begin{aligned} d_{\text{média}} &= \int_0^\infty F_\eta[\Delta v(t)] dt = \int_0^\infty \frac{e^{\alpha + \beta t}}{1 + e^{\alpha + \beta t}} dt = \int_0^\infty \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta t)}} dt \\ d_{\text{média}} &= - \frac{\ln(1 + e^\alpha)}{\beta} \end{aligned} \quad (44)$$

em que $t = d$.

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

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

$$\frac{e^{\Delta v^*}}{1 + e^{\Delta v^*}} = \frac{1}{1 + e^{-\Delta v^*}} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta d_{\text{mediana}})}} = 0,5 \quad (45)$$

Para que (1.45) seja satisfeita é necessário que $\Delta v^* = \alpha + \beta d_{\text{mediana}} = 0$. Assim,

$$d_{\text{mediana}} = - \frac{\alpha}{\beta} \quad (46)$$

A decisão sobre qual das bases será utilizada para a estimação da DAP não é uma questão comum. A mediana possui a vantagem de ser menos sensível à presença de *outliers* do que a média. No entanto, segundo Johanson e Mäler (1989), em termos de agregação, a média representa uma melhor medida de tendência central ao passo que a mediana não

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

corresponde a uma alocação eficiente no sentido de Pareto. Segundo Alves e Paixão (2012), no modelo *logit*, por ter uma distribuição normal simétrica, a mediana se iguala a média.

O intervalo de confiança da DAP média/mediana estimada seguindo a abordagem de Hanemann foi determinado pelo método de Krinsky-Robb (1986)¹⁷. De acordo com Silva (2005, p. 78), a operacionalização do método de Krinsky-Robb (1986) “é simples, e, através de uma distribuição normal multivariada com média e variância dos parâmetros do modelo estimado, geram-se n amostras aleatórias através da utilização de simulação do Monte Carlo”.

Após essa discussão inicial sobre valoração contingente e o método referendo, a próxima seção abordará o modelo econométrico utilizado para sua operacionalização, a saber: modelo de escolha discreta binário e modelo de escolha discreta ordenada. Complementarmente apresenta-se a análise fatorial.

1.5 Modelos de escolha discreta

Em alguns estudos econômicos a variável de interesse não possui um caráter quantitativo e sim qualitativo¹⁸, assumindo valores finitos. Por exemplo, se um indivíduo está disposto a pagar um ativo ambiental, ou não; grau de interesse por questões ambientais, numa escala de 0 a 3, etc. Nesse tipo de estudo a variável de interesse costuma ser classificada em categorias, numa escala ordinal ou nominal¹⁹.

Para cada categoria a principal motivação está em verificar a probabilidade do evento em questão em função das variáveis independentes. Na literatura econométrica sobre os modelos de escolha discreta existem algumas abordagens capazes de avaliar a probabilidade de ocorrência de determinado evento, os mais comuns são o modelo de probabilidade linear, o modelo *Probit* e o modelo *Logit*.

1.5.1 Modelo *logit* binário²⁰

As estimações das DAPs – referenciadas pela abordagem de Hanemann (1984, 1989) – utilizam o modelo *logit* binário. Para este modelo, a variável dependente qualitativa assume

¹⁷ A operacionalização deste método no software Stata foi desenvolvida por Jeanty (2007).

¹⁸ Geralmente as respostas quantitativas são representadas por variáveis contínuas, enquanto que as respostas qualitativas por variáveis discretas. Se a variável dependente é quantitativa, o objetivo da estimação é encontrar seu valor esperado; caso ela seja qualitativa, o objetivo será encontrar a probabilidade de que algo aconteça.

¹⁹ No caso mais simples a variável de resposta qualitativa é dicotômica, ou seja, assume apenas dois valores: 1 se o evento ocorre e 0, caso contrário.

²⁰ Maiores detalhes podem ser visualizados em Wooldridge (2010).

apenas os valores 0 e 1, em que $Y = 1$ indica a presença de um determinado atributo e 0, caso contrário.

O modelo *logit* parte de uma função de distribuição logística acumulada, definida por:

$$P_i = \text{Prob}(y_i = 1) = \frac{e^{\beta'X_i}}{1 + e^{\beta'X_i}} = \frac{1}{1 + e^{-\beta'X_i}} = F(\beta'X_i) \quad (47)$$

em que y_i representa a probabilidade de ocorrência de determinado evento, sendo uma variável dicotômica; X_i é o vetor de variáveis explicativas; e β o vetor de parâmetros desconhecidos a serem estimados. Da mesma forma, pode se definir:

$$1 - P_i = \text{Prob}(y_i = 0) = \frac{1}{1 + e^{\beta'X_i}} = 1 - F(\beta'X_i) \quad (48)$$

A esperança condicionada de y_i é dada por:

$$E(y_i|X_i) = 0 \left(\frac{1}{1 + e^{\beta'X_i}} \right) + 1 \left(\frac{e^{\beta'X_i}}{1 + e^{\beta'X_i}} \right) = \frac{e^{\beta'X_i}}{1 + e^{\beta'X_i}} = \text{Prob}(y_i = 1) = F(\beta'X_i) \quad (49)$$

De acordo com a equação (49) a função $F(\beta'X_i)$ pode ser entendida como a probabilidade condicional de y_i assumir o valor 1, dado um certo valor de $\beta'X_i$, respeitado o pressuposto do limite mínimo e máximo (0 e 1), ou seja,

$$\begin{aligned} \lim_{\beta'X_i \rightarrow \infty} \text{Prob}(y_i = 1) &= 1 \\ \lim_{\beta'X_i \rightarrow -\infty} \text{Prob}(y_i = 0) &= 0 \end{aligned} \quad (50)$$

A estimação do modelo *logit* é feita a partir do Método de Máxima Verossimilhança²¹. A função de Verossimilhança é definida como:

$$\text{Prob}(Y_1 = y_1, Y_2 = y_2, \dots, Y_n = y_n | X) = \prod_{y_i=0} [1 - F(\beta'X_i)] \prod_{y_i=1} F(\beta'X_i) \quad (51)$$

²¹ Com exceção do modelo linear de probabilidade, a estimação de modelos de escolha binária geralmente é baseada no método de máxima verossimilhança. Cada observação é tratada como um único sorteio de uma distribuição Bernoulli (binomial). O modelo com probabilidade de sucesso $F(\beta'X_i)$ e as observações independentes levam à probabilidade conjunta, ou função de verossimilhança (GREENE, 2012).

em que X denota $[X_i]_{i=1, \dots, n}$. A função de verossimilhança para uma amostra de n observações pode ser convenientemente escrita como:

$$L = \prod_{i=1}^N [F(\beta'X_i)]^{y_i} [1 - F(\beta'X_i)]^{1-y_i}$$

ou

$$L = \prod_{i=1}^N \left[\frac{e^{\beta'X_i}}{1 + e^{\beta'X_i}} \right]^{y_i} \left[\frac{1}{1 + e^{\beta'X_i}} \right]^{1-y_i} \quad (52)$$

A estimativa do vetor β deve maximizar a função L .

O efeito da variação de uma das variáveis explicativas no valor esperado de y_i é obtido derivando-se a equação (1.49). O resultado dessa derivada pode ser escrito como:

$$\frac{\partial E\left(\frac{y_i}{X_i}\right)}{\partial X_{ki}} = \frac{\partial F(\beta'X_i)}{\partial X_{ki}} = \frac{e^{\beta'X_i}}{(1 + e^{\beta'X_i})^2} \beta_k \quad (53)$$

A equação (53) mostra o efeito marginal de X_{ki} em y_i . Nela é possível verificar que o efeito marginal da variável aleatória sobre a probabilidade não é determinado unicamente pelo valor do coeficiente associado à variável.

A razão de chances²² (ou razão de probabilidades) em favor da variável explicada (dicotômica) assumir o valor 1 é obtida a partir do quociente entre as equações (47) e (48). Chamando $Z_i = \beta'X_i$, tem-se:

$$\frac{\text{Prob}(y_i = 1)}{\text{Prob}(y_i = 0)} = \frac{F(\beta'X_i)}{1 - F(\beta'X_i)} = \frac{1 + e^{Z_i}}{1 + e^{-Z_i}} = e^{Z_i} \quad (54)$$

Tomando o logaritmo natural da equação (54) e denotando o resultado por L_i , tem-se:

$$L_i = \ln\left(\frac{F(\beta'X_i)}{1 - F(\beta'X_i)}\right) = Z_i = \beta'X_i \quad (55)$$

²² Em modelos com variáveis dependentes binárias, a RC é a probabilidade de ocorrência de um evento dividida pela probabilidade da não ocorrência do mesmo evento. Por exemplo, seja $A = p_1/(1 - p_1)$ e $B = p_2/(1 - p_2)$. Então $RC = \frac{A}{B}$. Se $RC > 1$ o evento tem maior probabilidade de ocorrer em A; se $RC < 1$ a chance de sucesso é menor em A que em B; e se $RC = 1$ evento sob estudo é igualmente provável de ocorrer em A e em B.

Isto é, o logaritmo da razão de chances é linear em X e nos parâmetros (do ponto de vista da estimação). Inserindo o termo aleatório em 55, tem-se:

$$L_i = \ln \left(\frac{F(\beta'X_i)}{1 - F(\beta'X_i)} \right) = Z_i = \beta'X_i + \varepsilon_i \quad (56)$$

A equação (56) representa o modelo *logit*. Uma vez estimado o vetor β a estimativa da probabilidade condicionada pode ser obtida resolvendo a equação (56) para $F(\beta'X_i)$.

1.5.2 Modelo de escolha ordenada²³

Existem algumas aplicações econômicas em que o modelo de escolha binário se revela inapropriado, ou seja, situações onde variável dependente apresenta mais de duas respostas possíveis, estando estas respostas ordenadas. O objetivo dos modelos que a variável dependente pode assumir “ N ” valores (sendo as categorias diferentes e mutuamente excludentes) é modelar estas respostas ordenadas como função de outras variáveis explicativas.

Segundo Long e Freese (2006), um modelo ordenado²⁴, em sua versão mais simplificada, é o modelo *logit* ordenado padrão (ou tradicional), o qual assume que a resposta da variável dependente pode assumir várias classes, explicadas por um conjunto de controles independentes definidos conforme indicação teórica. A estimação do modelo padrão de resposta ordenada é comumente apresentada como um modelo de variável latente y^* , em que $-\infty < y^* < +\infty$. O modelo ordinal pode ser definido como:

$$y^* = X'\beta + \varepsilon \quad (57)$$

em que y^* é uma variável observada, x é o vetor de variáveis explicativas, β é o vetor de parâmetros e ε , o resíduo. O modelo não tem constante, mas sim pontos de cortes (parâmetros *threshold*) definidos como $\alpha_1 < \alpha_2 < \dots < \alpha_J$, desconhecidos e estimados em conjunto ao

²³ Essa seção não pretende esgotar a tipologia existente dos modelos *logit*. Para maiores informações sobre estes modelos ver Fullerton (2009). A descrição dos modelos *logit* aqui utilizado se baseia em Wooldridge (2010), Fullerton (2009), Long e Freese (2006) e William (2006).

²⁴ A primeira pesquisa a utilizar modelo de resposta ordenada foi desenvolvida por Aitchison e Silvey (1957) que utilizaram um modelo *probit* ordenado para dados biométricos nos quais as respostas eram divididas em classes ranqueadas. McKelvey e Zavoina (1975) generalizaram o modelo proposto por Aitchison e Silvey (1957) para mais de uma variável dependente e aplicou-o nas ciências sociais.

vetor β . Considerando que y^* pode ser subdividida em J categorias ordinais (ou seja, a escolha $j+1$ é melhor que j), α_{j-1} pontos de cortes são estimados.

$$\begin{aligned}
 y = 0, & \quad \text{Se} & y^* \leq \alpha_1 \\
 y = 1, & \quad \text{Se} & \alpha_1 < y^* \leq \alpha_2 \\
 & \quad \vdots & \\
 y = J, & \quad \text{Se} & y^* \geq \alpha_J
 \end{aligned} \tag{58}$$

Quando y^* cruza um ponto de corte (α), a variável observada altera a sua categoria.

Para uma determinada distribuição de probabilidade do termo estocástico é possível derivar as probabilidades da categoria observada para um dado valor de x computando cada resposta possível. Desta forma,

$$\begin{aligned}
 P(y = 0|x) &= P(y^* \leq \alpha_1|x) = P(x\beta + \varepsilon \leq \alpha_1|x) \\
 &= \Phi(\alpha_1 - x\beta) \quad P(y = 1|x) = P(\alpha_1 < y^* \leq \alpha_2|x) \\
 &= \Phi(\alpha_2 - x\beta) - \Phi(\alpha_1 - x\beta) \\
 &\quad \vdots \\
 P(y = J - 1|x) &= P(\alpha_{j-1} < y^* \leq \alpha_j|x) \\
 &= \Phi(\alpha_j - x\beta) - \Phi(\alpha_{j-1} - x\beta) \quad P(y = J|x) \\
 &= P(y^* > \alpha_j|x) = 1 - \Phi(\alpha_j - x\beta)
 \end{aligned} \tag{59}$$

quando J igual a um tem-se um modelo binário²⁵ em que $-\alpha_i$ é o intercepto.

Por (59) percebe-se que o modelo descreve a probabilidade do resultado. A probabilidade de um dado valor observado da variável de medida, para um determinado valor de X , corresponde a área sob a curva entre dois pontos de corte.

É importante destacar que o modelo ordenado não descreve uma relação de regressão óbvia entre a variável dependente observada e as explicativas, desse modo verifica-se que as suposições do modelo de regressão linear²⁶ são violadas. Em geral, algumas normalizações são necessárias para identificar os parâmetros do modelo. Os parâmetros α e β podem ser estimados por verossimilhança. Para cada i , a função de log-verossimilhança é dada por:

²⁵ Isso é pode ser demonstrado: $P(y = 1|x) = 1 - P(y = 0|x) = 1 - \Phi(\alpha_1 - x\beta) = \Phi(x\beta - \alpha_1)$ e assim $-\alpha_1$ é o intercepto de Φ . É por esta razão que na formulação do modelo ordenado não há intercepto.

²⁶ Seja $y = X'\beta + \varepsilon$. Considerando, por exemplo, que y assume apenas os valores codificados 1 ou 0, ε , poderá assumir apenas dois valores, a saber: $1 - X'\beta$ ou $-X'\beta$. Neste caso, as hipóteses de homocedasticidade e normalidade são violadas. Nesta situação, uma estimação de mínimos quadrados ordinários de y_i em X_i ignora o fato de que a variável dependente é discreta e não contém probabilidades previstas para estarem entre zero e um, levando assim, o pesquisador a interpretações incorretas.

$$\ell_i(\alpha, \beta) = 1[y_i = 0] \log[\Phi(\alpha_1 - x_i\beta)] + 1[y_i = 1] \log[\Phi(\alpha_2 - x_i\beta)] - \Phi(\alpha_1 - x_i\beta) + \dots + 1[y_i = J] \log[1 - \Phi(\alpha_J - x_i\beta)] \quad (60)$$

Para o ε alguma suposição deve ser feita sobre sua distribuição, podendo ser utilizada uma distribuição normal ou logística. No caso da distribuição normal o modelo é denominado de *probit* ordenado; para a distribuição logística (a variância do termo de erro é igual a $\pi^2/3$), o modelo é denominado de *logit* ordenado. A preferência para a distribuição logística tem sido baseada na conveniência matemática e pela possibilidade de analisar os efeitos marginais da probabilidade. Assim, o efeito marginal da mudança nos regressores será:

$$\begin{aligned} \frac{\partial p_0(x)}{\partial x_k} &= -\beta_k \Phi(\alpha_1 - x\beta), \quad \frac{\partial p_J(x)}{\partial x_k} = \beta_k \Phi(\alpha_J - x\beta) \\ \frac{\partial p_j(x)}{\partial x_k} &= \beta_k [\Phi(\alpha_{j-1} - x\beta) - \Phi(\alpha_j - x\beta)], \quad 0 < j < J \end{aligned} \quad (61)$$

Por (61) verifica-se que o sinal e a magnitude do coeficiente geram informações ambíguas sobre o resultado. A implicação disso é que os efeitos marginais não dependem apenas dos coeficientes β , mas também da função densidade de probabilidade Φ e de outros parâmetros. Assim, para interpretar o modelo de forma significativa, é necessário computar o efeito parcial (marginal), ou seja, o impacto na probabilidade por mudanças de unidade do regressor.

Uma das hipóteses implícitas dos modelos tradicionais de resposta ordenada baseia-se na estimação de retas de regressões paralelas, ou para o caso do modelo *logit* ordinal, a ‘pressuposição de chances proporcionais’ (*proportional odds*)²⁷, ou seja, o β' não varia entre as equações estimadas para os diferentes α_s (FU, 1998; FULLERTON, 2009). Entretanto, segundo este autor, apesar de ser mais parcimonioso e garantir a ordinalidade da variável dependente, essa proposição é comumente violada, pois, empiricamente, um ou mais dos β 's costumam diferir.

De acordo com Williams (2006), é comum um ou mais β 's serem diferentes para os valores de j , pois o modelo de regressões paralelas seria muito restritivo, porém, as soluções não necessariamente têm que ser exatamente o oposto, ao estimar parâmetros em demasia. Uma extensão do modelo *proportional odds* é o ‘modelo ordenado de chances proporcionais

²⁷ O Modelo *proportional odds* (também conhecido como Modelo *Logit* Cumulativo) foi proposto por McCullagh (1980).

parciais' (*partial proportional odds model*)²⁸ que permite que pelo menos um dos β varie entre as equações do modelo *logit* (FULLERTON, 2009). Tomando como base o trabalho desenvolvido por Peterson e Harrell (1990) as probabilidades de qualquer categoria observada (j) no modelo de *partial proportional odds* podem ser computadas da seguinte forma:

$$\Pr(y = j|x) = \begin{cases} \Phi(\alpha_1 - x_1\beta_{11} - x_2\beta_2), & j = 1 \\ \Phi(\alpha_j - x_1\beta_{1j} - x_2\beta_2) - \Phi(\alpha_{j-1} - x_1\beta_{1j-1} - x_2\beta_2), & 1 < j \leq J-1 \\ 1 - \Phi(\alpha_{J-1} - x_1\beta_{1J-1} - x_2\beta_2), & j = J \end{cases} \quad (62)$$

sendo Φ a função densidade cumulativa logística; β_1 o vetor de coeficientes que variam com as equações; β_2 o vetor restrito a ter coeficientes iguais entre as equações; x_1 e x_2 são vetores de variáveis independentes e α é o ponto de corte.

Existem alguns casos em que a suposição das chances proporcionais é violada para todas as variáveis explicativas, ou seja, para esta situação admite-se a hipótese de que os β 's estimados são divergentes para todas as J categorias da variável dependente. Esse modelo, chamado 'modelo ordenado generalizado', e pode ser escrito como (WILLIAMS, 2006):

$$P(Y_i > j) = g(X_i\beta_j) = \frac{\exp(\alpha_j + X_i\beta_j)}{1 + \{\exp(\alpha_j + X_i\beta_j)\}}, \quad \text{em que } j = 1, 2, \dots, J-1 \quad (63)$$

Em que J representa o número de categorias da variável dependente ordinal. Da expressão anterior pode ser determinado que as probabilidades que Y assume em cada um dos valores entre $1, \dots, J$ são iguais a:

$$\begin{aligned} P(Y_i = 1) &= 1 - g(X_i\beta_j) \\ P(Y_i = j) &= g(X_i\beta_{j-1}) - g(X_i\beta_j) \\ P(Y_i = J) &= g(X_i\beta_{J-1}) \end{aligned} \quad (64)$$

Alguns modelos conhecidos são casos especiais de modelo *logit* ordenado generalizado. Quando $M = 2$, o modelo *logit* generalizado é equivalente ao modelo de regressão logística. Quando $M > 2$, o modelo equivale a uma série de regressões logísticas binárias onde as categorias das variáveis dependentes são combinadas.

²⁸ Existem dois tipos de modelos de chances proporcionais parciais: o Modelo de chances proporcionais parciais não-restrito e o Modelo de chances proporcionais parciais restritos.

O modelo em linhas paralelas ajustado pelo *logit* ordenado também é um caso de *logit* ordenado generalizado; as fórmulas dos modelos em linhas paralelas e do modelo *logit* ordenado generalizado são as mesmas exceto que, no modelo de linhas paralelas, os β 's são os mesmos para todos os j 's (mas não os α 's).

Para decidir sobre qual dos modelos *logit* ordenado realiza-se o teste desenvolvido por Brant (1990) e o teste de razão de verossimilhança. O teste de Brant permite testar a hipótese de regressão paralela para cada variável individualmente, além de testar para o modelo com um todo (BRANT, 1990; LONG E FREESE, 2006). Já o teste de razão de verossimilhança serve para avaliar se os coeficientes da equação linear que definem a variável latente do modelo são os mesmos através das categorias de resposta, ou seja, se as linhas para cada categoria de resposta são paralelas.

1.6 Análise fatorial

A técnica da análise fatorial tem como principal objetivo descrever a variabilidade original de um determinado vetor aleatório ' X ', em termos de um número menor ' m ' de variáveis aleatórias, comumente conhecidas de fatores comuns que estão relacionados com o fator original ' X ' através de relação linear. Neste modelo, parte da variabilidade de ' X ' é atribuída aos fatores comuns (Comunalidades) e o restante é atribuído às variáveis que ficaram fora do modelo, ou seja, ao erro aleatório. Após a identificação dos fatores, seus valores numéricos (escores) podem ser obtidos para cada elemento amostral e utilizados em outras análises, com, por exemplo, na análise de regressão (MINGOTI, 2013).

No que se refere à amostra para a aplicação da análise fatorial, Hair et al. (2005) recomenda uma amostra com mais de 50 observações e um mínimo de cinco vezes mais observações do que o número de variáveis que compõem o banco de dados. De acordo com Fávero et al. (2009), a elaboração da análise fatorial é constituída de quatro procedimentos, a saber: i) verificar a adequabilidade da base de dados; ii) determinar a técnica de extração e o número de fatores a serem extraídos; iii) decidir o tipo de rotação dos fatores; e iv) realizar a interpretação dos fatores.

O primeiro procedimento consiste em estimar a matriz de correlações com o objetivo de verificar a existência de valores significativos e assim justificar a utilização da técnica de análise fatorial. No que diz respeito ao padrão de correlação entre as variáveis, a inspeção

visual da matriz de correlações deve revelar um número substancial de correlações com valores acima de 0,30 (HAIR et al., 2005).

A adequabilidade do modelo pode ser avaliada com o teste de esfericidade de Bartlett, com a estatística Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e com a análise da matriz de correlações anti-imagem. O teste de Bartlett busca identificar a presença de correlações não nulas entre variáveis, testando a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade. Caso a matriz de correlações seja confirmada como uma matriz identidade, a utilização da análise fatorial se mostra inadequada (FÁVERO et al., 2009).

O critério KMO testa a consistência geral dos dados; ele é um teste estatístico calculado por meio do quadrado das correlações totais dividido pelo quadrado das correlações parciais, das variáveis analisadas. Resultados menores que 0,50 indicam a não adequabilidade do modelo (HAIR et al., 2005).

A matriz de correlações anti-imagem representa o valor negativo da correlação parcial e busca sinais sobre a necessidade de eliminação de alguma variável no modelo; sua diagonal principal fornece o índice de Medida de Adequação de Amostra (FÁVERO et al., 2009). Esse valor varia entre 0 e 1, atingindo 1 quando cada variável é perfeitamente prevista sem erro pelas demais variáveis. Se alguma variável da diagonal principal apresentar valor inferior a 0,50 (considerado inaceitável), a mesma deve ser removida da amostra (HAIR, et al., 2005).

O segundo procedimento a ser empregado na análise fatorial é determinar a técnica de extração dos fatores. Segundo Hair, et al. (2005)²⁹, o pesquisador pode utilizar dois modelos básicos, a saber: análise de fatores comuns e análise de componentes. Ambas as técnicas procuram produzir combinações lineares de variáveis que capturem o máximo possível da variância das variáveis observadas. Na análise de componentes toda a variância é utilizada. Na análise de fatores apenas a variância compartilhada (FIGUEIREDO FILHO e SILVA JÚNIOR, 2010). Segundo Hair, et al. (2005), o método de componentes principais deve ser escolhido quando o objetivo é de que um número mínimo de fatores venha a explicar a parcela máxima da variância existente nas variáveis originais.

Após a escolha da técnica de extração dos fatores, o passo seguinte consiste na escolha do número de fatores que serão extraídos, ou seja, na determinação da quantidade de fatores que melhor representa o padrão de correlação entre as variáveis observadas. A literatura

²⁹ Para selecionar o modelo apropriado, o pesquisador deve entender as diferenças entre os tipos de variância. Para os propósitos da análise fatorial, existem três tipos de variância total, a saber: (1) comum – variância em uma variável que é compartilhada com todas as outras variáveis na análise; (2) específica – é associada com apenas uma variável específica; e, (3) do erro – é aquela variância devido a não confiabilidade no processo de agrupamento de dados, no erro de medida ou em uma componente aleatória no fenômeno medido (HAIR et al., 2005, p. 101).

aponta alguns métodos que podem auxiliar o pesquisador na hora de tomar essa decisão, entre eles existe o critério do autovalor (critério de *Kaiser*). Esse critério determina que no caso de análise de dados padronizados o número de fatores retidos deve ser igual ao número de autovalores maiores que um.

Segundo Hair et al., (2005), a matriz de fatores inicial (ainda não-rotacionada) é computada para auxiliar na obtenção de uma indicação preliminar sobre o número de fatores que serão extraídos. Nela estão contidas as cargas fatoriais, para cada variável em cada fator, na ordem de sua importância, em que o primeiro explica a quantia maior de variância e os fatores seguintes explicam porções sucessivas menores de variância. Cabe ressaltar que, depois de extrair o número de fatores, o pesquisador deve analisar as cargas fatoriais de cada variável em relação aos componentes extraídos e identificar as variáveis que apresentam elevadas cargas fatoriais em ambos os componentes (FIGUEIREDO FILHO e SILVA JÚNIOR, 2010).

A terceira etapa consiste na determinação do tipo de rotação dos fatores. A ‘rotação dos fatores’ pode ser entendida como um processo de rotação capaz de transformar a complexa estrutura de correlação das variáveis em uma estrutura mais simples para interpretação dos fatores, separando-os e preservando a orientação original dos mesmos. Para Hair et al., (2005), o caso mais simples de rotação é o ortogonal que produz fatores que não estão correlacionados entre si (fatores ortogonais), cuja interpretação ocorre a partir de suas cargas (*loadings*).

É importante destacar que, se a intenção do pesquisador for a redução das variáveis originais, os métodos ortogonais serão, provavelmente, mais apropriados (FIGUEIREDO FILHO e SILVA JÚNIOR, 2010). Neste sentido, o método VARIMAX, assume posição de destaque uma vez que visa minimizar o número de variáveis que apresentam altas cargas em um fator, facilitando a interpretação dos fatores, é o mais utilizado (FÁVERO et al., 2009).

Para finalizar a técnica de análise fatorial é realizado a interpretação e nomeação dos fatores por meio das cargas fatoriais. De acordo com Hair et al. (2005), as cargas fatoriais acima de 0,30 atingem o nível mínimo; cargas de 0,40 são consideradas mais importantes; e aquelas cargas superiores a 0,50 são consideradas estatisticamente significativas.

2. PERCEPÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO NO ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA

2.1 INTRODUÇÃO

A ideia da gratuidade da natureza e da livre disposição de resíduos e rejeitos permeou o modelo de crescimento econômico vigente até a década de 1960 que ignorava as inter-relações entre a sociedade, economia e o meio ambiente. Este cenário modificou-se a partir de fins da década de 60 e início da década de 70 quando começam a surgir análises do impacto de restrições ambientais sobre o crescimento econômico, e deste sobre o meio ambiente (MUELLER, 1998).

Os primeiros problemas ambientais a receberem destaque na pauta política dos países foram àqueles associados a queima de combustíveis fósseis e a poluição do ar e da água. Embora a poluição localizada, especialmente resíduos perigosos, seja um motivo de preocupação, os problemas ambientais têm geralmente tendência a tornarem-se mais dispersos geograficamente e são menos diretamente observáveis (DUNLAP et al., 2000).

A identificação e a discussão dos temas ambientais na pauta política associada ao reconhecimento de que as atividades humanas estão alterando os ecossistemas naturais³⁰, e assim a sobrevivência das espécies vivas, podem ser considerados como alguns dos fatores que sinalizam à percepção e a tomada de consciência da sociedade em relação aos ambientes físicos de que dependem. De maneira simplista, a percepção pode ser entendida como o efeito ou capacidade de perceber alguma coisa.

Tuan (2012)³¹, buscando compreender as inter-relações entre o homem e o meio ambiente, considera que, muito do que é percebido tem valor, sendo este valor fruto de interesses, necessidades, visões do mundo e experiências vividas pelas pessoas. Para Ribeiro, Lobato e Liberado (2009), o conceito de experiência é de suma importância no pensamento de Tuan, uma vez que tais experiências estão ligadas às visões de mundo, aos interesses e as necessidades das pessoas.

Nesta perspectiva, o presente trabalho considera que a percepção pode ser capturada por meio dos interesses individuais, sendo a percepção ambiental mensurada pelo interesse por questões ambientais. Assim, surge o seguinte questionamento: qual o interesse por

³⁰ Os ecossistemas naturais referem-se aos sistemas que englobam complexas, dinâmicas e contínuas interações entre seres vivos e não vivos em seus ambientes físicos e biológicos, nos quais o homem é parte integral (MEA, 2005). Eles podem ser marinhos (recifes de corais, costas litorâneas e o oceano aberto), ou terrestres (florestas, rios e os manguezais), sendo que suas funções ecossistêmicas provêm bens e serviços relevantes para a sociedade humana.

³¹ Essa obra foi originalmente publicada em 1980.

questões ambientais dos agentes que se beneficiam dos serviços ambientais localizados no entorno do estuário do rio Paraíba? A partir desta indagação, o presente estudo, utilizando o modelo *logit* ordenado, tem como objetivo principal verificar os fatores que influenciam a percepção ambiental destes indivíduos.

Neste ensaio, selecionou-se a região do estuário³² do rio Paraíba com área de estudo em razão de sua importância social, econômica e ambiental no estado da Paraíba. Sua área abrange dezoito Unidades de Conservação (UCs) distribuídas entre os municípios paraibanos de Bayeux, Cabedelo, João Pessoa, Lucena e Santa Rita. Estas UCs protegem os ecossistemas florestas, restingas, mangues e marinho.

Estudos sobre percepção ambiental na Ciência Econômica podem ser considerados como novas iniciativas (quando comparadas à inserção do tema em outros campos de conhecimento, como a psicologia, a filosofia, a arquitetura, a educação e a geografia). Nesta pesquisa, conforme assinalado por Whyte (1978), acredita-se que os estudos sobre percepção e consciência ambiental contribuem para o uso mais racional³³ dos recursos naturais.

A importância deste estudo consiste em apontar variáveis que possam influenciar probabilisticamente a percepção dos agentes se beneficiam dos serviços ambientais localizados no entorno do estuário do rio Paraíba em relação aos ativos ambientais. Não se pretende determinar a percepção (se o indivíduo tem percepção, ou não tem). Aqui se considera que existem categorias/escalas/ graus/níveis de percepção ambiental passíveis de serem mensuradas a partir do interesse por questões ambientais.

Além desta seção introdutória, este trabalho apresenta mais cinco seções. A segunda discute consciência e percepção ambiental sendo tratada na análise econômica. A terceira discorre sobre a estratégia empírica utilizada para alcançar os objetivos propostos. Os resultados são discutidos na quarta seção e a quinta apresenta as considerações finais.

2.2 CONSCIÊNCIA E PERCEPÇÃO AMBIENTAL

A consciência humana expressa a forma como o homem se relaciona e reage com o mundo objetivo; ele o compreende, “transforma-o em ideias e imagens e estabelece relações

³² Estuário pode ser considerado como “zona de transição entre os *habitats* de água doce e marinha, embora muitas das suas mais importantes características físicas e biológicas não sejam de transição, mas sim específicas (ODUM, 2004).

³³ Na teoria econômica tradicional o pressuposto da racionalidade está fundamentado na “hipótese comportamental” da teoria da escolha, ou seja, consumidores “racionais” escolhem a melhor cesta (de acordo com suas preferências) levando em consideração sua restrição orçamentária.

entre essas informações, de modo a compreender o que se produz na realidade ambiente. A consciência é, assim, um certo saber. Nós reagimos ao mundo compreendendo-o, sabendo-o” (BOCK, FURTADO E TEIXEIRA, 1999, p. 143). Ainda de acordo com esses autores, o estudo da consciência se dá através de suas mediações, como por exemplo, as representações sociais, veiculadas pela linguagem. A representação social envolve valores, imagens e crenças dos indivíduos construídas a partir do convívio em sociedade.

A conscientização pode ser considerada como um fator determinante para a mitigação dos problemas que envolvem os recursos ambientais, uma vez que as pessoas mudarão o seu comportamento e o seu hábito devido a sua preocupação com o meio ambiente, como também poderão influenciar futuras decisões, que possam modificar ou até mesmo ajudar na elaboração de propostas que visem e colaborem com a solução da problemática socioambiental.

Sabe-se que parte da literatura que trata sobre os impactos ambientais do crescimento econômico associa o surgimento da consciência ambiental à riqueza, onde a qualidade do ambiente se torna motivo de preocupação apenas quando as necessidades básicas dos seres humanos forem satisfeitas. Este argumento, associado à ideia de que o aumento no nível educacional e da renda *per capita* levaria a uma menor degradação ambiental, são considerados os fatores para o entendimento da Curva Ambiental de Kuznets (KUZNETS, 1974).

Duroy (2005), analisando os determinantes de valores ambientais entre os países, tentou mostrar que o comportamento ambiental não está relacionado, exclusivamente, com fatores econômicos, mas também com outras variáveis, entre elas as demográficas, psicológicas e educacionais. Ele averiguou que a riqueza econômica não é uma condição *sine qua non* para o surgimento ou aumento da conscientização ambiental. Desta forma, verifica-se que as discussões que envolvem a preocupação ambiental estão sendo suplantadas por instrumentos que buscam medir a consciência ambiental da sociedade.

Schlegelmilch, Bohlen e Diamantopoulos (1996), avaliando a relação entre algumas variáveis específicas para a consciência ambiental e comportamento do consumo “pró-ambiental”, definem consciência ambiental como um construto multidimensional composto por elementos cognitivos e comportamentais. Estes autores analisam as discussões sobre proteção ambiental desde a década de 1970, e mostram que consciência ambiental está mais relacionada com hábitos de compra do que com variáveis sócio-demográficas ou de personalidade.

A escala do Novo Paradigma Ecológico (Escala-NEP) desenvolvida por Dunlap e Van Liere (1978) e atualizada por Dunlap et al. (2000) é outra forma frequentemente utilizada para averiguar a consciência ambiental dos consumidores. O NEP, inicialmente chamado de Novo Paradigma Ambiental (NAP), foi elaborado por autores que buscaram reflexões sobre o papel do meio ambiente na nova interpretação econômica, defendendo a ideia de dependência ecológica das sociedades humanas, mesmo considerando o avanço tecnológico e as leis da natureza.

A atualização do NEP por Dunlap et al. (2000) apresenta cinco facetas de uma visão ecológica: a realidade de limites do crescimento, o anti-anthropocentrismo, a fragilidade do equilíbrio da natureza, a rejeição do excepcionalismo e a possibilidade de uma crise ecológica. Na visão de Silva Filho et al. (2009), uma das funções da escala NEP, independente do estudo sobre comportamento, que é um aspecto que valida a escala, é a análise da imersão de uma sociedade no novo paradigma que associa o estudo do meio ambiente com as questões econômicas, podendo seu resultado, entre outros, ser usado para corroborar políticas públicas ambientais.

Outra área de pesquisa que busca compreender as inter-relações entre o homem e o meio ambiente é a percepção ambiental. Conforme assinalado por Ribeiro, Lobato e Liberado (2009), o primeiro contato que o indivíduo tem com o meio ambiente se dá pela sensação captada pelos órgãos dos sentidos, em seguida a sensação conduz a percepção e posteriormente a formação de imagens mentais. Por sua vez, as imagens possuem significado por quem as constrói, considerando suas emoções, intuições, vivências, dimensões sociais, culturais, históricas e paradigmáticas.

Del Rio e Oliveira (1999) apontam duas correntes epistemológicas para a percepção ambiental, a saber: estruturalismo e fenomenologia. Na primeira corrente, a compreensão da realidade admite relações causa-efeito, onde qualquer alteração sofrida por uma parte tenderá a se refletir no todo. Já para a corrente fenomenológica, a compreensão da realidade não pode ser verificada pelas relações diretas de causa-efeito.

Ribeiro, Lobato e Liberado (2009) buscaram levantar alguns pressupostos da fenomenologia que são adotados epistemologicamente pela percepção ambiental. De acordo com esses autores, a fenomenologia pode ser considerada com um movimento filosófico erigido ao final do século XIX pautado na busca da superação dicotômica existente entre o racionalismo e o empirismo. E ainda, toda consciência é intencional e reflete a consciência de alguma coisa que nos chama a atenção.

A corrente fenomenológica tem no geógrafo Yi-Fu Tuan a sua inspiração mais forte. Na década de 1970, Tuan sugeriu o termo Geografia humanística para designar uma forma de estudar a geografia que prioriza um conhecimento que advém das percepções, representações, atividades e valores da sociedade. Na visão de Ribeiro, Lobato e Liberado (2009), Tuan propõe uma geografia que visa alcançar a compreensão do mundo através do estudo das relações dos indivíduos com o meio ambiente, de seus sentimentos e ideias em relação aos lugares.

Neste contexto, conforme assinalado por Tuan (2012), cada pessoa percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o ambiente em que vive, sendo que após algum tipo de experiência, sua percepção poderá ser alterada. Assim, fica claro que uma das características da percepção é seu caráter individual, particular. No entanto, as pessoas ininterruptamente ajustam-se as constantes mudanças ocorridas no ambiente.

Para Del Rio e Oliveira (1999), a percepção é um processo mental de interação das pessoas com o espaço, que acontece a partir dos mecanismos perceptivos e cognitivos; inicialmente a realidade é apreendida pelas sensações, seguida de diversos aspectos culturais e individuais, tais como: motivação (interesses e necessidades), avaliação e conduta (opinião, ação e comportamento), dentro de um processo que se retroalimenta.

Ainda na década de 1970, a importância da percepção ambiental para o planejamento do ambiente foi ressaltada pela UNESCO com o Projeto 13, intitulado ‘Percepção da Qualidade Ambiental’. Este projeto, conforme assinalado por Ribeiro, Lobato e Liberado (2009, p. 51), “ênfatisou o estudo da percepção do meio ambiente como uma contribuição fundamental para a gestão de lugares e paisagens que têm importância para a humanidade do ponto de vista cultural”.

Diversos trabalhos vêm sendo desenvolvidos em relação ao estudo da percepção ambiental sobre áreas ambientais, entre eles pode-se citar a pesquisa realizada por Allendorf e Yang (2013). Os dados utilizados nesta pesquisa foram coletados com moradores que residem no entorno da *Reserve Gaoligongshan Nature (GNR)* em *Yunnan* (China). Utilizando a regressão logística, os resultados encontrados por estes autores sugerem que algumas variáveis socioeconômicas, tais como idade, sexo, etnia e nível de escolaridade influenciam a percepção dos entrevistados em relação aos benefícios dos serviços ecossistêmicos ofertados pelo GNR.

A tentativa de conceituar e operacionalizar a percepção ambiental tem sido realizada por vários campos de estudos, com destaque para o *marketing*, a pedagogia e a psicologia. Na Administração e na Engenharia de Produção, em particular, o estudo sobre a percepção

ambiental busca auxiliar as organizações, como forma de suporte à sua gestão visando o incremento de competitividade. No Brasil, um dos trabalhos desenvolvido na área de produção que buscam estudar a influência da percepção ambiental no comportamento do consumidor foi desenvolvido por Brandalise (2006).

Em sua pesquisa, Brandalise (2006) apresentou um modelo denominado Variável Ambiental; Percepção e Comportamento do Consumidor – VAPERCOM, o qual foi desenvolvido para avaliar a percepção do consumidor considerando a variável ambiental nas etapas da Análise do Ciclo de Vida do produto (ACV), visando o incremento da competitividade organizacional. Os resultados encontrados por esta autora revelaram que, entre outros, a variável ambiental é uma característica considerada quando da tomada de decisão na compra ou consumo do produto e que a percepção ambiental está associada ao grau de educação ambiental que a pessoa possui.

Silveira (2011) desenvolveu indicadores que refletem a percepção ambiental da população inserida na sub-bacia do alto Rio das Velhas e, em seguida incorporou esses indicadores na obtenção de um valor econômico para a Área de Proteção Ambiental de Cachoeira das Andorinhas, localizada no município de Ouro Preto (MG). Neste estudo, a autora avaliou a percepção ambiental quanto à importância e ao atual estado de conservação do ativo ambiental analisado.

Resende et al. (2013) calcularam o valor monetário dos benefícios fornecidos pelo Parque Nacional da Serra do Cipó (MG) por meio do Método de Valoração Contingente. Neste trabalho, também foi investigado a percepção ambiental dos visitantes da Serra do Cipó a partir de perguntas sobre o nível de interesse do entrevistado por temas relacionados ao meio ambiente, a importância atribuída à conservação do meio ambiente no Brasil e a percepção sobre o nível de preocupação do governo brasileiro com a conservação do meio ambiente no país. Utilizando o modelo *logit*, os autores verificaram que, entre outras variáveis, o nível de interesse por temas relacionados ao meio ambiente, ou seja, a percepção ambiental do entrevistado influencia de maneira significativa a decisão de pagar ou não pela conservação do Parque.

O estudo da percepção ambiental auxilia a Ciência Econômica, sobretudo na área da Economia Ambiental, com a criação de instrumentos de conservação e valoração³⁴ dos serviços ambientais. Em verdade, para que um agente econômico valore um bem ou serviço

³⁴ Conforme sinalizado no Capítulo 1, sob a ótica econômica, a variável ambiental está fundamentada nas falhas de mercado, sendo o seu valor econômico conhecido com o auxílio de algumas técnicas de valoração. Silva (2015) traz um panorama da valoração econômica ambiental em Unidades de Conservação no contexto brasileiro.

ambiental antes ele precisa perceber e ter consciência da importância das questões ambientais que o cercam.

2.3 DADOS E ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Esta seção descreve a área de estudo e a estratégia empírica adotada neste ensaio. Inicialmente, faz-se uma breve caracterização da área de estudo e expõem-se os principais serviços ambientais ofertados pelo estuário do rio Paraíba. Em seguida, apresentam-se os procedimentos para coleta dos dados e a estratégia empírica adotada na análise da percepção ambiental dos agentes econômicos que se beneficiam dos serviços ambientais no estuário do rio Paraíba.

2.3.1 Caracterização da área de estudo – estuário do rio Paraíba

No estado da Paraíba, conforme assinalado por Campanelli e Schaffer (2010), o domínio da Mata Atlântica abrange duas grandes áreas, perfazendo um total de 6.578,51 km² e ocupando total ou parcialmente 63 municípios, incluindo os ecossistemas de mata, restinga e manguezal.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2015a), o estado da Paraíba possui 31 Unidades de Conservação (UCs), sendo 15 do bioma Mata Atlântica, 13 do bioma Caatinga e 3 do bioma Marinho. É importante destacar que as UCs são reguladas pela Lei nº. 9.985, de 2000, em que foram definidas como “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos” (BRASIL, 2000). A Lei nº. 9.985/00 também institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)³⁵.

A área do estuário do rio Paraíba (Figura 01), inserida no bioma Mata Atlântica, foi identificada como uma região prioritária para conservação, estendendo-se por aproximadamente 22 quilômetros, desde a foz, no Porto de Cabedelo, até as proximidades da ponte sobre o rio Sanhauá, em João Pessoa (STEVENS, 2014). Das 31 Unidades de

³⁵ O SNUC agrupa as UCs em dois grupos: Proteção Integral – objetiva preservar a natureza, admitindo o uso indireto dos seus recursos naturais – e Uso Sustentável – possibilita a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos, permitindo, assim, a presença humana nas áreas protegidas. Após o cumprimento dos condicionantes para a criação de uma UCs, o SNUC determina que seja elaborado um plano de manejo, no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação.

Conservação (UCs) que o estado da Paraíba possui, 18 (dezoito)³⁶ estão na região do estuário do rio Paraíba, distribuídas entre os municípios paraibanos de Bayeux, Cabedelo, João Pessoa, Lucena e Santa Rita.

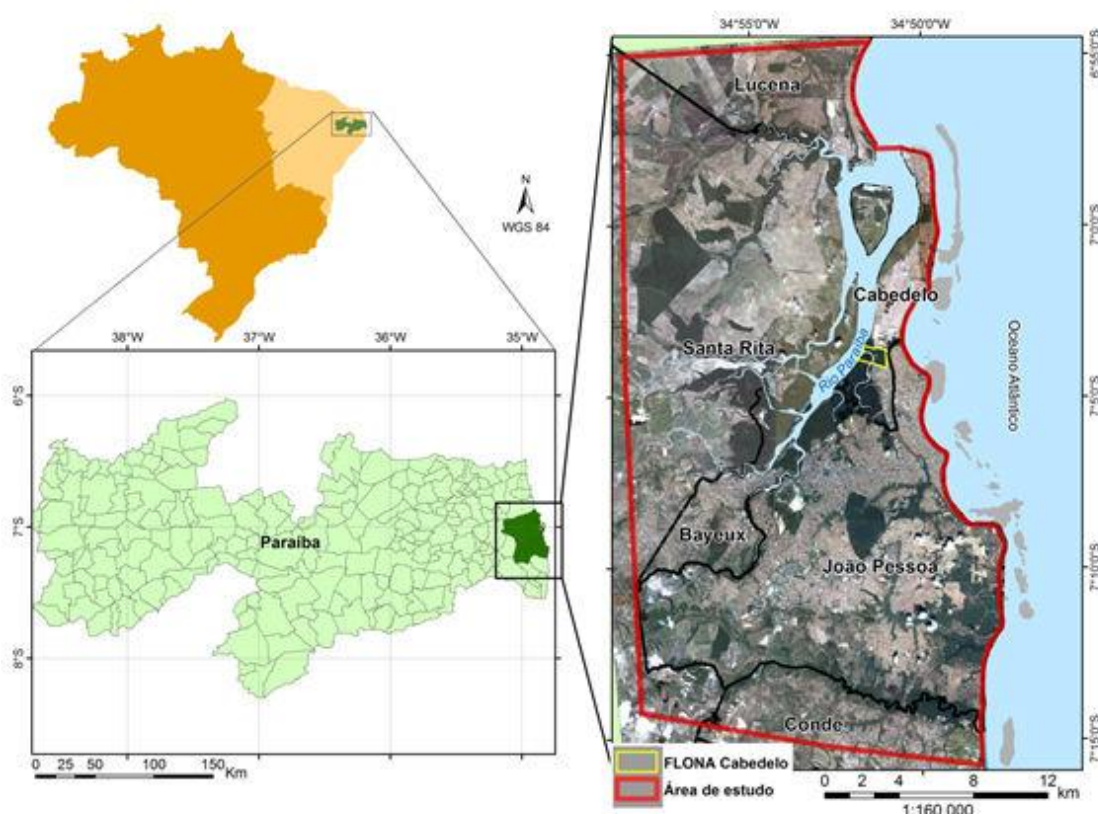


Figura 01 – Mapa de localização do estuário do rio Paraíba
Fonte: STEVENS (2014).

As UCs localizadas no estuário do rio Paraíba protegem os ecossistemas florestas, restingas, mangues e marinho. Neste ensaio, pelo critério de acessibilidade, as áreas utilizadas para captar a percepção ambiental foram: Areia Vermelha e Picãozinho, para o ambiente marinho; Parque Cabo Branco, para o ambiente floresta; e 6 (seis) mil hectares de mangue, localizados na praia do Jacaré (Cabedelo/PB), para o ambiente mangue.

2.3.1.1 Serviços ambientais ofertados pelo estuário do rio Paraíba

De acordo com a *Millenium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005), os serviços ecossistêmicos são divididos em quatro categorias, a saber: provisão, regulador, cultural e

³⁶ Segundo levantamento realizado por Stevens (2014, p. 91), o estuário do Rio Paraíba contempla 16 UCs: 10 municipais, 4 estaduais e 1 federal e 1 Reserva Particular. No segundo semestre de 2014 o número de UCs no estuário do rio Paraíba aumentou para 18 com a criação do Refúgio de Vida Silvestre da Mata do Buraquinho e do Parque das Trilhas dos Cinco Rios, ambos sob a administração estadual.

suporte. Os serviços de provisão são aqueles relacionados com a capacidade de um ecossistema em prover bens e matérias-primas; os serviços reguladores são aqueles que atuam na regulação das condições climáticas, tais como clima e ciclo hidrológico; os serviços culturais estão relacionados com a importância dos ecossistemas em oferecer benefícios recreacionais, educacionais, estéticos, espirituais; e os serviços de suporte são aqueles processos que possibilitam a existência de outros serviços.

Os principais serviços ambientais ofertados pelas áreas utilizadas nesta pesquisa podem ser visualizados no Quadro 01.

Quadro 01 – Principais serviços ambientais ofertados pelo estuário do rio Paraíba

ECOSSISTEMA/ÁREA	Provisão	Regulação	Suporte	Culturais
Marinhos: Picãozinho e Areia Vermelha		Controle da linha de costa promovido pelos corais	Manutenção da biodiversidade marinha	Recreação e turismo
Florestas: Parque Cabo Branco		Garantir a biodiversidade de espécies da mata atlântica, e o controlar a erosão	Conservação da vegetação	Recreação e turismo
Mangue: Praia do Jacaré	Extração de caranguejos	Sequestro e estocagem de carbono, proteção e manutenção da qualidade de recursos hídricos, retenção de resíduos e manutenção da biodiversidade costeira	Conservação da vegetação	

Fonte: Elaboração própria, com base no Relatório TEEB (PAVESE, 2010).

O Parque Estadual Marinho de “Areia Vermelha” foi criado como Unidade de Conservação em 28 de agosto de 2000, pelo Decreto do Nº 21.263. Os principais objetivos deste parque estão relacionados com a proteção dos recursos naturais do ecossistema, a utilização racional do espaço, além do controle e ordenamento do turismo sustentável e demais atividades econômicas compatíveis com a conservação ambiental e integridade da paisagem.

Outro ecossistema marinho, inserido do estuário do rio Paraíba, são os recifes naturais de Picãozinho. Esses recifes estão alinhados na direção Norte /Sul e localizam-se no litoral sul do estado da Paraíba, em frente à divisa entre a praia de Tambaú e a do Cabo Branco (SOUZA, 2008). Nesta área, quando a maré está baixa, surgem piscinas naturais com a exposição de corais.

Em 09 de março de 2015, o Decreto estadual nº 35.750, criou uma Comissão para a elaboração dos estudos técnicos e condução dos procedimentos para ampliação do território marinho protegido do litoral paraibano, por meio da criação de Unidade de Conservação dos

“Corais do Extremo Oriental”, conforme as diretrizes do SNUC. Os recifes de Picãozinho estão incluídos entre as áreas previstas para serem protegidas.

A área de abrangência da barreira do Cabo Branco foi definida como área de preservação ambiental e de proteção paisagística com a criação do Parque Cabo Branco, através do Decreto municipal nº 5.363/2005, com área delimitada de mais de 680 mil metros quadrados (m²). Anos depois ficou delimitada como Zona Especial de Preservação (ZEP), pela Lei Complementar nº 054, se adequando ao Plano Diretor da cidade, que entrou em vigor desde o dia 23 de março de 2008 (JOÃO PESSOA, 2009).

O ecossistema manguezal, que teve sua importância reconhecida pela Lei 4.771 de 1965 (Código Florestal), com o seu reconhecimento como área de preservação permanente. Em 1985 a Resolução nº 004 do CONAMA, passou a considerar este ecossistema Reserva Ecológica e em 2006, de acordo com a Lei nº 11.428/06, foi considerado integrante do bioma Mata Atlântica.

O entorno do estuário do rio Paraíba congrega mais de 6 mil hectares de áreas de mangue. Essas áreas servem como fonte de alimentação, lugar de procriação para diversas espécies marinhas e ainda tem a capacidade de retenção de materiais e assim reduz a quantidade de poluição que chega ao mar.

2.3.2 Fonte dos dados

Os dados primários (486 observações) utilizados nesta pesquisa foram obtidos a partir da aplicação de questionários (Ver Apêndice A.1), com o objetivo de capturar a percepção ambiental dos agentes econômicos que se beneficiam dos serviços ambientais no estuário do rio Paraíba. Os dados foram coletados no âmbito do projeto “Sistema de Pagamentos por Serviços Ambientais: propostas para o estuário do rio Paraíba”. Este projeto de pesquisa foi cadastrado no Departamento de Economia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) em 18 de novembro de 2014.

A aplicação dos questionários³⁷ ocorreu no período de 05 de janeiro a 20 de junho de 2015. Os principais locais de aplicação foram: Areia vermelha e Picãozinho, entorno do Parque Cabo Branco (Tambaú, Cabo Branco, Estação Ciências e Farol), praia do Jacaré, (Cabedelo), Lagoa Solon de Lucena e Parque Zoo Botânico Arruda Câmara.

³⁷ Em dezembro de 2014 foi realizada uma pesquisa piloto para testar o questionário. Como não foram detectados problemas na pesquisa piloto, o questionário foi replicado na pesquisa final.

O questionário fora dividido, basicamente, em dois grupos de questões, onde o primeiro contempla questões socioeconômicas, tais como: sexo, idade, escolaridade, ocupação e renda individual e familiar. No segundo, as perguntas elaboradas versam sobre a percepção ambiental dos agentes em relação a conservação e interação com o meio ambiente.

Vale salientar que o segundo grupo de perguntas foi elaborado com bases nos trabalhos desenvolvido por Tuan (2012) e Resende et al. (2013). Para Tuan (2012), o valor da percepção é fruto, dentre outros fatores, do interesse das pessoas. Já o estudo desenvolvido por Resende et al. (2013) entende que existem algumas variáveis que sinalizam a percepção ambiental, a saber: nível de interesse do entrevistado por temas relacionados ao meio ambiente, a importância atribuída à conservação do meio ambiente no Brasil e a percepção sobre o nível de preocupação do governo brasileiro com a conservação do meio ambiente no país.

Além da pesquisa realizada por Resende et al. (2013), a elaboração das questões sobre percepção ambiental adotou duas concepções do meio ambiente, a saber: a abrangente e a socioambiental. Conforme Malafaia e Rodrigues (2009), a concepção abrangente avalia o meio ambiente incluindo aspectos naturais e resultantes da atividade humana, já a concepção socioambiental, avalia aspectos histórico-culturais e apresenta o homem e a paisagem construída como elementos constitutivos da natureza.

As respostas das perguntas propostas no segundo grupo de questões foram codificadas da seguinte forma: nulo (0), baixo (1), médio (2), alto (3). Esta classificação é baseada na escala *Likert*, que visa capturar a atitude e comportamento do indivíduo. A escala *Likert* foi elaborada por Rensis Likert em 1932 para mensurar níveis de aceitação dos produtos e serviços a partir de experiências e influências sociais dos entrevistados (BRANDALISE, 2006).

A escala *Likert* é uma técnica bastante difundida na psicologia social para tentar identificar níveis de comportamento, aptidões e atitudes. Para sua utilização é necessário que sejam atribuídos valores numéricos e/ou sinais às respostas para refletir a intensidade da reação do entrevistado ao questionamento. A motivação para sua utilização nesta pesquisa parte do entendimento de que percepção, captada pelo interesse (em diferentes níveis de intensidade), é uma relação psicológica, logo, mensurar percepção ambiental implica em auferir o posicionamento/comportamento, o que pode resultar na tomada de consciência ambiental pelo indivíduo.

As perguntas presentes no questionário foram elaboradas com o objetivo de serem utilizadas na estimação econométrica, no entanto, algumas delas não apresentaram

significância estatística e por isso não foram consideradas na estimação³⁸. Em síntese, as variáveis utilizadas neste ensaio foram reduzidas e podem ver visualizadas no Quadro 02.

Quadro 02 – Descrição das variáveis utilizadas no modelo

Variável	Descrição
Grau de interesse por questões ambientais (GIQA)	Variável categórica, apresentando as seguintes variações: 0 – nulo; 1 – baixo; 2 – médio; e 3 – alto.
Sexo	Variável binária que assume o valor 1 para o sexo masculino e 0 para o feminino.
Idade	Idade dos indivíduos, variando de 18 a 79 anos.
Anos de estudos	Em anos.
Ocupação	Variável binária que assume o valor de 1 para o indivíduo considerado como funcionário privado e 0, caso contrário.
Indicador_se	Indicador que contempla duas perguntas sobre a avaliação do entrevistado em relação ao (i) esforço da sociedade para a conservação do meio ambiente e (ii) ao esforço das empresas para a conservação do meio ambiente
Indicador_ind	Indicador que contempla duas perguntas sobre a avaliação do entrevistado em relação ao (i) seu esforço para a conservação do meio ambiente e sobre (ii) a necessidade de criação e manutenção de áreas de conservação ambiental
Visita atrativos naturais	Variável categórica, apresentando as seguintes variações: 0 – nulo; 1 – baixo; 2 – médio; e 3 – alto.
Visita locais históricos e culturais	Variável categórica, apresentando as seguintes variações: 0 – nulo; 1 – baixo; 2 – médio; e 3 – alto.

Nota: A determinação das variáveis foi realizada com o auxílio do comando *Stepwise* (Pr = 0,05), no *software* Stata 13.

Fonte: Elaboração própria.

2.3.3 Estratégia empírica

De posse dos dados, a variável dependente utilizada no modelo econométrico³⁹ foi “Grau de Interesse por Questões Ambientais” (GIQA). É importante destacar que esta variável, dividida em quatro categorias diferentes de respostas (0, 1, 2, 3), considera que a intensidade da resposta do indivíduo reflete sua percepção em relação ao meio ambiente, ou seja, o interesse do indivíduo por questões ambientais é consequência da forma como ele ver, interpreta e se posiciona em relação ao meio ambiente. Nesse sentido, a variável explicativa percepção ambiental (PA) é definida pela equação 65:

$$(PA)_i^* = \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + \beta_6 X_{6i} + \beta_7 X_{7i} + \beta_8 X_{8i} + \varepsilon_i \quad (65)$$

em que X_{1i} = variável binária que assume o valor 1 para o sexo masculino; X_{2i} = idade; X_{3i} = anos de estudos; X_{4i} = variável binária que assume o valor 1 para funcionário privado; X_{5i} = indicador sobre a avaliação do agente em relação ao esforço da sociedade e das

³⁸ A única exceção foi a variável sexo. Como será visto na Tabela 08 essa variável não apresentou significância estatística. No entanto, optou-se por mantê-la para que fosse possível estimar, separadamente, o modelo *logit* ordenado para as pessoas do sexo feminino e do sexo masculino.

³⁹ Para maiores detalhes sobre o modelo *Logit* ordenado, ver a seção 1.5.2.

empresas para a conservação do meio ambiente; X_{6i} = indicador sobre a avaliação do agente em relação ao seu esforço para a conservação e a criação e manutenção de áreas de preservação ambiental; X_{7i} = Frequência de visitação a atrativos naturais; X_{8i} = Frequência de visitação a locais históricos e culturais. β s são os vetores de coeficientes e ε_i o termo de erro aleatório.

Para obter as variáveis X_{5i} e X_{6i} a serem incorporados no modelo, foram utilizadas as respostas categóricas (0, 1, 2, 3) propostas no segundo grupo de questões do questionário (com a retirada da variável dependente ‘GIQA’) e, em seguida, aplicou-se a análise fatorial com a estimação das cargas fatoriais pelo método dos componentes principais⁴⁰. Como descrito no Quadro 02, as variáveis X_{5i} e X_{6i} foram nomeadas de “Indicador_se” e “Indicador_ind”, respectivamente.

2.4 RESULTADOS

Esta seção descreve os resultados da pesquisa. Para uma melhor apresentação dos mesmos, este tópico foi desdobrado em duas subseções. A seção 2.4.1 apresenta a descrição dos dados e a seção 2.4.2 apresenta os resultados econométricos.

2.4.1 Descrição dos dados

O resultado da pesquisa revelou que 50,82% são do sexo masculino e 49,18% do sexo feminino. Sobre a renda individual dos entrevistados, 20,37% auferem renda de até R\$ 1.580,00; 23,25% possuem renda entre R\$ 1.581,00 e R\$3.160,00; e 23,87% têm renda superior a R\$ 7.900,00. A Tabela 01 mostra a estatística descritiva de algumas variáveis quantitativas dos entrevistados.

Tabela 01 – Estatística descritiva das variáveis idade, escolaridade, renda individual e renda Familiar

Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Idade	43,8	13,72	18	79
Escolaridade (anos de estudos) *	15,01	2,73	2	18
Renda Individual (em R\$)	5.719,94	5.948,47	0	50.000
Renda Familiar (em R\$)	9.087,61	8.122,77	362	50.000

Nota: * A variável “Escolaridade” foi transformada em anos de estudos. Àqueles entrevistados que possuem “ensino fundamental”, “médio” e “superior” incompleto considerou-se o último ano/semestre cursado; para os pós-graduados considerou-se 18 anos de estudos.

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

⁴⁰ Para maiores detalhes sobre técnica de extração dos fatores por componentes principais, ver a seção 1.6.

É importante destacar que as estatísticas referentes as rendas encontradas nesta pesquisa não condizem com as informações obtidas em pesquisas oficiais, como os dados divulgados pela Pesquisa Nacional de por amostragem de Domicílios - PNAD (2015), para a cidade de João Pessoa (PB) e outros municípios paraibanos em seu entorno, já que a renda média individual foi de R\$ 1.993,76. Essa diferença nos valores da renda individual pode estar relacionada com o local de aplicação dos questionários e, consequentemente, com o público entrevistado.

Os principais locais de aplicação dos questionários (Areia Vermelha e Picãozinho, entorno do Parque do Cabo Branco e praia do Jacaré) são importantes fornecedores de serviços ambientais e são frequentados por pessoas que buscam atividades de turismo⁴¹. Segundo o Instituto Fecomércio de Pesquisas Econômicas e Sociais – (IFPE), no ano de 2015, o turismo de lazer foi um dos principais de motivos que levou os visitantes a se dirigirem a região metropolitana de João Pessoa.

No presente estudo, os dados referentes a renda individual se assemelham àqueles encontrados pelo IFPE (2015), em que 19,68%, possuem rendimentos de até R\$1.580,00; 23,97% afirmou possuir renda entre R\$1.581,00 e R\$3.160,00; e 18,57% auferem rendimentos superiores a R\$7.900,00. A sondagem realizada pelo IFPE (2015) foi realizada no aeroporto, terminal rodoviário e em diversos pontos turísticos da região metropolitana de João Pessoa, sendo os entrevistados escolhidos de forma aleatória.

Em relação a variável ocupação, 37,24% disseram que são funcionários da iniciativa privada; 23,87% são funcionários públicos; 14,81% são autônomos/profissionais liberais; 11,73% aposentados/pensionistas; 7,61% são estudantes ou desempregados; e 4,73% são empresários. Na estimação econométrica, a variável ocupação foi transformada numa variável binária, onde, aqueles que responderam “Funcionário Privado”, Autônomo/Profissional liberal” e “Empresário” foram considerados como “Funcionário da iniciativa privada”. As demais opções de respostas foram consideradas como “Não Funcionários da iniciativa privada”.

No segundo grupo de questões, as perguntas elaboradas versam sobre o interesse do agente por questões ambientais e como ele avalia seu esforço, o da sociedade, das empresas e a necessidade de criação e manutenção de áreas de conservação do meio ambiente. A frequência de respostas destas perguntas pode ser visualizada na Tabela 02.

⁴¹ Segundo a Naciones Unidas (2008), o turismo é um fenômeno social, cultural e econômico, que envolve o movimento de pessoas para lugares fora do seu local de residência habitual, geralmente por prazer. Desta forma, se o agente econômico prioriza entre suas necessidades o lazer, obtido através da atividade turística, sua renda provavelmente não está em um patamar mínimo.

Tabela 02 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) quanto ao grau de percepção ambiental em relação às questões propostas

	<i>Nulo(0)</i>	<i>Baixo(1)</i>	<i>Médio(2)</i>	<i>Alto(3)</i>
Seu grau de interesse por questões ambientais	0,00	3,50	34,16	62,35
Seu esforço para a conservação do meio ambiente	0,21	9,88	46,91	43,00
O esforço da sociedade para a conservação do meio ambiente	5,97	69,14	22,02	2,88
O esforço das empresas para a conservação do meio ambiente	5,76	55,35	36,83	2,06
Necessidade de criação e manutenção de áreas de conservação ambiental	1,03	6,38	13,79	78,81

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Ao serem perguntados sobre o “grau de interesse por questões ambientais”, todos os entrevistados revelaram que possuem algum nível de interesse: alto (62,35%), médio (34,16%) e baixo (3,5%). Resultado semelhante foi encontrado por Resende et al. (2013) onde todos os entrevistados disseram possuir algum tipo de interesse por questões ambientais. Quando questionados sobre o seu esforço, da sociedade e das empresas para a conservação do meio ambiente, 46,91% disseram que seu esforço é médio; 69,14% responderam que o esforço social é baixo, já sobre o esforço das empresas, 55,35% disseram que é baixo. Sobre a “necessidade de criação e manutenção de áreas de conservação ambiental”, a maioria dos indivíduos respondeu alto.

Além das perguntas apresentadas na Tabela 02, foi perguntada a frequência que o entrevistado costuma visitar atrativos naturais, locais históricos e culturais e atividades relacionadas com a natureza. A intenção relacionada a este tipo de questionamento está associada à concepção socioambiental do meio ambiente, fazendo com que o agente compare sua relação com o ambiente e a paisagem construída. A Tabela 03 apresenta a frequência de respostas dos entrevistados quanto a demanda por atividades de lazer.

Tabela 03 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) quanto a demanda por atividades de lazer

	<i>Nulo(0)</i>	<i>Baixo(1)</i>	<i>Médio(2)</i>	<i>Alto(3)</i>
Visitar atrativos naturais (piscinas naturais, cachoeiras etc.)	7,00	30,66	42,18	20,16
Visitar locais históricos e culturais (museus, mosteiros, fortes etc.)	7,61	32,30	42,39	17,70
Ir a eventos culturais (cinema, teatro, shows etc.)	4,94	21,60	47,53	25,93
Praticar atividades relacionadas com a natureza (mergulho, trilhas etc.)	30,86	30,86	24,07	14,20

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Sobre o nível de frequência com que o entrevistado costuma visitar atrativos naturais, locais históricos e culturais e eventos culturais, conforme os dados da Tabela 03, foi possível verificar que 30,66% disseram que é baixo o nível de frequência com que visitam atrativos naturais e 42,18% respondeu que é médio. Em relação à visita de locais históricos e culturais, 32,30% dos entrevistados consideraram baixo e 42,39% médio seu nível de visita.

Já a frequência em eventos culturais, 47,53% respondeu médio. Ainda neste bloco de questões, foi perguntado sobre o nível de frequência que o entrevistado pratica atividade relacionada com a natureza, onde 61,32% responderam nulo e baixo, ou seja, não praticam (ou é baixo) atividades relacionadas com a natureza.

2.4.2 Resultados Econométricos

Conforme proposto na estratégia empírica, os resultados do modelo econométrico permitem compreender os determinantes da percepção ambiental dos beneficiários dos serviços ambientais do estuário do rio Paraíba. Inicialmente aplicou-se a análise fatorial, com a estimação das cargas fatoriais pelo método dos componentes principais, para o conjunto de perguntas propostas no segundo grupo de questões do questionário. Após a seleção das variáveis segue-se com a estimação do modelo *logit* ordenado.

2.4.2.1 Indicadores de percepção em relação a conservação do meio ambiente

Antes de realizar a análise fatorial foi verificada a adequação dos dados a essa técnica. Assim, inicialmente, foi realizado o teste de Esfericidade de *Bartlett* e analisado o critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). O resultado do teste de Esfericidade de *Bartlett* rejeitou a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade, confirmando-se, assim que a análise fatorial pode ser aplicada (pela aproximação qui-quadrado obteve-se um p-valor inferior ao considerado, 0,05). Esse resultado foi confirmado pelo teste KMO, onde, para o conjunto de variáveis correspondentes à percepção dos indivíduos em relação conservação do meio ambiente o teste apresentou um índice igual a 0,5296, situando-se em um intervalo que possibilita e indica a aplicação da análise fatorial (HAIR et al., 2005).

A partir desta confirmação, os dados foram analisados em uma perspectiva quantitativa, segundo o método de análise fatorial com a estimação das cargas fatoriais pelo método dos componentes principais. O passo seguinte consiste na escolha do número de fatores que serão extraídos. No presente estudo, optou-se pelo critério do autovalor (critério de *Kaiser*). Neste contexto, foram encontrados dois fatores que explicam 58,32% da variância das variáveis originais sobre percepção em relação conservação do meio ambiente. Em seguida, partiu-se para a análise das comunalidades e das especificidades, conforme apresentação na Tabela 04.

Tabela 04 – Comunalidade e especificidade das variáveis sobre percepção em relação a conservação do meio ambiente

Variável	Inicial	Comunalidade (h_i^2)	Variância específica $\Psi_i = 1 - h_i^2$
Esforço individual (ECMA)	1,000	0,335	0,665
Esforço da sociedade (ESCMA)	1,000	0,683	0,317
Esforço das Empresas (EECMA)	1,000	0,559	0,441
Necessidade de criação e manutenção de áreas de conservação ambiental (NCMACA)	1,000	0,755	0,245

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Para o grupo de perguntas sobre a percepção em relação à conservação do meio ambiente, os dois fatores extraídos explicam 33,5% da variância de ECMA; 68,3% da variância de ESCMA; 55,9% da variância de EECMA e 75,5% da variância de NCMACA. Usualmente o valor mínimo aceitável é de 0,50. No entanto, após analisar a matriz anti-imagem, optou-se por manter a variável ECMA.

Depois de analisar as comunalidades, verificaram-se as cargas fatoriais de cada variável em relação aos componentes extraídos, conforme apresentado na Tabela 05.

Tabela 05 – Cargas fatoriais (matriz não rotacionada) – percepção em relação conservação do meio ambiente

Variável	Fator 1	Fator 2
ECMA	0,4834	0,3187
ESCMA	0,6503	-0,5097
EECMA	0,7356	-0,1347
NCMACA	0,3469	0,7970

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 05 verificou-se que a variável ESCMA apresenta elevada carga fatorial em ambos os componentes⁴², gerando dúvida sobre a contribuição desta variável para a construção dos fatores, uma vez que, segundo Hair et al. (2005), a mesma variável não pode contribuir para a construção de fatores distintos.

Para facilitar as interpretações dos fatores, utilizou-se o procedimento de rotação ortogonal da matriz das cargas fatoriais por meio do método VARIMAX. A Tabela 06 apresenta as cargas fatoriais que representam a contribuição de cada variável para a formação do fator.

Conforme visualizado na Tabela 06, a matriz rotacionada revelou que, para os dois fatores que explicam a percepção em relação conservação do meio ambiente, o fator 1 é principalmente definido pelo "ESCMA" e "EECMA" e o fator de 2 por "NCMACA" e "ECMA". Dessa forma, esse grupo composto por quatro perguntas foi reduzido a dois fatores,

⁴² De acordo com Hair et al. (2005), para amostras com mais de 350 observações as cargas fatoriais de 0,30 ou mais são significantes.

onde o fator 1 (chamado de ‘Indicador_se’) explica como o indivíduo avalia o esforço da sociedade (ESCMA) e das empresas (EECMA) para a conservação do meio ambiente e o fator 2 (‘Indicador_ind’) a sua própria percepção sobre seu esforço para a conservação do meio ambiente (ECMA) e como ele avalia a necessidade de criação e manutenção de áreas de conservação ambiental (NCMACA).

Tabela 06 – Cargas fatoriais na composição dos fatores (matriz rotacionada) – Percepção em relação conservação do meio ambiente

Variável	Fator 1	Fator 2
ECMA	0,283	0,505
ESCMA	0,812	-0,154
EECMA	0,715	0,218
NCMACA	-0,058	0,867

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

A partir da análise fatorial, foram estimados os escores fatoriais. Esses escores foram utilizados como variáveis explicativas no modelo econométrico proposto, a fim de incorporar os índices de percepção em relação a conservação do meio do ambiente à percepção ambiental do indivíduo.

2.4.2.2 Estimação do modelo *logit* ordenado

A estimação do modelo *logit* ordenado considera que os coeficientes (β 's) da equação linear que definem a variável latente do modelo são os mesmos através das categorias de resposta, ou seja, as linhas para cada categoria de resposta são paralelas. Neste sentido, foi realizado o teste de Brant, conforme apresentado na Tabela 07, com o objetivo de testar a hipótese nula de regressões paralelas para cada variável individualmente e para o modelo com um todo (BRANT, 1990; LONG e FREESE, 2006).

Tabela 07 – Teste de Brant para suposição de regressões paralelas

Variáveis	χ^2	P-valor	g.l.
Conjunto de variáveis	3,08	0,929	8
Sexo	0,25	0,619	1
Idade	0,04	0,847	1
Anos de estudos	0,04	0,839	1
Ocupação	0,02	0,892	1
Indicador_se	0,02	0,900	1
Indicador_ind	1,54	0,214	1
Visita Atrativos Naturais	0,66	0,417	1
Visita Locais Históricos e Culturais	0,25	0,615	1

Fonte: Elaboração própria, a partir dos resultados estimados com o *software* Stata 13, com o uso do comando *Brant*.

Como o resultado estatístico do teste de Brant [$\text{Prob}(\chi^2) = 0,929$] não foi significativo, não existe evidência de violação dos pressupostos das regressões paralelas. Além do teste de Brant, foi realizado o teste LR de proporcionalidade das probabilidades (*likelihood ratio test*)⁴³ para avaliar a equivalência do modelo entre as categorias.

A hipótese nula do teste LR é que não existe diferença nos coeficientes entre os modelos. Esse teste apresentou valor de 3,88, indicando que a hipótese de equivalência do modelo entre as categorias não pode ser rejeitada (significância de 0,868). Assim, conclui-se que o modelo está de acordo com a hipótese do modelo *logit* ordenado, conforme apresentação na Tabela 08.

Tabela 08 – Resultados da estimação do modelo *logit* ordenado

Variáveis	Coeficientes (β)	Razão de chances (e^β)	Efeitos Marginais		
			Alto	Médio	Baixo
Sexo	0,1515 ^{ns} (-0,72)	1,16360 ^{ns} (0,72)	0,0344 ^{ns} (-0,72)	-0,0316 ^{ns} (-0,72)	-0,0028 ^{ns} (-0,71)
Idade	0,0264*** (-3,30)	1,0268*** (3,30)	0,0060*** (-3,32)	-0,0055*** (-3,28)	-0,0005*** (-2,66)
Anos de estudos	0,1052*** (-2,71)	1,111*** (2,71)	0,0239*** (-2,71)	-0,0219*** (-2,68)	-0,0020*** (-2,33)
Ocupação	-0,5309** (-2,45)	0,5881** (-2,45)	-0,1188** (-2,51)	0,1092** (-2,49)	0,0096** (-2,16)
Indicador_se	0,4823*** (-4,30)	1,6198*** (4,30)	0,1096*** (-4,33)	-0,1006*** (-4,25)	-0,0089*** (-3,07)
Indicador_ind	0,4593*** (-4,46)	1,5829*** (4,46)	0,1043*** (-4,47)	-0,0958*** (-4,37)	-0,0085*** (-3,17)
Visita Atrativos Naturais	0,4281*** (-3,22)	1,5343*** (3,22)	0,0972*** (-3,22)	-0,0893*** (-3,19)	-0,0079*** (-2,61)
Visita Locais Históricos e Culturais	0,3225** (-2,31)	1,3806** (2,31)	0,0733** (-2,31)	-0,0673** (-2,30)	-0,0060** (-2,05)
Pontos de corte	/cut1 /cut2	-0,13628 3,18878	-0,13628 3,18878		
Log likelihood	-317,75				
Pseudo R ²	0,161				
Número de observações	486				

Nota: 1) estatística Z entre parênteses. 2) *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; ^{ns} não significativo.

Fonte: Elaboração própria, a partir dos resultados estimados com o *software* Stata 13 e com o uso dos comandos *ologit* e *mfx2*.

⁴³ O que difere o teste da razão aproximada de verossimilhança do Teste LR (razão de verossimilhança) é o número de graus de liberdade, que é igual a $p(K - 2)$, em que p é o número de regressores e K o número de categorias.

As primeiras indicações a serem feitas sobre a estimação do modelo *logit* ordenado referem-se à qualidade de ajustamento do modelo. Observa-se que o teste qui-quadrado da razão de verossimilhança (Teste LR) apresentou valor de 121,46, o que indica que o modelo como um todo é estatisticamente significativo quando comparado com modelos sem variáveis explicativas (significância de 0,00), assim, rejeita-se a hipótese nula de que todos os parâmetros são iguais a zero e, portanto, existe pelo menos uma variável explicativa cujo parâmetro possui significância estatística no modelo logístico.

O modelo tem três níveis de percepção⁴⁴ (baixo, médio e alto), portanto, ao estimá-lo, obtêm-se dois pontos de corte, que representam a mudança no nível de percepção ambiental. O nível “baixo” é verificado até o número -0,13628; a partir de 3,18878, a percepção ambiental está inserida no nível “alto”.

A significância individual de cada parâmetro foi verificada pelo teste z ⁴⁵, o qual revelou que, com exceção da variável sexo, todas as outras variáveis apresentaram coeficientes estatisticamente significantes com relação à percepção ambiental. Em relação aos coeficientes estimados, todas as variáveis, com exceção da variável ocupação, apresentaram sinal positivo.

De acordo com o resultado do teste z , a variável sexo não pode ser considerada como fator importante para explicar a percepção ambiental dos indivíduos. No entanto, observou-se que a retirada desta variável quase não alterou o valor dos demais parâmetros, houve apenas uma pequena alteração no valor do erro padrão, porém, as que eram significativas permaneceram dessa forma.

No modelo *logit*, a interpretação a ser feita sobre a estimação é que os coeficientes indicam o sentido (positivo ou negativo) da influência de uma variável explicativa sobre a categoria da variável explicada. No *logit* ordenado, coeficientes positivos indicam crescimento na probabilidade da última categoria (neste estudo, no nível alto). Assim, pelo resultado dos coeficientes apresentados na Tabela 08, pode-se inferir que as variáveis idade, anos de estudos, os dois indicadores ambientais e frequência de visitação a atrativos naturais e locais históricos e culturais tendem a contribuir para que o indivíduo possua um maior grau de percepção. Já a variável ocupação tende a influenciar o baixo nível de percepção ambiental.

Após verificar a significância estatística dos parâmetros, deve-se considerar que os coeficientes estimados permitem analisar o efeito de cada variável no índice latente, mas não

⁴⁴ Conforme visualizado na Tabela 02, não existe na amostra indivíduos que atribuem “nulo” ao seu nível de percepção ambiental.

⁴⁵ O Teste z representa a razão entre o coeficiente estimado e o erro padrão. Seu valor é utilizado para a realização do teste de hipótese sobre a significância estatística dos parâmetros estimados.

na variável explicada⁴⁶, que é verificada pelos efeitos marginais, ou seja, o efeito que a mudanças nas variáveis independentes causam na probabilidade estimada para as categorias de percepção ambiental. É importante lembrar que, neste estudo, a percepção individual está ordenada, assim seus efeitos marginais estão estimados sobre cada categoria ou grau de interesse por questões ambientais. Os efeitos marginais das variáveis independentes na probabilidade estimada também podem ser visualizados na Tabela 08.

Com relação aos resultados da variável idade, verifica-se que existe um efeito positivo entre idade e alto grau de interesse por questões ambientais, ou seja, o acréscimo de um ano na idade aumenta em 0,60 pontos percentuais (p.p.) a probabilidade de o indivíduo possuir um alto nível de percepção ambiental.

Analisando a variável escolaridade, constata-se que um aumento de um ano de estudo aumenta em 2,39 p.p. É importante destacar que esse resultado é um indício de que os indivíduos com maior escolaridade possuem um nível de percepção ambiental mais elevado, uma vez que possuem mais acesso às informações sobre os problemas ambientais.

Os resultados referentes às variáveis idade e escolaridade corroboram com aqueles encontrados por Allendorf e Yang (2013). Esses autores verificaram que a idade e escolaridade são correlacionadas positivamente com a percepção dos benefícios gerados pelos serviços ecossistêmicos. A explicação para esta correlação advém do conhecimento das pessoas idosas sobre a área protegida, em contrapartida, muito jovens tem migrado para áreas urbanas e, por isso são, menos propensos a adquirir conhecimentos sobre as áreas protegidas em que vivem.

Sobre a variável ocupação, infere-se que ser funcionário privado aumenta a probabilidade de que o indivíduo tenha um baixo nível de percepção ambiental, cujo valor do efeito foi 0,0096. Esse fenômeno gera um efeito contrário para os indivíduos que possuem um alto nível de percepção ambiental, ou seja, ser funcionário privado reduz a probabilidade do indivíduo possuir um alto grau de interesse por questões ambientais em 11,88 p.p. Esses resultados mostram que os dados podem estar alinhados com o efeito ocasionado pela diferença de rendimento entre os trabalhadores da iniciativa privada e pública. De acordo com Barbosa e Barbosa Filho (2008), os funcionários públicos no Brasil além de receberem um

⁴⁶ Após a estimação do modelo *logit* é possível identificar o efeito da variação das variáveis explicativas no valor esperado, podendo a interpretação dos coeficientes ser realizada em termos Razão de Chances (RC) e/ou de efeitos marginais. No *logit* ordenado, o coeficiente estimado da RC indica o quanto é mais (ou menos) provável da variável independente pertencer a alguma categoria superior (ou inferior). Se $RC > 1$, maiores serão as chances da variável independente ficar em uma categoria superior; caso $RC < 1$, maiores serão as chances da variável independente ficar em uma categoria inferior. Uma maneira comum de interpretar a RC é por meio de do incremento percentual $((RC - 1) \times 100)$.

salário superior aos trabalhadores da iniciativa privada, possuem outros benefícios, como a estabilidade, o que faz com que o diferencial salarial em favor dos funcionários públicos seja ainda maior.

Os indicadores *Indicador_se* e *Indicador_ind* apresentaram um efeito marginal positivo e geraram uma forte influência sobre a probabilidade do indivíduo possuir um alto grau de interesse por questões ambientais: o indicador da avaliação do indivíduo sobre o esforço da sociedade e das empresas para a conservação do meio ambiente faz com que, em média, a probabilidade se eleve em 10,96 p.p. e o indicador da avaliação do indivíduo sobre seu esforço e sobre a necessidade de criação e manutenção de áreas de conservação ambiental faz com que essa probabilidade se eleve em 10,43p.p. Dessa forma, tem-se que a percepção ambiental do indivíduo é fortemente influenciada pela forma como ele avalia o comportamento da sociedade e das empresas bem como ele percebe o seu esforço em relação a conservação e a necessidade de criação e manutenção de áreas de conservação ambiental.

Nota-se ainda, a partir da Tabela 08, que a frequência com que os indivíduos costumam visitar atrativos naturais e locais históricos e culturais também aumenta sua probabilidade de possuir um alto grau de interesse por questões ambientais. Assim, uma mudança no nível de frequência com que o agente costuma visitar atrativos naturais aumenta 9,72 p.p. na probabilidade do indivíduo possuir um alto nível de percepção ambiental; já a mudança no nível de frequência com que o agente costuma visitar locais históricos e culturais aumenta 7,32 p.p. nesta probabilidade.

A variável sexo não se mostrou estatisticamente significativa, por isso não se faz inferências acerca de seus efeitos marginais. Entretanto, ao estimar o modelo *logit* ordenado⁴⁷ separadamente verificou-se que, para as pessoas do sexo feminino, os coeficientes ocupação e frequência que costumam visitar locais históricos e culturais foram insignificantes e as demais apresentaram parâmetros positivos. Já para os indivíduos do sexo masculino, os resultados foram um pouco diferentes; os coeficientes das variáveis anos de estudos e o *indicador_se* foram insignificantes; a ocupação foi significativa, porém com sinal negativo; e as demais apresentaram parâmetros positivos.

Com relação aos efeitos marginais, foi possível verificar que o *Indicador_se* é a variável que mais influência a probabilidade das mulheres possuírem um alto grau de percepção ambiental (18,56 p.p.), ou seja, o indicador que avalia o esforço da sociedade e das empresas para a conservação do meio ambiente. No entanto, para as pessoas do sexo

⁴⁷ Os Testes LR, da razão aproximada de verossimilhança e de Brant, realizados separadamente para as pessoas do sexo feminino e masculino, sugeriram que o modelo estimado está de acordo com a hipótese *logit* ordenado.

masculino, a variável que mais contribui para esta probabilidade foi a ocupação (-18,91 p.p.), ou seja, ser funcionário privado reduz a probabilidade do indivíduo possuir um alto grau de interesse por questões ambientais.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este ensaio teve como objetivo captar a percepção ambiental dos agentes econômicos que se beneficiam dos serviços ambientais no entorno do estuário do rio Paraíba. Para alcançar este objetivo foi aplicado um questionário nos seguintes locais: Areia Vermelha e Picãozinho para representar o ecossistema marinho; Parque Cabo Branco e imediações (Florestas); praia do Jacaré (Mangue). Além destes, outros locais públicos que ofertam serviços ambientais foram considerados (Lagoa Solon de Lucena, Parque Zoo Botânico Arruda Câmara). Após a realização dos testes LR e de Brant, para verificar se os coeficientes (β 's) são os mesmos através das categorias de resposta, considerou-se o modelo *logit* ordenado como a melhor alternativa para este estudo, uma vez que analisa o resultado categórico, ordenado e mutuamente excludente da variável dependente.

A partir da análise descritiva dos dados primários, obtidos após a aplicação de questionários, verificou-se que a maioria dos respondentes possui um alto grau de interesse por questões ambientais e se mostraram preocupados em conservar e manter áreas de preservação ambiental.

Os resultados econométricos, desta pesquisa, apontam que a percepção ambiental dos indivíduos que se beneficiam dos serviços ambientais, no entorno do estuário do rio Paraíba, é influenciada por variáveis socioeconômicas (idade, escolaridade e ocupação) e pela forma como o indivíduo avalia os esforços (individual, da sociedade e das empresas) para conservação do meio ambiente. Esse resultado corrobora com o pensamento de Tuan (2012), em que cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o ambiente em que vive, sendo que após algum tipo de experiência, sua percepção poderá ser alterada. Ou seja, além da percepção ambiental ser influenciada pela forma como o indivíduo se posiciona em relação às questões ambientais, ela também é determinada pelo conhecimento (experiências, avaliação, opinião, etc.) que o indivíduo possui em relação ao esforço da sociedade e das empresas para a conservação do meio ambiente.

Outro resultado importante identificado neste ensaio, que pode ser melhor investigado em futuros trabalhos, é a relação entre a percepção ambiental e ocupação. Esse estudo mostrou os funcionários da iniciativa privada possuem menores probabilidades de estarem no

nível alto de percepção. Esse resultado é geral, mas diversos fatores podem está influenciando nesta análise, portanto cabe estudar a influência do tipo de atividade exercida (cargo), da participação em eventos/cursos sobre a problemática ambiental, a diferença de rendimento entre os trabalhadores da iniciativa privada e pública e outras variáveis relacionadas a ocupação dos entrevistados.

3. PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: UM EXERCÍCIO DE VALORAÇÃO DO PARQUE CABO BRANCO

3.1 INTRODUÇÃO

Os serviços ambientais estão relacionados com os benefícios obtidos dos ecossistemas pelas pessoas. Eles são extremamente importantes para o bem-estar social e fornecidos gratuitamente pelo meio ambiente; englobam tanto os serviços proporcionados por ecossistemas naturais, quanto os providos por ecossistemas manejados ativamente pelo homem e são divididos em quatro categorias (serviços), a saber: serviços de provisão; regulação; cultural e suporte (MEA, 2005).

Em termos econômicos, os serviços ambientais têm características de bens públicos e são tipicamente definidos e tratados como externalidades⁴⁸, entendido como os efeitos ocasionados por um agente econômico sobre outros agentes, sem a devida compensação. Para Coase (1960) a solução dos problemas ocasionados pelas externalidades compete a uma negociação privada até que as partes afetadas alcancem uma solução eficiente.

Uma possível solução para as externalidades ambientais seria a compensação aos proprietários pelos serviços ambientais por eles fornecidos. Esse é o princípio dos mecanismos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Para Engel, Pagiola e Wunder (2008), o PSA pode ser considerado como uma tentativa de aplicação prática do Teorema de Coase, uma vez que os problemas das externalidades negativas podem ser superados através de negociação particular entre as partes envolvidas, gerando assim incentivos financeiros para os agentes fornecerem serviços ambientais. Os principais PSA documentados abarcam quatro categorias distintas de serviços ambientais: retenção ou captação de carbono; conservação da biodiversidade; conservação dos recursos hídricos; e conservação da beleza cênica (WUNDER et al., 2009).

Na cidade João Pessoa (PB), o Parque Cabo Branco oferta um dos serviços ambientais comumente abordados em PSA, a saber: a beleza cênica associada à paisagem natural de sua falésia (cenário que determina o Ponto mais Oriental das Américas). A área deste parque refere-se a uma das áreas de preservação ambiental presentes no entorno do estuário do rio Paraíba.

⁴⁸ Os trabalhos seminais sobre externalidades são: *The Economics of Welfare* de Alfred C. Pigou (1920) e *The problem of social cost* de Ronald H. Coase (1960).

A falésia do Cabo Branco – considerada um importante marco paisagístico – vem sofrendo com desmoronamentos que comprometem sua integridade, descaracterizam sua paisagem e ainda são apontados como causa de riscos aos frequentadores da praia e dos mirantes construídos à sua margem. As causas para a erosão estão associadas às características naturais (ventos, pluviosidade, nível eustático do mar, bem como sua conformação geológica) que vem se agravando em razão de intervenções antrópicas, “como o uso inadequado do solo, desmatamento, dimensionamento e manutenção inadequados da rede de drenagem de águas pluviais, e o trânsito de veículos em via de circulação próxima à beira da falésia” (JOÃO PESSOA, 2011, p. 15).

A remoção da vegetação natural para a ocupação da área também contribui para o aumento dos desmoronamentos dos blocos nas bordas da falésia viva. Esse fenômeno é possível, pois terrenos argilosos são mais frágeis e assim a vegetação local está em relação direta com a fixação da camada superficial da barreira, fixando o terreno e impedindo a erosão local (CAMPOS, SOARES E FERREIRA, 2013).

De acordo com Rosa et al. (2000) o aumento no número de desmoronamentos e a acentuação dos problemas ambientais no entorno da barreira do Cabo Branco iniciaram ainda na década de 1970, quando o trecho entre a falésia morta e o mar foi aterrado e asfaltado para dar espaço a uma via que sobe em direção ao Farol. Neste sentido, a destruição causada pela erosão na barreira do Cabo Branco, caso nenhuma medida de contenção seja iniciada, passou a constituir uma ameaça cultural e paisagística para o estado da Paraíba: a possibilidade de perder o acidente geográfico intitulado como o “Ponto mais oriental das Américas”.

Uma dificuldade enfrentada pelas Unidades de Conservação (UCs), no Brasil, se refere à ausência de recursos financeiros para uma adequada proteção dos recursos naturais. Uma possibilidade para gerar recursos nas UCs poderia ser a elaboração e execução de propostas para Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Neste contexto, este ensaio tem por objetivo apresentar estimativas econômicas para subsidiar a elaboração de uma proposta de PSA para o Parque Cabo Branco, levando-se em consideração a externalidade positiva do serviço ambiental (Serviço Cultural) ofertado pela falésia do Cabo Branco. A elaboração da proposta de PSA para o Parque Cabo Branco atende ao Art.8º da Lei nº 10.165 de novembro 2013, o qual faz menção sobre as cláusulas essenciais que devem constar em um contrato de pagamento por serviços ambientais no estado da Paraíba.

A justificativa para a realização deste estudo está centrada na possibilidade de auxiliar no planejamento de políticas públicas e solucionar possíveis problemas relacionados à escassez recursos financeiros para garantir a sustentabilidade da área, especialmente para o

financiamento de ações que possam controlar a erosão e assim mitigar os desmoronamentos que comprometem a paisagem da falésia e o título de “Ponto mais oriental das Américas”.

Além desta seção introdutória, este trabalho apresenta mais cinco seções. A segunda versa sobre o PSA. A terceira seção discorre sobre o método utilizado para alcançar os objetivos propostos. Na quarta são discutidos os resultados e, por fim, a quinta apresenta as considerações finais.

3.2 PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS

Sob a ótica econômica, a causa da degradação dos serviços ambientais se deve a uma falha de mercado, com as características de bens públicos e externalidades. Entendida como uma externalidade negativa, a poluição foi crucial para o desenvolvimento do Princípio do Poluidor-Pagador. A ideia deste princípio consiste em atribuir ao poluidor a responsabilidade em arcar com os custos resultantes das externalidades negativas causadas, ou seja, obriga o poluidor a pagar pelos custos da reparação do dano ambiental que gera.

Contrariando as ideias do poluidor-pagador, o princípio protetor-recebedor⁴⁹, também chamado de provedor-recebedor, busca reconhecer as externalidades positivas daqueles cujos comportamentos ambientais reduz os gastos públicos e traz benefícios para toda a coletividade, ou seja, busca valorar os serviços prestados à sociedade por aqueles que zelam, cuidam e protegem o meio ambiente (FURLAN, 2008). Essa compensação pela conservação/preservação ambiental, em detrimento dos ganhos econômicos é a base teórica do Pagamento por Serviços Ambientais.

Uma proposta de PSA pode ser entendida como um instrumento econômico que tem como objetivo corrigir a falha de mercado existente na determinação de preços para os serviços ambientais. Para Wunder (2015)⁵⁰, PSA é definida como: 1) transação voluntária; 2) entre usuários do serviço ambiental; 3) e seus provedores; 4) condicionadas em regras acordadas de manejo de recursos naturais; 5) para gerar serviço ambiental além do local onde são originados.

De acordo com Powell e White (2001), os mercados para serviços ambientais podem ser classificados em três categorias, onde a divisão entre elas se dá pela maior ou menor

⁴⁹ Para exemplos da aplicação prática deste instrumento econômico de política ambiental ver Furlan (2008).

⁵⁰ Wunder (2005) utilizou cinco critérios para descrever PSA, a saber: 1) uma transação voluntária; em que 2) um serviço ambiental bem definido (ou um uso e ocupação do solo que assegure esse serviço); 3) está sendo comprado por pelo menos um comprador; 4) de pelo menos um provedor; 5) se, e somente se, o provedor do serviço ambiental garantir a oferta desse serviço. Essa definição foi revisada por Wunder (2015).

intervenção governamental na administração do mecanismo proposto, a saber: acordos privados, PSA com regulação governamental e PSA com o setor governamental.

Nos contratos privados há uma predominância dos acordos entre os fornecedores do serviço ambiental e os beneficiários (os outros agentes que estão dispostos a pagar pelo serviço ambiental) e, por esse motivo, pode ser entendido como uma solução semelhante a proposta por “Coase”. Perrot-Maitre e Davis (2001), citam como exemplo de acordo privado de PSA um projeto ocorrido na França, no início dos anos 80, entre a empresa Perrier-Vittel (que produz e engarrafa água mineral) e proprietários rurais. O objetivo principal deste projeto era extinguir o uso de pesticidas nas comunidades rurais, que estariam impactando na qualidade da água por meio da contaminação por nitrato. A empresa Perrier-Vittel observou que ao invés de utilizar o método tradicional de tratamento da água, seria menos custoso aumentar a qualidade da água através do pagamento aos proprietários rurais para que estes preservassem as nascentes de seus rios.

A segunda categoria, “PSA com regulação governamental”, seria aquela em que os mecanismos de troca ocorrem a partir da fixação pela autoridade reguladora de um determinado padrão a ser alcançado, via negociação entre os agentes, como é o caso das licenças comercializáveis, as quais partem do entendimento de que “os recursos para estas transações se originam nos agentes econômicos que concluem que a compra de créditos vale mais à pena do que a mudança de seus processos para o atendimento às exigências do órgão regulador” (VEIGA NETO, 2008, p. 11). Um exemplo para essa categoria são os projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) que possibilitam aos países do Anexo B do Protocolo de Kyoto, que não conseguiram atingir suas metas de emissão, adquirir direitos de emissão de países em desenvolvimento, por meio da aquisição de Reduções Certificadas de Emissão (RCE) desses países. O funcionamento do PSA com regulação governamental depende de um bom sistema de regulação e monitoramento.

Por fim, o “PSA com o Setor Governamental”, seria aquele onde o setor governamental é o responsável pelo pagamento do serviço ambiental prestado. Segundo Veiga Neto (2008), o fato de serem esquemas públicos não significa que não haverá negociação entre os agentes econômicos. Um bom exemplo do PSA com o setor governamental seria a cobrança pelo uso da água no Brasil, como o Projeto Conservador das Águas, elaborado pelo município de Extrema no estado de Minas Gerais e aprovado em 2005. O Projeto Conservador das Águas autoriza o poder executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais que aderirem ao projeto, mediante cumprimento das metas estabelecidas (PAGIOLA, GLEHN e TAFFARELLO, 2013).

De maneira geral, o PSA pode ser considerado como um instrumento de mercado, para financiamento da conservação, que oferece remuneração e recompensa àqueles que protegem e promovem os serviços ambientais, ao mesmo tempo em que estimula os beneficiários dos serviços ambientais a pagar por sua manutenção (ENGEL, PAGIOLA E WUNDER (2008); WUNDER, 2005). Dessa forma, verifica-se que o surgimento do PSA nasce da problemática ambiental, porém na tentativa de servir como um instrumento econômico para a gestão do meio ambiente.

De acordo com Pagiola, Glehn e Taffarello (2013), os primeiros programas formais de PSA⁵¹ (apesar de não utilizarem a terminologia) foram iniciados na Colômbia, em meados da década de 1990. No entanto, a primeira iniciativa formal de PSA aconteceu na Costa Rica, em 1997, com o objetivo de reverter os altos índices de desmatamento. No PSA da Costa Rica, o governo pagou, individualmente, aos proprietários de florestas e àqueles que realizam trabalhos de reflorestamento ou plantio de sistemas agro-florestais em suas propriedades pelos serviços ambientais produzidos nestas áreas (VEIGA NETO, 2008).

A partir da experiência da Costa Rica, outros países passaram a considerar o PSA. De acordo com Camhi e Pagiola (2009), até o ano 2009 havia mais de 150 programas de PSA e similares em operação na América Latina, conservando cerca de 2,5 milhões de hectares. Os principais serviços ambientais comercializados no mundo com maior intensidade e frequência, segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2011), são: PSA-Carbono (Paga-se geralmente por tonelada de CO₂ não emitido para atmosfera ou sequestrado), PSA-Biodiversidade (Paga-se por espécies ou por hectare de habitat protegido), PSA-Água (Paga-se pela manutenção ou aumento da quantidade e qualidade da água), e PSA-Beleza Cênica (Paga-se por serviços de turismo e permissões de fotografia).

No Brasil, o arcabouço legal para o PSA vem sendo discutido com mais atenção desde o ano de 2000 com o lançamento do Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural (Proambiente)⁵². A partir daí várias iniciativas de PSA (incluindo alguns Projetos de Lei) foram desenvolvidas nos diferentes estados brasileiros⁵³, entre elas a lei que criou e aprovou o Projeto Conservador das Águas que se constitui na primeira lei municipal no Brasil a regulamentar o PSA relacionado com a água (PAGIOLA; GLEHN; TAFFARELLO, 2013).

⁵¹ Outros exemplos de PSA no mundo podem ser vistos em Veiga Neto (2008) e Bakker (2014).

⁵² Este programa surge da organização de movimentos sociais na região amazônica e teve como objetivo promover o equilíbrio entre a conservação do meio ambiente e a produção familiar rural por meio, entre outros, da prestação de serviços ambientais. Para maiores detalhes consultar Shiki e Shiki (2011).

⁵³ No anexo D é possível visualizar as legislações e projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) nos estados brasileiros.

Apesar de sua diversidade biológica, o diagnóstico, a valoração e a implementação de sistemas para pagamento por serviços ambientais no Brasil ainda acontece de maneira tímida, especialmente em relação à Mata Atlântica, um dos biomas mais biodiversos do mundo e também um dos mais degradados (STEVENS, 2014). Coletar informações sobre as iniciativas de PSA no Brasil, organizá-las e classificá-las faz parte de trabalho realizado pela Organização Não Governamental (ONG) *Forest Trend*. Até 2013, um levantamento da *Forest Trend*, identificou 163 iniciativas no Brasil, destas, 38% ocorriam na Mata Atlântica, 28% na Amazônia, 25% no Cerrado, 8% na Caatinga e 1% no Pampa (TITO, 2013).

O levantamento da *Forest Trend* constatou que o maior número de iniciativas de PSA está sendo aplicado no bioma Mata Atlântica. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2011), o Brasil possui 78 iniciativas de PSA para o bioma Mata Atlântica, destas, nenhuma está localizada na Paraíba. No entanto, um grande passo foi dado com a promulgação da Lei nº 10.165, de 25 de novembro de 2013, que dispõe sobre a Política Estadual de Pagamentos por Serviços Ambientais (PEPSA) e autoriza a instituição do Fundo Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais.

É importante destacar que, para efetivar a Política Estadual de Pagamentos por Serviços Ambientais, a Lei nº 10.165 criou o Programa Estadual de Pagamentos por Serviços Ambientais (ProPSA). O ProPSA apresenta uma divisão em 5 (cinco) subprogramas, a saber: Água, Unidades de Conservação da Natureza, Reflorestamento e Recuperação de Áreas Degradadas, Remanescentes Vegetais em áreas Urbanas e Periurbanas e Captura e Retenção de Carbono nos Solos (Artigo 6º), devendo o projeto de PSA submetido a Comissão Estadual da Política de Pagamentos por Serviços Ambientais, que implementará a PEPSA, está enquadrado em pelo menos um destes subprogramas. Por fim, a Artigo 8º da Lei nº 10.165 de novembro 2013 elenca as cláusulas essenciais que devem constar em um contrato de pagamento por serviços ambientais na Paraíba.

3.3 DADOS E ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Esta seção descreve a área de estudo e a estratégia empírica adotada neste ensaio. Inicialmente faz-se uma breve caracterização da área de estudo. Em seguida apresentam-se os procedimentos para coleta dos dados e a estratégia empírica adotada para valorar o serviço cultural ofertado pela barreira do Cabo Branco.

3.3.1 Caracterização da área de estudo – Parque Cabo Branco

A falésia do Cabo Branco é formada por acidentes geográficos e está inserida sobre o relevo dos baixos planaltos sedimentares costeiros. “Esses baixos planaltos têm a sua linha de superfície interrompida por um corte abrupto, o que forma um penhasco com angulação superior a 50° cuja linha de base está em contato direto com o mar. Este fenômeno recebe a denominação geográfica de falésia” (ROSA et al., 2000, p. 2).

Segundo Campos, Soares e Ferreira (2013, p. 3), a falésia do Cabo Branco é constituída “de um paredão de pouco mais de 10 metros de altura, resultado de um soerguimento tectônico que elevou localmente a Formação Barreiras”. Sua área de abrangência foi definida como área de preservação ambiental e de proteção paisagística com a criação do Parque Cabo Branco (Figura 02), através do Decreto Municipal nº 5.363/2005, que em seu parágrafo primeiro estabelece como núcleo principal do parque a área conhecida por Bosque dos Sonhos, próximo ao Farol do Cabo Branco, e a define como um setor destinado a implantação de equipamentos de apoio a difusão cultural⁵⁴, a pesquisa e estudos científicos, ao turismo, ao lazer e a educação ambiental.



Figura 02 – Uso e ocupação do solo do Parque Cabo Branco
Elaborado por QUARESMA, Igor (2015).

⁵⁴ Em 2008 foi inaugurada a Estação Ciências, Cultura e Artes. Esta obra foi idealizada pelo arquiteto Oscar Niemayer.

Em 2008, a falésia do Cabo Branco foi delimitada como Zona Especial de Preservação e Setor de Amenização Ambiental, pela Lei Complementar nº 054, se adequando ao Plano Diretor da cidade (JOÃO PESSOA, 2009). Vale citar que as Zonas Especiais de Preservação são porções do território nas quais o interesse social de preservação, manutenção e recuperação de características paisagísticas, ambientais, históricas e culturais, impõe normas específicas e diferenciadas para o uso e ocupação do solo (JOÃO PESSOA, 2009). Enquanto que, Setor de Amenização Ambiental refere-se a porções do território com o objetivo de possibilitar o uso de áreas frágeis de forma sustentável, por meio de usos e atividades compatíveis, não poluentes, com ocupação de baixa densidade e alta permeabilidade do solo favorecendo o micro-clima e, priorizando os condomínios ecológicos e sustentáveis (JOÃO PESSOA, 2009).

Ainda de acordo com o Decreto Municipal nº 5.363/2005, o uso e a ocupação do solo do Parque Cabo Branco serão outorgado mediante o pagamento da contrapartida financeira pelo empreendedor, sendo que a contrapartida dos empreendimentos imobiliários localizados na barreira do Cabo Branco⁵⁵, nas sub-zonas A, B, C e nas glebas ZR3 do Altiplano Cabo Branco, deverá ser compatível, entre outros, com o porte do empreendimento, os risco ambientais, e com o potencial de gerar resíduos⁵⁶.

O decreto municipal nº 5.363/2005 prevê a criação do Fundo Municipal do Meio Ambiente para financiar plano de manejo, estudos, obras e serviços de proteção da falésia do Cabo Branco e do Parque do Cabo Branco. Analisando no contexto de uma proposta de Pagamento por Serviços Ambientais, o Fundo Municipal do Meio ambiente, associado às contrapartidas financeiras para o uso e a ocupação do solo do Parque Cabo Branco, pode ser caracterizado como uma política de valoração dos serviços ambientais ofertados pelo Parque, uma vez que destina seus recursos financeiros para a implementação, manutenção e conservação do próprio parque, especialmente para a proteção paisagística da barreira.

3.3.2 Fonte de dados

Os dados utilizados nesta pesquisa foram obtidos a partir da aplicação de questionários (Ver Apêndice B.1) com o objetivo de captar a disposição a pagar dos agentes pelo serviço

⁵⁵ Na criação do Parque Cabo Branco, a área Barreira foi definida como Setor Turístico Especial, sendo tolerado seu o uso para Resort, Hotel (lazer e residencial), “Flat”, Motel e para o funcionamento de bares, restaurantes, lanchonetes e sorveterias (JOÃO PESSOA, 2005).

⁵⁶ As sub-zonas A, B, C e nas glebas ZR3 foram delimitadas como Setor de Amenização Ambiental (JOÃO PESSOA, 2009).

cultural ofertado pela falésia do Cabo Branco. Os dados foram coletados no âmbito do projeto “Sistema de Pagamentos por Serviços Ambientais: propostas para o estuário do rio Paraíba”. Este projeto de pesquisa foi cadastrado no Departamento de Economia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) em 18 de novembro de 2014.

O questionário foi um dividido, basicamente, em três grupos de questões, onde o primeiro contempla questões socioeconômicas. O segundo grupo de questões contém perguntas sobre a conservação do meio ambiente e sobre a percepção dos agentes a respeito da barreira do Cabo Branco. Esses questionamentos foram elaborados a partir das pesquisas realizadas por Resende et al. (2013); Campos, Soares e Ferreira (2013); João Pessoa (2011); e Rosa et al. (2000). Essas questões foram codificadas da seguinte forma: nulo (0), baixo (1), médio (2), alto (3). Esta classificação é baseada na escala *Likert*, que visa capturar a atitude e comportamento do indivíduo. Para finalizar o questionário, o último grupo contempla perguntas sobre a disposição a pagar (DAP) pela visita ao Parque Cabo Branco.

As perguntas presentes no questionário foram elaboradas com o objetivo de serem utilizadas na estimação econométrica, no entanto, algumas delas não apresentaram significância estatística e por isso não foram consideradas na exposição da estimação. Em síntese, as variáveis utilizadas nas estimações econométricas estão descritas no Quadro 03.

Quadro 03 – Descrição das variáveis utilizadas na estimação

Variável	Descrição
DAP	Variável binária que assume o valor de 1 se o indivíduo está disposto a pagar e 0, caso contrário
Sexo	Variável binária que assume o valor 1 para o sexo masculino e 0 para o feminino
Idade	Idade dos indivíduos, variando de 18 a 81 anos
Idade ²	Idade elevada ao quadrado. Essa variável permite ver se a probabilidade de pagar aumenta com a idade até certo ponto e depois passa a diminuir
Renda Individual	Variável contínua, informada pelo entrevistado
Valor do lance	Valor do lance oferecido
Residência	Variável binária, que assume o valor de 1 se o indivíduo reside em João Pessoa e 0, caso ele resida em outro município
Conhece a barreira*	Variável binária, que assume o valor de 1 se o indivíduo conhece a barreira do Cabo Branco e 0, caso contrário

Nota: * O conhecimento prévio do entrevistado o habilitava a responder sobre algumas características intrínsecas e alguns impactos negativos relacionados à barreira. (i) A determinação das variáveis foi realizada com o auxílio do comando *Stepwise* (Pr = 0,10), no *software* Stata 13.

Fonte: Elaboração própria.

A execução da pesquisa de campo aconteceu em duas etapas. A primeira foi uma pesquisa-piloto com a aplicação de 70 entrevistas no entorno da falésia do Cabo Branco. A segunda etapa foi a coleta dos dados para a pesquisa final, que aconteceu no período de 11 de setembro a 10 de outubro de 2015, também no entorno da falésia.

A pesquisa-piloto teve por objetivo testar o questionário para, em seguida, definir os valores dos lances do questionário final e determinar o tamanho da amostra. Por se tratar de uma pesquisa-piloto, o número de entrevistas e sua distribuição não seguiram procedimentos estatísticos. Nesta etapa, a tentativa de encontrar a DAP aconteceu após a construção de um cenário que previa a cobrança pela visita com o objetivo de custear a manutenção e preservação da área, estando centrada no método de lances livres.

Após a conclusão da pesquisa-piloto, o ajuste feito no questionário refere-se apenas aos valores dos lances que foram apresentados aos entrevistados. A escolha destes valores foi definida de maneira *ad hoc* baseando-se na amplitude do valor da DAP obtida na pesquisa-piloto⁵⁷. Os valores ofertados foram R\$ 3,00; R\$ 5,00; R\$ 8,00; R\$ 10,00; R\$ 15,00; R\$ 20,00; e R\$ 25,00. O tamanho da amostra foi estatisticamente determinado a partir de estimativas relacionadas com a disposição a pagar (média e variância), obtidas por meio da pesquisa-piloto e com base na fórmula⁵⁸ abaixo:

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2} \sigma}{E} \right)^2 \quad (66)$$

em que n é o tamanho da amostra; $Z_{\alpha/2}$ é a estatística para o intervalo de confiança escolhido; σ é o desvio padrão da DAP e E o erro máximo aceitável. Neste sentido, adotou-se um nível de confiança 95% (valor crítico = 1,96), que são os valores mais utilizados nas pesquisas práticas utilizando o MVC com a técnica referendo simples (SILVEIRA, 2011). Quanto ao erro máximo permitido estabeleceu-se de maneira *ad hoc* o percentual de 6% relativos à média dos valores de DAP obtidos com a aplicação da pesquisa-piloto. Considerando-se que a distribuição seja normal, o tamanho da amostra foi calculado em 418 entrevistas⁵⁹.

3.3.3 Estratégia empírica

Para estimar a disposição a pagar dos agentes pela visita ao serviço cultural ofertado pela falésia do Cabo Branco, utilizou-se o Método de Valoração Contingente

⁵⁷ Na pesquisa piloto, 75% dos entrevistados disseram que estariam dispostos a pagar pela visita. Entre eles, a DAP média revelada foi R\$ 6,68.

⁵⁸ O tamanho da amostra foi calculado a partir da estimativa da média de população infinita. Como o desvio padrão da população não é conhecido utilizou-se o desvio padrão amostral obtido a partir da pesquisa piloto. Para maiores detalhes ver Bolfarine e Bussab (2005).

⁵⁹ Para a pesquisa final foram aplicados 442 questionários considerando que sempre há perda de questionários válidos por preenchimento incorreto.

(MVC). O intervalo de confiança da DAP média/mediana estimada seguiu a abordagem de Hanemann (1984) e foi determinado pelo método de Krinsky-Robb (1986)⁶⁰.

O modelo empírico adotou como variável dependente para encontrar a DAP as respostas binárias codificadas em “não” e “sim” (0 e 1, respectivamente). De acordo com a disposição dos dados referentes a variável dependente, o modelo econométrico utilizado foi o *logit* binário⁶¹. Nesse sentido, a variável explicativa DAP é definida pela equação 67:

$$(DAP)_i^* = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + \beta_6 X_{6i} + \beta_7 X_{7i} + \varepsilon_i \quad (67)$$

em que X_{1i} = sexo; X_{2i} = idade; X_{3i} = idade ao quadrado; X_{4i} = renda individual; X_{5i} = valor do lance ofertado; X_{6i} = variável binária que assume o valor 1 para os indivíduos que conhecem a barreira; X_{7i} = variável binária que assume o valor de 1 se o indivíduo reside em João Pessoa; β s são os parâmetros do modelo; e ε_i o termo de erro aleatório.

3.4 RESULTADOS

Esta seção descreve os resultados da pesquisa. Inicialmente apresenta-se a estatística descritiva e, em seguida, os resultados econométricos.

3.4.1 Análise dos Dados

O resultado da pesquisa revelou que 53,41% são do sexo masculino e 46,58 do sexo feminino. A Tabela 09 mostra a estatística descritiva de algumas variáveis quantitativas dos entrevistados.

Tabela 09 – Estatística descritiva das variáveis: idade, escolaridade, renda individual, familiar e número de dependentes da renda familiar

Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Idade	34,82	13,39	18	81
Escolaridade (anos de estudos) *	14,12	2,71	4	20
Renda Individual (R\$)	3.123,17	3.777,44	0	24.000,00
Renda Familiar (R\$)	6.208,83	6.353,51	394	42.000,00
Nº de dependentes da renda familiar	3,02	1,43	1	12

Nota: * A variável “escolaridade” foi transformada em anos de estudos. Para aqueles entrevistados que possuem “ensino fundamental”, “médio” e “superior” incompleto considerou-se o último ano/semestre cursado; para os pós-graduados, consideraram-se 17 anos para especialização/MBA, 18 para mestrado e 20 para doutorado concluído.

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

⁶⁰ Para maiores detalhes sobre o Método de Valoração Contingente, a abordagem de Hanemann e o modelo Krinsky-Robb ver as seções 1.3 e 1.4.

⁶¹ Para maiores detalhes sobre o modelo *Logit* binário ver a seção 1.5.1.

É importante destacar que as estatísticas referentes à renda individual e a escolaridade encontradas na amostra desta pesquisa não condiz com as informações obtidas em pesquisas oficiais, como os dados divulgados pela Pesquisa Nacional de por amostragem de Domicílios - PNAD (2015). A renda individual média encontrada na amostra foi de R\$ 3.123,17, na PNAD (2015) a média da renda individual, para o estado da Paraíba, foi de R\$ 1.204,44. Já em relação à escolaridade, os dados revelam que a escolaridade média dos respondentes foi 14,12 anos de estudo, entretanto, dados da PNAD (2015) revelam que em média o número de anos de estudo dos brasileiros encontra-se em torno de 7,7 anos.

No segundo grupo de questões, as perguntas elaboradas versam sobre o interesse do agente por questões ambientais e como ele avalia seu esforço, o da sociedade, das empresas e a necessidade de criação e manutenção de áreas de conservação do meio ambiente. Além destas, foi perguntado sobre a frequência com que o entrevistado costuma visitar atrativos naturais, locais históricos e culturais e atividades relacionadas com a natureza, conforme apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) quanto ao grau de percepção ambiental em relação às questões propostas

	<i>Nulo(0)</i>	<i>Baixo(1)</i>	<i>Médio(2)</i>	<i>Alto(3)</i>
Seu grau de interesse por questões ambientais	0,68	7,73	46,14	45,45
Seu esforço para a conservação do meio ambiente	1,14	17,27	49,55	32,05
O esforço da sociedade para a conservação do meio ambiente	12,05	73,41	12,27	2,27
O esforço das empresas para a conservação do meio ambiente	15,03	61,05	21,41	2,51
Necessidade de criação e manutenção de áreas de conservação ambiental	0,23	7,06	16,17	76,54
Visitar atrativos naturais (piscinas naturais, cachoeiras etc.)	4,55	27,27	44,77	23,41
Visitar locais históricos e culturais (museus, mosteiros, fortes etc.)	7,73	37,27	38,86	16,14
Ir a eventos culturais (cinema, teatro, shows etc.)	4,55	27,73	45,91	21,82
Praticar atividades relacionadas com a natureza (mergulho, trilhas etc.)	17,31	36,22	30,30	16,17

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Os resultados apresentados na Tabela 10, sinalizam que a maioria dos entrevistados possui interesse por questões ambientais e classificam seu esforço para conservação ambiental com médio e consideram como alta a necessidade de criação e manutenção de áreas para conservação individual. A maioria possui média frequência de visitação a atrativos naturais, locais históricos e eventos culturais.

Ainda no segundo grupo de perguntas buscou-se conhecer a percepção dos respondentes em relação à barreira do Cabo Branco. Para isso, foram considerados apenas

aqueles entrevistados que declararam conhecer o local⁶². A maioria dos entrevistados (79,32%) disse que conhecem a barreira do Cabo Branco. Os resultados visualizados na Tabela 11, revelam que a maioria dos entrevistados atribui o adjetivo “alto” aos aspectos intrínsecos ao entorno da falésia do Cabo Branco, tendo como maior destaque, a beleza do local (65,04%) e a importância de possuir o título de ponto mais oriental das Américas (74,50%).

Tabela 11 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) quanto aos aspectos da barreira do Cabo Branco

	<i>Nulo(0)</i>	<i>Baixo(1)</i>	<i>Médio(2)</i>	<i>Alto(3)</i>
Beleza do local	1,15	8,02	25,79	65,04
A importância de ser o ponto mais oriental das Américas	1,72	6,59	17,19	74,50
Expansão urbana da área	2,87	22,06	39,83	35,24
Presença da Estação Ciência e Estação das Artes	7,74	11,75	28,65	51,86
Fluxo de moradores e visitantes no entorno da barreira*	13,47	21,20	37,82	27,51
Fluxo de veículos derivados do trânsito local*	5,16	10,03	28,65	56,16
Expansão da atividade de construção civil na área*	3,72	7,74	22,35	66,19
Atuação do mar*	8,88	17,19	22,64	51,29

Nota: * Para estas questões foi perguntado sobre seu impacto negativo.

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Ainda para os agentes que disseram conhecer a barreira do Cabo Branco foi perguntado sobre o impacto negativo de algumas ações em seu entorno, a maioria dos respondentes consideram que estes impactos são altos. Já sobre o impacto negativo do fluxo de moradores e visitantes no entorno da barreira, a opção de resposta com maior frequência foi médio (37,82%).

Sobre o local de residência dos respondentes, a maioria dos entrevistados que frequentam as intermediações da barreira do Cabo Branco (70%) residem na cidade de João Pessoa. Merece mencionar o fato de que apenas 7,27% dos entrevistados residem naqueles bairros considerados como entorno do Cabo Branco (Altiplano, Cabo Branco, Costa do Sol, Penha, Portal do Sol e Seixas).

No terceiro e último grupo estão inseridas as questões sobre a Disposição a Pagar (DAP) pela visita à barreira do Cabo Branco. A tentativa de encontrar a DAP aconteceu após a construção de um cenário que previa a cobrança pela visita, com o objetivo de custear a manutenção e preservação da área e assim garantir a beleza cênica do local. Após a apresentação do cenário hipotético foi perguntado se o indivíduo estava disposto a pagar pela

⁶² Para responder as perguntas sobre as características intrínsecas e os impactos negativos da barreira, entende-se que o entrevistado precisa conhecer à área. Dessa forma, apenas aqueles que responderam conhecer a barreira previamente foram considerados aptos para responder esses questionamentos.

taxa de visitação (por pessoa a cada visitação). Os resultados podem ser visualizados na Tabela 12.

Tabela 12 – Resumo das respostas da Disposição a Pagar

Valor oferecido (R\$)	Sim		Não		Total
	Frequência	Percentual	Frequência	Percentual	
3,00	49	75,38	16	24,62	65
5,00	39	61,90	24	38,10	63
8,00	34	55,74	27	44,26	61
10,00	34	53,97	29	46,03	63
15,00	25	40,32	37	59,68	62
20,00	31	47,69	34	52,31	65
25,00	25	40,98	36	59,02	61
Total	237	53,86	203	46,14	440

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

De acordo com a Tabela 12, verifica-se que o valor mais baixo (R\$3,00) teve uma aceitação elevada (75,38%). À medida que o valor do lance vai aumentando, a DAP vai diminuindo, confirmando a teoria microeconômica da demanda, uma vez que, quanto maior o valor do lance oferecido menor é o número de pessoas que estão dispostas a pagar. No entanto este comportamento não é monótono, pois o lance no valor de R\$ 20,00 quebra a tendência de diminuição das recusas. Na Tabela 13 é possível visualizar a interação entre renda e DAP.

Tabela 13 – Relação entre renda Individual e DAP

Faixa de renda individual (R\$)	Sim		Não		Total
	Frequência	Percentual	Frequência	Percentual	
Até 788,00	63	57,80	46	42,20	109
Entre 788,01 e 2.363,00	69	46,62	79	53,38	148
Entre 2.363,01 e 3.940,00	37	56,06	29	43,94	66
Entre 3.940,01 e 7.800,00	40	57,14	33	47,14	73
Entre 7.800,01 e 15.760,00	21	58,33	15	41,67	36
Acima de 15.760,01	7	87,50	1	12,50	8
Total	237	53,86	203	46,14	440

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Quando analisado a interação entre renda e DAP verifica-se que o maior percentual de recusa a pagar pela visitação a barreira do Cabo Branco é registrado na faixa de renda considerada baixa; já o maior percentual de aceitação está nas classes de renda mais elevadas.

3.4.2 Estimação da Disposição a Pagar

Conforme proposto na estratégia empírica, a seguir (Tabela 14) serão apresentados os resultados econométricos utilizados para estimar a DAP pela visitação ao Parque Cabo Branco.

Tabela 14 – Resultado das estimações do modelo *logit*

Variáveis	Coefficientes (β)	Razão de chances (e^{β})	Efeito Marginal
Intercepto	3,565099*** (4,08)	35,34297*** (4,08)	-- --
Valor do lance	-0,0602596*** (-4,36)	0,9415201*** (-4,36)	-0,013528*** (-4,77)
Sexo	-0,4070151* (-1,92)	0,6656342* (-1,92)	-0,0912818* (-1,95)
Idade	-0,0960133** (-2,26)	0,9084519** (-2,26)	-0,004762** (-2,03)
Idade ²	0,0010788** (2,10)	1,001079** (2,10)	-- --
Residência	-0,5434991** (-2,06)	0,5807127** (-2,06)	-0,1232435** (-2,08)
Renda Individual	0,0000601* (1,78)	1,00006* (1,78)	0,0000135* (1,81)
Conhece a barreira	-0,50343* (-1,66)	0,6044538* (-1,66)	-0,1131112* (-1,69)
Log likelihood	-281,45		
LR χ^2 (7)	44,44		
Prob > χ^2	(0,000)		
Pseudo R ²	0,0732		
Número de observações	440		

Nota: 1) estatística Z entre parênteses. 2) *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5% e * Significativo a 10%.
 Fonte: Elaboração própria, a partir dos resultados estimados com o *software* Stata 13 e com o uso dos comandos *logit* e *margins*, *dydx(*)* post.

Inicialmente, por meio da análise dos resultados das estimações do modelo *logit* verifica-se que o modelo está bem ajustado. Isso pode ser verificado pelo teste qui-quadrado da razão de verossimilhança (Teste LR) que apresentou um valor de 44,44, indicando que o modelo como um todo é estatisticamente significativo quando comparado com modelos sem variáveis explicativas (significância de 0,00). Ainda sobre o ajustamento do modelo logístico, observou-se que esse conseguiu classificar corretamente 63,18% das observações analisadas.

A partir dos sinais dos coeficientes (β) estimados, verificou-se que o sexo (masculino), a idade, o valor do lance, o local de residência (na cidade de João Pessoa) e o conhecimento prévio da barreira são variáveis que influenciam, negativamente, a probabilidade do agente econômico pagar pelo bem em questão. Por sua vez, a renda afeta positivamente esta probabilidade. É importante destacar que é possível que a variável idade tenha relação direta com a probabilidade de aceitar o valor do lance até certo nível, passando a ter relação inversa em seguida. Assim, para detectar esse comportamento, foi considerada a idade ao quadrado e não apenas a idade.

Após a estimação do modelo *logit* é possível identificar o efeito da variação das variáveis explicativas no valor esperado, podendo a interpretação dos coeficientes ser realizada em termos razão de chances (ou razão de probabilidade) e/ou de efeitos marginais. Neste estudo, a razão de chance de uma variável informa quantas vezes a chance do indivíduo

pagar pela visitação ao Parque Cabo Branco é maior que a chance de ele não pagar, considerado as variáveis de controle. Já o efeito marginal de uma variável informa o quanto determinada probabilidade varia, quando uma variável se altera, mantida as demais condições constantes. Na Tabela 14 também   possível visualizar a razão de chances e os efeitos marginais das variáveis de controle.

Conforme o esperado, o efeito marginal do valor do lance sobre a probabilidade do indivíduo aceitar contribuir   negativo, o que indica uma relação de demanda. Esse efeito indica que para uma variação de R\$ 1,00 no valor do lance a probabilidade de pagamento do indivíduo diminui em 1,5 pontos percentuais (p.p.).

Em relação a variável idade, verificou-se um efeito marginal negativo, revelando que um aumento em um ano de vida reduz a probabilidade de pagamento em 0,52 p.p. Um indício para este resultado é que, conforme assinalado por Silveira (2011, p. 122), “com o passar do tempo, o indivíduo diminui seu interesse pelo ativo, já que, em tese, terá menos tempo de vida para usufruir de suas benesses”. No entanto, essa redução na probabilidade de pagamento não ocorre linearmente com a idade. Interpretando os sinais dos coeficientes (β), o aumento da idade (tudo o mais permanecendo constante) afeta negativamente a probabilidade de aceitar o valor do lance ofertado até certo nível, em seguida, passa a afetar positivamente.

Em relação às variáveis explicativas discretas (*dummies*), o efeito marginal indica qual a variação na probabilidade de o indivíduo ‘i’ contribuir se o regressor passa do valor zero para o valor um. Assim, em relação a variável sexo (que tem valor 1 para o sexo masculino e 0 para o sexo feminino) constatou-se que o efeito marginal é negativo e igual a 0,0913. Isso quer dizer que, ser do sexo masculino diminui em 9,13 p.p. a probabilidade do indivíduo pagar pela visitação.

Sobre o efeito marginal da variável residência, verificou-se que residir na cidade de João Pessoa faz com que, em média, a probabilidade do indivíduo está disposto a pagar pela visitação diminua em 12,32 p.p. Uma possível explicação para este resultado é que os residentes na cidade de João Pessoa procuram outros locais para realizarem suas atividades de lazer.

Em relação a variável *dummy* que sinaliza se o indivíduo conhece a barreira do Cabo Branco, verificou-se que conhecer a barreira previamente diminui a probabilidade do indivíduo pagar pela visitação. Este resultado difere daquele encontrado por Resende et al. (2013) onde as pessoas que já visitaram o Parque Nacional da Serra do Cipó tendem a pagar mais do que aquelas que nunca entraram nos limites do Parque.

Por fim, verificou-se que variável renda individual influencia positivamente a probabilidade do agente econômico pagar pela visita ao Parque Cabo Branco. Nesta pesquisa, a estimação econométrica confirmou o entendimento de Pearce e Turner (1990) de que pessoas com maiores rendas contribuem para o aumento na demanda por ativos ambientais. O entendimento destes autores é que as classes de renda mais altas demandam ativos ambientais, porque essas classes já tiveram atendidas as suas necessidades básicas e materiais e, por isso, passam a desejar um nível maior de bem-estar, por meio de melhorias ambientais que possam aumentar a sua qualidade de vida.

A partir do modelo estimado na Tabela 14 foi calculada a DAP média e o seu respectivo intervalo de confiança obtido através do instrumento de Krinsky-Robb (1986), conforme apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 – Estimativas da DAP a partir do estimador Krinsky-Robb (1986)

	Estimativas da DAP
Média da DAP	15,16
Limite Inferior da Média da DAP	11,94
Limite Superior da Média da DAP	19,90
Intervalo de confiança/média	0,53

Nota: Estimativa obtida com 10.000 replicações.

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados estimados com o *software* Stata 13, com o uso do comando *wtpcikr*.

A DAP individual média predita pelo modelo *logit* para o Parque Cabo Branco foi de R\$ 15,16 por visita, valor este que demonstra a importância do serviço cultural oferecido pela falésia.

No Brasil, as pesquisas sobre a valoração econômica de parques que utilizam o método de valoração contingente apresentam uma grande variabilidade no valor das DAP's. Adams et al. (2008) encontram uma DAP anual dos moradores da cidade de São Paulo no valor de R\$2,28 por indivíduo para a conservação do Parque Estadual Morro do Diabo (São Paulo). Munoz (2015), avaliando a DAP pelo Parque Nacional de Brasília (Brasília, DF), encontrou um valor de R\$9,31 por mês. Por outro lado, Silveira (2011) valorando a Área de Proteção Ambiental da Cachoeira das Andorinhas (Ouro Preto, MG) encontrou uma DAP no valor de R\$ 15,43, valor este muito similar ao encontrado no presente estudo.

Considerando a DAP média predita pelo modelo *logit* (R\$15,16) e a população estimada para cidade de João Pessoa⁶³ foi possível mensurar o Valor Econômico Total de R\$

⁶³ Considerou-se a população da cidade de João Pessoa, pois esta é a população beneficiada com a provisão do bem ambiental analisado.

11.998.200,08 e R\$ 143.978.400,96⁶⁴ relativo aos ganhos de bem-estar mensal e anual, respectivamente, associados à conservação do Parque Cabo Branco. Esses valores podem ser interpretados como os valores dos benefícios totais gerados pelo Parque Cabo Branco e apropriados pela população de João Pessoa.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este ensaio teve por objetivo estimar a Disposição a Pagar (DAP) pela visita ao Parque Cabo Branco. Para alcançar este objetivo, utilizou-se o Método de Valoração Contingente (MVC) por meio da abordagem de Hanemann (1984). A DAP estimada considerou o serviço cultural prestado pela falésia do Cabo Branco. Os dados primários foram coletados no entorno da falésia do Cabo Branco. De posse destas informações, elaborou-se uma proposta de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) para o Parque Cabo Branco (Ver Apêndice B.2).

É importante destacar que os serviços culturais englobam vários tipos de atividades, como por exemplos recreação, turismo, apreciação da beleza cênica e inspirações espirituais e cultural. Entre as atividades caracterizadas como serviços culturais, o pagamento pelo serviço “beleza cênica” está entre os principais serviços comercializados no mundo. Neste sentido, optou-se por uma proposta de PSA para o Parque Cabo Branco baseada na sua beleza cênica, mas também considerando a realização de atividades de recreação e (eco) turismo.

A elaboração da proposta de PSA para o Parque Cabo Branco atende ao Art.8º da Lei nº 10.165 de novembro 2013, o qual faz menção sobre as cláusulas essenciais que devem constar em um contrato de pagamento por serviços ambientais no estado da Paraíba. Neste contexto, um dos requisitos para participar do Programa Estadual de Pagamentos por Serviços Ambientais é que o serviço ambiental prestado esteja enquadrado em pelo menos um dos subprogramas estabelecidos, a saber: Água, Unidades de Conservação da Natureza, Reflorestamento e Recuperação de Áreas Degradadas, Remanescentes Vegetais em áreas Urbanas e Periurbanas e Captura e Retenção de Carbono nos Solos. Em consonância com o Artigo 6º da Lei 10.165 que dispõe sobre a política de PSA na Paraíba, a duração do projeto de PSA para o Parque Cabo Branco considerou o prazo de quatro anos.

⁶⁴ (i) este valor foi encontrado multiplicando-se o valor da DAP média (R\$15,16) pelo total de meses do ano (12 meses), e depois se multiplicando pela população estimada para o ano de 2015. (ii) segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população estimada para a cidade de João Pessoa, no ano de 2015, foi de 791.438 (IBGE, 2016).

Mesmo não podendo (diretamente) ser inserida em um dos subprogramas, a proposta de PSA para o Parque Cabo Branco baseada no serviço cultural ofertado pela falésia é uma situação factível, pois a concepção do Parque já prevê a criação do Fundo Municipal do Meio Ambiente e uma contrapartida financeira ao município por aqueles, que, de alguma forma, se beneficiam dos serviços ambientais oferecidos pelo parque. Além disso, a redação do artigo 6º sugere que este enquadramento só é necessário quando o pagamento desses serviços é realizado pelo Estado, e não o contrário, como é o caso da proposta de PSA baseada no serviço cultural da falésia.

Sobre os resultados econométricos, uma maneira de interpreta-los é assumir que a probabilidade de aceitar a pagar pelo serviço cultural oferecido pela falésia do Cabo Branco reflete a experiência de mercado em adquirir tal cesta de bens. Os resultados sobre a DAP sinalizam para o pagamento variando entre R\$11,94 e R\$ 19,90, por pessoa, a cada visitação (para esse intervalo de confiança utilizou-se o método de Krinsky-Robb (1986)). A DAP média pela visitação foi estimada em R\$ 15,16, estando em consonância com outros resultados de estudos já realizados para ativos ambientais do Brasil.

Os valores econômicos obtidos refletem ganhos de bem-estar mensal e anual, respectivamente, associados à conservação do Parque Cabo Branco. Desta forma, infere-se que que esses valores monetários justificam a adoção de políticas públicas e/ou a existência de uma proposta de PSA. Assim, uma alternativa seria a realização de atividades vinculadas às atividades de recreação e ecoturismo. A execução destas atividades na área possibilitaria a geração de novos postos de trabalho, o incremento no comércio de outros bens e serviços relacionados ao uso público do parque, bem como o aumento no número de visitação. A contrapartida financeira auferida pelo Fundo Municipal do Meio Ambiente serviria para financiar a manutenção e conservação do Parque do Cabo Branco.

De maneira geral, conclui-se que a elaboração de uma proposta de PSA para o Parque Cabo Branco, baseada no serviço cultural, configura-se como uma ação importante para solucionar possíveis problemas relacionados a escassez recursos financeiros, para garantir a sustentabilidade da área, especialmente para o financiamento de atividades de conservação.

Neste estudo, o MVC mostrou-se uma ferramenta útil para auxiliar na elaboração de propostas de PSA. No entanto, com todos os métodos de valoração dos recursos ambientais, o MVC apresenta algumas limitações, sendo uma delas a possibilidade da natureza hipotética gerar incerteza sobre os verdadeiros valores dos bens e/ou serviços ambientais que estão sendo avaliados. Neste sentido, recomenda-se para trabalhos futuros a incorporação de variáveis que captam o impacto da incerteza sobre a disposição a pagar do agente.

4. FATORES DETERMINANTES DA DAP E DA (IN) CERTEZA POR IMÓVEIS RESIDENCIAIS COM CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL

4.1 INTRODUÇÃO

Para o atendimento das necessidades de moradia, a atividade da construção civil pode ser considerada fundamental para a manutenção da qualidade de vida do ser humano. No entanto, a efetivação desta atividade gera grandes impactos ao meio ambiente, seja pelo desmatamento, quando há supressão de vegetação nativa para a implantação de novos empreendimentos, seja pelos rejeitos poluentes do processo de construção ou mesmo pelos impactos pós-ocupação.

Segundo Degani (2003), um dos motivos para a incipiência de ações voltadas à gestão adequada dos recursos naturais, empregados na construção civil, pode estar relacionado ao desconhecimento de ferramentas de gestão que possam auxiliar as empresas construtoras a reduzirem seus impactos negativos. Dessa forma, os desafios do setor da construção civil, para inserir a questão ambiental em seus empreendimentos, passam pela adoção de novos critérios para a seleção de insumos e por novas formas de lidar com os resíduos gerados na fase da construção e na fase de uso do imóvel.

Em meio às manifestações em defesa do meio ambiente, a inserção de edificações sustentáveis na construção civil surge da necessidade da elaboração de um modelo que atenda à demanda de seus ocupantes, associando medidas mitigadoras para reduzir seus impactos. Logo, para que a edificação seja considerada sustentável, a mesma deve possuir uma certificação emitida por órgãos certificadores especializados.

Vale salientar que a decisão por demandar imóveis está também associada à presença ou à ausência de amenidades urbanas, entendidas como o conjunto de características específicas de uma localidade com contribuição positiva ou negativa para a satisfação dos indivíduos. Elas incluem características naturais bem como os bens (ou males) gerados pelo próprio homem, como trânsito, poluição, segurança, etc. (HERMANN e HADDAD, 2005).

Conforme assinalado pela Revista GBCBRASIL (2015), o *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) dos Estados Unidos é o principal selo da construção sustentável em todo o mundo. No Brasil, desde o ano de 2004 até o mês de fevereiro/2016, já foram registrados 1058 projetos para obter certificação LEED; destes, apenas três

empreendimentos estão localizados no estado da Paraíba⁶⁵, porém nenhum destes registros está relacionado com imóveis residenciais (GBCBRASIL, 2016).

Outro selo da construção sustentável que vem sendo utilizado no Brasil é a Alta Qualidade Ambiental (AQUA). Criado em 2008, este selo foi adaptado da certificação francesa *Haute Qualité Environnementale dans Le Bâtiment* (HQE) para a realidade brasileira através de um convênio de cooperação com a Fundação Vanzolini. Na cidade de João Pessoa, apenas o empreendimento ‘Complexo *Tour Geneve*’ solicitou esta certificação (FCAZ, 2016).

Neste contexto, surge a seguinte indagação: por que o número de construções com certificação ambiental na cidade João Pessoa (PB) ainda é baixo? A partir deste questionamento, o presente ensaio, utilizando o Método de Valoração Contingente (MVC), pretende estimar a Disposição a Pagar (DAP) por imóveis residenciais com certificação ambiental na cidade de João Pessoa (PB). Complementarmente, serão analisados os fatores determinantes da (in) certeza em relação a DAP por este tipo de residência.

Como todos os métodos de valoração ambiental existentes, o MVC é passível de críticas. Uma das críticas reside na possibilidade de que a natureza hipotética do método gere incerteza sobre os verdadeiros valores dos bens e/ou serviços ambientais que estão sendo avaliados. Esse viés hipotético pode estar relacionado à falta de compreensão sobre o bem que está sendo proposto, ao instrumento de pagamento a ser adotado ou até mesmo em relação à forma de gestão que será implementada (LYSSENKO e MARTÍNEZ-ESPIÑEIRA, 2012).

Revelar a DAP por um ativo ambiental com incertezas pode comprometer a validade dos resultados encontrados (READY et al., 1995; CHAMP et al., 1997; ALBERINI et al., 2003). Neste sentido, acredita-se que a incorporação de fatores que captam o impacto da incerteza da DAP contribuirá para minimizar uma das críticas ao modelo de avaliação contingente, ou seja, a crítica ao viés hipotético.

Em cenário onde a literatura sobre incerteza do entrevistado em relação à DAP ainda é limitada e não explorada para imóveis residenciais com certificação ambiental, este trabalho inova ao utilizar o modelo *logit* ordenado para compreender os fatores que influenciam a (in) certeza do entrevistado sobre a DAP por imóveis residenciais com certificação ambiental na cidade de João Pessoa.

Além desta seção introdutória, este trabalho apresenta mais quatro seções. A segunda fará uma contextualização sobre certificação ambiental em imóveis residenciais. A terceira

⁶⁵ Os projetos registrados e certificados na Paraíba são: Energisa Paraíba (comercial), na cidade de Patos e Edifício Sede Energisa Borborema (escritório) na cidade de Campina Grande. O terceiro registro é o Condomínio Eco Business Center (Comercial), na cidade de João Pessoa, até o momento sem certificação.

apresentará a estratégia empírica utilizada para alcançar os objetivos propostos. Na quarta seção são discutidos os resultados e, por fim, a quinta apresentará as considerações finais.

4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL EM IMÓVEIS

Os primeiros rótulos ambientais para produtos surgiram na década de 1940. Eram etiquetas compulsórias criadas para atender à legislação sobre saúde e meio ambiente, principalmente nas especificações sobre uso e armazenagem de produtos considerados perigosos, como os pesticidas e agrotóxicos. Os rótulos voluntários surgiram na década de 1970 como reivindicação do movimento ambientalista para a certificação de produtos orgânicos (CORRÊA, 1998).

Com o aumento nas discussões sobre temas transfronteiriços, como as mudanças climáticas e a destruição da camada de ozônio, nas décadas de 1970 e 1980, os fabricantes de “produtos verdes” passaram a divulgar as boas práticas ambientais por meio de selos ambientais. Assim, em 1977, na Alemanha, foi lançado o primeiro selo ambiental, o *Blauer Engel*, atestando produtos oriundos da reciclagem e aqueles com baixa toxicidade; em 1989, os Estados Unidos criaram o *Green Seal* para elaborar parâmetros ambientais e rótulos para produtos, incluindo também programas de educação ambiental, entre outros (IPEA, 2011).

Diante do surgimento e expansão de mercados voltados para consumidores mais sensíveis em relação aos problemas ambientais, empresas que conseguem produzir com alguma característica positiva para o meio ambiente utilizam cada vez mais os rótulos e as certificações ambientais na tentativa de melhorar suas posições no mercado. Esse fenômeno também tem sido verificado na construção civil.

De acordo com o Conselho Internacional da Construção – CIB (1999), o setor da construção civil é a área da atividade humana que mais consome recursos naturais e energéticos resultando em consideráveis impactos ambientais. Afora desses impactos, existem aqueles relacionados com a geração de resíduos líquidos, gasosos, além de mais de 50% dos resíduos sólidos (BRASIL, 2015b).

Segundo Leite Júnior (2013), os impactos socioambientais negativos da construção civil são inevitáveis, no entanto, podem ser mitigados com a adoção de algumas práticas pelas empresas do setor. Neste sentido, uma forma para minimizar esses impactos negativos seria a inserção do modelo de construção sustentável⁶⁶, definida na Agenda 21, como um processo

⁶⁶ A sistematização do conceito de construção sustentável pode ser visualizada em Sena Neto e Alcântara (2015).

que aspira à restauração e manutenção da harmonia entre os ambientes natural e construído e proporcione a dignidade humana, ou seja, esse conceito definido pela Agenda 21 transcende a sustentabilidade ambiental para abraçar a sustentabilidade econômica e social (BRASIL, 2015b).

Conforme apresentado por Sena Neto e Alcântara (2015), a definição e implementação do conceito de construção sustentável surgiram em 1993, levando em conta os impactos causados pela construção civil em todas as suas fases, ou seja, em todo o seu ciclo de vida. Contudo, o que define se uma edificação é sustentável são os critérios adotados pelos órgãos certificadores com o intuito de reduzir os impactos ambientais e sociais causados por uma construção (WACLAWOVSKY e ALVES, 2010).

Muitos órgãos em vários países já desenvolveram metodologias para avaliação e certificação ambiental de suas edificações, sendo os primeiros lançados na década de 1990⁶⁷. Dentre essas se destacam: *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) dos Estados Unidos e, no Brasil, o Alta Qualidade Ambiental (AQUA).

O LEED é um sistema de certificação para edificações, com o objetivo de incentivar a transformação dos projetos, obra e operação das edificações, sempre com foco na sustentabilidade ambiental, econômica e social de suas atuações (GBCBRASIL, 2016). Essa certificação abrange suas avaliações ao desempenho ambiental de um edifício durante todo o seu ciclo de vida e estão disponíveis diversas versões, para diferentes utilizações⁶⁸.

O selo LEED é concedido após avaliação das seguintes dimensões: 1) espaço sustentável, 2) eficiência no uso da água, 3) energia e atmosfera, 4) material e recursos, 5) qualidade ambiental interna, 6) inovação e processos, e 7) créditos de prioridade regional. Cada uma das dimensões possui pré-requisitos e créditos que garantem pontos a edificação. O nível da certificação é definido respeitando a quantidade de pontos obtidos, podendo variar de 40 pontos (quantidade mínima obtida nas sete dimensões) para o nível “certificado” a 110 pontos, para o certificado “platina” (LUCAS, 2011; GBCBRASIL, 2016).

Por sua vez, o selo AQUA, adaptado da certificação francesa HQE⁶⁹ à realidade brasileira, foi desenvolvido pela Fundação Vanzolini, ligada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI/USP). A metodologia AQUA⁷⁰ para certificação da construção exige um Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) para planejar,

⁶⁷ Sobre a contextualização das certificações ambientais existentes ver Lucas (2011).

⁶⁸ As diferentes versões do selo LEED podem ser visualizadas em <<http://gbcbrasil.org.br/tipologia-leed.php>>. Acesso em 10 abr. 2016.

⁶⁹ O Selo HQE foi desenvolvido em 1996, na França, por intermédio de uma iniciativa do setor da construção civil em prol do meio ambiente.

⁷⁰ O processo de certificação AQUA pode ser visualizado em FCAZ (2016).

operacionalizar e controlar todas as etapas de seu desenvolvimento. Além do SGE, o empreendimento deve ser avaliado pela Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) em três fases: pré-projeto, projeto e execução.

A QAE é avaliada em catorze categorias, ou conjuntos de preocupação ambiental. A certificação é classificada em três níveis (base, boas práticas e melhores práticas) e será concedida se o empreendimento alcançar no mínimo um perfil de desempenho com três categorias no nível “melhores práticas”, quatro categorias no nível “boas práticas” e sete categorias no nível “base” (FCAZ, 2016).

Para o Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica (IDHE), os requisitos para edificações sustentáveis podem ser resumidos em nove passos que atende os requisitos dos principais sistemas de avaliação e certificação de obras no mundo. Em síntese, os passos listados pelo IDHE são: 1) planejamento Sustentável da Obra; 2) aproveitamento passivo dos recursos naturais; 3) eficiência energética; 4) gestão e economia da água; 5) gestão dos resíduos na edificação; 6) qualidade do ar e do ambiente interior; 7) conforto termo-acústico; 8) uso racional de materiais; e 9) uso de produtos e tecnologias ambientalmente amigáveis.

A literatura internacional sobre certificação ambiental tem avançado nas pesquisas para capturar a satisfação dos consumidores em construções certificadas. Um exemplo disso é o trabalho de Schiavon e Altomonte (2014) que analisa a satisfação dos ocupantes de escritórios construídos e certificados pelo LEED em relação aos não certificados, observando-se as características do demandante, tais como: sexo, idade, tipo de trabalho, tempo no espaço de trabalho e horas de trabalho semanais. Os resultados mostram que os referidos fatores influenciam a diferença na satisfação do ocupante, entretanto, o valor positivo da certificação LEED do ponto de vista da satisfação do ocupante tende a diminuir com o tempo.

Ainda são poucos os trabalhos realizados no Brasil acerca da certificação ambiental na construção civil. Merece destaque o trabalho de Grunberg et al. (2014) que utilizou o método Análise Hierárquica para comparar os selos LEED, AQUA e o Casa Azul⁷¹. Os resultados encontrados pelos autores sugerem que o selo LEED é o menos apropriado para as condições do Brasil. Um indício para essa constatação, segundo os autores, pode estar relacionado ao fato de que o sistema de avaliação LEED foi idealizado para outro país e implantado no Brasil sem ter sofrido as devidas adaptações para a realidade nacional.

⁷¹ O Selo Casa Azul busca incentivar o uso racional de recursos naturais, reduzir o custo de manutenção dos edifícios, além da conscientização das vantagens das construções sustentáveis; ele aplica-se a empreendimentos habitacionais financiados pela Caixa Econômica Federal (GRUNBERG et al., 2014).

4.3 DADOS E ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Esta seção apresenta a estratégia empírica empregada neste estudo. Inicialmente faz-se uma breve apresentação dos procedimentos para coleta dos dados. Em seguida apresenta-se a estratégia adotada para estimar a Disposição a Pagar por imóveis residenciais com certificação ambiental e para analisar o efeito da incerteza do entrevistado sobre a DAP por imóveis residenciais com certificação ambiental na cidade de João Pessoa.

4.3.1 Fonte de dados

A estimação da Disposição a Pagar (DAP) por imóveis residenciais com selo ambiental aconteceu após a coleta de dados primários obtidos com a aplicação de questionários⁷² na cidade de João Pessoa. O questionário foi dividido, basicamente, em três grupos de questões, onde o primeiro contempla questões socioeconômicas; o segundo contém questões sobre a percepção ambiental dos agentes em relação à conservação do meio ambiente, sobre a presença e a localização de alguns itens que podem influenciar a decisão final da escolha do imóvel e sobre o impacto negativo de algumas ações intrínsecas da construção civil. Para finalizar o questionário, o último grupo contempla perguntas sobre a DAP por imóveis residenciais com selo ambiental e sobre o nível de certeza em relação à resposta revelada.

É importante destacar que para a elaboração do segundo grupo de perguntas, como referências utilizaram-se: (a) os passos para construções sustentáveis sintetizados pelo Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica (IDHE, 2014); (b) as variáveis relacionadas com os atributos da vizinhança e serviços colocados à disposição dos moradores utilizados por Amazonas (2010) para estimar o valor econômico do Parque Sullivan Silvestre, em Goiânia (GO), com a utilização do Método de Preços Hedônicos; e (c) os impactos ambientais presentes ao longo do ciclo de vida dos edifícios identificados por Degani (2003) em estudo sobre a aplicabilidade do sistema de gestão ambiental em empresas construtoras de edifício.

⁷² O questionário pode ser visualizado no Apêndice C.1. As questões sobre a percepção dos entrevistados em relação à conservação do meio ambiente e a respeito dos impactos inerentes a construção civil e sobre a presença de alguns itens que podem influenciar a decisão final do local de aquisição do imóvel foram codificadas da seguinte forma: nulo (0), baixo (1), médio (2), alto (3). Esta classificação é baseada na escala *Likert*, que visa capturar a atitude e comportamento do indivíduo.

As perguntas presentes no questionário foram elaboradas com o objetivo de serem utilizadas na estimação econométrica, no entanto, algumas delas não apresentaram significância estatística e por isso não foram consideradas na exposição da estimação. Em síntese, as variáveis utilizadas nas estimações econométricas estão descritas no Quadro 04.

Quadro 04 – Descrição das variáveis utilizadas nos modelos estimados

Variável	Descrição
DAP ⁽¹⁾	Variável binária que assume o valor de 1 se o indivíduo está disposto a pagar e 0, caso contrário
CERTEZA ⁽²⁾	Variável categórica, apresentando as seguintes variações: 0 – incerteza total; 1 – incerteza parcial; 2 – neutro; 3 – certeza parcial; 4 – certeza total
Sex ⁽²⁾	Variável binária que assume o valor 1 para o sexo masculino e 0 para o feminino
anos_est ⁽²⁾	Em anos
Valor do lance ^(1 e 2)	Valor do lance oferecido
Idade ⁽¹⁾	Idade dos indivíduos, variando de 18 a 81 anos
Idade2 ⁽¹⁾	Idade elevada ao quadrado
Renda familiar ⁽¹⁾	Variável contínua, informada pelo entrevistado
GIQA ^(1 e 2)	Variável que mede o grau de interesse por questões ambientais, apresentando as seguintes variações: 0 – nulo; 1 – baixo; 2 – médio; 3 – alto
Indicador (in_ccivil) ^(1 e 2)	Indicador que reúne as variáveis que demonstram a percepção do agente sobre o impacto negativo de algumas ações intrínsecas à construção civil
Indicador (amenidades) ⁽²⁾	Indicador que reúne as variáveis que demonstram a avaliação do agente sobre a proximidade de alguns itens para determinar o local do imóvel para morar
Indicador (financeiro) ⁽²⁾	Indicador que reúne as variáveis que demonstram a avaliação do agente sobre o preço do imóvel e a existência de financiamento bancário como atributos importantes para determinar a escolha do imóvel residencial
Zona_oeste ⁽¹⁾	Variável qualitativa binária, que assume o valor de 1 se o indivíduo adquiriu ou pretende adquirir imóvel na Zona Oeste e 0, caso contrário

Nota: (i) A determinação das variáveis foi realizada com o auxílio do comando *Stepwise* (Pr = 0,10), no *software* Stata 13. (ii) ⁽¹⁾ variáveis que foram consideradas na estimação da DAP; ⁽²⁾ variáveis que foram consideradas na estimação da (in) certeza.

Fonte: Elaboração própria.

A execução da pesquisa de campo aconteceu em duas etapas. A primeira foi uma pesquisa-piloto com a aplicação de 70 entrevistas, em locais públicos⁷³. A segunda etapa foi a coleta dos dados para a pesquisa final, que aconteceu no período de 07 de novembro a 25 de dezembro de 2015, também em locais públicos.

A pesquisa-piloto⁷⁴ teve por objetivo testar o questionário para, em seguida, definir os valores dos lances do questionário final e determinar o tamanho da amostra. Nesta etapa, a tentativa de encontrar a DAP aconteceu após a exposição de um cenário que previa a cobrança pelo selo ambiental em construções sustentáveis, estando centrada no método de lances livres.

⁷³ Para a aplicação dos questionários optou-se por locais com grande circulação de pessoas. Assim, os locais para coleta dos dados foram: Centro Administrativo (Municipal e Estadual), Universidade Federal da Paraíba – UFPB (Campus I), intermediações do Busto de Tamandaré (divisa entre os bairros Tambaú e Cabo Branco) e o Departamento Estadual de Trânsito da Paraíba – DETRAN-PB, localizado no bairro de Mangabeira.

⁷⁴ Por se tratar de uma pesquisa piloto, o número de entrevistas e sua distribuição não seguiram procedimentos estatísticos. A segunda etapa foi a pesquisa final.

Após a conclusão da pesquisa-piloto, o ajuste feito no questionário refere-se apenas aos valores dos lances que foram apresentados aos entrevistados. A escolha destes valores foi definida de maneira *ad hoc* baseando-se na amplitude do valor da DAP obtida na pesquisa-piloto. Os valores ofertados foram R\$ 500,00; R\$ 1.000,00; R\$ 5.000,00; R\$ 10.000,00; R\$ 15.000,00; R\$ 20.000,00; R\$ 25.000,00 e R\$ 30.000,00. O nível de certeza foi auferido numa escala de 0 a 100%, com intervalos de 5% definidos a partir do trabalho de Paixão (2008).

O tamanho da amostra foi estatisticamente determinado a partir de estimativas relacionadas com a disposição máxima a pagar (média e variância) da pesquisa-piloto⁷⁵. Quanto ao erro máximo permitido, estabeleceu-se de maneira *ad hoc* o percentual de 10% relativos à média dos valores de DAP obtidos com a aplicação da pesquisa-piloto. Considerando-se que a distribuição seja normal, o tamanho da amostra foi calculado em 348 entrevistas. Para a pesquisa final, foram aplicados 400 questionários considerando que sempre há perda de questionários válidos por preenchimento incorreto, por haver recusa do respondente em declarar algumas informações ou pelo número elevado de votos de protesto.

4.3.2 Estratégia empírica

Para estimar a DAP por imóveis residenciais com certificação ambiental, utilizou-se o Método de Valoração Contingente (MVC). O intervalo de confiança da DAP média/mediana estimada, seguindo a abordagem de Hanemann (1984), foi determinado pelo método de Krinsky-Robb (1986)⁷⁶. De acordo com a disposição dos dados referentes à variável dependente, o modelo econométrico utilizado para estimar a DAP por imóveis residenciais com certificação ambiental foi o *logit* binário⁷⁷. Nesse sentido, a variável explicativa DAP é definida pela equação 68:

$$(DAP)_i^* = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + \beta_6 X_{6i} + \beta_7 X_{7i} + \varepsilon_i \quad (68)$$

em que X_1 = valor do lance ofertado; X_2 = idade; X_3 = idade ao quadrado; X_4 = grau de interesse por questões ambientais; X_5 = renda familiar; X_6 = indicador sobre a percepção do agente em relação ao impacto negativo da construção civil; X_7 = variável binária que assume

⁷⁵ O tamanho da amostra foi calculado a partir da estimativa da média de população infinita. Como o desvio padrão da população não é conhecido, utilizou-se o desvio padrão amostral obtido a partir da pesquisa-piloto. Para maiores detalhes, ver Bolfarine e Bussab (2005).

⁷⁶ Para maiores detalhes sobre o Método de Valoração Contingente, a abordagem de Hanemann e o modelo Krinsky-Robb, ver as seções 1.3 e 1.4.

⁷⁷ Para maiores detalhes sobre o modelo *Logit* binário, ver a seção 1.5.1.

o valor 1 para demandantes de imóveis na zona oeste⁷⁸ de João Pessoa. β 's são os parâmetros do modelo; e ε o termo de erro aleatório.

É importante destacar que para obter a variável X_{6i} a ser incorporada no modelo, foram utilizadas as respostas categóricas (0, 1, 2, 3) propostas no segundo grupo de questões do questionário e, em seguida, aplicou-se a análise fatorial (ver Apêndice C.2) com a estimação das cargas fatoriais pelo método dos componentes principais. Esta técnica é usada para sumarizar o número de variáveis existentes em uma base de dados por um conjunto menor de variáveis compostas derivadas a partir do conjunto original⁷⁹.

Complementarmente às estimações sobre a DAP por imóveis residenciais com certificação ambiental, analisou-se o impacto do nível de (in) certeza em relação à resposta sobre a DAP. A primeira pesquisa a introduzir a incerteza no processo de decisão dos entrevistados foi desenvolvida por Li e Mattsson (1995). O ponto de partida destes pesquisadores foi a percepção de que os entrevistados não possuíam conhecimento completo sobre o verdadeiro valor do ativo ambiental e, por isso, inseriram uma questão adicional para avaliar o grau de confiança na resposta da questão de escolha dicotômica. Com os resultados, eles elaboraram uma medida de confiança para cada resposta de referendo com o objetivo de assinalar o nível de incerteza das preferências dos entrevistados.

Segundo Akter et al. (2008), não existe um modelo explícito teórico para explicar a incerteza em pesquisas que envolvem a decisão dos entrevistados, no entanto, alguns estudos buscam analisar empiricamente os seus condicionantes. Dessa forma, Logar e Bergh (2012) estimaram a DAP dos visitantes de uma praia localizada na Croácia para evitar sua erosão. Paralelamente, estes pesquisadores investigaram se a incerteza afeta a precisão das estimativas e buscaram identificar os possíveis determinantes da variação da incerteza do entrevistado.

Neste contexto, para compreender os fatores que determinam a incerteza em relação à DAP por imóveis residenciais com certificação ambiental na cidade de João Pessoa (PB), este ensaio baseou-se em Logar e Berg (2012). Para isso, logo após a revelação do agente sobre sua DAP (“sim” ou “não”) foi lhe perguntado sobre o nível de certeza, independentemente da resposta revelada.

Com as respostas do nível de certeza do entrevistado foi possível realizar uma recodificação em cinco categorias. Dessa forma, aqueles que responderam entre 0 e 20%,

⁷⁸ No anexo E é possível visualizar o mapa da cidade de João Pessoa (PB) e sua divisão por Zonas. Nesta pesquisa, os demandantes por imóveis da Zona Oeste são dos seguintes bairros: Alto do Matheus, Bairro dos Novales, Cristo, Cruz das Armas, Jaguaribe e Rangel.

⁷⁹ Para uma melhor observação sobre análise fatorial, ver Mingoti (2013).

foram considerados como “discordando da certeza”, ou seja, incerteza total; entre 25 e 45%, foi considerado como “discordando parcialmente da certeza”, ou seja, incerteza parcial; entre 55 a 75%, foi considerado como “concordando parcialmente da certeza”, ou seja, certeza parcial; e entre 80 e 100%, foi considerado como “concordando da certeza”, ou seja, certeza total. Para aqueles que responderam 50%, foram considerados “neutro/indiferente”.

A recodificação reflete a intensidade do nível de certeza do entrevistado. Essa recodificação foi considerada como variável dependente numa nova estimação, com a utilização do modelo *logit* ordenado⁸⁰. Assim, a variável explicativa (in) certeza é definida pela equação 69:

$$(in)certeza = \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + \beta_6 X_{6i} + \beta_7 X_{7i} + \varepsilon_i \quad (69)$$

sendo X_{1i} = sexo; X_{2i} = escolaridade; X_{3i} = grau de interesse por questões ambientais; X_{4i} = valor do lance ofertado; X_{5i} = indicador financeiro para determinar a escolha do imóvel residencial; X_{6i} = indicador sobre a proximidade de algumas amenidades urbanas para determinar a escolha do local do imóvel para morar; X_{7i} = indicador sobre a percepção do agente em relação ao impacto negativo da construção civil. Os β s são os vetores de coeficientes e ε_i o termo de erro aleatório. As variáveis X_{5i} , X_{6i} e X_{7i} propostas na equação 69 foram criadas seguindo a mesma estratégia da variável X_{6i} , definida pela equação 68⁸¹.

4.4 RESULTADOS

Esta seção apresenta os resultados obtidos. Inicialmente apresenta-se a estatística descritiva e, em seguida, os resultados econométricos.

4.4.1 Análise dos Dados

O resultado da pesquisa revelou que 56,12% são do sexo masculino e 43,88% do sexo feminino. A Tabela 16 mostra a estatística descritiva de algumas variáveis quantitativas dos entrevistados.

⁸⁰ Para maiores detalhes sobre o modelo *Logit* ordenado, ver a seção 1.3.2.

⁸¹ Para maiores detalhes sobre a construção destas variáveis, consultar o Apêndice C.2.

Tabela 16 – Estatística descritiva das variáveis idade, escolaridade, renda individual e renda familiar

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Idade	36,16	13,79	18	74
Escolaridade (anos de estudos) *	14,24	2,78	0	20
Renda Individual (R\$)	2.911,52	3.371,26	0	30.000,00
Renda Familiar (R\$)	5.244,46	4.601,97	394,00	38.000,00

Nota: * A variável “Escolaridade” foi transformada em anos de estudos. Para aqueles entrevistados que possuem “ensino fundamental”, “médio” e “superior” incompleto, considerou-se o último ano/semestre cursado; para os pós-graduados, consideraram-se 17 anos para especialização/MBA, 18 para mestrado e 20 para doutorado concluído.

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

As estatísticas referentes à renda individual encontradas na amostra desta pesquisa não condizem com as informações obtidas em pesquisas oficiais⁸². A diferença nos valores da renda individual pode estar relacionada ao fato de que em alguns locais de aplicação da pesquisa as pessoas que se disponibilizaram a responder os questionários auferem rendas superiores à renda média da população da cidade de João Pessoa, como, por exemplo, a Universidade Federal da Paraíba – UFPB (Campus I) e as intermediações do Busto de Tamandaré (divisa entre os bairros Tambaú e Cabo Branco).

O segundo grupo de perguntas procurou investigar a percepção ambiental dos entrevistados. Os resultados apresentados na Tabela 17 sinalizam que a maioria dos entrevistados possui interesse por questões ambientais e classificam seu esforço para conservação ambiental como médio e consideram com alto a necessidade de criação e manutenção de áreas para conservação individual. A maioria possui média frequência de visitação a atrativos naturais e eventos culturais. Em relação à avaliação que fazem sobre o esforço da sociedade e das empresas para a conservação, consideram que esse esforço é baixo.

Tabela 17 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) quanto ao grau de percepção ambiental

	Nulo	Baixo	Médio	Alto
Seu grau de interesse por questões ambientais.	0,26	6,12	34,95	58,67
Seu esforço para a conservação do meio ambiente.	1,02	12,24	51,53	35,20
O esforço da sociedade para a conservação do meio ambiente.	9,95	71,43	17,09	1,53
O esforço das empresas para a conservação do meio ambiente.	14,54	60,20	21,68	3,57
Necessidade de criação e manutenção de áreas de conservação ambiental.	1,02	5,36	12,24	81,38
Visitar atrativos naturais (piscinas naturais, cachoeiras, etc.).	6,38	28,83	40,82	23,98
Visitar locais históricos e culturais (museus, mosteiros, fortes, etc.).	10,46	39,03	35,46	15,05
Ir a eventos culturais (cinema, teatro, shows, etc.).	9,95	26,53	36,73	26,79
Praticar atividades relacionadas com a natureza (mergulho, trilhas, etc.).	22,96	34,69	29,34	13,01

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

⁸² A renda individual média encontrada na amostra foi de R\$ 2.911,52, enquanto que na PNAD (2015) a média da renda individual foi de R\$ 1.993,76 para a cidade de João Pessoa (PB).

A maioria dos entrevistados (89,03%) reside na cidade de João Pessoa. Entre os entrevistados, 65,05% são os demandantes de imóveis. Nesta pesquisa, são entendidos como aqueles que não adquiriram, mas pretendem adquirir imóveis nos próximos cinco anos. Dentre os demandantes por imóveis, 62,46% planejam comprar um imóvel na cidade de João Pessoa, e pretendem pagar, em média, o equivalente a R\$190.594,10; a maioria deles pretende comprar imóvel com até 80 m².

Ainda no segundo grupo de perguntas, os entrevistados que adquiriram (ou pretendem adquirir) imóveis avaliaram a importância e a presença de alguns itens no imóvel e sobre alguns impactos negativos intrínsecos à construção civil. Os resultados podem ser visualizados nas Tabelas 18, 19 e 20.

Tabela 18 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) sobre a existência dos itens abaixo em imóveis residenciais

	Nulo	Baixo	Médio	Alto
Aproveitamento parcial dos recursos naturais (sol, vento, climatização natural, etc.).	3,83	14,29	19,90	61,99
Sistema para gestão da água (reaproveitamento, retenção de águas pluviais, etc.).	9,44	15,31	21,43	53,83
Sistema para gestão dos resíduos (coleta seletiva de lixo, reciclagem, etc.).	3,57	15,05	21,17	60,20
Sistema para gestão de energia (iluminação natural, lâmpadas econômicas, energia solar, etc.).	5,36	13,78	20,15	60,71

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

De acordo com o IDHE (2014), as perguntas apresentadas na Tabela 18 constituem alguns dos itens que caracterizam as construções sustentáveis. Dessa forma, verificou-se que a maioria dos entrevistados considera como muito importante (Alto) a presença de itens como a gestão de água, resíduos e energia e o aproveitamento parcial dos recursos naturais nas imóveis residências. O indício deste resultado é que existe demanda para imóveis com selos ambientais na cidade de João Pessoa.

Para tentar entender os fatores que determinam a decisão final do indivíduo, em relação ao imóvel residencial escolhido para morar, foi elaborado um conjunto de perguntas que incluem fatores comerciais (preço e a existência de financiamento bancário) e a proximidade de alguns atributos (amenidades urbanas e atrativos naturais). Os resultados desse conjunto de perguntas (Tabela 19) revelam que a maioria dos entrevistados considera como muito importantes (Alto) os fatores comerciais e a proximidade de alguns atributos, com destaque para o preço do imóvel (66,07%) e a proximidade de estabelecimentos comerciais (72,45%) e de unidades policiais (63,01%).

Tabela 19 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) sobre a decisão final do indivíduo em relação ao imóvel escolhido para morar

	Nulo	Baixo	Médio	Alto
Preço do imóvel	0,26	2,81	30,87	66,07
Financiamento bancário	6,89	7,91	28,83	56,38
Proximidade ao centro da cidade	8,67	31,38	34,18	25,77
Proximidade a áreas de Lazer (praças, quadras, ginásios, etc.)	2,55	9,69	30,61	57,14
Proximidade de templos religiosos	12,24	22,70	26,53	38,52
Proximidade de unidades de saúde	2,30	10,97	24,74	61,99
Proximidade de unidades policiais	2,55	8,67	25,77	63,01
Proximidade de estabelecimentos comerciais (supermercado, escola, farmácia, padaria, etc.)	0,51	3,32	23,72	72,45
Proximidade de atrativos naturais (mar, áreas arborizadas e de conservação, parques naturais, etc.)	3,06	12,24	32,40	52,30

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Amazonas (2010), estimando o valor econômico do Parque Sullivan Silvestre, em Goiânia (GO), com a utilização do Método de Preços Hedônicos, verificou que as variáveis relacionadas com os atributos dos serviços colocados à disposição dos moradores representam um acréscimo no valor do imóvel. Neste sentido, os resultados expostos na Tabela 19, baseados naqueles encontrados por Amazonas (2010), sugerem que os agentes econômicos estão preocupados com o preço do imóvel, com a existência de financiamento bancário e com a proximidade de amenidades urbanas para determinar o local de aquisição do imóvel.

Para finalizar, o segundo grupo de questões continha perguntas sobre o impacto de algumas ações intrínsecas à construção civil. As respostas apresentadas na Tabela 20 sinalizam que a maioria dos entrevistados considerou “Alto” os impactos negativos ocasionados pelas atividades relacionadas com a construção civil.

Tabela 20 – Frequência de respostas dos entrevistados (em %) quanto ao impacto de algumas ações da construção civil

	Nulo(0)	Baixo(1)	Médio(2)	Alto(3)
Degradação ambiental causada pelos resíduos gerados (entulhos, poeira, ferragens, etc.)	1,53	5,10	21,17	72,19
Degradação gerada pela poluição sonora (britadeira, rolos compactadores, bate-estaca, etc.)	2,30	6,89	28,57	62,24
Desmatamento para ceder espaço para as construções	1,02	3,57	13,01	82,40
Compactação do solo associado ao tráfego de veículos (tratores, caminhões, etc.)	2,30	9,69	35,46	52,55

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

A partir das respostas categóricas do segundo grupo de perguntas, foram elaborados quatro indicadores, a saber: (1) indicador sobre a percepção dos entrevistados em relação ao selo ambiental em imóveis; (2) indicador sobre a proximidade de amenidades urbanas para

determinar a aquisição do imóvel; (3) indicador sobre a percepção dos entrevistados em relação aos impactos negativos da construção civil; e, (4) indicador financeiro. Esses indicadores foram construídos com a utilização da análise fatorial com a estimação das cargas fatoriais pelo método dos componentes principais. Eles foram inseridos como variáveis no modelo econométrico na tentativa de verificar sua interferência na DAP por imóvel com selo ambiental.

No terceiro e último grupo de perguntas estão as questões sobre a DAP por imóveis residenciais com certificação ambiental. Os resultados sobre a DAP são apresentados na Tabela 21.

Tabela 21 – Resumo das respostas da DAP

Valor oferecido (R\$)	Sim		Não		Total
	Frequência	Percentual	Frequência	Percentual	
500	38	15,64	13	8,72	51
1000	42	17,28	7	4,70	49
5000	38	15,64	10	6,71	48
10000	26	10,70	19	12,75	45
15000	29	11,93	23	15,44	52
20000	24	9,88	24	16,11	48
25000	18	7,41	25	16,78	43
30000	28	11,52	28	18,79	56
Total	243	61,99	149	38,01	392

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

A Tabela 21 mostra a quantidade de questionários para cada lance oferecido bem como o quantitativo de respostas positivas e negativas. Os três valores mais baixos tiveram uma aceitação elevada (aproximadamente 50%). Em relação à “não aceitação” pelo selo, verifica-se que a medida que o valor do lance vai aumentando, o percentual de recusa também aumenta.

Sobre a interação entre renda e DAP (Tabela 22), verificou-se que o maior percentual de recusa a pagar pelo selo ambiental é registrado na faixa de renda considerada intermediária; já o maior percentual de aceitação está nas classes de renda mais elevadas.

Tabela 22 – Relação entre renda individual e DAP

Faixa de renda individual (R\$)	Sim		Não		Total
	Frequência	Percentual	Frequência	Percentual	
Até 788,00	52	62,65	31	37,35	83
Entre 788,01 e 2.363,00	93	62,84	55	37,16	148
Entre 2.363,01 e 3.940,00	36	59,02	25	40,98	61
Entre 3.940,01 e 7.800,00	39	58,21	28	41,79	67
Entre 7.800,01 e 15.760,00	19	67,86	9	32,14	28
Acima de 15.760,01	4	80,00	1	20,00	5
Total	243	61,99	149	38,01	392

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

É importante destacar que para os principais motivos que levaram os indivíduos a recusar o pagamento pelo serviço ambiental, a maior frequência de respostas revela: motivos financeiros, “não acredita no compromisso ambiental das construtoras” e “já paga muitos impostos e taxas”, conforme apontados na Tabela 23. Neste trabalho, a resposta “já paga muitos impostos e taxas” foi considerada como voto de protesto, ou seja, a recusa ao pagamento por motivos de indignação contra o poder público.

Tabela 23 – Motivos da não disposição a pagar pelo selo ambiental

Motivos pela não disposição a pagar	Frequência	Percentual
Motivos financeiros	65	43,62
Não acredita no selo ambiental	11	7,38
Não se interessa pelo selo ambiental	3	2,01
Já paga muitos impostos e taxas	26	17,45
Não acredita no compromisso ambiental das construtoras	41	27,52
Outro motivo	3	2,01
Total	149	100

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Os respondentes foram questionados sobre o nível de certeza em relação à sua DAP sobre o valor oferecido. O nível de certeza foi auferido numa escala de 0 a 100% (com intervalos de 5%), em que 0 indica incerteza total e 100%, certeza total do entrevistado em relação à sua resposta. Os resultados estão expostos na Tabela 24.

Tabela 24 – Distribuição de frequência para o nível de certeza em relação ao valor do lance

Resposta ao Lance	Nível de Certeza				Total
	< 50%	≤ 50% e < 80%	≤ 80% e < 100%	= 100%	
Sim	4 (1,64)	69 (28,4)	71 (29,23)	99 (40,74)	243 (100)
Não	9 (6,03)	50 (33,55)	28 (18,79)	62 (41,61)	149 (100)

Nota: Valores em percentual entre parênteses.

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Como pode ser observado na Tabela 24, apenas 40,74% e 41,61% dos respondentes responderam “sim” e “não”, respectivamente, com 100% de certeza. Apesar de poucos respondentes declararem níveis de certeza baixos (menores que 50%), a incerteza ausente na determinação da DAP não pode ser ignorada, revelando a importância da utilização de instrumentos que captem o impacto da incerteza nos modelos de avaliação contingente. Esses níveis de incertezas podem estar relacionados com a natureza hipotética da operacionalização do Método de Valoração Contingente da valoração.

4.4.1 Resultados Econométricos

Conforme proposto na estratégia empírica, a seguir serão apresentados os resultados dos modelos econométricos para estimar a DAP por imóveis residenciais com certificação ambiental.

4.4.1.1 Estimação da Disposição a Pagar

Na primeira estimação, conforme resultados apresentados na Tabela 25 foram consideradas todas as variáveis independentes significativas. A variável dependente é binária e assume o valor de 1 se o indivíduo está disposto a pagar e 0, caso contrário.

Tabela 25 – Modelo 1: Resultado das estimações do modelo *logit* (sem a retirada dos votos de protesto)

Variável	Coefficientes (β)	Efeito Marginal
Intercepto	2,0096* (-1,88)	-- --
Valor do lance	-0,0001*** (-5,80)	-0,00002*** (-5,86)
Idade	-0,1027* (-1,94)	-0,0238* (-1,95)
Idade ²	0,0012* (-1,82)	-- --
GIQA	0,4695*** (-2,61)	0,1086*** (-2,62)
Renda Familiar	0,0001* (-1,88)	0,00001* (-1,89)
Indicador (in_ccivil)	0,3174*** (-2,70)	0,0734*** (-2,70)
Zona_oeste	-0,9526* (-1,93)	-0,2327* (-1,95)
Log likelihood	-232,83	
LR χ^2 (7)	55,01	
Prob > χ^2	0,0000	
Pseudo R ²	0,106	
Número de observações	392	

Nota: 1) Estatística Z entre parênteses. 2) *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5% e * Significativo a 10%.
Fonte: Elaboração própria, a partir dos resultados estimados com o *software* Stata 13 (comandos *logit* e *mf*x).

Inicialmente, por meio da análise dos resultados das estimações do modelo *logit* e considerando toda a população entrevistada (incluindo os votos de protesto), verifica-se que o modelo está bem ajustado. Isso pode ser verificado pelo teste qui-quadrado da razão de verossimilhança (Teste LR) que apresentou um valor de 55,01, indicando que o modelo como um todo é estatisticamente significativo quando comparado com modelos sem variáveis

explicativas. Ainda sobre o ajustamento do modelo logístico, observou-se que esse conseguiu classificar 67,86% das observações analisadas.

Analisando os sinais estimados e o comportamento das variáveis explicativas, verifica-se que, sem a retirada dos votos de protesto, a idade, o valor do lance e demanda de imóvel na Zona Oeste da cidade de João Pessoa apresentaram sinais negativo, sugerindo assim, uma relação contrária entre estas variáveis e a probabilidade do agente econômico em pagar pelo selo ambiental. Por sua vez, a renda familiar, o interesse por questões ambientais e a percepção em relação aos impactos negativos da construção civil afetam positivamente esta probabilidade.

Os resultados apresentados na Tabela 25, apesar de razoáveis, tendem a suscitar dúvidas, pois, conforme verificado anteriormente, 37,93% dos indivíduos que não estão dispostos a pagar por imóveis com selo ambiental estão relacionados a votos de protesto. O não pagamento por vieses de protesto contra o poder público pode estar subestimando a verdadeira DAP, uma vez que ao declarar o voto de protesto, o indivíduo pode não estar revelando suas verdadeiras preferências, mas sim sua opinião sobre quem deve custear a implantação um determinado projeto (PAIXÃO, 2008).

Neste sentido, um novo modelo foi estimado, desta vez, excluindo aquelas observações consideradas como votos de protesto. Com a retirada dessas observações espera-se que os resultados sejam afetados de forma significativa. Os resultados são apresentados na Tabela 26.

O resultado do modelo logístico, excluindo os votos de protesto, apresentou um melhor ajuste uma vez que conseguiu classificar 72,13% das observações analisadas. O bom ajustamento também foi confirmado pela estatística do teste LR, indicando que pelo menos um dos parâmetros estimados é diferente de zero, e pelo maior valor do *pseudo R*², quando comparado com o modelo sem a retirada dos protestos.

Da mesma forma que o modelo 1, apresentado na Tabela 25, os sinais das variáveis se mantiveram na estimação com a retirada dos votos de protesto, ou seja, o valor do lance e a demanda por imóvel na Zona Oeste da cidade de João Pessoa sugerem uma relação contrária entre estas variáveis e a probabilidade do agente econômico em pagar pelo selo ambiental. Por sua vez, a renda familiar, o grau de interesse por questões ambientais e a percepção em relação aos impactos negativos da construção civil afetam positivamente esta probabilidade. A novidade nesta estimação é que a variável idade não foi estatisticamente significativa.

Tabela 26 – Modelo 2: Resultado das estimações do modelo *logit* (com a retirada dos votos de protesto)

Variável	Coefficiente	Efeito Marginal
Intercepto	1,4193 (1,23)	-- --
Valor do lance	-0,0001*** (-6,22)	-0,00002*** (-6,41)
Idade	-0,0689 (-1,21)	-0,0147 (-1,21)
Idade ²	0,0009 (-1,24)	-- --
GIQA	0,5542*** (-2,89)	0,1180*** (-2,91)
Renda Familiar	0,0001* (-1,85)	0,00001* (-1,86)
Indicador (in_ccivil)	0,3399*** (-2,67)	0,0724*** (-2,68)
Zona_oeste	-1,1064** (-2,11)	-0,2635** (-2,06)
Log likelihood	-203,43	
LR χ^2 (7)	60,45	
Prob > χ^2	0,000	
Pseudo R ²	0,129	
Número de observações	366	

Nota: 1) estatística Z entre parênteses. 2) *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5% e * Significativo a 10%.
Fonte: Elaboração própria, a partir dos resultados estimados com o *software* Stata 13 (comandos *logit* e *mfx*).

Conforme o esperado, o efeito marginal do valor do lance sobre a probabilidade do indivíduo aceitar contribuir é negativo, o que indica uma relação de demanda. Esse efeito indica que para uma variação de R\$ 1,00 no valor do lance, mantidas as demais variáveis constantes, a probabilidade de pagamento do indivíduo diminui em 0,00002 pontos percentuais.

O efeito marginal da variável Zona Oeste, que se trata de uma *dummy*, demonstra que o fato de adquirir ou demandar imóvel na Zona Oeste da cidade de João Pessoa faz com que, em média, a probabilidade de pagamento diminua em 26,35%. Um fato curioso sobre a localização dos bairros que integram a Zona Oeste da cidade de João Pessoa é que eles não são margeados pelo mar (Ver Anexo E).

Quanto ao efeito marginal da variável GIQA, que se trata de uma variável categórica, observou-se que à medida que o interesse por questões ambientais vai aumentando (mudando de categoria), em média, a probabilidade de pagamento se eleva em 11,80%. Situação análoga verificou-se com o indicador reúne as variáveis que demonstram a percepção do agente sobre o impacto negativo de algumas ações intrínsecas à construção civil. Isto quer dizer que à medida que a percepção dos entrevistados muda de categoria, em média, a probabilidade de pagamento se eleva em 7,24%.

A partir dos resultados apresentados nas Tabelas 25 e 26, foram estimadas as disposições média\mediana para cada modelo e seus respectivos intervalos de confiança obtidos com o auxílio do instrumento Krinsky-Robb (1986), veja-se a Tabela 27.

Tabela 27 – Estimativas da DAP a partir do estimador Krinsky-Robb (1986)

DAP	Modelo 1 (com todas as observações)	Modelo 2 (sem os votos de protesto)
Média da DAP	21.948,46	23.913,93
Limite Inferior da Média da DAP	18.371,74	20.408,52
Limite Superior da Média da DAP	27.366,97	28.968,13
Intervalo de confiança/média	0,41	0,36

Nota: Estimativa obtida com 10.000 replicações.

Fonte: Elaboração própria, a partir dos resultados estimados com o comando *wtpcikr* (Jeanty, 2007) no *software* Stata 13.

Analizando a Tabela 27, a inferência que se pode fazer sobre a estimação dos dois modelos é que o ajuste melhora com a retirada dos votos de protesto. Assim, com a retirada dos votos de protesto (Modelo 2) a média da DAP aumentou de R\$ 21.948,46 para R\$ 23.913,93.

Considerando que o entrevistado pode revelar sua disposição a pagar com incerteza, fato este que compromete a validade dos resultados, esta pesquisa buscou incorporar o impacto do nível de certeza em relação à resposta sobre a DAP na estimação econométrica. Para isso, após a pergunta sobre a DAP por imóveis com certificação ambiental, questionou-se qual o nível de certeza com relação à sua resposta anterior. Os resultados da estimação do modelo *logit* com incerteza podem ser visualizados na Tabela 28.

É importante destacar que os resultados das estimações com a inserção dos níveis de certeza apresentadas na Tabela 28 só foram possíveis após a variável dependente binária ser alterada, ou seja, para a inserção do nível de certeza maior ou igual a 80%, a variável dependente assume o valor de 1 se o nível de “certeza $\geq$ 80%” e 0, caso contrário. Procedimento análogo foi adotado para as estimações com “certeza $\geq$ 90” e “certeza = 100”.

Analizando os resultados com a incorporação da “certeza” na estimação da DAP, verificou-se que o comportamento e os sinais das variáveis se mantiveram praticamente os mesmos em todas as estimações, com exceção para a variável renda, que deixou de ser significativa para as estimações que consideraram níveis de certeza superiores a 90% e a variável residir na zona oeste de João Pessoa para as estimações com 80 e 90% de certeza.

Em relação ao ajuste do modelo, o Teste LR confirmou que todos os modelos são estatisticamente significantes quando comparados com modelos sem variáveis explicativas. O poder de classificação sofreu alterações de acordo com o nível de certeza. Enquanto o *logit*

padrão conseguiu classificar corretamente 72,13% das observações analisadas, as estimações com nível de “certeza $\geq 80\%$ ”, “certeza $\geq 90\%$ ” e “certeza = 100%”, conseguiram classificar corretamente 65,30%, 68,31% e 75,96%, respectivamente.

Tabela 28 – Resultados das estimações do modelo *logit* com incerteza

Variável	Logit Padrão	Logit com o nível de certeza		
		“certeza” ≥ 80	“certeza” ≥ 90	“certeza” = 100
Intercepto	1,4193 (1,23)	-1,9910* (-1,80)	-2,5137** (-2,16)	-3,8123*** (-2,94)
Valor do lance	-0,0001*** (-6,22)	-0,0001*** (-5,65)	-0,0001*** (-5,27)	-0,0001*** (-5,16)
Idade	-0,0689 (-1,21)	0,03606 (0,68)	0,0486 (0,88)	0,0925 (1,53)
Idade ²	0,0009 (1,24)	-0,0003 (-0,52)	-0,0004 (-0,57)	-0,0008 (-1,12)
GIQA	0,5542*** (2,89)	0,6306*** (3,28)	0,5706*** (2,79)	0,5406** (2,41)
Renda Familiar	0,0001* (1,85)	0,0001** (2,42)	0,00001 (0,52)	0,00003 (1,08)
Indicador (in_ccivil)	0,3399*** (2,67)	0,3214** (2,54)	0,3693*** (2,70)	0,3943*** (2,60)
Zona_oeste	-1,1064** (-2,11)	-0,7878 (-1,50)	-0,8489 (-1,49)	-1,6815** (-2,13)
Log likelihood	-203,43	-232,47	-212,15	-186,40
LR χ^2 (7)	60,45	58,59	49,52	54,51
Prob > χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000
Pseudo R ²	0,129	0,116	0,105	0,128
Número de observações	366	366	366	366

Fonte: Elaboração própria, a partir dos resultados estimados com o *software* Stata 13, com o comando *logit*.

Nota: 1) estatística Z entre parênteses. 2) *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5% e * Significativo a 10%; e 3) em todas as estimações foram excluídos os votos de protesto.

Assim, analisando os níveis de significância das variáveis individualmente, o Teste LR e o pseudo R², constata-se que o modelo *logit* padrão apresentou melhores resultados. A classificação correta do *logit* padrão foi inferior ao *logit* com “certeza = 100%”. No entanto, esta última estimacão possui um número inferior de variáveis explicativas, ou seja, não levou em consideração a renda familiar, presente na primeira estimacão.

Para fins de comparacão, a Tabela 29 apresenta as disposicões média\mediana para cada modelo (padrão, “certeza” $\geq 80\%$, e “certeza” $\geq 90\%$) e seus respectivos intervalos de confiança obtidos com o auxílio do instrumento Krinsky-Robb (1986).

Os resultados apresentados na Tabela 29 mostram que o valor médio da DAP e a precisão das estimativas da DAP diminuem com o aumento no nível de certeza considerado. Por estas estimacões, verifica-se que a inclusão do nível de certeza em relacão à resposta sobre a DAP na estimacão econométrica não melhorou os resultados das estimativas.

Tabela 29 – Estimativas da DAP com o nível de certeza dos respondentes a partir do estimador Krinsky-Robb (1986)

	<i>Logit</i> Padrão	Certeza $\geq$ 80	Certeza $\geq$ 90
Média da DAP	23.913,93	10.891,65	2.165,54
Limite Inferior da Média da DAP	20.408,52	6.997,93	-5.218,54
Limite Superior da Média da DAP	28.968,13	14.448,59	6.308,53
Intervalo de confiança/média	0,36	0,68	5,32

Nota: Estimativa obtida com 10.000 replicações.

Fonte: Elaboração própria, a partir dos resultados estimados com o comando *wtpcikr* (Jeanty, 2007) no *software* Stata 13.

Mesmo constatando que a incerteza do entrevistado não influencia a DAP por imóveis residenciais com certificação ambiental, como observado na Tabela 24, 30,04% e 39,60% dos respondentes responderam “sim” e “não”, respectivamente, com níveis de certeza inferiores a 80%. Esses baixos níveis de incertezas, semelhantes às observações de Li e Mattsson (1995) de que os entrevistados podem não possuir conhecimento completo sobre o verdadeiro valor do bem valorado, podem estar relacionados com a natureza hipotética da operacionalização do MVC. Tal fato pode comprometer a validade dos resultados encontrados (READY et al., 1995; CHAMP et al., 1997; ALBERINI et al., 2003).

4.4.1.2 Fatores que determinam a (in) certeza

Esse estudo também buscou captar via pesquisa de campo o nível de (in) certeza do entrevistado sobre a DAP por imóveis com certificação ambiental. As respostas sobre a certeza variavam de 0 a 100% (com intervalos de 5%) e foram utilizadas como variável dependente para tentar entender os fatores que influenciam a (in) certeza do entrevistado sobre a DAP por imóveis residenciais com certificação ambiental.

A variação do nível de certeza foi recodificada em cinco níveis de certeza, a saber: incerteza total (0), incerteza parcial (1), neutro (2), certeza parcial (3) e certeza total (4). Essa recodificação reflete a intensidade do nível de certeza, o que justifica a estimação econométrica com a utilização do modelo *logit* ordenado.

Após a seleção das variáveis que foram estatisticamente significantes, o passo seguinte foi a realização do teste de Brant (Ver Apêndice C.3) com o objetivo de verificar qual o modelo mais apropriado. De acordo com os resultados do Teste de Brant [$Prob(\chi^2) = 0.854$] verifica-se que a hipótese de regressões paralelas se mostrou válida para cada variável individualmente, bem como para o modelo com um todo. Paralelamente ao teste de Brant, foi realizado o teste LR de proporcionalidade das probabilidades (*likelihood ratio test*) para avaliar a equivalência do modelo entre as categorias. Esse teste apresentou valor de 24,38,

indicando que a hipótese de equivalência do modelo entre as categorias não pode ser rejeitada (significância de 0,275). Assim, conclui-se que o modelo está de acordo com a hipótese do modelo *logit* ordenado, conforme os resultados apresentados na Tabela 30.

Tabela 30 – Estimação do modelo *logit* ordenado

Variáveis	Coeficientes	Efeitos Marginais				
		Incerteza Total	Incerteza Parcial	Neutro	Certeza Parcial	Certeza Total
Sexo	0,6925*** (3,06)	-0,0070* (-1,83)	-0,0116** (-2,11)	-0,0746*** (-2,90)	-0,0593*** (-2,94)	0,1526*** (3,08)
Anos de estudos	0,1019** (2,48)	-0,0001* (-1,73)	-0,0016* (-1,92)	-0,0107** (-2,40)	-0,0090** (-2,35)	0,0223** (2,48)
GIQA	0,4829*** (2,88)	-0,0046* (-1,81)	-0,0077** (-2,10)	-0,0507*** (-2,81)	-0,0426*** (-2,67)	0,1055*** (2,89)
Valor do lance	-0,00004*** (-3,70)	3,75e-07** (1,99)	6,21e-07** (2,37)	4,11e-06*** (3,56)	3,46e-06*** (3,29)	-8,57e-06*** (-3,74)
Indicador (Financeiro)	-0,1965* (-1,72)	0,0019 (1,39)	0,0031 (1,50)	0,0206* (1,71)	0,0174* (1,68)	-0,0430* (-1,73)
Indicador (amenidades)	0,2079* (1,78)	-0,0020 (-1,43)	-0,0033 (-1,53)	-0,0218* (-1,76)	-0,0183* (-1,73)	0,0453* (1,78)
Indicador (in_ccivil)	0,2246** (2,07)	-0,0022 (1,57)	-0,0036* (1,71)	-0,0236** (2,04)	-0,0198** (-1,98)	0,0491** (2,07)
Log likelihood	-362,76					
Pseudo R ²	0,055					
Número de observações	392					

Nota: 1) Estatística Z entre parênteses; 2) *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%.

Fonte: Elaboração própria, a partir dos resultados estimados com o comando *ologit* e *mx2*, no *software* Stata 13.

As primeiras indicações a serem feitas sobre a estimação do modelo *logit* ordenado referem-se à qualidade de ajustamento do modelo. O teste qui-quadrado da razão de verossimilhança (Teste LR) apresentou valor de 41,89, o que indica que o modelo como um todo é estatisticamente significativo quando comparado com modelos sem variáveis explicativas (significância de 0,00).

Diferente do modelo de regressão linear tradicional, os coeficientes estimados nos modelos ordenados permitem analisar o efeito de cada variável no índice latente, mas não são informativos a respeito dos efeitos parciais (ou marginais) das variáveis explicativas. Assim, sabendo que a variável dependente está ordenada, seus efeitos marginais estão estimados sobre cada categoria ou nível de (in) certeza. Os efeitos marginais das variáveis independentes na probabilidade estimada também podem ser visualizados na Tabela 30.

A interpretação sobre os sinais dos coeficientes significa que aqueles que apresentam sinais positivos elevam as chances de que o entrevistado passe às categorias mais elevadas de certeza quando ocorre uma variação positiva na referida variável; já os coeficientes negativos aumentam as chances de que estejam em categorias que representam incerteza sobre a DAP. Assim, de acordo com os resultados expostos na Tabela 30, verifica-se que o valor do lance e o indicador financeiro aumentam as chances de que a variável seja observada nos níveis de incerteza, enquanto que os sinais dos coeficientes das demais variáveis (sexo, anos de estudos, grau de interesse por questões ambientais e os indicadores que avaliam o impacto negativo da construção civil e da proximidade de amenidades urbanas) indicam que essas variáveis tendem a promover um aumento na probabilidade do indivíduo possuir um maior nível de certeza.

Observando o efeito marginal das variáveis explicativas sob a categoria Certeza Total, verifica-se que um ano a mais de estudo eleva em 2,23 pontos percentuais (p.p.) a probabilidade do indivíduo possuir um nível alto de certeza em relação ao pagamento pelo selo ambiental em imóveis residenciais; ser do sexo masculino, mantendo-se as restantes variáveis constantes, aumenta essa probabilidade em 15,26 p.p. Já em relação ao interesse por questões ambientais, à medida que o GIQA muda de categoria, a probabilidade do indivíduo possuir nível alto de certeza aumenta em 10,55 p.p.

Os indicadores “Amenidades” e “In_ccivil” apresentaram um efeito marginal positivo e geraram influência sobre a probabilidade de o indivíduo possuir certeza total: o indicador que reúne as variáveis que demonstram a percepção do agente sobre o impacto negativo de algumas ações intrínsecas à construção civil faz com que, em média, a probabilidade se eleve em 4,91 p.p., e o indicador que reúne as variáveis que demonstram a avaliação do agente sobre a proximidade de alguns itens para determinar o local do imóvel para morar faz com que essa probabilidade se eleve em 4,53 p.p.

As variáveis “Indicador Financeiro” e “Valor do lance” diminuem a probabilidade do indivíduo possuir um nível alto de certeza. O indicador financeiro, que inclui informações sobre o preço do imóvel e a existência de financiamento bancário, faz com que um aumento neste indicador reduza, em média, 4,29 p.p. a probabilidade de estar neste nível de certeza. Já a variável valor do lance, apesar de conter um efeito pequeno (-0.00000857), um aumento no seu valor faz com que a probabilidade de estar no nível alto de certeza diminua.

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um selo ambiental pode ser considerado como um instrumento econômico e de comunicação utilizado para informar ao consumidor as características do produto ou serviço adquirido, enfatizando que ele gera menor impacto ambiental quando comparado com produtos similares disponíveis no mercado. No mercado imobiliário brasileiro, as principais certificações de empreendimentos imobiliários sustentáveis são o *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) dos Estados Unidos, e o Alta Qualidade Ambiental (AQUA), do Brasil.

Nesta perspectiva, este ensaio analisou os fatores determinantes da DAP e da (in) certeza por imóveis residenciais com certificação ambiental com uso de dados primários coletados na cidade de João Pessoa, no período de 07 de novembro a 25 de dezembro de 2015, e através da estimação de modelos *logit* binários e ordenado.

A estimação da DAP por imóveis com certificação ambiental foi obtida pelo método de avaliação contingente através da abordagem de Haneman (1984,1989). Assim, com base nos resultados, conclui-se que a DAP por imóveis residenciais com certificação ambiental é principalmente influenciada pelo próprio valor do selo, o que indica uma relação de demanda, pela renda familiar, pelo grau de interesse por questões ambientais e a percepção em relação aos impactos negativos da construção civil.

Verificou-se que com a retirada dos votos de protestos os resultados econométricos apresentaram melhores ajustes. A DAP média pelo selo ambiental foi estimada em R\$ 21.948,46 para o modelo *logit* com todas as observações e R\$ 23.913,93 para a estimação que considerou a exclusão dos votos de protesto.

A operacionalização do Método de Valoração Contingente supõe que os entrevistados têm certezas sobre as suas preferências. Supondo-se que os entrevistados revelam sua disposição a pagar por um ativo ambiental com incertezas, isso pode comprometer a validade dos resultados encontrados. Neste ensaio, com a incorporação do impacto do nível de (in) certeza em relação à resposta sobre a DAP na estimação econométrica, constatou-se que o valor médio da DAP e a precisão das estimativas da DAP diminuem com o aumento no nível de certeza considerado.

Com base nos resultados, pode-se inferir que atenção especial deve ser dada às pessoas do sexo masculino, com maior escolaridade e com maiores interesses por questões ambientais, uma vez que são as pessoas com essas características que possuem um maior nível de certeza em relação ao pagamento pelo selo ambiental em imóveis residenciais. Além

dessas variáveis, a certeza total (superior a 80%) sobre a DAP por imóveis residenciais com selo ambiental é influenciada pela percepção do agente sobre impacto negativo da construção civil e pelo peso (importância) que dão a proximidade de alguns itens no momento de determinar o local do imóvel para morar.

A realização desta pesquisa em momento algum teve a pretensão de ser exaustiva, no entanto, foi de suma importância para verificar que na cidade de João Pessoa (PB) existe demanda por imóveis residenciais detentores de selos ambientais, e que o modelo *logit* ordenado pode ser utilizado para compreender os fatores que influenciam a (in) certeza pelo pagamento de bens e/ou serviços ambientais. O estudo merece ser ampliado e aprofundado, neste sentido, coloca-se como sugestão para novos trabalhos a ampliação no número de bairros pesquisados e o cálculo do *payback* para recuperar o investimento realizado com a certificação ambiental em imóveis residenciais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE

Esta tese se dedicou a estudar empiricamente temas relacionados à área de Economia Ambiental, na região do estuário do rio Paraíba, em que a variável de interesse é qualitativa. Para alcançar este objetivo optou-se pela realização de três ensaios.

O primeiro ensaio verificou os fatores que influenciam a percepção ambiental dos agentes que se beneficiam dos serviços ecossistêmicos localizados no entorno do estuário do Rio Paraíba. Neste estudo, os principais resultados econométricos indicaram que a percepção ambiental dos indivíduos é influenciada por variáveis socioeconômicas (idade, escolaridade e ocupação), bem como pela forma como o indivíduo avalia o esforço da sociedade, das empresas e o individual para conservação do meio ambiente.

No segundo ensaio, levando-se em consideração o serviço cultural ofertado pela falésia do Cabo Branco, utilizou-se o Método de Valoração Contingente (MVC) para estimar a disposição a pagar pela visita ao Parque Cabo Branco. A partir da Disposição a Pagar (DAP) média predita pelo modelo *logit* (R\$15,16), e da população estimada para cidade de João Pessoa, foi possível mensurar os valores de 11.998.200,08 e R\$ 143.978.400,96 relativo aos ganhos de bem-estar mensal e anual, respectivamente, associados à conservação do Parque Cabo Branco.

Outra maneira de interpretar os resultados da DAP pela visita ao Parque Cabo Branco é assumir que a probabilidade de aceitar a pagar pelo serviço cultural oferecido pela falésia do Cabo Branco reflete a experiência de mercado em adquirir tal cesta de bens. Dessa forma, verificou-se que a elaboração e execução de uma Proposta de Pagamento por Serviços Ambientais para o Parque Cabo é factível. Relacionados com a conservação, um dos destinos da contrapartida financeira auferida poderia ser a restauração da vegetação o que, por sua vez reestabeleceria o serviço de regulação e ainda contribuiria para controlar a erosão da área e assim evitaria os desmoronamentos que comprometem a paisagem da falésia e o título de ponto mais oriental das Américas.

O terceiro ensaio estimou a DAP por imóveis residenciais com certificação ambiental e identificou os fatores determinantes da (in) certeza em relação a DAP por este tipo de residência na cidade de João Pessoa (PB). Para a estimação da DAP foram realizadas duas estimações: uma com todas as observações da amostra, o que revelou uma DAP média pelo selo ambiental no valor de R\$ 21.948,46; e outra com a retiradas daquelas observações onde a resposta em relação a DAP foram interpretadas como votos de protestos. Nesta segunda

estimação verificou uma DAP média de R\$ 23.913,93. Com esses resultados é possível inferir que os votos de protestos prejudicam as estimativas da disposição a pagar.

Além das estimações com e sem os votos protestos foram realizadas outras estimações com o objetivo de verificar se o nível de certeza em relação a DAP compromete a validade dos resultados. Os resultados para as disposições média mostraram que a inclusão do nível de certeza em relação a resposta sobre a DAP não melhorou os resultados das estimativas.

Considerando que a literatura sobre incerteza do entrevistado em relação à DAP ainda é limitada o terceiro ensaio também buscou analisar empiricamente os condicionantes da (in) certeza. Os resultados apresentados sugerem que o maior nível de certeza (superior a 80%) em relação ao pagamento pelo selo ambiental em imóveis residenciais é principalmente influenciado pelas variáveis: sexo, interesse por questões ambientais, peso (importância) que dão a proximidade do centro da cidade, áreas de lazer, templos religiosos, unidade de saúde e unidade policial no momento de determinar o local do imóvel para morar e a percepção sobre o impacto negativo da construção civil.

Em linhas gerais, a principal contribuição da tese é adicionar à literatura da economia do ambiental elementos relacionados com: (i) o entendimento de que a percepção ambiental é influenciada pela forma como o indivíduo avalia o esforço da sociedade, das empresas e o individual para conservação do meio ambiente; (ii) a verificação que métodos de valoração ambiental podem auxiliar o poder público na elaboração de Propostas de Pagamento por Serviços Ambientais; e (iii) a constatação que na cidade de João Pessoa existe uma demanda por imóveis residenciais detentores de selos ambientais e que o modelo *logit* ordenado pode ser utilizado para compreender os fatores que influenciam a (in) certeza por bens e/ou serviços ambientais.

Para trabalhos posteriores, sugere-se: (i) introduzir nos estudos de percepção ambiental os impactos causados pela presença de políticas públicas voltadas a proteção ambiental; (ii) estudar a relação entre a percepção ambiental e ocupação do entrevistado; (iii) incorporar nos estudos que utilizam os modelos de avaliação contingente para valorar serviços ambientais variáveis que captam o impacto da incerteza sobre a DAP do agente; (iv) calcular o *payback* para recuperar o investimento realizado com a certificação ambiental em imóveis residenciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, C., R. S. et al. The use of contingent valuation for evaluating protected areas in the developing world: Economic valuation of Morro do Diabo State Park, Atlantic Rainforest, Sao Paulo State (Brazil). *Ecological Economics*, v. 66, p. 359-370, jun. 2008.
- AITCHISON, J. e SILVEY, S. D. The generalization of probit analysis to the case of multiple responses. *Biometrika*, v. 44, p.131–140, 1957.
- AKTER, S. et al. Preference uncertainty in contingent valuation. *Ecological Economics*, v. 67, n. 3, p. 345-351, out. 2008.
- ALBERINI, A. et al. Analysis of contingent valuation data with multiple bids and response options allowing respondents to express uncertainty. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 45, n. 1, p. 40-62, jan. 2003.
- ALLENDORF, T.D.;YANG, J. The role of ecosystem services in park–people relationships: the case of *Gaoligongshan* Nature Reserve in southwest China. *Biological Conservation*, v.167, p. 187-193, Nov. 2013.
- ALVES, G. L.; PAIXÃO, A. N. *Efeitos das queimadas sobre o bem-estar das famílias no Tocantins: uma aplicação do Método de Avaliação Contingente*. Informe Gepec, Toledo, v. 16, nº 1, p. 176-191, 2012.
- AMAZONAS, L. V. F. *Método de Preços Hedônicos e a valoração de áreas verdes urbanas: “Parque Vaca Brava” em Goiânia-Goiás*. 2010. 142 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) - Programa de Pós Graduação em Economia, Universidade de Brasília, Brasília (DF), 2010.
- ARAÚJO, A.F.V. *Estimativas da perda de bem-estar causada pelo crime para a cidade de João Pessoa-PB*. 2007. 247 f. Tese (Doutorado em Economia) - Programa de Pós Graduação em Economia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.
- ARROW, K., et al. Report of the NOAA panel on contingent valuation. *Federal Register*, v. 58, n. 10, p. 4.602-4.614, 1993.
- BAKKER, L. B. *O Papel dos royalties do petróleo na institucionalização de uma política de pagamento por serviços ambientais: estudo para o bioma da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro*. 2014. 121 f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas, Estratégias e

Desenvolvimento) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

BARBOSA, A. L. N. H.; BARBOSA FILHO, F. H. Um Modelo de Switching Regression para o Hiato Salarial Público-Privado no Brasil. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA DO INSTITUTO DE ECONOMIA DA UFRJ, 2008. Disponível em <<http://www.ie.ufrj.br/datacenter/ie/pdfs/seminarios/pesquisa/texto1609.pdf>>. Acesso em 12 mai. 2016.

BATEMAN, L.; TURNER, K. Valuation of the environment, methods and techniques: the contingent valuation Method. In: TURNER, R. K. *Sustainable environmental economics and management: principles and practice*. London and New York: Belhaven, 1992. p. 120-179.

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

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

BOCK, A. M.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. de L. T. *Psicologias: uma introdução ao estudo da psicologia*. São Paulo: Saraiva, 1999.

BOLFARINE, H.; BUSSAB, W. O. *Elementos de Amostragem*. São Paulo: Ed. Blücher, 2005.

BRANDALISE, I. T. *Modelo de suporte à gestão organizacional com base no comportamento do consumidor considerando sua percepção da variável ambiental nas etapas da análise do ciclo de vida do produto*. 2006. 211 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

BRANT, R. Assessing proportionality in the proportional odds model for ordinal logistic regression. *Biometrics*, v. 46, n. 4, p. 1171-1178, dez. 1990.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em 12 de fevereiro de 2015.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 26 dez. 2006. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm>. Acesso em 02 de nov. de 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios*. Brasília, 2011. 280 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Relatório Parametrizado de Unidade (s) de Conservação*. Brasília, 2015a. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-gerar-relatorio-de-uc>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Construção Sustentável. 2015b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 03 set.2015.

CAMERON, T. A.; JAMES, M. D. A new paradigm for valuing non-market goods using referendum data: maximum likelihood estimation by censored logistic regression. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 15, n. 3, p. 355- 380, 1988.

CAMHI, A.; S. PAGIOLA, S. *Payment for Environmental Services mechanisms in Latin America and the Caribbean: a compendium*. Washington: World Bank. 2009.

CAMPANELLI, M.; SCHAFFER, W.B. *Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros*. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Floresta. Núcleo Mata Atlântica e Pampa. Brasília - MMA, 2010. 410p.

CAMPOS, H. B. N.; SOARES, D. R.; FERREIRA, A. C. M. Novas Observações do Perfil Estratigráfico da Falésia do Cabo Branco, Compartimentação da Formação Barreiras, Paraíba - Brasil. *Principia*, João Pessoa, v. 1, p. 106-114, 2012.

CASTRO, J. *Usos e abusos da valoração econômica do meio ambiente: ensaios sobre aplicações de métodos de função demanda no Brasil*. 2015. 250 f. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

CHAMP, P.A. et al. Using donation mechanisms to value nonuse benefits from public goods. *Journal of Environmental Economics and Management*, v.33, n. 2, p. 151-162, jun. 1997.

CIB. *Agenda 21 on Sustainable Construction*. CIB Report Publication 237. Rotterdam: CIB, 1999. Disponível em < <http://cic.vtt.fi/eco/cibw82/A21text.pdf>>. Acesso em 12 fev. 2016.

CIRINO, J. F. *Valoração Contingente da Área de Proteção Ambiental (APA) São José-MG: um estudo de caso*. 2005. 139 f. Tese (Doutorado em Economia) - Programa de Pós Graduação em Economia Aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

COASE, R. H. The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*, v. 3, p. 1-44, out. 1960.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). *Resolução nº 04, de 18 de setembro de 1985*. Dispõe sobre definições e conceitos sobre Reservas Ecológicas. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=21>>. Acesso em 02 de nov. 2015.

CORRÊA, L.B.C.G.A., *Comércio e Meio Ambiente: Atuação Diplomática Brasileira em Relação ao Selo Verde*. Brasília, Instituto Rio Branco; Fundação Alexandre de Gusmão; Centro de Estudos Estratégicos, 1998.

DEGANI, C. M. *Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios*. 2003. 223 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. *Percepção ambiental: a experiência brasileira*. São Carlos: Studio Nobel, 1999.

DERISSEN, S.; LATACZ-LOHMANN, U. *What are PES? A review of definitions and an extension*. *Ecosystem Services*, v. 6, p. 12-15, 2013.

DUNLAP, R.E et al. Measuring endorsement of the new ecological paradigm: a revised NEP scale. *Journal of Social Issues*, v. 56, p. 425-442, 2000.

DUNLAP, R. E.; VAN LIERE, K. D. The “new environmental paradigm”: a proposed measuring instrument and preliminary results. *Journal of Environmental Education*, v.9, p. 10-19, 1978.

DUROY, Q. M. The determinants of environmental awareness and behaviour. Rensselaer Working Papers in Economics. *Rensselaer Working Papers in Economics*. Department of Economics, 2005. Disponível em: <<http://www.economics.rpi.edu/workingpapers/rpci0501.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2014.

ENGEL, S.; PAGIOLA, S.; WUNDER, S. Designing payments for environmental services in theory and practice: an overview of the issue. *Ecological Economics*, v. 65, p. 663-674, 2008.

FÁVERO, L. P. et al. *Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JUNIOR, J. A. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. *Opin. Publica* [online]. 2010, vol.16, n.1, pp.160-185. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-62762010000100007#_ftn4>. Acesso em 12 mai. 2015.

FONTENELE, R. E. S. Análise Crítica da Valoração Monetária do Meio Ambiente nos Métodos Neoclássicos de Avaliação Econômica de Projetos. *RAC-Eletrônica, São Paulo*, v. 2, n. 1, p. 155-170, Jan.-Abr, 2008.

FRIEDMAN, L. S. *The microeconomics of public policy analysis*. New Jersey: Princeton University Press, 2002.

FU, V. K. Estimating Generalized Ordered Logit Models. *Stata Technical Bulletin*, v. 8, n. 44, p.160-164, 1999.

FULLERTON, A. S. A conceptual framework for ordered logistic regression models. *Sociological Methods & Research*, v. 38, n. 2, p. 306–347, nov. 2009.

FURLAN, M. *A função promocional direito no panorama das mudanças climáticas: a ideia de pagamento por serviços ambientais e o princípio do protetor-recebedor*. 2008. 296 f. Tese (Doutorado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI (FCAV). Certificação Aqua-HQE em detalhes. Disponível em < <http://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-em-detalhes/> > Acesso em 10 de abr. 2016.

REVISTA GREEN BUILDING COUNCIL (GBCBRASIL). Anuário de Certificações GBC Brasil 2015. Ano 2, n. 4, jul. 2015.

GBCBRASIL. *Certificação LEED*. Disponível em <<http://gbcbrasil.org.br/sobre-certificado.php>>. Acesso em 28 mar. 2016.

GREENE, W.H. *Econometrics Analysis*. New York: Prentice Hall, 2012.

GRUNBERG, P. R. M. et al. Certificação ambiental de habitações: comparação entre LEED for Homes, Processo Aqua e Selo Casa Azul. *Ambient. soc.*, São Paulo, v. 17, n. 2, Jun. 2014.

GUEDES, L. S. Monitoramento geoambiental do estuário do rio Paraíba – PB por meio da cartografia temática digital e de produtos de sensoriamento remoto. 2002. 90 f. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica) – Universidade federal do rio Grande do Norte, Natal, 2002.

HAIR, J. F. et al. *Análise Multivariada de Dados*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HANEMANN, W.M. Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 66, p. 332-341, ago, 1984.

HANEMANN, W.M. Welfare evaluations in contingent valuation experiment with discrete response data: reply. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 71, p.1057-1061, nov. 1989.

HERMANN, B. M.; HADDAD, E. A. Mercado imobiliário e amenidades urbanas: a view through the window. *Estudos Econômicos*, São Paulo, 2005, vol.35, n.2, abr-Jun. 2005. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/ee/v35n2/v35n2a01.pdf>>. Acesso em 25 jan. 2015.

HUFSCHMIDT, M. M. et al. *Environment, natural systems, and development: an economic valuation guide*. Baltimore, EUA: Johns Hopkins University Press, 1983.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Cidades*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 12 mar. 2016.

INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA HABITAÇÃO ECOLÓGICA (IDHE). Nove Passos para a Obra Sustentável – resumo. Disponível em <http://www.idhea.com.br/pdf/nove_passos.pdf>. Acesso em 25 out. 2014.

INSTITUTO FECOMÉRCIO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E SOCIAIS – (IFPE). *Pesquisa anual do desempenho do turismo na região metropolitana de João Pessoa*. João Pessoa, PB: IFPE, 2015. Disponível em < http://www.fecomercio-pb.com.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=7:pesquisa-do-turismo-na-paraiba&Itemid=76>. Acesso em 29 mar. 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). *O uso do poder de compra para a melhoria do meio ambiente*. Série Eixos do desenvolvimento brasileiro. Brasília, DF: IPEA, 2011.

JEANTY, P. W. wtpcikr: Constructing Krinsky and Robb Confidence Interval for Mean and Median Willingness to Pay (WTP) Using Stata. *North American Stata Users' Group Meetings*, v.8. 2007. Disponível em: <<http://ideas.repec.org/p/boc/asug07/8.html>>. Acesso em: 07 nov. 2015.

JOÃO PESSOA (Prefeitura Municipal). Decreto Municipal n. 5.363, de 28 de junho de 2005. Disponível em <http://www.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wpcontent/uploads/2012/04/dec_5363_Parque-do-Cabo-Branco.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2014.

JOÃO PESSOA (Prefeitura Municipal). Decreto n. 6.499, de 20 de março e 2009. Disponível em <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2012/04/planodiretor2009.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2014.

JOÃO PESSOA (Prefeitura Municipal). Relatório de Impacto Ambiental – RIMA: Relatório de Impacto Ambiental da falésia do Cabo Branco. João Pessoa, 2011. Disponível em <<http://www.ligiatavares.com/gerencia/uploads/arquivos/b9c5b4a8aef7bf2840c142f81ee deb3e.pdf>>. Acesso em 09 out. 2014.

JOHANSON, B. K.; MÄLER, K. G. Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses: comment. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 71, p. 1.054-1.056, 1989.

KRUTILLA, J. V. Conservation Reconsidered. *The American Economic Review*, v. 57, n. 4, p.777-786, 1967.

KUZNETS, S. *Teoria do crescimento econômico moderno: taxa, estrutura e difusão*. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.

LEITE JÚNIOR, H. F. *Sustentabilidade em empreendimentos imobiliários residenciais: avaliação dos custos adicionais para o atendimento dos requisitos de certificação ambiental*. 2013. 212 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

LEITE, J. C. L. *Valoração Contingente através do modelo de regressão Beta*. 2006, 138 f. Tese (Doutorado em Economia) - Programa de Pós Graduação em Economia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

LI, C.; MATTSSON, L. Discrete choice under preference uncertainty: an improved structural model for contingent valuation. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 28, n. 2, p. 256-269, mar. 1995.

LOGAR, I.; BERGH, J. C. Respondent uncertainty in contingent valuation of preventing beach erosion: An analysis with a polychotomous choice question. *Journal of Environmental Management*, v.113, p. 184-193, dez. 2012.

LONG, J. S.; FREESE, J. *Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata*. Stata Press, 2006.

LUCAS, V. S. *Construção Sustentável – Sistema de Avaliação e Certificação*. 2011. 197 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa – Departamento de Engenharia Civil, Lisboa (Portugal), 2011.

LYSSENKO, N.; MARTÍNEZ-ESPIÑEIRA, R. Respondent uncertainty in contingent valuation: the case of whale conservation in Newfoundland and Labrador. *Applied Economics*, v. 44, n. 15, p. 1911-1930. 2012.

MALAFIA, G.; RODRIGUES, A. S. L. Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental. *Revista Brasileira de Biociência*, v.7, n. 3, p. 266-274, 2009.

MARQUES, J. F.; COMUNE, A. Quanto vale o ambiente: interpretações sobre o valor econômico ambiental In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 23., 1995. *Anais...* Salvador, 1995.

MCCULLAGH, P. Regression models for ordinal data. *Journal of the Royal Statistical Society*, v. 42, n. 1, p. 109-142, 1980.

McKELVEY, R. D.; ZAVOINA, W. A statistical model for the analysis of ordinal level dependent variables. *Journal of Mathematical Sociology*, v. 4, n. 1, p. 103-120. London (UK): Routledge, 1975.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington DC. Disponível em português em: <http://www.maweb.org/documents/document.446.aspx.pdf>: Island Press, 2005

MINGOTI, S. A. *Análise de Dados através de Métodos de Estatística Multivariada Uma Abordagem Aplicada*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2013.

MOTTA, R. S. *Manual para valoração econômica de recursos ambientais*. Rio de Janeiro: IPEA/MMA/PNUD/CNPq, 1997.

MOTTA, R. S. Valoração e precificação dos recursos ambientais para uma economia verde. In: GRAMKOW, C. L.; PRADO, P. G. (coord.) *Economia Verde: desafios e oportunidades*. Belo Horizonte: Conservação internacional, 2011. p. 179-190. Disponível em < http://www.ie.ufrj.br/images/conjuntura/Gema_Artigos/2011/PoliticaAmbiental08portugues.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2012.

MUELLER, C. Avaliação de duas correntes da economia ambiental: escola neoclássica e a economia da sobrevivência. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v.18, n. 2, abr-jun, 1998.

MUNOZ, J.P. M. *Valoração econômica do Parque Nacional de Brasília*. 2015. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

Naciones Unidas / UNWTO. (s.d.). *Recomendaciones internacionales para estadísticas de turismo – 2008*. Madrid / Nueva York: Naciones Unidas, 2010. Disponível em < http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/Seriesm_83rev1s.pdf >. Acesso em 29 mar. 2016.

NOGUEIRA, J.M.; MEDEIROS, M. A.A.; ARRUDA, F.S.T. Valoração econômica do Meio Ambiente: ciência ou empirismo? *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, Brasília, v. 17, n. 2, p. 81-115, mai-ago, 2000.

ODUM, E. P. *Fundamentos de Ecologia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

PAGIOLA, S.; GLEHN, H.C.; TAFFARELLO, D. In: SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. *Experiências de pagamento por serviços ambientais no Brasil*. São Paulo: SMA-SP/CBRN, 2013. Cap. 1, p. 17-27.

PAIXÃO, A. N. *Avaliação Contingente de serviços de saneamento básico em Palmas-TO*. 2008. 129 f. Tese (Doutorado em Economia) - Programa de Pós Graduação em Economia Aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

PARAÍBA (Estado). Decreto n.º 21.263, de 28 de agosto de 2000. Cria o Parque Estadual Marinho de "Areia Vermelha" e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado*, João Pessoa, PB.

PARAÍBA (Estado). Lei n.º 10.165, de 25 de novembro de 2013. Dispõe sobre a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, autoriza instituir o Fundo Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado*, João Pessoa, PB, 26 nov. 2013. Disponível em <

<http://static.paraiba.pb.gov.br/2013/11/Di%C3%A1rio-Oficial-26.11.2013.pdf>>. Acesso em 02 fev. 2015.

PARAÍBA (Estado). Decreto n.º 35.750, de 09 de março de 2015. Dispõe sobre a Comissão para elaboração dos estudos técnicos e condução dos procedimentos para ampliação do território marinho protegido do litoral paraibano e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado*, João Pessoa, PB, 10 mar. 2015. Disponível em < <http://paraiba.pb.gov.br/wp-content/uploads/2015/03/Diario-Oficial-10-03-2015.pdf> >. Acesso em 26 set. 2015.

PAVESE, H. B. A economia dos Ecossistemas e da biodiversidade (TEEB). Disponível em: <http://appvps6.cloudapp.net/sigam3/Repositorio/222/Documentos/2010_II%20Encontro%20Paulista%20de%20Biodiversidade/EPBIO_Mesa%20D_Helena_Paveze.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2015.

PEARCE, D. *Economic values and the natural world*. Londres: Earthscan Publications, 1993. 129 p.

PEARCE, D. W.; TURNER, R.K. *Economics of natural resources and environment*. Londres: Harvester Wheasheaf, 1990.

PERROT-MAÎTRE, D.; DAVIS, P. *Case studies of Markets and Innovative Financing Mechanisms for Water Services from Forests*. 2001. Disponível em <http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_134.pdf>. Acesso em 12 jan. 2016.

PETERSON, B.; HANRREL, F.E. Partial proportional odds models for ordinal response variables. *Journal of the Royal Statistical Society*, v.39, n. 2, p. 205-217, 1990.

PIGOU, Arthur C. *The Economics of Welfare*. Londres: Macmillan and Co., 1932.

PESQUISA NACIONAL DE POR AMOSTRAGEM DE DOMICÍLIOS – (PNAD) 2015. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso em 20 abr. 2016.

POWELL, I.; WHITE, A. *Conceptual Framework – Developing Markets and Market-Based Instruments for Environment Services of Forests*. Washington, D.C.: Forest Trends, 2001. Katoomba Group. Disponível em: <<http://www.foresttrends.org>>.

READY, R.C. et al. Contingent valuation when respondents are ambivalent. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 29, n.2, p. 181-196, set. 1995.

RESENDE, F. M. et al. Valoração econômica do Parque Nacional da Serra do Cipó (Minas Gerais): uma aplicação do método contingente. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 41., 2013, *Anais...* Foz do Iguaçu: ANPEC, 2013. Disponível em: http://www.anpec.org.br/encontro/2013/files_I/i111-0c01a2d6a961b597fb44654dc57d3c2b.pdf > Acesso em 06 mai. 2016.

RIBEIRO, W. C.; LOBATO, W.; LIBERATO, R. C. Notas sobre fenomenologia, Percepção e Educação Ambiental. *Revista Sinapse Ambiental*, Betim (MG), v. 6, p. 42-65, set. 2009.

ROSA, C. R. et al. Contribuição climática para o deslizamento de encosta na falésia do Cabo Branco. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 4, 2000. *Anais...* Rio de Janeiro, 2000. Disponível em <http://www.geociencias.ufpb.br/~paulorosa/Documentos/Divulgacao/Divulga%E7%E3o_local/climaedeslizamentodencosta.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2014.

SCHLEGELMILCH, B. B; BOHLEN, G. M; DIAMANTOPOULOS, A. The link between green purchasing decisions and measures of environmental consciousness. *European Journal of Marketing*, v. 30, n. 5, p. 35-55, 1996.

SENA NETO, P. G.; ALCÂNTARA, R. L. Ferramentas de Sustentabilidade em Edificações. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, Santa Maria, v. 19, n. 3, p. 505-528, set-dez. 2015.

SHIKI, S.; SHIKI, S. F. N. Os desafios de uma política nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais: lições a partir do caso do Proambiente. *Sustentabilidade em Debate*, Brasília, v. 2, n. 1, p. 99-118, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/3909/3319>> . Acesso em: 20 dez. 2015.

SILVA, A. G. Valoração econômica ambiental em Unidades de Conservação: um panorama do contexto brasileiro. 2015. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos (SP), 2015.

SILVA, R. G. *Disposição a pagar para evitar danos à saúde Oriundos das queimadas: uma aplicação do método de valoração contingente no estado do Acre*. 2005. 138 f. Tese (Doutorado em Economia) - Programa de Pós Graduação em Economia Aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

SILVA FILHO, J. C. L. et al. Análise comparativa do novo paradigma ecológico em dois estados brasileiros: a gestão ambiental além do mercado e do estado. *Revista Eletrônica de Gestão Organizacional*, Recife, vol. 7, n. 1, 2009.

SILVEIRA, V. C. *Valoração econômica e percepção ambiental da área de proteção ambiental estadual cachoeira das andorinhas – sub-bacia do Rio das Velhas – MG*. 2011. 170 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

SOUZA, G. D. C. *Turismo Sustentável Como Alternativa de Desenvolvimento e Conservação do Meio Ambiente em Picãozinho – Município de João Pessoa – PB*. 2008, 137 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, PRODEMA, João Pessoa, 2008.

STEVENS, P. O. *Dinâmica da paisagem no geossistema do estuário do Rio Paraíba - Extremo Oriental das Américas: estimativas de perdas de habitat e cenários de recuperação da biodiversidade*. 2014. 125f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

TITO, M. *Ações e Iniciativas de PSA no Brasil: um ano depois do Congresso Internacional*. Disponível em: <http://www.forest-trends.org/event.php?id=850>. Acesso em: 17 ago. 2014.

TUAN, Yi-Fu. *Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. São Paulo: Difel, 2012.

VARIAN, H. *Microeconomic Analysis*. New York: W.W. Norton & Co, 1992.

VEIGA NETO, F. C. *A Construção dos Mercados de Serviços Ambientais e suas Implicações para o Desenvolvimento Sustentável no Brasil*. 2008. 286 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

WACLAWOVSKY, E. S. A.; ALVES, S. M. As construções sustentáveis e o desenvolvimento sustentável do habitat humano. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30., 2010, São Carlos. *Anais eletrônicos ...* São Carlos: ABEPRO, 2010. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep_2010_tn_sto_123_795_16033.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2016.

WHYTE, A. V. T. *La perception de L'environnement: lignes directrices méthodologiques pour les etudes sur le terrain*. Paris: UNESCO, 1978. 143p.

WILLIAMS, R. Generalized ordered logit/ Partial proportional odds models for ordinal dependent variables. *The Stata Journal*. v.6, n.1, 2006. Disponível em < <http://www.stata-journal.com/article.html?article=st0097>>. Acesso em 25 jul. 2015.

WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge: The MIT Press, 2010.

WUNDER, S. Payments for ecosystem services: some nuts and bolts. *Occasional Paper*, Center for International Forestry Research, Bogor Barat, p. 1-24, 2005.

WUNDER, S. (Coord.) et al. *Pagamento por serviços ambientais: perspectivas para Amazônia Legal*. Brasília: MMA, 2009. 144 p. (Série Estudos, 10).

WUNDER, S. Revisiting the concept of payments for environmental services. *Ecological Economics*, v. 117, p. 234-243, 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Determinantes da percepção ambiental: o caso do estuário do rio Paraíba

Apêndice A.1 – Questionário



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
MEIO AMBIENTE E POLÍTICAS PÚBLICAS
Percepção Ambiental no estuário do rio Paraíba



Nº Tabulação: _____		Entrevistador: _____		Data: ____/____/____	
Local de Aplicação: _____					
01. Sexo: ☐ 0		02. Idade: _____ anos			
03. Grau de Escolaridade do entrevistado: ☐ Sem instrução formal ☐ Médio/2º Grau Incompleto* ☐ Superior Completo ☐ Fundamental/1º Grau Incompleto* ☐ Médio/2º Grau Completo ☐ Pós Graduação ☐ Fundamental/1º Grau Completo ☐ Superior Incompleto*					
03.1. No caso de “Incompleto”, qual o último ano/semestre cursado integralmente? _____					
04. Qual a sua ocupação? (marque apenas a ocupação principal, indicada pelo entrevistado). ☐ Desempregado/Estudante ☐ Funcionário Privado ☐ Aposentado/Pensionista ☐ Funcionário Público ☐ Autônomo/Profissional Liberal ☐ Empresário					
05. Renda do entrevistado: R\$ _____ por mês. 05.1. Classe de renda: _____					
06. Renda familiar: R\$ _____ por mês. 06.1. Classe de renda: _____					
<i>Nos casos de não resposta, tente captar a classe de renda do entrevistado conforme especificado a seguir.</i> 0 – 1 SM ou menos (R\$ 0,00 a R\$ 724,00) 4 – De 10 até 15 SM (R\$ 7.240,01 a R\$ 10.860,00) 1 – De 1 até 3 SM (R\$ 724,01 a R\$ 2.172,00) 5 – De 15 até 20 SM (R\$ 10.860,01 a R\$ 14.480,00) 2 – De 3 até 5 SM (R\$ 2.172,01 a R\$ 3.620,00) 6 – De 20 até 30 SM (R\$ 14.480,01 a R\$ 21.720,00) 3 – De 5 até 10 SM (R\$ 3.620,01 a R\$ 7.240,00) 7 – Mais de 30 SM (acima de R\$ 21.720,00)					
07. Quantas pessoas da família dependem diretamente da renda familiar?					
08. Como o entrevistado avalia os itens a seguir:		Nulo	Baixo	Médio	Alto
08.1. Seu grau de interesse por questões ambientais.					
08.2. Seu esforço para a conservação do meio ambiente.					
08.3. O esforço da sociedade para a conservação do meio ambiente.					
08.4. O esforço das empresas para a conservação do meio ambiente.					
08.5. Necessidade de criação e manutenção de áreas de conservação ambiental.					
09. Com qual nível de frequência o entrevistado costuma:		Nulo	Baixo	Médio	Alto
09.1. Visitar atrativos naturais (piscinas naturais, cachoeiras etc.).					
09.2. Visitar locais históricos e culturais (museus, mosteiros, fortes etc.).					
09.3. Ir a eventos culturais (cinema, teatro, shows etc.).					
09.4. Praticar atividades relacionadas com a natureza (mergulho, trilhas etc.).					

APÊNDICE B – Pagamentos por Serviços Ambientais: um exercício de valoração do Parque Cabo Branco

Apêndice B.1 – Questionário



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
MEIO AMBIENTE E POLÍTICAS PÚBLICAS

Pagamentos por serviços ambientais no Extremo Oriental das
Américas - um exercício de valoração da barreira do Cabo Branco



Nº Tabulação: _____ Entrevistador: _____ Data: ____/____/____
Local de Aplicação: _____

01. Sexo: _____ 02. Idade: _____ anos

03. Grau de Escolaridade do entrevistado:

- 0 ☐ Sem instrução formal 3 ☐ Médio/2º Grau Incompleto* 6 ☐ Superior Completo
1 ☐ Fundamental/1º Grau Incompleto 4 ☐ Médio/2º Grau Completo 7 ☐ Pós Graduação (concluída)
2 ☐ Fundamental/1º Grau Completo 5 ☐ Superior Incompleto* () MBA () Esp () M () D

03.1. No caso de “Incompleto”, qual o último ano/semestre cursado integralmente? _____

04. Qual a sua ocupação? (marque apenas a ocupação principal, indicada pelo entrevistado).

- 0 ☐ Desempregado/Estudante 2 ☐ Funcionário Privado 4 ☐ Aposentado/Pensionista
1 ☐ Funcionário Público 3 ☐ Autônomo/Profissional Liberal 5 ☐ Empresário

05. Renda do entrevistado: R\$ _____ por mês. 05.1. Classe de renda: _____

06. Renda familiar: R\$ _____ por mês. 06.1. Classe de renda: _____

Nos casos de não resposta, tente captar a classe de renda do entrevistado conforme especificado a seguir.

- 0 - R\$ 0,00
1 - Até 1SM (R\$ 788,00) 5 - De 10 até 15 SM (R\$ 7.800,01 a R\$ 11.820,00)
2 - De 1 até 3 SM (R\$ 788,01 a R\$ 2.363,00) 6 - De 15 até 20 SM (R\$ 11.820,01 a R\$ 15.760,00)
3 - De 3 até 5 SM (R\$ 2.364,01 a R\$ 3.940,00) 7 - De 20 até 30 SM (R\$ 15.760,01 a R\$ 23.640,00)
4 - De 5 até 10 SM (R\$ 3.940,01 a R\$ 7.800,00) 8 - Mais de 30 SM (acima de R\$ 23.640,00)

07. Quantas pessoas da família dependem diretamente da renda familiar?

08. Como o entrevistado avalia os itens a seguir:	Nulo	Baixo	Médio	Alto
08.1. Seu grau de interesse por questões ambientais.				
08.2. Seu esforço para a conservação do meio ambiente.				
08.3. O esforço da sociedade para a conservação do meio ambiente.				
08.4. O esforço das empresas para a conservação do meio ambiente.				
08.5. Necessidade de criação e manutenção de áreas de conservação ambiental.				
09. Com qual nível de frequência o entrevistado costuma:	Nulo	Baixo	Médio	Alto
09.1. Visitar atrativos naturais (piscinas naturais, cachoeiras etc.).				
09.2. Visitar locais históricos e culturais (museus, mosteiros, fortes etc.).				
09.3. Ir a eventos culturais (cinema, teatro, shows etc.).				
09.4. Praticar atividades relacionadas com a natureza (mergulho, trilhas etc.).				

10. O entrevistado conhece a barreira do Cabo Branco?

0 ☐ Não 1 ☐ Sim

(Vá para a questão 12)	10.1 Com qual nível o entrevistado avalia os itens a seguir:	Nulo	Baixo	Médio	Alto
	10.1.1 Beleza do local				
	10.1.2 A importância de ser o ponto mais oriental das Américas				
	10.1.3 Expansão urbana da área				
	10.1.4 Presença da Estação Ciência e Estação das Artes				
	10.2 Destaque os pontos fortes e os pontos fracos da área.				
	Pontos Fortes	Pontos Fracos			
	_____	_____			
	_____	_____			

11. Como o entrevistado avalia o impacto negativo dos itens a seguir sobre a barreira do Cabo Branco:		<i>Nulo</i>	<i>Baixo</i>	<i>Médio</i>	<i>Alto</i>
11.1 Fluxo de moradores e visitantes no entorno da barreira					
11.2 Fluxo de veículos derivados do trânsito local					
11.3 Expansão da atividade de construção civil na área					
11.4 Atuação do mar					

12. O entrevistado conhece algum esforço de conservação da barreira do Cabo Branco?					
0 ☐ Não	12.1 Com qual nível de importância o entrevistado avalia a necessidade de esforços para conservação da barreira do Cabo Branco?	<i>Nulo</i>	<i>Baixo</i>	<i>Médio</i>	<i>Alto</i>
1 ☐ Sim	12.2 Qual? _____				
	12.3 Com qual nível de importância o entrevistado avalia esse esforço?	<i>Nulo</i>	<i>Baixo</i>	<i>Médio</i>	<i>Alto</i>

13. O entrevistado reside no entorno da barreira do Cabo Branco (Altiplano, Cabo Branco, Costa do Sol, Penha, Portal do Sol, Seixas)?	
0 ☐ Não	13.1 Qual o bairro que o entrevistado reside? Bairro _____ Cidade _____
1 ☐ Sim	13.2 Há quanto tempo: _____ ano(s)

Cenário

A barreira do Cabo Branco é definida como área de preservação ambiental e de proteção paisagística com uma área delimitada em mais de 680 mil metros quadrados (m²). O decreto municipal nº 5.363/2005 prevê a criação do Fundo Municipal do Meio Ambiente para financiar plano de manejo, estudos, obras e serviços de proteção da falésia do Cabo Branco e a implementação, manutenção e conservação do Parque do Cabo Branco. Atualmente, não há cobrança pela visita ou acesso à barreira do Cabo Branco. Considere que o governo deseje criar uma taxa de visitação para esta barreira com o objetivo de custear sua manutenção e preservação. Suponha ainda que os recursos adquiridos serão utilizados para financiar o Fundo Municipal do Meio Ambiente. O valor seria cobrado por pessoa/visita à área.

14. O entrevistado estaria disposto a pagar R\$ _____ pela taxa de visitação a barreira do Cabo Branco?

0 ☐ Não 1 ☐ Sim

14.1 Qual o nível de certeza relacionado a sua resposta anterior? (em %)

☐0 ☐5 ☐10 ☐15 ☐20 ☐25 ☐30 ☐35 ☐40 ☐45 ☐50 ☐55 ☐60 ☐65 ☐70 ☐75 ☐80 ☐85 ☐90 ☐95 ☐100

14.2 Caso NÃO tenha aceitado pagar, qual o principal motivo?

0 ☐ Motivos financeiros

3 ☐ A obra não é de seu interesse

1 ☐ É obrigação do governo

4 ☐ Não confia no uso dos recursos

2 ☐ Já paga muitos impostos e taxas

5 ☐ Outro motivo. Qual? _____

Caro Participante:

- 1) A pesquisa que fazemos assegura o anonimato de quem é entrevistado;
- 2) As informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos;
- 3) Os resultados da pesquisa serão divulgados de forma agregada.

Agradecemos sua participação.

Apêndice B.2 – PROPOSTA HIPOTÉTICA PARA PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NO PARQUE CABO BRANCO

O presente contrato disciplina os termos e condições pelos quais a Prefeitura Municipal de João Pessoa, por meio do Pagamento por Serviços Ambientais, através da Lei estadual nº 10.165 de novembro de 2013, autoriza a implantação de um Parque Recreacional, de acordo com os parâmetros descritos no decreto municipal de número 5.363/2005 que criou o Parque Cabo Branco.

I - DAS PARTES ENVOLVIDAS NO PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS

PROVEDOR: Prefeitura Municipal de João Pessoa

PAGADOR: Parque Recreacional fictício

As partes acima identificadas celebram o presente contrato de Pagamento por Serviços Ambientais, a serem prestados pela CONTRATADA, em favor da Empresa CONTRATANTE de acordo com as cláusulas e condições seguintes:

Cláusula 1ª: Para fins deste contrato, consideram-se:

Serviços ambientais ou ecossistêmicos: benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoramento das condições ambientais, nas seguintes modalidades:

- a) serviços de provisão: os que fornecem diretamente bens ou produtos ambientais utilizados pelo ser humano para consumo ou comercialização.
- b) serviços de suporte: os que promovem a ciclagem de nutrientes, a decomposição de resíduos, a produção, a manutenção ou a renovação da fertilidade do solo, a polinização, a dispersão de sementes, o controle de populações de potenciais pragas e de vetores potenciais de doenças humanas, a proteção contra a radiação solar ultravioleta, a manutenção da biodiversidade e do patrimônio genético, entre outros que mantenham a perenidade da vida na terra;
- c) serviços de regulação: os que promovem o sequestro de carbono, a purificação do ar, a moderação de eventos climáticos extremos, a manutenção do equilíbrio do ciclo hidrológico, a minimização das enchentes e das secas, e o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamentos de encostas, entre outros que concorram para a manutenção da estabilidade dos processos ecossistêmicos;
- d) serviços culturais: os que proveem benefícios recreacionais, estéticos, espirituais ou outros benefícios não materiais à sociedade humana.

Pagamento por serviços ambientais: transação contratual mediante a qual um beneficiário ou usuário de serviços ambientais transfere a um provedor desses serviços recursos financeiros ou outra forma de remuneração, nas condições acertadas, respeitadas as disposições legais e regulamentares pertinentes.

Provedor: ofertante do serviço ambiental.

Pagador: responsável pela remuneração em decorrência do serviço ambiental auferido.

II - DO OBJETO

Cláusula 2ª: O objeto deste contrato é o reconhecimento do valor econômico e da importância cultural dos serviços ambientais prestado pelo Parque Cabo Branco. O serviço cultural se justifica pela importância que a falésia do Cabo Branco tem para a cidade de João Pessoa, pois se trata de um importante marco paisagístico da zona costeira do estado, que constitui o cenário que determina o Ponto mais Oriental das Américas.

III - DA DELIMITAÇÃO TERRITORIAL DA ÁREA RESPONSÁVEL PELOS SERVIÇOS AMBIENTAIS PRESTADOS

Cláusula 3ª: O Parque Cabo Branco está localizado no litoral da cidade de João Pessoa, capital da Paraíba entre as coordenadas 7°9'39.48"S; 34°48'8.24" O e 7°8'46.93"S; 34°47'40.40"O; Sua área de abrangência foi definida como área de preservação ambiental e de proteção paisagística pelo Decreto Municipal nº 5.363/2005.

IV - DOS DIREITOS E OBRIGAÇÕES DO PROVEDOR

Cláusula 4ª: São direitos e obrigações do Provedor:

- a) Preservar os ecossistemas do Parque Cabo Branco para garantir a provisão do serviço cultural durante o período de vigência deste contrato.

- b) Elaborar um plano de ação para recuperação e melhoramento ambiental do ecossistema natural do Parque a ser executado durante a vigência do contrato e respeitando o Decreto Municipal 5.363/2005.
- c) Conceder livre acesso ao pagador para fiscalização e monitoramento do nível de preservação dos ecossistemas do Parque.

V - DOS DIREITOS E OBRIGAÇÕES DO PAGADOR

Cláusula 5ª: São direitos e obrigações do Pagador:

- a) Dar uma destinação final adequada a todos os resíduos gerados pelos visitantes.
- b) Capacitar os funcionários do Parque.
- c) Estabelecer as condições e os prazos da fiscalização e monitoramento.
- d) Escolher a forma da contrapartida financeira.

VI - DOS PRAZOS

Cláusula 6ª: O contrato é válido por quatro anos e poderá ser renovado por igual período mais quatro, período necessário para que seja executado e avaliado o plano de trabalho proposto para a utilização do Parque Cabo Branco.

Parágrafo único: quatro anos após sua efetiva implementação, o plano de trabalho proposto para a utilização do Parque Cabo Branco ser avaliado pelo Comissão Estadual da Política de Pagamento por Serviços Ambientais - CEPISA, que poderá propor alterações a serem implementadas por medidas legais ou infralegais.

VII - DO PREÇO

Cláusula 7ª: O valor pago como contrapartida para utilização dos serviços ambientais será um percentual das receitas obtidas com a visitação que será de R\$ 15,16 por visitante podendo tal valor sofrer reajuste ou revisão a critério das partes anualmente.

Parágrafo único: o valor acordado será utilizado, exclusivamente, pelo provedor para ações e atividades que protejam os recursos naturais do Parque e permita a recreação e o lazer dos visitantes.

VIII - DAS PENALIDADES

Cláusula 8ª: Havendo atraso no repasse da contrapartida financeira por culpa do pagador, por mais de dez dias consecutivos, fica estipulado a favor do provedor, multa contratual da ordem de 5% (cinco por cento) sobre o valor devido mais a inclusão do CNPJ do pagador na dívida ativa do Estado.

IX - DA REVOGAÇÃO E EXTINÇÃO DO PRESENTE CONTRATO

Cláusula 9ª: A infração de qualquer das cláusulas deste contrato fará incorrer o infrator na rescisão de pleno direito, independentemente de qualquer notificação ou aviso, sujeitando-se a parte infratora ao pagamento das perdas e danos que forem eventualmente apuradas.

X - DO FORO

Cláusula 10ª: As partes elegem o foro da Comarca de João Pessoa – Paraíba como competente para apreciar eventuais divergências relativas ao cumprimento deste negócio jurídico.

E por estarem justos e contratados assinam o presente em duas vias de igual teor e forma na presença de duas testemunhas que tudo viram e assistiram.

João Pessoa, __ de _____ de __.

Prefeitura Municipal de João Pessoa
Provedor

Parque Recreacional fictício
Pagador

APÊNDICE C – Fatores determinantes da DAP e da (in) certeza por imóveis residenciais com certificação ambiental

Apêndice C.1 – Questionário



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
MEIO AMBIENTE E POLÍTICAS PÚBLICAS
Certificação Ambiental em imóveis residenciais



Nº Tabulação: _____ Entrevistador: _____ Data: ____/____/____

Local de Aplicação: _____

01. Sexo: _____ 02. Idade: _____ anos

03. Grau de Escolaridade do entrevistado:

- 0 ☐ Sem instrução formal 3 ☐ Médio/2º Grau Incompleto* 6 ☐ Superior Completo
1 ☐ Fundamental/1º Grau Incompleto 4 ☐ Médio/2º Grau Completo 7 ☐ Pós Graduado (concluída)
2 ☐ Fundamental/1º Grau Completo 5 ☐ Superior Incompleto* () MBA () Esp () M () D

03.1. No caso de “Incompleto”, qual o último ano/semestre cursado integralmente? _____

04. Qual a sua ocupação? (marque apenas a ocupação principal, indicada pelo entrevistado).

- 0 ☐ Desempregado/Estudante 2 ☐ Funcionário Privado 4 ☐ Aposentado/Pensionista
1 ☐ Funcionário Público 3 ☐ Autônomo/Profissional Liberal 5 ☐ Empresário

05. Renda do entrevistado: R\$ _____ por mês. 05.1. Classe de renda: _____

06. Renda familiar: R\$ _____ por mês. 06.1. Classe de renda: _____

Nos casos de não resposta, tente captar a classe de renda do entrevistado conforme especificado a seguir.

0 – R\$ 0,00

1 – Até 1SM (R\$ 788,00)

5 – De 10 até 15 SM (R\$ 7.800,01 a R\$ 11.820,00)

2 – De 1 até 3 SM (R\$ 788,01 a R\$ 2.363,00)

6 – De 15 até 20 SM (R\$ 11.820,01 a R\$ 15.760,00)

3 – De 3 até 5 SM (R\$ 2.364,01 a R\$ 3.940,00)

7 – De 20 até 30 SM (R\$ 15.760,01 a R\$ 23.640,00)

4 – De 5 até 10 SM (R\$ 3.940,01 a R\$ 7.800,00) 8 – Mais de 30 SM (acima de R\$ 23.640,00)

07. Quantas pessoas da família dependem diretamente da renda familiar? _____

08. Como o entrevistado avalia os itens a seguir:	Nulo(0)	Baixo(1)	Médio(2)	Alto(3)
08.1. Seu grau de interesse por questões ambientais.				
08.2. Seu esforço para a conservação do meio ambiente.				
08.3. O esforço da sociedade para a conservação do meio ambiente.				
08.4. O esforço das empresas para a conservação do meio ambiente.				
08.5. Necessidade de criação e manutenção de áreas de conservação ambiental.				

09. Com qual nível de frequência o entrevistado costuma:	Nulo(0)	Baixo(1)	Médio(2)	Alto(3)
09.1. Visitar atrativos naturais (piscinas naturais, cachoeiras etc.).				
09.2. Visitar locais históricos e culturais (museus, mosteiros, fortes etc.).				
09.3. Ir a eventos culturais (cinema, teatro, shows etc.).				
09.4. Praticar atividades relacionadas com a natureza (mergulho, trilhas etc.).				

10. O entrevistado reside em João Pessoa?

0 ☐ Não

10.1 Qual a cidade que o entrevistado reside? _____

*Se NÃO residir na Paraíba, informar a cidade e o estado.

1 ☐ Sim

10.2 Qual o bairro* que o entrevistado reside?

10.3 Há quanto tempo: _____ ano(s)

11. O entrevistado adquiriu imóvel na cidade de João Pessoa nos últimos 5 anos ou pretende adquirir nos próximos 5 anos?

☐ Não adquiriu e
NÃO pretende adquirir
(encerra-se o
questionário)

☐ Não adquiriu mas pretende adquirir
☐ Adquiriu

11.1 Qual o bairro que o entrevistado adquiriu ou pretende adquirir o imóvel? _____

12. Qual o valor pretendido* a ser gasto com o imóvel em R\$ _____

**Caso o imóvel já tenha sido adquirido, informar o valor pago.*

13. Qual o tamanho do imóvel que o entrevistado adquiriu ou pretende adquirir?

☐ Até 50 m²

☐ de 81 a 100 m²

☐ de 131 a 160 m²

☐ de 51 a 80 m²

☐ de 101 a 130 m²

☐ maior que 161 m²

14. Em que grau o entrevistado avalia a existência dos itens abaixo em imóveis residenciais:	<i>Nulo(0)</i>	<i>Baixo(1)</i>	<i>Médio(2)</i>	<i>Alto(3)</i>
14.1 Aproveitamento parcial dos recursos naturais (sol, vento, climatização natural, etc.)				
14.2 Sistema para gestão da água (reaproveitamento, retenção de águas pluviais, etc.)				
14.3 Sistema para gestão dos resíduos (coleta seletiva de lixo, reciclagem, etc.)				
14.4 Sistema para gestão de energia (iluminação natural, lâmpadas econômicas, energia solar, etc.)				
15. Ao escolher o imóvel para morar, qual o peso dos atributos abaixo na decisão do entrevistado?	<i>Nulo(0)</i>	<i>Baixo(1)</i>	<i>Médio(2)</i>	<i>Alto(3)</i>
15.1 Preço do imóvel				
15.2 Financiamento bancário				
15.3 Proximidade ao Centro da cidade				
15.4 Proximidade a Áreas de Lazer (praças, quadras, ginásios, etc.)				
15.5 Proximidade de Templos Religiosos				
15.6 Proximidade de Unidades de saúde				
15.7 Proximidade de Unidades policial				
15.8 Proximidade de estabelecimentos comerciais (supermercado, trabalho, escola, farmácia, padaria, etc.)				
15.9 Proximidade de atrativos naturais (mar, áreas arborizadas e de conservação, parques naturais, etc.)				
16. Como o entrevistado avalia o impacto negativo dos itens abaixo em relação a construção civil:	<i>Nulo(0)</i>	<i>Baixo(1)</i>	<i>Médio(2)</i>	<i>Alto(3)</i>
16.1 Degradação ambiental causado pelos resíduos gerados (entulhos, poeira, ferragens, etc.)				
16.2 Degradação gerado pela poluição sonora (britadeira, rolos-compactadores, bate-estaca, etc.)				
16.3 Desmatamento para ceder espaço para as construções				
16.4 Compactação do solo associado ao tráfego de veículos (tratores, caminhões, etc.)				

Cenário

Um selo ambiental é um instrumento usado para mostrar que o produto ou serviço que você está adquirindo contribui para a conservação do meio ambiente. No setor da construção civil, entende-se *construção sustentável* como àquela que promove alterações conscientes no entorno, mantendo a harmonia entre os ambientes natural e construído, de forma a atender as necessidades de edificação e uso humano, preservando o meio ambiente e os recursos naturais. Suponha que construções residenciais sustentáveis recebam um selo ambiental.

17. O entrevistado estaria disposto a pagar R\$ _____ pelo selo ambiental em construções residenciais?

0 ☐ Não 1 ☐ Sim

17.1 Qual o nível de certeza relacionado a sua resposta anterior? (em %)

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Incerteza Absoluta											Certeza Absoluta									

17.1 Caso NÃO tenha aceitado pagar, qual o principal motivo?

- | | |
|---|---|
| 0 ☐ Motivos financeiros | 3 ☐ Já paga muitos impostos e taxas |
| 1 ☐ Não acredita no selo ambiental | 4 ☐ Não acredita no compromisso ambiental das construtoras |
| 2 ☐ Não se interessa pelo selo ambiental | 5 ☐ Outro motivo. Qual? _____ |

18. O entrevistado acredita que a presença de um Selo Ambiental nos imóveis pode incentivar as construtoras a contribuírem para a conservação do meio ambiente?

0 ☐ Não 1 ☐ Sim

Caro Participante:

- 1) A pesquisa que fazemos assegura o anonimato de quem é entrevistado;
- 2) As informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos;
- 3) Os resultados da pesquisa serão divulgados de forma agregada.

Agradecemos sua participação.

Apêndice C.2 – Indicadores sobre a presença de alguns itens para determinar a aquisição do imóvel e sobre alguns impactos negativos da Construção Civil

A fim de se obter as variáveis que influenciam a demanda por imóveis aplicou-se a análise fatorial com o objetivo de substituir um conjunto de variáveis originais por fator(es) que as representa.

As respostas das variáveis originais foram obtidas foram definidas a partir da escala Likert, as quais requerem que o entrevistado indique seu grau de concordância ou discordância. Para tanto, atribui-se valores numéricos e/ou sinais às respostas para refletir o posicionamento do entrevistado. Neste ensaio foram considerados os seguintes valores: nulo (0), baixo (1), médio (2) e alto (3). As variáveis são:

Variáveis	Sigla
<i>Pergunta: Em que grau o entrevistado avalia a existência dos itens abaixo em imóveis residenciais:</i>	
Aproveitamento parcial dos recursos naturais (sol, vento, climatização natural, etc.)	av_aprn
Sistema para gestão da água (reaproveitamento, retenção de águas pluviais, etc.)	av_gestagua
Sistema para gestão dos resíduos (coleta seletiva de lixo, reciclagem, etc.)	av_coleseletiva
Sistema para gestão de energia (iluminação natural, lâmpadas econômicas, energia solar, etc.)	av_genergia
<i>Pergunta: Ao escolher o imóvel para morar, qual o peso dos atributos abaixo na decisão do entrevistado?</i>	
Preço do imóvel	pe_preco
Financiamento bancário	pe_exifinanciamento
Proximidade ao centro da cidade	pe_procentro
Proximidade a Áreas de Lazer (praças, quadras, ginásios, etc.)	pe_prolazer
Proximidade de Templos Religiosos	pe_protemplos
Proximidade de Unidades de saúde	pe_prosaude
Proximidade de Unidades policial	pe_propolicia
Proximidade de estabelecimentos comerciais (supermercado, escola, farmácia, padaria, etc.)	pe_procomercio
<i>Pergunta: Como o entrevistado avalia o impacto negativo dos itens abaixo em relação a construção civil:</i>	
Degradação ambiental causado pelos resíduos gerados (entulhos, poeira, ferragens, etc.)	in_dcrs
Degradação gerado pela poluição sonora (britadeira, rolos-compactadores, bate-estaca, etc.)	in_dgps
Desmatamento para ceder espaço para as construções	in_desmatamento
Compactação do solo associado ao tráfego de veículos (tratores, caminhões, etc.)	in_cstf

Fonte: Questionário da pesquisa final

O teste de Esfericidade de Bartlett e o critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), confirmaram que a análise fatorial pode ser utilizada para o conjunto de variáveis consideradas.

A partir desta confirmação, prosseguiu-se com a escolha do número de fatores que serão extraídos, optando-se pelo critério do autovalor (critério de Kaiser). Neste contexto, foram encontrados quatro fatores que explicam 77,57% da variância das variáveis originais sobre as perguntas relacionadas a construção civil e ao imóvel. A Tabela X.1 abaixo revela a proporção da variância para cada variável incluída na análise que é explicada pelos quatros componentes extraídos.

Tabela X.1 - Proporção da variância para cada variável considerada

Variable	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Uniqueness
av_aprn	0,6595	-0,3871	0,2565	0,1281	0,3330
av_gestagua	0,7434	-0,4111	0,297	-0,0306	0,1892
av_coleseletiva	0,7065	-0,4134	0,2678	-0,1437	0,2376
av_genergia	0,6738	-0,4045	0,3241	-0,0452	0,2752
pe_preco	0,266	0,2009	0,1933	0,539	0,5610
pe_exifinanciamento	0,1673	0,1618	-0,0126	0,811	0,2879
pe_procentro	0,4243	0,0685	-0,2561	0,1725	0,7199
pe_prolazer	0,5023	0,1359	-0,2704	0,2101	0,6119
pe_protemplos	0,4717	0,1871	-0,5188	-0,1948	0,4353
pe_prosaude	0,665	0,2488	-0,4133	-0,2425	0,2663
pe_propolicia	0,6652	0,2072	-0,4375	-0,0874	0,3155
pe_procomercio	0,4352	0,2642	-0,2949	0,0544	0,6509
in_dcrs	0,1961	0,4703	0,4907	-0,115	0,4863
in_dgps	0,2127	0,5376	0,4932	-0,1227	0,4073
in_desmatamento	0,2683	0,5162	0,3661	-0,1889	0,4919
in_cstf	0,1476	0,6516	0,2521	-0,0038	0,4901

Após a estimação das cargas fatoriais de cada variável em relação aos componentes extraídos prosseguiu-se com a rotação ortogonal da matriz das cargas fatoriais através do método VARIMAX. A Tabela X.2 a seguir apresenta as cargas fatoriais que representam a contribuição de cada variável para a formação do fator.

Tabela X.2 - Cargas fatoriais na composição dos fatores (Matriz rotacionada)

Variável	Fator1	Fator2	Fator3	Fator4
av_aprn	0,7925	0,0846	-0,0205	0,1769
av_gestagua	0,8895	0,1309	0,0336	0,0356
av_coleseletiva	0,8563	0,1478	0,028	-0,0809
av_genergia	0,847	0,0739	0,0434	0,0098
pe_preco	0,1424	0,0022	0,2193	0,6088
pe_exifinanciamento	-0,0031	0,017	-0,0066	0,8436
pe_procentro	0,1597	0,4305	-0,0497	0,2585
pe_prolazer	0,1723	0,5046	0,0007	0,3221
pe_protemplos	0,0356	0,7466	-0,0415	-0,0654
pe_prosaude	0,1877	0,8251	0,1174	-0,0624
pe_propolicia	0,1947	0,7991	0,0424	0,079
pe_procomercio	0,0491	0,551	0,0969	0,1834
in_dcrs	0,0916	-0,0326	0,7099	0,0178
in_dgps	0,0682	0,000	0,7664	0,0262
in_desmatamento	0,0707	0,1263	0,6973	-0,0317
in_cstf	-0,1453	0,1395	0,6688	0,1487

A matriz rotacionada revelou que, para os quatros fatores que explicam a presença de alguns itens para determinar a aquisição do imóvel e sobre alguns impactos negativos da Construção Civil, o fator 1 é principalmente definido pelo “av_aprn”,

“av_gestagua”, “av_coleseletiva ” e “av_genergia”. Esse fator pode ser renomeado como **“Indicador de Selo Ambiental”** uma vez que avaliam a percepção dos respondentes em relação a alguns dos itens que compõe as construções sustentáveis.

O fator 2 é principalmente definido por “pe_procentro”, “pe_prolazer”, “pe_protemplos”, “pe_prosaude”, “pe_propolicia” e “pe_procomercio”. Ele pode ser considerado como **“Indicador sobre a proximidade de amenidades urbanas”** pois reúne as variáveis que demonstram como o indivíduo avalia a proximidade desses atributos para determinar a escolha do local do imóvel para morar.

O fator de 3 é principalmente definido por “in_dcrs”, “in_dgps”, “in_desmatamento ” e “in_cstf”. Este fator pode ser considerado como **“Indicador de impactos negativo da construção civil”** pois reúne variáveis que demonstram a percepção do agente sobre o impacto negativo de algumas ações intrínsecas à construção civil.

Por fim, o fator 4 é principalmente definido por “pe_preco” e “pe_exifinanciamento”. Ele pode ser considerado como **“Indicador Financeiro”** pois agrupa questões relativas ao preço do imóvel e a existência de financiamento bancário como atributos importantes para determinar a escolha do imóvel residencial.

A partir da análise fatorial, foram estimados os escores fatoriais para cada elemento amostral pelo método da regressão. Tais escores foram utilizados como variáveis explicativas nos modelos *logit* propostos a fim de incorporar os indicadores criados à estimação.

Apêndice C.3 – Teste de Brant para suposição de Regressões Paralelas

Variáveis	χ^2	Prob > χ^2	Df
Conjunto de variáveis	14,34	0,854	21
Sexo	1,16	0,762	3
Anos de estudos	5,70	0,127	3
GIQA	1,84	0,606	3
Valor do lance	2,41	0,491	3
Indicador (Financeiro)	4,16	0,245	3
Indicador (amenidades)	1,98	0,578	3
Indicador (in_ccivil)	-5,23	-999,000	3

Fonte: Elaboração própria,. a partir dos resultados fornecidos pelo *software* Stata.

ANEXOS

Anexo A – Certidão do Comitê de Ética autorizando a realização da pesquisa

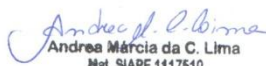


UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CERTIDÃO

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou por unanimidade na 7ª Reunião realizada no dia 20/08/2015, o Projeto de pesquisa intitulado: **“SISTEMAS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: PROPOSTAS PARA O ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA”**, da pesquisadora Márcia Batista da Fonseca. Prot.: 0168/15. CAAE: 43894215.9.0000.5188.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à apresentação do resumo do estudo proposto à apreciação do Comitê.


Andrea Márcia da C. Lima
Mat. SIAPE 1117510
Secretária do CEP-CCS-UFPB

ANEXO B - Procedimentos para a Aplicação do Método de Avaliação Contingente

1º Estágio: Definindo a Pesquisa e o Questionário	
Objeto da valoração	É necessário determinar o ativo que será estimado e que parcela do valor econômico está se medindo. É relevante especificar quem utiliza o recurso e quem deve pagar ou ser compensado e como ocorrerá a provisão desse ativo.
Medida de valor	Deverá haver uma escolha criteriosa entre DAR e DAP e uma dessas deve servir de base para a estimação.
Forma de eliciação do valor	Deve-se definir qual método de captação da DAP ou DAR será utilizado.
Instrumento (ou veículo) de pagamento	Deve-se definir previamente a forma como serão cobrados ou compensados os valores estimados. No caso da DAR, podem-se supor novos subsídios ou o aumento dos já existentes. No caso da DAP, pode-se pensar em novos impostos, tarifas ou taxas.
Forma da entrevista	Deve-se definir a forma de aplicação do questionário (entre pesquisa pessoal, por telefone ou por correspondência).
Nível de informação	Deverá ser determinado o conjunto de informações que devem ser prestadas no questionário, tendo em vista que deve ser passada ao entrevistado uma visão realista das alterações na disponibilidade ou qualidade do ativo estudado.
Lances iniciais	Dependendo da forma de captação da DAR ou DAP, deverá ser construído um intervalo de valores monetários.
Pesquisas focais	Pode-se construir o intervalo de valores a partir de pequenas pesquisas de captação aberta, realizadas em grupos reduzidos que representem uma parcela do universo da pesquisa.
Desenho da amostra	A definição da amostra deve obedecer a procedimentos estatísticos padrões, de modo a garantir sua representatividade.
2º Estágio: Cálculo de Estimativas	
Pesquisa-piloto e pesquisa final	Sempre que possível, a pesquisa final deve ser precedida de uma pesquisa-piloto, de modo a testar o questionário utilizado.
Cálculo da medida monetária	Dependendo da forma como é obtida a DAR ou DAP, podem-se usar a média ou a mediana para o cálculo do valor esperado da variável.
Agregação dos resultados	O valor econômico total poderá ser calculado a partir da multiplicação da estimativa do valor esperado com o tamanho da população afetada pela alteração da disponibilidade ou qualidade do ativo analisado.

Fonte: ARAUJO (2007).

Anexo C – Possíveis Vieses do Método de Valoração Contingente

Estratégico	Quando o pesquisado influencia no resultado da pesquisa declarando um alto valor de disposição a pagar.
Ponto inicial	Ocorre se o usuário é influenciado no processo de escolha de um valor inicial no momento de expressar sua DAP.
Instrumento de pagamento	Quando a escolha do valor do pagamento é alterada pelas implicações causadas pelo modo de pagar.
Informação	Quando a informação do recurso natural não foi bem entendida pelo agente pagador.
Hipotético	A natureza hipotética dos mercados em estudos podem levar a respostas sem sentido.
Protesto	Refere à possibilidade do usuário expressar seu protesto contra a pesquisa ou parte dela, influenciado por sua condição social, econômica ou política.
Problema da parte-todo	Dificultar a distinção entre o ativo valorado e um conjunto maior de ativos ambientais.
Obediência ou caridade	(ou viés da conveniência social) – resulta do constrangimento do entrevistado em declarar respostas nulas ou de demonstrar uma intenção considerada socialmente negativa.
Subatividade	É fruto da diferença entre a soma das estimativas do valor de diversos ativos e a estimativa conjunta desses mesmos ativos. Essa diferença resulta do fato de existirem substitutos para os serviços ambientais gerados pelos ativos analisados e não por má especificação da pesquisa.
Sequência de agregação	No caso em que diversos bens estão sendo analisados separadamente, as estimativas podem mudar conforme seja a ordem apresentada para o entrevistado.
Decisão de baixo custo	Respondentes racionais sabem que o custo de expressar um compromisso ético é pequeno, pois acreditam que sua resposta individual tem baixa probabilidade de influenciar a decisão de proteger o meio ambiente.
Especificação teórica	O cenário específico é incoerente com a teoria econômica
Especificação da qualidade	Surge quando os parâmetros ambientais apresentados são interpretados de modo diferente daquele que o pesquisador deseja.
Escolha da população e seleção da amostra	A população indicada não representa adequadamente a população beneficiada, e a amostra selecionada não representa adequadamente as características da população a ser considerada.
Fonte: Castro (2015).	

Anexo D – Legislações e projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) nos Estados brasileiros

Estado	Legislação que trata de PSA	Projeto de PSA	Mecanismo de Financiamento
Acre	Lei Estadual 2.308/2010 - Sistema de Incentivo a Serviços Ambientais do Acre	*Sistema de Incentivos a Serviços Ambientais (SISA)	Misto (público e privado)
Alagoas	Não encontrado	-	-
Amapá	Projeto de Lei 036/2010 - PSA no Estado do Amapá	**Projeto Carbono Amapá	Misto (público e privado)
Amapá	Lei Estadual 3.135/2007 - Política Estadual de Mudanças Climáticas. Decreto Estadual 26.958/2007 cria o Programa Bolsa Floresta	*Programa Bolsa Floresta	Misto (público e privado)
Bahia	Projeto de Lei nº 20.863/2014 – Política Estadual de PSA	*Programa Estadual de PSA	Misto (público e privado)
Ceará	Não encontrado	**Projeto de fixação e sequestro de carbono Fundação CEPEMA	Sem mecanismo de financiamento definido
Espírito Santo	Lei nº 8.995/2008 - PSA	*Programa Produtor ES de Água	Público
Goiás	Lei nº 18.104/ 2013 - Programa de PSA	**Programa Produtor de Água do João Leite	Público
Maranhão	Não encontrado	-	-
Mato Grosso	Projeto de Lei de agosto de 2013 - PSA e do Fundo Estadual de PSA	**Projeto Poço de Carbono Jurueña	Misto (público e privado)
Mato Grosso do Sul	Lei 2406/2002 – Política Estadual de Recursos Hídricos	*Manancial Vivo - Campo Grande	Público
Minas Gerais	Lei Estadual 17.727/08 Decreto 45.113/09 Lei 17134/2012 – PSA	*Programa Bolsa Verde. Recursos hídricos	Público
Paraná	Decreto Estadual 4.381/2012 Programa Bioclima Paraná	*Programa Bioclima. Biodiversidade e recursos hídricos	Misto (público e privado)
Paraíba	Lei nº 10.165/2013 - Política Estadual de PSA	*Programa Estadual de PSA	Público
Pará	Projeto de Lei de setembro de 2009 – Política Estadual de Mudanças Climáticas do Pará	**REDD+ Calha Norte. Projeto REDD em São Félix do Xingu. Projeto Ecomapuá, Ilha do Marajó. Projeto REDD Cikel	Misto (público e privado)
Pernambuco	Lei Estadual 14.090/2010 - Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas	**Projeto Água do Parque. Recursos hídricos	Misto (público e privado)
Piauí	Projeto de Lei de abril de 2010 - Política Estadual de Mudanças Climáticas e Combate à Pobreza.	*Projeto Bolsa Verde/APA do Rangel	Público
Rio de Janeiro	Lei 3.239/1999 - Política Estadual de Recursos Hídricos	*Programa Estadual de PSA	Misto (público e privado)

Rio Grande do Norte	Não encontrado	-	-
Rio Grande do Sul	Projeto de Lei 011/2012 Política Estadual de Serviços Ambientais	*Programa Estadual de pagamento por Serviços Ambientais.	Público
Rondônia	Projeto de Lei 792/2007 - Política Estadual de PSA	**Projeto Carbono Florestal Suruí	Misto (público e privado)
Roraima	Não encontrado	-	-
Santa Catarina	Lei 15.133/ 2010 - Política Estadual de Serviços Ambientais	*Programa Estadual de PSA	Público
Sergipe	Não encontrado	-	-
São Paulo	Lei Estadual 13.798/2009 - Política Estadual de Mudanças Climáticas	*Programa Estadual de Remanescentes Florestais.	Público. Fundo Estadual
Tocantins	Lei Estadual 1.917/2008 - Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins.	** Projeto Taquarussu: uma Fonte de Vida	Misto (público e privado)

* Projeto compõe a legislação estadual citada; ** Projeto sem vinculação direta à legislação estadual citada.

Fonte: SUPERTI e AUBERTIN (2015). Dados coletados em: Assembleias Legislativas Estaduais. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. Fundo Amazônia. Idesam - Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas. Imazon - Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (2012).

Anexo E – Mapa de João Pessoa (PB) por Zonas



Mapa de João pessoa (PB) por Zonas

Disponível em http://www.joaopessoa.pb.gov.br/porta1/wp-content/uploads/2012/04/TOPOGRAFIA-SOCIAL-DE-JOAO-PESSOA_2009.pdf. Acesso em 30 mar. 2016.