

Método de Valoração Contingente e modelo beta: uma visão econômica contábil para o dano ambiental do Estaleiro Atlântico Sul*

Silvana Karina de Melo Travassos

Centro Universitário UNIFACISA, Departamento de Administração, Campina Grande, PB, Brasil
E-mail: silvanakmt@yahoo.com.br

José Carlos de Lacerda Leite

Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas da Natureza, Departamento de Estatística, João Pessoa, PB, Brasil
E-mail: carloslleite@gmail.com

Jose Isidio de Freitas Costa

Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco, Assessoria de Pesquisa e Inteligência, Recife, PE, Brasil
E-mail: jisidio@tce.pe.gov.br

Recebido em 14.12.2015 – Desk aceite em 28.01.2016 – 4ª versão aprovada em 11.04.2017 – Ahead of print em 19.02.2018

RESUMO

O objetivo deste trabalho é aplicar o modelo beta como forma alternativa ao Método de Valoração, a fim de estimar a Disposição a Pagar (*Willingness to Pay* – WTP, na sigla em inglês) do bem ambiental de modo que o Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE/PE) possa fiscalizar o Estaleiro Atlântico Sul (EAS) como uma externalidade ambiental negativa, discutido neste trabalho a partir de uma perspectiva contábil. A metodologia é exploratória, e o modelo de regressão beta foi utilizado na valoração contingente para estimar o bem ambiental. Os resultados permitiram estimar o valor do manguezal de Ipojuca em US\$ 134.079.793,50 e o valor do dano ambiental causado pelo estaleiro ao bem público foi avaliada em US\$ 61.378.155,37. Este último valor é objeto de interesse para o órgão fiscalizador. No entanto, o valor estimado final do manguezal de Ipojuca fomenta uma discussão sobre as implicações do ponto de vista contábil, como a atribuição de valor monetário a um bem público que não possui valor financeiro, problemas de conceituação e valoração de bens públicos para patrimônio governamental. Conclui-se que o modelo de regressão beta para estimar a WTP para valoração contingente servirá como contribuição para a pesquisa sobre técnicas de mensuração contábil para bens públicos.

Palavras-chave: Método de Valoração Contingente, modelo beta, dano ambiental, contabilidade aplicada ao setor público.

Endereço para correspondência

Silvana Karina de Melo Travassos

Centro Universitário UNIFACISA, Departamento de Administração
Av. Senador Argemiro de Figueiredo, 1901 – CEP 58411-020
Itararé – Campina Grande – PB – Brasil

*Trabalho apresentado na XXXVI ENANPAD, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, setembro de 2012.



1. INTRODUÇÃO

Manguezais são ecossistemas costeiros encontrados em trópicos e subtropicais da Terra. Espécies de árvores únicas crescem sobre um substrato lodoso, cuja influência sobre as marés é notável e decisiva para a sobrevivência e o sucesso dessas plantas, pois seu desenvolvimento possui adaptações particulares em um ambiente que seria bastante estressante para outras espécies de plantas (Odum, McIvor, & Smith, 1982; Tomlinson, 1986; Schaeffer-Novelli, 1995). As florestas de manguezais geralmente ocupam regiões litorâneas, mas a urbanização e outras atividades diversas nas cidades e estados litorâneos produziram graves impactos socioambientais nos ecossistemas costeiros (Scherer, Sanches, & Negreiros, 2009).

Os manguezais estão entre os ambientes mais ameaçados do planeta, especialmente nos continentes americano e asiático (Valiela, Bowen & York, 2001). De acordo com Schaeffer-Novelli (1989), os manguezais estão na posição dos ecossistemas mais afetados entre os 30 outros encontrados na costa brasileira. No entanto, a atual base jurídica brasileira não possui critérios para usar os resultados da valoração econômica por danos ambientais. Por esse motivo, este estudo foi conduzido para estimar o dano ambiental relacionado à supressão da vegetação de manguezal devido à construção do Estaleiro Atlântico Sul (EAS).

Esta situação requer pesquisa, pois a fixação do valor do dano, embora já regulamentado, é proposta em termos de um intervalo entre um valor mínimo e um máximo (Araújo, 2011). Portanto, a base jurídica atual, a Lei de Crimes Ambientais, a Lei n. 9.605/98, não apresenta explicitamente um parâmetro de cálculo de dano, deixando margem para a subjetividade do Tribunal de Contas e do Ministério Público, que atualmente estabelece valores de multas e indenizações (Lei n. 6.938/81 Constituição Federal de 1988, artigo 225).

Neste estudo, a mensuração econômica do manguezal pelo Método de Valoração Contingente (*Contingent Valuation Method* – CVM, na sigla em inglês) foi escolhida com base em outros trabalhos anteriores (Diamond & Hausman, 1994; Fischhoff & Furby, 1988; Green, Jacowitz, Kahneman & McFadden, 1998; Hausman, 2012; Hammitt, Liu & Liu, 2001), e recentemente na pesquisa de Ferreira e Marques (2015). Além disso, o CVM é o método mais aplicado por agências federais com responsabilidades ambientais e organizações internacionais (Leite, 2006).

Na literatura internacional recente sobre CVM, a palavra-chave para abordagens econométricas que estimam a Disposição a Pagar (*Willingness to Pay* – WTP,

na sigla em inglês) é a flexibilidade (Araña & Lón, 2005; Cooper, 2003). Por esse motivo, alguns estudos foram desenvolvidos com o objetivo de aperfeiçoar o processo de modelagem por meio de técnicas que permitem captar o processo de tomada de decisão do indivíduo. Haab e McConnel (1998) aplicaram a distribuição beta para a modelagem da WTP, mas seu uso não ocorreu de maneira eficiente, já que na época não havia um modelo totalmente desenvolvido que associasse a resposta média com as variáveis explicativas do fenômeno em estudo.

No entanto, com os recentes avanços na teoria estatística, Ferrari e Cribari-Neto (2004) propuseram o modelo de regressão beta, que permite o uso mais aperfeiçoado da distribuição de probabilidade beta, e esse modelo foi utilizado neste estudo. Dada a versatilidade do modelo de regressão como alternativa ao CVM, é possível estimar a WTP para preservação do manguezal e contribuir para estimar os valores do bem e do dano ambiental. Por isso, o Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE/PE) pode auditar o EAS por uma externalidade negativa, fornecendo uma discussão contábil do caso no que diz respeito ao reconhecimento e à mensuração do bem ambiental.

O objetivo deste trabalho é aplicar o modelo beta como forma alternativa ao Método de Valoração, a fim de estimar a WTP do bem ambiental de modo que o TCE/PE possa fiscalizar o EAS como uma externalidade ambiental negativa, discutido neste trabalho a partir de uma perspectiva contábil.

A questão investigada neste artigo está estruturada da seguinte forma: Existe conformidade com a aplicação do modelo beta em estimar a WTP em relação ao CVM para dar subsídios ao órgão fiscalizador quanto ao dano ambiental e uma forma de incorporar a mensuração contábil?

Esta pesquisa é justificada pela valoração dos manguezais, uma vez que atribuir um valor monetário aos bens do setor público é um dos problemas na mensuração contábil, isto é, dar um valor monetário aos bens e serviços relacionados ao meio ambiente que não possuem um valor estabelecido ou preço de contratação (West & Carnegie, 2010). No entanto, os contadores desempenham um papel importante no desenvolvimento de técnicas de mensuração (Walker & Llewellyn, 2002).

Contudo, os contadores ainda não estão acostumados, devida à pouca familiaridade com os métodos de valoração (Sayce & Connellan, 1998; Sayce, Britton, Morris, Sundberg & Watkin, 2009). Além disso, as técnicas

utilizadas para avaliar os recursos ambientais e os seus valores incorporados nas entidades podem acarretar consequências, que na contabilidade podem ser apenas especuladas (Stanton & Stanton, 1997). Neste cenário contábil, esta pesquisa pode ser considerada original devido à metodologia com especificação econométrica no uso do modelo de regressão beta com o CVM para estimar os valores do manguezal e do dano ambiental. Assim, contribuir para a unidade jurisdicionada fornecendo

subsídios para auditar o controle externo em relação ao impacto ambiental sobre o patrimônio público.

Este trabalho é dividido em cinco seções, começando com esta introdução; a próxima seção apresenta o CVM e a valoração contingente, utilizando o modelo de regressão beta; a terceira seção discute a abordagem metodológica utilizada neste artigo; a quarta seção traz a análise dos resultados; por fim, as considerações finais deste trabalho.

2. MÉTODO DE VALORAÇÃO CONTINGENTE

Em relação à valoração contingente, Schweitzer (1990) a considera essencial, uma vez que a degradação da grande maioria dos recursos naturais deve ser interrompida antes de exceder o limite de irreversibilidade.

Nesse sentido, os métodos de valoração têm por objetivo suprir a inexistência de mercados e preços para as externalidades dos bens públicos constituídos por recursos naturais (Guerra, Santos, Sanquetta, Bittencourt e Almeida, 2009). Para suprir essa inexistência, a Economia do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais classifica as técnicas de valoração em direta e indireta, sendo métodos diretos baseados em informações de mercados existentes e indiretos em mercados hipoteticamente criados. Quanto aos métodos indiretos, o CVM ressalta o custo de viagem e substitui o preço do mercado ou hedônico (Guerra et al., 2009, Marques & Comune, 1987).

O método da entrevista consiste em questionar o indivíduo sobre sua WTP para o uso da conservação de um bem ou ambiente, ou a Disposição a Aceitar (*Willingness to Accept* – WTA, na sigla em inglês) pelo dano. A WTP é estimada usando questionários eliciação abertos, referendo, cartões de pagamento e lances livres (Dutta, Banerjee, & Husain, 2007; Marques & Freire, 2015; Motta, 1997). Para este estudo, utilizamos a eliciação aberta como forma de obtenção, na qual o questionário apresenta a seguinte questão: “Quanto você está disposto a pagar?” (Motta, 1997). No CVM, as questões são formuladas no questionário de forma clara e concreta, a fim de evitar respostas evasivas ou duvidosas ou a ausência de resposta (Benakouche & Cruz, 1994; Guerra et al., 2009).

O CVM pretende estabelecer um mercado hipotético para que usuários de recursos ambientais revelem, dependendo de suas preferências e perfil socioeconômico, sua WTP/WTA por mudanças na quantidade e qualidade de recursos ambientais. Este método difere de outros por causa da possibilidade de capturar o valor dos recursos naturais existentes. Portanto, essa é a grande vantagem do CVM: ser capaz de capturar o valor de uso e não uso de

um bem, mesmo que não exista um mercado (Blakemore & Williams, 2008; Motta, 1997; Travassos, 2012).

O método tem uma alta validade teórica, mas não tem uma alta validade de mercado, pois utiliza um modelo de simulação de mercado (Porter, 2004). A principal limitação do CVM é capturar valores ambientais que os indivíduos não entendem ou não conhecem. Outra limitação refere-se aos vieses do método que afetam a confiabilidade dos resultados, o que deve ser minimizado com o planejamento do questionário, a amostra e a estruturação apropriada de sua aplicação (Willis, 1995).

Além disso, outra limitação do método é o fato de que indivíduos que podem estar dispostos a pagar um valor declarado para um determinado bem podem não expressar o mesmo valor devido a restrições em seu orçamento, se fossem convidados a pagar por um conjunto maior de benefícios ambientais (Motta, 1997).

A aplicação de questionários que geram vieses estimativos que afetam sua confiabilidade em relação à estratégia, mercados hipotéticos, parte-todo, informações, entrevistado e entrevistador, veículo de pagamento, ponto ou ancoragem, obediência, sub-atividade e agregação são outras limitações do método (Wills, 1995; Wakim, Magalhães, Diane, Silva, & Pereira, 2013).

No entanto, considerando as recomendações do painel *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), os questionários a serem utilizadas em uma pesquisa pelo CVM devem incluir uma série de questões não apenas relacionadas a fatores socioeconômicos (renda, idade, nível de escolaridade), mas também alternativas que subsidiem a interpretação de valores da WTP, como variáveis sociais e ambientais. Essas variáveis devem expressar o comportamento e o ponto de vista ecológico dos usuários em relação ao bem ambiental (Arrow, Solow, Portney, Leamer, Radner, & Shuman, 1993). Além dos cuidados relativos ao planejamento de pesquisa, os critérios estabelecidos pela NOAA (1983, 1984) ajudam a maximizar a credibilidade e a confiabilidade do CVM nas pesquisas.

2.1 Valoração Contingente Através do Modelo de Regressão Beta

O uso do CVM para obter a WTP é comum desde que foi formalizado por Hanemann (1984), que aplicou o modelo do referendo em conjunto com a modelagem econométrica baseada na regressão logística. A partir desse trabalho, vários modelos econométricos foram propostos na literatura para estimar a WTP, entre eles, probit e logit foram os modelos mais tradicionais. No entanto, os modelos paramétricos tradicionais falham na representação da distribuição empírica de dados, levando a vieses por erros de especificação e resultados inconsistentes com a teoria microeconômica, por exemplo, uma WTP negativa.

A ideia de usar o modelo de regressão beta com o CVM é precisamente usar a versatilidade da distribuição beta para modelar uma variedade de incertezas, de modo que um modelo mais flexível permita uma melhor compreensão das “nuances” dos dados da amostra, obtendo uma melhoria estimativa de WTP. O modelo foi utilizado pela primeira vez como uma abordagem econométrica alternativa no CVM em Leite (2006) e posteriormente Travassos (2012) tendo por objetivo a obtenção de melhores ajustes nos dados da amostra e, portanto, uma estimativa aperfeiçoada da máxima WTP, além de atender aos critérios mínimos necessários para estimar a WTP.

O uso do modelo beta com o CVM é definido a partir de uma variável de resposta contínua no intervalo (0; 1), que representa a proporção de renda que o indivíduo está disposto a gastar com o bem público ou ambiental. Essa relação pode ser definida pela abordagem do referendo, usando o quociente valor oferecido/renda, bem como por questões abertas, usando a WTP máxima do indivíduo pelo o bem no numerador de quociente.

Ferrari e Cribari-Neto (2004) propuseram um modelo de regressão para variáveis contínuas que assumem valores

no intervalo de unidade (0; 1), e sua variável resposta segue a distribuição beta. No modelo beta aplicado ao CVM, assume-se que a variável resposta representa a proporção à WTP/renda que segue a distribuição de probabilidade beta com parâmetros representados pela média μ e a precisão ϕ . Além disso, os parâmetros de regressão são interpretáveis em termos da média da variável de interesse, o modelo é naturalmente heteroscedástico e sua flexibilidade acomoda diversas formas de assimetrias.

O modelo beta proposto por Ferrari e Cribari-Neto (2004) contorna as dificuldades anteriores de outros modelos beta para relacionar a variável de resposta média com parâmetros de distribuição de probabilidade beta e com os preditores no modelo através de uma função de reparametrização da densidade beta, na qual $E(y) = \mu = p/(p + q)$, $\phi = p + q$, e $VAR(Y) = \mu(1 - \mu)/(1 + \phi)$. Assim, a densidade beta é definida como uma função da média μ e do parâmetro de precisão ϕ , como mostrado a seguir:

$$f(y; \mu, \phi) = \frac{\Gamma(\phi)}{\Gamma(\mu\phi)\Gamma((1-\mu)\phi)} y^{\mu\phi-1} (1-y)^{(1-\mu)\phi-1}, 0 < y < 1$$

onde $\Gamma(p)$ é a função gama avaliada no ponto p , $0 < \mu < 1$ e $\phi > 0$. Uma observação interessante sobre o modelo beta é que a variância da razão y é uma função de sua média μ , e, como consequência do modelo, função dos valores das variáveis explicativas. Portanto, as variáveis respostas de variâncias não constantes são naturalmente acomodadas no modelo, podendo modelar variáveis com diferentes formas de heterocedasticidade, como a razão da WTP/renda.

A principal razão para o uso da regressão beta é a flexibilidade assumida pela distribuição de probabilidade beta, cuja densidade pode apresentar vários formatos, como pode ser observado na Figura 1, que apresenta diferentes densidades do tipo beta para diferentes níveis dos parâmetros μ e ϕ .

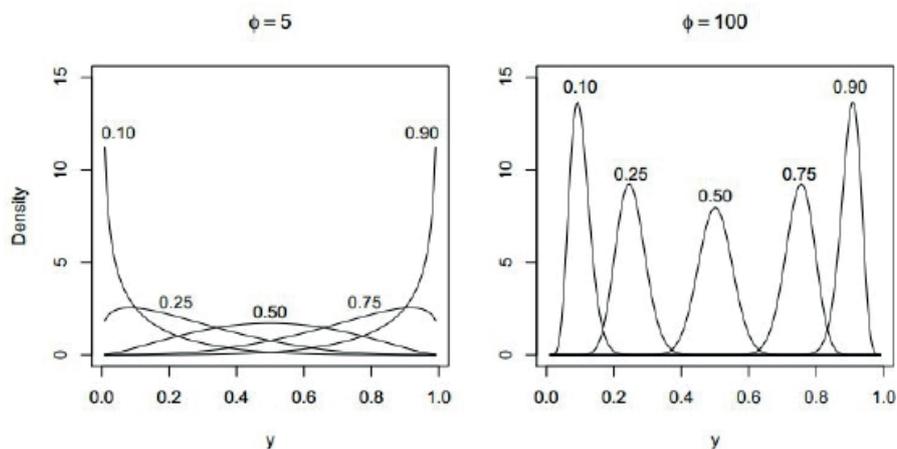


Figura 1 Distribuições beta com parâmetros médios ($\mu = 0,10, 0,25, 0,50, 0,75, 0,90$) e precisão $\phi = 5$ à esquerda e $\phi = 100$ à direita. Fonte: Cribari-Neto e Zeileis (2010)

O modelo de regressão beta é definido por $g(\mu_t) = \sum_{i=1}^k x_{ti} \beta_i = \eta_t$, $i = 1, \dots, k$ e $t = 1, \dots, b$, em que

$\beta = (\beta_1, \dots, \beta_k)^T$ é um vetor de parâmetros desconhecidos a serem estimados, $x_t^T = (x_{t1}, \dots, x_{tk})$ representa os valores de k variáveis explicativas, que são assumidos como fixos ou desconhecidos. O modelo é similar aos modelos lineares generalizados e utiliza uma função de ligação geral estritamente monótona e duplamente diferenciável, $g(\cdot)$, com o objetivo de linearizar a relação entre a média da variável resposta e os preditores. As funções de ligação mais comuns são logit, probit, identidade e complemento log-log.

Os parâmetros do modelo são estimados usando o método de máxima verossimilhança e não têm forma fechada, sendo necessária a utilização de métodos iterativos. Usando a teoria assintótica, Ferrari e Cribari-Neto (2004) desenvolveram testes de hipóteses com base nos testes de razão de verossimilhança e intervalos de confiança para avaliar a adequabilidade do ajuste do modelo. Entre as técnicas diagnósticas do modelo, os autores propuseram três medidas globais de qualidade de ajuste do modelo: (i) O “pseudo” R^2 é definido como o quadrado do coeficiente de correlação da amostra entre $g(y)$ e o preditor $\hat{\eta}$. Observe que $0 < R^2 < 1$, e quanto mais próximo de 1 é seu valor, melhor é o ajuste; (ii) A segunda medida é baseada em uma relação de verossimilhança entre o modelo nulo (sem covariáveis) e o modelo em estudo; (iii) A terceira medida é baseada em resíduos ordinários ou suas variantes padronizadas e/ou desvio residual. Esta medida avalia que a discrepância de um ajuste pode ser medida como duas vezes a diferença entre o máximo do logaritmo da verossimilhança do modelo saturado e do modelo em estudo.

3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O plano de amostragem para a valoração do manguezal foi estabelecido considerando que os entrevistados foram escolhidos aleatoriamente, nos municípios de Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho, localizados no litoral sul de Pernambuco, onde foram aplicados os questionários. Uma pesquisa piloto foi realizada para determinar o tamanho da amostra necessária para estimar a preferência do entrevistado para a preservação do manguezal, considerando a unidade de amostra como o número de domicílios nos municípios, com nível de confiança de 95% e com erro máximo admissível de 0,033. Foi obtido um tamanho mínimo de amostra de 874 observações. No total, foram aplicados 1.065 questionários seguindo as recomendações da NOAA e, após uma análise da

O modelo beta reparametrizado sofreu algumas melhorias, entre as quais podemos citar os estudos de Simas, Barreto-Souza e Rocha (2010), que propuseram uma variante do modelo de regressão beta que permite a não linearidade e o parâmetro de precisão ϕ variável; e Ospina e Ferrari (2012), que propuseram o modelo inflacionado de regressão beta de zeros ou uns. Esses estudos podem ser particularmente úteis para estimar a WTP, que geralmente são provenientes de dados inflacionados de zeros.

Ao usar a abordagem do referendo, as preferências dos consumidores são reveladas quando o respondente diz sim ou não ao valor do lance oferecido pelo bem. A WTP pode ser estimada como $d = \gamma_i \cdot y_i$, onde γ_i representa a proporção da renda do i -ésimo individual e y_i é a sua respectiva renda, de modo que a expectativa de WTP é dada pelo produto entre a proporção estimada e a renda. Como a proporção é definida como uma função de um conjunto de variáveis explicativas, podemos esperar que a proporção da renda seja diferente para cada indivíduo na amostra, de acordo com suas características particulares. Portanto, este modelo não apresenta a suposição restritiva de que a proporção da renda é constante, pois isso causaria problemas para bens que tenham uma proporção variável em relação à renda.

Assim, o modelo beta representa uma abordagem paramétrica viável com as vantagens da abordagem paramétrica adicionada pela flexibilidade de sua distribuição. Ele possui uma interpretação econômica semelhante à abordagem do referendo de Hanemann (1984, 1989) e permite que a estimativa de WTP seja consistente com os critérios mínimos definidos por Haab e McConnell (1998), nas etapas de estimativa e cálculo da WTP.

exclusão de valores faltantes, possíveis valores discrepantes e análise das respostas que apresentaram inconsistências, utilizaram-se 907 questionários para modelagem econométrica. A amostra selecionada apresentou um tamanho razoável para a implementação da técnica, no entanto, não houve proporcionalidade na aplicação dos questionários em relação à população de cada região.

O cálculo dos valores estimados para o manguezal segue a metodologia adotada nos estudos realizados por Leite (2006), Martins e Melo (2007) e Travassos (2012). O modelo de regressão beta, com função de ligação probit e complemento log-log, foi utilizado para estimar a proporção WTP média (WTP μ) por domicílio na preservação de manguezal (ver seção 4).

Uma limitação inevitável é a transposição de dados que se referem ao manguezal de Maracaípe para o manguezal de Ipojuca desde que este último foi destruído para construir o EAS. Dado o fato de que a destruição do manguezal de Ipojuca ocorreu, seu valor foi obtido neste estudo, transferindo a valoração estimada do manguezal de Maracaípe. Nesse sentido, com uma parametrização para o manguezal Ipojuca, foi possível calcular o dano ambiental (ver seção 4).

O Microsoft Office Excel 2007 foi usado como um suporte computacional para a tabulação de dados e para criar as variáveis binárias. A estimativa dos modelos propostos foi realizada em R-2.12.0, disponível em <http://www.r-project.org>. A regressão beta foi implementada através do pacote *betareg*.

Os valores apresentados na pesquisa na data da cotação aplicada foram do último dia útil do mês (junho de 2011),

em que a conversão da moeda de compra e venda foi: 1 real/Brasil = 0,640574 dólar/ EUA, 1 dólar/EUA = 1,5610999 real/Brasil (BCB, 2017).

Os entrevistados foram selecionados aleatoriamente, e após a consolidação dos dados da amostra, foi feita uma observação das variáveis sociodemográficas resultantes da coleta. Foram analisadas as medidas descritivas das variáveis relacionadas ao nível educacional, área de residência, gênero e renda familiar mensal. Em relação ao gênero, 39% da amostra é composta por mulheres. Quanto à educação, 29,1% tiveram educação primária, 55,7% tiveram ensino secundário e 15,2% tiveram ensino superior, o que foi significativo no modelo.

Na Tabela 1, os dados apresentaram a seguinte configuração de acordo com a renda familiar, nível educacional da população, decisão sobre preservação do manguezal e suas funções, e WTP.

Tabela 1

Medidas descritivas das variáveis

Variáveis	Média	Desvio padrão	1º Quartil	Mediana	3º Quartil
Preservação do manguezal	0,90	0,30		1 para sim e 0 para não	
Educação superior	0,152	0,36		1 para sim e 0 para não	
Renda (US\$)	1.424,67	1.403,67	640,57	1.088,98	1.665,49
Uso de função	6,31	2.084	5	6	8
WTP (US\$)	5,87	12,75	1,28	4,48	10,00
WTP/Renda	0,0059	0,0132	0,0017	0,0037	0,0071

Nota: A função variável do mangue refere-se ao conhecimento do indivíduo em relação às funções do manguezal entre as nove funções apresentadas, e assume um valor de 0 a 9, relacionado ao fornecimento de madeira, fonte de alimento, medicamentos, retenção de excesso de água, proteção do litoral, manutenção da biodiversidade, controle de erosão, reciclagem de nutrientes e estabilização de temperatura.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Podemos observar que a renda média dos entrevistados foi de US\$ 1.424,67. Além disso, eles mostraram um bom conhecimento sobre as funções do manguezal, uma vez que 90% são favoráveis à sua preservação e apresentaram uma WTP média de US\$ 5,87. O valor médio foi de US\$ 4,48, confirmando a assimetria da WTP.

Após a descrição dos dados, uma estimativa de parâmetros foi realizada através da regressão beta, cujos resultados são analisados na seção a seguir. A partir

dos modelos, calcula-se o valor total do manguezal de Maracaípe e o dano estimado do EAS pelas externalidades negativas no manguezal de Ipojuca. Os resultados levam a uma discussão sobre problemas de um ponto de vista contábil quanto à atribuição do valor monetário ao bem público que não possui valor financeiro. Para uma melhor compreensão dos fenômenos aqui apresentados, este trabalho é caracterizado por uma pesquisa bibliográfica e exploratória (Malhotra, 2001; Cooper & Schindler, 2003).

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Modelos Beta com Funções de Ligação Probit e Complemento Log-Log

Os modelos beta foram ajustados para estimar a proporção WTP/renda com diferentes funções de ligação para verificar a adequação do modelo aos dados

da amostra. O objetivo da função de ligação é linearizar a relação entre a resposta média e os preditores, escolhendo a função de ligação que fornece maior \emptyset e pseudo R^2 , que são indicadores da probabilidade de que o modelo está bem ajustado aos dados. Os modelos com funções

de ligação probit e complemento log-log foram os que apresentaram maior adequação de dados.

O modelo com ligação probit é semelhante ao modelo logit, em que a função de ligação é a função probit, definida como Probit $g(\mu) = \Phi^{-1}(\mu)$, em que $\Phi(\cdot)$ é a função de distribuição normal padrão, que estima a probabilidade de aceitar e rejeitar o pagamento do valor oferecido. A

função de ligação complemento log-log é definida como $g(\mu) = \log[-\log(1 - \mu)]$, que assume valores não negativos para $\mu > 0$ e, então, pode ser usada admitindo que a WTP μ não assume valores negativos. A Tabela 2 apresenta os resultados das estimativas do modelo de regressão beta, com funções de ligação complemento log-log e probit.

Tabela 2

Modelos estimados de regressão beta

Variáveis	Função de Ligação Complemento Log-log			Função de Ligação Probit		
	Estimativa	Valor Z	Pr(> z)	Estimativa	Valor Z	Pr(> z)
Intercepto	-2,0763744	-79,671	<2e-16***	-3,420588	-67,987	<2e-16***
Renda alta	-0,2015431	-19,030	<2e-16***	-0,393578	-20,504	<2e-16***
Renda média	-0,1000751	-10,406	<2e-16***	-0,199693	-11,800	<2e-16***
Nível de escolaridade (1)	0,0137778	0,612	0,5408	0,018058	0,444	0,6572
Nível de escolaridade (2)	-0,0049109	-0,220	0,8257	-0,022954	-0,570	0,5683
Nível de escolaridade (3)	-0,0556123	-2,258	0,0239*	-0,110803	-2,495	0,0126*
Função de uso	-0,0005766	-0,317	0,7514	-0,001045	-0,326	0,7442
Preservar ou não	0,1635861	10,387	<2e-16***	0,353343	10,238	<2e-16***
WTP > US\$ 12,81	0,6069849	39,598	<2e-16***	1,165089	39,879	<2e-16***
WTP US\$ 9,61-12,81	0,5123948	31,141	<2e-16***	0,999768	32,032	<2e-16***
WTP US\$ 6,41-9,61	0,4428494	33,039	<2e-16***	0,867464	32,445	<2e-16***
WTP US\$ 3,20-6,41	0,3504325	27,342	<2e-16***	0,696482	26,806	<2e-16***
Parâmetro	381,11	18,49	<2e-16***	408,9	18,50	<2e-16***
Pseudo R ²	0,6859	Erro: 2,06		0,6476	Erro: 2,21	
Máxima Verossimilhança	5370 com 13 graus de liberdade			5395 com 13 graus de liberdade		

Nota: Códigos dos níveis de significância dos testes: *significativo a $p < 10\%$; **significativo a $p < 5\%$; ***significativo a $p < 1\%$

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os critérios para escolher o modelo foram baseados no parâmetro de precisão Φ , pseudo R² e log verossimilhança. Os modelos foram razoavelmente bem ajustados aos dados. Para o modelo log-log, o pseudo R² da regressão estimada é de 68,59%, indicando um bom ajuste para o modelo. O parâmetro de precisão estimado Φ foi igual a 38,11 com um erro padrão de 2,06. A log verossimilhança foi de 5370 com 13 graus de liberdade, aceitando a hipótese da adequação do modelo para este estudo. Para o modelo probit, o pseudo R² da regressão estimada é de 64,76%, indicando um bom ajuste para o modelo. O parâmetro de precisão estimado Φ é igual a 40,89 com um erro padrão de 2,21. A estatística da log verossimilhança foi de 5395 com 13 graus de liberdade.

Com relação à análise dos parâmetros do modelo, com base na literatura econômica sobre valoração contingente, normalmente é esperado que os sinais dos parâmetros do modelo usando o modelo de regressão logística são os seguintes: quanto maior as variáveis educação, renda

e conhecimento das funções do manguezal, maior será a vontade de contribuir para a preservação do mangue. No entanto, para o modelo beta, a resposta é a proporção da WTP/renda e espera-se que, quanto maior a renda e a educação, menor será a proporção, portanto, uma relação de sinal negativo é esperada nesses casos. No entanto, ao estimar a WTP pelo produto entre a proporção estimada e a renda, a tendência de uma WTP maior para indivíduos com maior renda é verificada.

Além disso, a renda como preditor do modelo pode ser categorizada para evitar possíveis problemas de multicolinearidade que possam ocorrer com a variável de resposta e com a educação. Outras alternativas para tratar a possibilidade de multicolinearidade estão em aplicar a transformação logarítmica na renda, categorizar também a variável educação ou isolar os efeitos renda, educação e interação renda-educação, por meio de técnicas multivariadas. A renda categorizada apresentou parâmetros estimados negativos e a magnitude foi coerente

com a teoria, de modo que rendas maiores apresentaram maior redução na proporção WTP/renda.

Os parâmetros estimados da variável de renda categorizada revelam um comportamento no qual o valor de WTP parece ser estacionário, indicando que a população atribui um nível de valor aproximadamente constante ao manguezal e não há alteração significativa em caso de aumento ou diminuição de renda. Embora os rendimentos mais elevados estejam associados a valores de WTP mais altos, no entanto, o aumento na WTP não é diretamente proporcional ao aumento da renda, portanto, há uma certa estabilidade nos valores da WTP.

Os grupos de renda média e alta, com maior poder de compra devido a suas rendas apresentaram sinais negativos que são uma alocação menor da proporção de seus rendimentos.

Os dois modelos apresentaram os valores estimados de conformidade com a teoria econômica, uma vez que o consumidor está disposto a pagar apenas uma pequena parcela de sua renda, como era esperado, não havendo nenhum valor negativo como ocorre em algumas circunstâncias, vieses, quando modelos inadequados são usados. Além disso, multiplicar os valores estimados pela renda do indivíduo resulta nos valores estimados da WTP, e observa-se que todos os valores são não negativos. Haab e McConnell (1998), Leite (2006) e Travassos (2012) defende os critérios mínimos para os modelos de validação

da WTP, uma vez que consideram que a WTP de cada indivíduo é um valor não negativo e é limitada em termos de renda.

A modificação na abordagem econométrica para estimar a WTP usando o modelo beta em vez do modelo logit tem a vantagem de estimar a proporção média da renda que o respondente aceita pagar diretamente pela existência do bem. No modelo logit, a estimativa foi feita a partir da estimativa da probabilidade de aceitar ou rejeitar o valor oferecido nas entrevistas. O uso da regressão beta como alternativa para a modelagem econométrica do CVM, além de atender aos critérios mínimos de estimação da WTP, incorpora vários benefícios como a flexibilidade da distribuição beta na modelagem de uma variedade de incertezas e correção de uma possível heterocedasticidade ao se adaptar as características inerentes dos dados de renda e da WTP.

A Tabela 3 mostra os resultados estimados nos modelos de regressão beta com funções de ligação complemento log-log e probit, seus respectivos valores mínimo e máximo, mediana e média, primeiro e terceiro quartil. Esses dados estão disponíveis em dólares em moeda corrente (US\$) e no valor da proporção de renda (%) referente a WTP_{μ} mensalmente, dos domicílios localizados nos municípios de Ipojuca (I) e Cabo de Santo Agostinho (CSA), com renda ativa média de US\$ 248,25 (I) e US\$ 277,84 (CSA).

Tabela 3

Resumo dos resultados da WTP por domicílio e suas proporções estimadas com funções de ligação complemento log-log e probit

Ligação complemento log-log	Min.	1º Qu.	Mediana	Média	3º Qu.	Máx.
	(US\$)	0,61	3,81	6,47	8,47	9,90
(%)	3,161e-05	1,228e-03	4,925e-03	5,946e-03	8,340e-03	2,619e-02
Ligação Probit	Min.	1º Qu.	Mediana	Média	3º Qu.	Máx.
	(US\$)	0,61	3,81	6,49	8,49	9,92
(%)	4,189e-05	1,124e-03	4,680e-03	5,959e-03	8,257e-03	2,971e-02

Nota: O conversor de moeda do Banco Central do Brasil usa os dígitos mais significativos dos centavos para conversão, não considerando centavos de moeda (BCB, 2017).

Fonte: Elaborada pelos autores.

Pode-se observar que os valores de WTP previstos para ambos os modelos são similares. As proporções das rendas médias resultaram em 0,005946 (complemento log-log), que é equivalente a uma WTP_{μ} por domicílios de US\$ 8,47 e em 0,005959 (ligação probit) que fornece uma WTP mensal de US\$ 8,49. Os resultados da valoração contingente por modelagem beta para estimar a WTP_{μ} contribuem para expressar a importância do manguezal e a consequência de sua preservação.

4.2 Estimativa de Valores WTP, Bem Ambiental e Dano Ambiental

Para estimar a disposição mensal ($WTP_{\mu/mês}$) por domicílio do município de Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho, a renda média nominal mensal per capita da população foi utilizada para os respectivos municípios, e esses dados estão disponíveis no Banco de Dados Estado de Pernambuco (BDE/PE, 2010). O valor da renda média

da população foi multiplicado pelo valor da proporção da renda média (complemento log-log), considerando os lances até US\$ 16,01. Esse valor foi multiplicado pelo número de domicílios registrados no recenseamento

demográfico de 2010, disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) para os municípios de Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho.

Tabela 4

Valores estimados da WTP nos municípios

Parâmetro	Municípios	
	Ipojuca	Cabo de Santo Agostinho
Renda média nominal mensal <i>per capita</i>	US\$ 248,25	US\$ 277,84
Proporção de renda média	0,005946	0,005946
Domicílios	29,018	64,485
WTP total mensal	US\$ 42.833,31	US\$ 106.531,58

Nota: $WTP = R_{\mu p} \times RP_{RBlog-log} \times D$ onde $R_{\mu p}$ é o valor da renda média nominal mensal *per capita*, $RP_{RBlog-log}$ é a proporção de renda e D domicílios. Dados de domicílios estão disponíveis no IBGE de 2010.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para a valoração do bem total do manguezal de Maracaípe, o valor da $WTP_{\mu/mês}$ do município de Ipojuca foi calculado e aplicado de forma semelhante ao município de Cabo de Santo Agostinho. Assim, esse valor foi dividido pela taxa de juros, a Taxa Referencial (TR) de junho de 2011, para o cálculo da renda perpétua nos respectivos municípios.

A TR foi escolhida porque oferece taxas mais baixas no mercado financeiro (0.001114 jun/2011). Seu cálculo é baseado em uma amostra composta pelas 20 maiores referências de instituições financeiras do país, portanto, consideradas de acordo com o volume de captação feito através de certificados CDB/RDB, com prazo de 30 a 35 dias consecutivos e remunerado a taxas prefixadas entre vários bancos, bancos comerciais, bancos de investimento e caixas de poupança (BCB, 2017).

Além disso, essa escolha baseou-se em recomendações dos autores (Motta, 1997; Solow, 1974), de que uma taxa muito alta implica uma grande redução no valor atual, o

que levaria o valor do bem ambiental a ser reduzido no futuro. O resultado seria uma decisão para o uso imediato do bem ou do recurso natural, e não a sua conservação para a posteridade.

O método utilizado como composição para o cálculo do bem ambiental a renda perpétua, aplicada nos estudos realizados por Armas (1981), Instituto Nacional de Planejamento, Tomo I (1980) e Morehouse (1935). Ele considera a terra como um bem e tem valor derivado de sua renda futura, considerando seu valor como perpetuidade. Neste estudo, o manguezal é um bem capital e seu valor é uma perpetuidade. A renda perpétua é definida como as rendas cujo número de pagamentos é infinito (ou, nos casos práticos, é muito grande).

Neste caso, há apenas interesse em determinar a relação entre o valor presente da renda e a renda periódica associada. Para a renda da taxa flutuante imediata, o valor presente pode ser determinado matematicamente quando “n” tende ao infinito (Mathias & Gomes, 2008).

Tabela 5

Valor Estimado de Bem Ambiental

Parâmetro	Municípios	
	Ipojuca	Cabo de Santo Agostinho
WTP total mensal	US\$ 42.833,31	US\$ 106.531,58
Taxa referencial	0,001114	0,001114
Valor total estimado do bem ambiental por município	US\$ 38.450.008,98	US\$ 95.629.784,56
Valor total do bem ambiental	US\$ 134.079.793,50	

Nota: $V_a = \frac{WTP}{i}$ em que V_a é o valor estimado do bem ambiental por cada município e i é a taxa referencial (TR). TR de junho (2011). $V_{teá}$ é o valor total do bem ambiental = US\$ 38.450.008,98+ US\$ 95.629.784,56.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para calcular o dano ambiental, considerado como uma externalidade negativa, aplicou-se o V_{tea} , dividindo pela área total do manguezal de Maracáipe por metro quadrado e multiplicando pelo metro quadrado suprimido pelo EAS do manguezal de Ipojuca. A área total do manguezal de Maracáipe foi utilizada no Geoprocessamento, Sistema de Informação Geográfica (SIG) a partir de dados fornecidos pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH, 2010). A área total do manguezal de Maracáipe é de 170,39 ha, de acordo com informações obtidas do Núcleo de Engenharia do TCE/PE.

$$DANO = \frac{V_{tea}}{a_t} \cdot a_s = US\$61.378.155,37 \quad \boxed{1}$$

onde V_{tea} é o valor total do bem ambiental = US\$ 134.079.793,50; é a área total por m^2 do manguezal de Maracáipe = 1.703.900 m^2 ; a_s é a área suprimida por m^2 do manguezal de Ipojuca = 780.000 m^2 .

Assim, o valor do dano econômico ambiental estimado pela valoração contingente foi de US\$ 61.378.155,37 para a destruição do manguezal de Ipojuca por causa da implementação do EAS, objeto de interesse para o TCE/PE. Para encontrar o valor de m^2 suprimido do manguezal de Ipojuca, o valor do dano estimado foi dividido por m^2 suprimido. $V_{m^2} = US\$ 61.378.155,30/780.000$ o valor de m^2 suprimido pelo EAS foi estimado em US\$ 78,69.

Neste caso, o valor estimado do dano como subsídio sugerido para fiscalização do EAS por externalidade negativa causada aos recursos naturais foi apresentado ao TCE/PE. Esta prática de valoração foi adotada desde 1990 pelo sistema jurídico dos EUA, que faz uso dos resultados de valoração para estabelecer compensação (Carlo, 1999; Serra, Garcia, Ortiz, Hasenclever, & Moraes, 2004). Por outro lado, o valor final estimado do manguezal de Maracáipe e o dano estimado do EAS devido às externalidades negativas no manguezal de Ipojuca levam a uma discussão. Tanto no Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC) quanto na Norma Internacional de Contabilidade do Setor Público (IPSAS), a contabilidade aceita o valor estimado, por exemplo, para as mensurações do valor justo (CPC 46), bens intangíveis (CPC 04 R1), o Instrumento Financeiro (CPC 38) e as políticas contábeis, mudanças nas estimativas e correção de erros (IPSAS 3, 2010) e outros valores.

No entanto, lidar com problemas de um ponto de vista contábil ao atribuir um valor monetário a um bem público que não tem um valor financeiro, as ciências econômicas têm uma solução possível por meio de métodos de valoração ambiental. Tais métodos podem ser apropriados para as ciências contábeis, cuja discussão

deve ser intensificada em todo o país, já que o Brasil já adotou as regras das IPSAS (Costa, Travassos, Libonati, Ribeiro Filho, & Soares, 2013; Silva & Müller, 2013).

4.3 Sugestão Contábil no Setor Público para um Bem Ambiental

As recentes mudanças ocorreram com a convergência do Brasil para as Normas Internacionais de Contabilidade, preconizadas pela *International Standard Accounting Standard Board* (IPSASB), que criou a necessidade de mensuração dos resultados até então peculiares ao setor privado (Hooper, Kearins e Green, 2005), e estas reformas abrem um espaço ao debate quanto ao incremento das tradicionais técnicas contábeis (Carnegie & West, 2005).

Os bens ambientais podem ser tratados no conceito amplo de *heritage assets* ou ativos hereditários, como capital de valor cultural, histórico, artístico, ambiental ou atributos científicos, que devem ser mantidos para benefício público, tipicamente em contexto de preservação (Sayce, et al., 2009). Os *heritage assets* são considerados ativos ambientais a serem incorporados nas contas públicas e divulgados nos balanços patrimoniais das entidades federativas. O Brasil tem um grande patrimônio ambiental como a Floresta Amazônica, as cachoeiras de Foz do Iguaçu, entre outros bens ambientais. Por outro lado, a incorporação de bens públicos ao governo tem sido vista como um grande problema, já que a literatura internacional tem discutido e algumas soluções foram sugeridas buscando um resultado sobre o conceito e valoração dos *heritage assets* (Christiaens, 2004).

Entre os problemas, destacam-se uma ínfima promoção da *accountability* no setor público, com a divulgação de informações qualitativas do bem ambiental e não financeiras (West & Carnegie, 2010). O problema está relacionado ao valor final, pois promove um equívoco na interpretação de certos recursos do setor público, o que reduziria a utilidade da informação, uma vez que isso seria distorcido pela inclusão de itens não monetários, como o valor da existência em forma monetária, especialmente em um contexto não comercial (Sayce & Connellan, 1998). Ainda, problemas sobre os riscos dos profissionais de contabilidade que estarão sujeitos a falhas na análise das funções e dos propósitos dos órgãos públicos relacionados à capacitação dos profissionais (Carnegie & West, 2005; Hooper, Kearins e Green, 2005).

O manguezal é um bem tangível de uso comum do povo e se enquadra na definição do Código Civil Brasileiro (CCB), Lei n. 10.406/02 nos artigos 100 e 103, e também é abordada na Resolução do Conselho Federal de Contabilidade n. 1.137/08 (CFC, 2008). Lima, Silva, Borges e Matias-Pereira (2011, p. 36) afirmam que “os bens

de uso comum do povo começaram a ter um tratamento contábil que até então não era observado no Brasil”. Para Hendriksen e Van Breda (2007), o conceito de um ativo é um dos elementos fundamentais da contabilidade, sendo os demais conceitos, como receita e passivos, derivados dele. Pallot (1992) afirma que existe uma falta de desenvolvimento do conceito de regime de caixa predomina, o que não exigiu o reconhecimento de muitos ativos. No entanto, com a implementação do regime de competência no setor público, surgiu a necessidade de reconhecimento de diversos ativos, como ativos públicos, culturais e ambientais. Esses ativos geram benefícios classificados como não financeiros, fazendo com que o seu valor também seja não financeiro (Pallot, 1992).

Sob um possível cenário contábil para o estudo de caso, em que os manguezais são considerados bens de

uso comum do povo, aqui estão algumas sugestões de procedimentos contábeis para o registro de um bem ambiental.

No caso do custo histórico, existem várias bases de mensuração para ativos a serem utilizados em diferentes graus e em várias combinações nas demonstrações financeiras. O custo histórico no item 5.55a do CPC00 R1 é destacado entre estas bases de avaliação (CPC, 2011).

O primeiro registro refere-se ao reconhecimento da parte do bem obtido pelo processo de desapropriação. No caso aqui exemplificado, parte do manguezal onde o EAS foi instalado foi adquirido de engenhos e pequenos agricultores. Devido à falta do valor total gasto com essas e desapropriações, utilizou-se apenas o termo “custo histórico” em vez do seu valor real.

Tabela 6

Registro Inicial no Patrimônio da Parcela do Terreno (Manguezal do EAS) Adquirido Mediante Processo de Desapropriação

Natureza	Título	Valor
D	Bem ambiental (conta do ativo não circulante)	Custo histórico em US\$
C	Mutação Patrimonial (aquisição de bens)	Custo histórico em US\$
D	Despesas de capital (aquisição de bens)	Custo histórico em US\$
C	Bancos	Custo histórico em US\$

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para uma reavaliação do bem ao valor estimado ambiental, com o registro anterior tem-se o bem, ou parcela do bem, incorporado ao seu valor de aquisição, e é necessário reavaliá-lo para representar seu valor ambiental estimado. Para os bens ambientais, tanto a forma do seu registro quanto os modelos de reavaliação e a atualização no tempo são pouco discutidos, embora o NBC 16.10 reconheça a necessidade de incluir no ativo imobilizado os bens de uso comum do povo recebidos em doações ou

que absorveram, ou absorvem recursos públicos.

Os autores Sallaberry e Vendruscolo (2012) destacam o modelo de mensuração estabelecido no item 2 da NBC T 10.16, para o qual a reavaliação é a adoção de valor de mercado ou consenso entre as partes, para bens do ativo. Na falta deste critério, como no item 37 do mesmo normativo da Resolução CFC n. 1.137/08, o valor do ativo pode ser definido com base em *benchmarks* que considerem características circunstanciais.

Tabela 7

Reavaliação do bem ao valor estimado ambiental (Manguezal do EAS)

Natureza	Título	Valor
D	Bem ambiental (conta do ativo não circulante)	US\$ xxx.xxx.xxx,xx - Custo histórico
C	Superveniência ativa (conta de resultado)	US\$ xxx.xxx.xxx,xx - Custo histórico

Fonte: Elaborada pelos autores.

Este mesmo registro será usado se a entidade pública quiser reconhecer um bem ambiental de sua propriedade ainda não evidenciado em seu patrimônio (Travassos, 2012).

Os autores Sallaberry e Vendruscolo (2012) consideram que os bens, quando parte do meio ambiente, não estão entre os bens de uso comum do povo, que se referem à IPSAS 17 (2011) e NBC T 16.10. No Brasil, o Sistema

Integrado de Administração Financeira (SIAFI) reconhece os bens ambientais como de uso comum: “2.1.1 – Os bens de uso comum do povo - são os rios, mares, estradas, ruas e praças [...]” (SIAFI, 2011).

Kohama (2006) afirma que os bens dominicais são mais importantes para a contabilidade pública, uma vez que suas variações são registradas e escrituradas nos grupos apropriados de acordo com a discriminação usual.

Slomski (2001) e Kohama (2006) abordam o conceito jurídico de bens públicos, mas referem-se apenas ao processo contábil apenas dos bens dominicais. Bezerra Filho (2004) considera viáveis os registros contábeis de bens de uso comum.

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, nos artigos 20 e 225, reconhece que os recursos naturais são os bens da União considerados de uso comum do povo. Os bens de uso comum do povo são inalienáveis,

como a Lei n. 10.406/02 de CCB do art. 100: “os bens públicos de uso comum do povo e os de uso especial são inalienáveis, mantendo sua qualificação, conforme determina a lei” (CCB, 2002).

Em casos de desafetação e alienação, a desafetação é para remover esse destino previamente atribuído a um bem, ou seja, desafetação é uma expressão usada em direito administrativo para nomear o ato pelo qual o Estado torna apropriado um bem público.

Tabela 8

Baixa pela Desafetação

Natureza	Título
D	Bens Dominicais (terrenos)
C	Bens de uso comum do povo (manguezal do EAS)

Fonte: *Elaborada pelos autores.*

De acordo com a Lei n. 9.636/98, a venda de bens de uso comum do povo ou de uso especial não seria possível, apenas permitida para bens dominicais, uma vez que o primeiro seria afetado com fins públicos. A afetação desses bens (de uso comum e especial) não seria definitiva, com a possível reclassificação para bens dominicais, conforme previsto no art. 100 (CCB, 2002). A nível federal, os requisitos para a venda de bens dominicais seriam de interesse público, avaliação, processo de licitação e autorização legislativa (este último requisito só é exigido no caso de bens imóveis que atendem as pessoas jurídicas de direito público).

No Brasil, a Lei Federal n. 4.771/65 estabelece manguezais como Áreas de Preservação Permanente

(PPA); e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), em sua Resolução n. 369/06, afirma que as áreas de mangue não podem sofrer a supressão da vegetação ou qualquer tipo de intervenção, exceto nos casos de interesse público. As medidas adotadas pelas leis, decretos e resoluções do CONAMA tentam impedir a destruição avançada da vegetação protegida sem, no entanto, atingir precisamente esse objetivo por vários fatores. A remoção da vegetação de uma unidade de preservação permanente, no caso do EAS, seguiu todos os procedimentos e condições impostos pela Lei Estadual n. 11.206/95, art. 8, §§ 1 e 2 (Relatório de Impacto Ambiental [RIMA], 2007).

Tabela 9

Alienação do bem devido a vendas

Natureza	Título
D	Mutação Patrimonial (alienação de bens)
C	Bem ambiental (ativo não circulante)
D	Bancos
C	Receita de capital (alienação de bens)

Fonte: *Elaborada pelos autores.*

Na doação/confisco, são exemplares dois registros: um diminutivo, uma produção de bens doados a um terceiro; e o outro aumentativo, pelo recebimento de um terceiro por doação ou confisco, conforme previsto

pelo Ministério das Finanças da Secretaria do Tesouro Nacional, no Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público (MCASP, 2015).

Tabela 10

Baixa por doação

Natureza	Título
D	Insubsistência Ativa (perda Ambiental)
C	Bens de uso comum do povo (manguezal do EAS)

Fonte: *Elaborada pelos autores.*

Um ativo também pode ser adquirido através de uma transação sem contraprestação pelo exercício de poderes

de confisco. Nessas circunstâncias, o custo do item é seu valor justo na data de aquisição (MCASP, 2015).

Tabela 11

Ingresso de bens por doação ou confisco

Natureza	Título
D	Bens de uso comum do povo (manguezal do EAS)
C	Superveniência ativa (conta de resultado)

Fonte: Elaborada pelos autores.

No caso da reavaliação do bem pela supressão – *impairment* – a primeira condição para a aplicação do teste de imparidade é que o bem integra o patrimônio, ou seja, reconhecimento e mensuração anteriores pela contabilidade (Travassos, 2012). No setor público, este pré-requisito é uma limitação ao teste. Devido a dificuldades de mensuração, alguns ativos não são reconhecidos nas demonstrações financeiras de entidades públicas.

O motivo para a exclusão de bens de uso comum do povo e de uso especial no patrimônio público seria a ausência de um valor de permuta, tornando-os difíceis de avaliar em moeda corrente (Lock & Pigatto, 2005).

De acordo com a NBC T. 16.24, a entidade pública deve aplicar métodos de mensuração de ativos e passivos, permitindo o reconhecimento de ganhos e perdas patrimoniais, incluindo aqueles resultantes de ajustes de valor recuperável de ativos (ajuste de imparidade) de acordo com os Princípios Fundamentais de Contabilidade.

Se a perda ocorreu de forma anormal (desastre ambiental ou qualquer outro fator que é importante na supressão de uma área de bens ambientais), a diminuição do bem pela proporcionalidade da área suprimida em contraste com um fato modificativo diminutivo é reconhecida (insubsistência ativa).

Tabela 12

Desconto Ambiental Impairment: Perda por Supressão (o Mangue do EAS - Doação)

Natureza	Título	Valor
D	Insubsistência Ativa (perda do bem)	US\$ xxx.xxx.xxx,xx
C	Bens Dominicais (manguezal de Ipojuca)	US\$ xxx.xxx.xxx,xx

Fonte: Elaborada pelos autores.

De acordo com Fernando (2009), a imparidade é aplicada em conjunto com a depreciação, amortização e exaustão. No caso do ativo “manguezal”, bem como para os terrenos, não há perda por depreciação associada à vida útil econômica do bem, uma vez que eles têm vida útil indeterminada, veja a Resolução CFC n. 1.136/08, que trata da depreciação, amortização e exaustão. Apesar dessa

discussão, reconhece a possibilidade de a contabilidade pública incorporar bens ambientais ao patrimônio do governo, bem como a necessidade de técnicas de mensuração para bens públicos. Como contribuição, este estudo traz uma sugestão com a aplicação do modelo beta na valoração contingente como técnica de mensuração para bens ambientais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo aplicou o modelo de regressão pelo CVM através da proporção WTP/renda dos indivíduos para preservar o manguezal de Maracáipe. Os resultados foram consistentes com os estudos de Leite (2006) e Travassos (2012), que aplicaram o método usando o modelo de regressão beta e comparou seu desempenho com modelos binários tradicionais. Ao analisar a consistência dos resultados, é possível observar que a estimativa

dos parâmetros em relação ao sinal e à magnitude foi significativa e coerente com a teoria econômica adaptada ao modelo beta.

Os grupos de renda média e alta, cujo poder de compra é maior devido aos seus rendimentos, mostraram sinais negativos esperados no modelo beta, que consiste em uma menor alocação da proporção de seus rendimentos em detrimento de outras prioridades orçamentárias. O

grupo de menor renda demonstrou uma alocação da proporção de sua renda maior para priorizar a preservação de manguezal em seu orçamento, considerando o fornecimento de madeira, fonte de alimento, manutenção da biodiversidade, controle de erosão, entre outros benefícios ambientais do manguezal.

Quanto à influência das variáveis educação e renda em relação à WTP do indivíduo, a variável educacional dos parâmetros estimados nos dois modelos apresentou valores similares e reflete a influência da variável renda, considerando que, geralmente, níveis mais altos de escolaridade (média e alta) implicam um maior nível de renda.

O uso de valoração contingente pela modelagem beta para estimar a WTPμ em contribuir para a preservação do manguezal permitiu estimar o valor para o manguezal de Ipojuca em US\$ 134.079.793,50; e para o dano causado em virtude da supressão do mangue pela instalação do EAS em US\$ 61.378.155,37. Esse valor foi apresentado ao TCE/PE como um subsídio sugerido aos agentes da fiscalização no processo de tomada de decisão pela externalidade negativa causada ao recurso natural.

A valoração de um bem ambiental também pode ser recomendada aos agentes econômicos na avaliação dos níveis de projetos e políticas públicas, desde o conhecimento de benefícios e serviços ambientais, bem

como os custos e externalidades associadas ao ativo ambiental. Por exemplo, a influência de uma externalidade sobre a precificação leva a uma oferta inferior ao bem público, e também os serviços ambientais que podem distorcer os preços para os agentes econômicos, induzindo falhas para obter esses preços e incorporá-los ao processo de tomada de decisão.

No entanto, o valor final estimado do manguezal e do dano instiga uma discussão sobre as implicações do ponto de vista contábil, como a atribuição do valor monetário a um bem público que não possui valor financeiro. Portanto, poderia promover um equívoco na interpretação de certos recursos do setor público e reduziria a utilidade da informação, causando problemas em torno de sua conceituação e valoração do bem público do patrimônio governamental.

A principal contribuição deste estudo é a incorporação de um modelo paramétrico flexível, o modelo de regressão beta, para estimar a WTP pelo CVM, servindo como contribuição para o avanço da pesquisa sobre o método como alternativa na técnica de mensuração contábil para bens públicos. A discussão desta pesquisa reafirma a necessidade de um maior desenvolvimento dos estudos de mensuração relacionados aos modelos de valoração de bens ambientais para a contabilidade pública.

REFERÊNCIAS

- Araña, J. E., & León, C. J. (2005). Flexible mixture distribution modeling of dichotomous choice contingent valuation with heterogeneity. *Journal of Environmental Economics and Management*, 50(1), 170-188.
- Araújo, R. C. (2011). *Valoração econômica do dano ambiental em inquérito civil público*. Brasília: Escola Superior do Ministério Público da União.
- Armas, E. (1981). *Los Recursos Naturales Del Peru*. Lima, Peru: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, ONERN.
- Arrow, K. J., Solow, R., Portney, P. R., Leamer, E. E., Radner, R., & Shuman, E. H. (1993). Report of the NOAA panel of contingent valuation. *Federal Register*, 58(10), 4602-4612.
- Banco Central do Brasil. (2017). *Conversão de Moedas*. Recuperado de <http://www4.bcb.gov.br/pec/conversao/conversao.asp>
- Banco Central do Brasil. (2017). *Taxa Referencial*. Recuperado de <http://www.bcb.gov.br>
- Banco de Dados do Estado de Pernambuco. (2010). *Valor da renda média nominal mensal per capita da população*. Recuperado de <http://www.bde.pe.gov.br/>
- Benakouche, R., & Cruz, R. S. (1994). *Avaliação monetária do meio ambiente*. São Paulo: Makron Books, 198p.
- Bezerra Filho, J. E. (2004). *Contabilidade pública: teoria, técnica de elaboração de balanços e 300 questões*. Rio de Janeiro: Impetus.
- Blakemore, F., & Willians, A. (2008). British Tourists Valuation of a Turkish Beach using contingent valuation and travel costs methods. *Journal of Coastal Research*, 25(6), 1469-1460.
- Carnegie, G. D., & West, B. P. (2005). Making Accounting accountable in the public sector. *Critical Perspectives on Accounting*, 16, 905-928.
- Carlo, S. (1999). *Meio ambiente: sua integração nos sistemas de informações estatísticas*. Rio de Janeiro: IBGE. (Textos para discussão, n. 96).
- Christiaens, J. (2004). Capital Assets in Governmental Accounting Reforms: Comparing Flemish Technical Issues with International Standards. *European Accounting Review*, 13 (4), 743-770.
- Comitê de Pronunciamentos Contábeis. (2009). *Pronunciamento Técnico CPC 38, de 02 de outubro de 2009. Instrumentos Financeiros: Reconhecimento e Mensuração*. Recuperado de <http://www.cpc.org.br/CPC>
- Comitê de Pronunciamentos Contábeis. (2010). *Pronunciamento Técnico CPC 04 (R1), de 05 de novembro de 2010. Ativos Intangíveis*. Recuperado de <http://www.cpc.org.br/CPC>
- Comitê de Pronunciamentos Contábeis. (2011). *Estrutura Conceitual para Elaboração e Divulgação de Relatório*

- Contábil-Financeiro CPC 00(R1), de 02 de dezembro de 2011. Recuperado de <http://www.cpc.org.br/CPC>
- Comitê de Pronunciamentos Contábeis. (2016). *Pronunciamento Técnico CPC 46, de 07 de dezembro de 2016. Mensuração do Valor Justo*. Recuperado de <http://www.cpc.org.br/CPC>
- Companhia Pernambucana Recursos Hídricos (2010). Recuperado de <http://www.cprh.pe.gov.br>
- Conselho Federal de Contabilidade. (2008). *Resolução CFC n. 1.136*, 21 de novembro de 2008. Aprova a NBC T 16.9 - Depreciação, Amortização e Exaustão, Brasília, DF: CFC.
- Conselho Federal de Contabilidade. (2008). *Resolução CFC n. 1.137*, de 21 de novembro de 2008. Aprova a NBC T 16.10 - Avaliação e Mensuração de Ativos e Passivos em Entidades do Setor Público. Brasília, DF: CFC.
- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, 5 de outubro de 1988.
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2003). *Métodos de Pesquisa em administração* (7a ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Costa, J. I. F., Travassos, S. K. M., Libonati, J. J., Ribeiro Filho, J. E., & Soares, V. S. (2013). Regime de competência aplicado ao setor público: análise no reconhecimento dos restos a pagar não processados e despesas de exercícios anteriores dos municípios brasileiros. *BASE - Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS*, 10(3), 240-253.
- Cribari-Neto, F., & Zeileis, A. (2010). Beta Regression in R. *Journal of Statistical Software*, 34(2), 1-24 Recuperado de <http://www.jstatsoft.org/>
- Diamond, P. A., & Hausman, J. A. (1994). Contingent Valuation: Is Some Number Better than No Number? *Journal of Economic Perspectives*, 8(4), 45-64.
- Dutta, M., Banerjee, S., & Husain, Z. (2007). Untapped demand for heritage: A contingent valuation study of Prinsep Ghat, Calcutta. *Tourism Management*, 28, 83-95
- Fernando, E. (2009). Depreciação, amortização, exaustão e imparidade. In J. F. Ribeiro Filho, J. Lopes, & M. Pederneiras (Orgs.). *Estudando a teoria da contabilidade*. São Paulo, Brazil: Atlas.
- Ferrari, S. L. P., & Cribari-Neto, F. (2004). Beta regression for modeling rates and proportions. *Journal of Applied Statistics*, 31(7), 799-815.
- Ferreira, S., & Marques, R. (2015). Contingent valuation method applied to waste management. *Resources, Conservation and Recycling*, 99, 111-117.
- Fischhoff, B., & Furby, L. (1988). Measuring values: A conceptual framework for interpreting transactions with special reference to contingent valuation of visibility. *Journal of Risk and Uncertainty*, 1(2), 147-184.
- Green, D., Jacowitz, K. E., Kahneman, D., & McFadden, D. (1998). Referendum contingent valuation, anchoring, and willingness to pay for public goods. *Resource and Energy Economics*, 20(2), 85-116.
- Guerra, F. G. P. Q., Santos, A. J., Sanquetta, C. R., Bittencourt, A. M., & Almeida, A. N. (2009). Quantificação e valoração de produtos florestais não madeireiros. *Floresta*, 39(2), 431-439.
- Haab, T. C., & McConnell, K. E. (1998, May). Referendum models and economic values: theoretical, intuitive and practical bounds on willingness to pay. *Land Economics*, 74 (2), 216-229.
- Hammit, J. K., Liu, Jin-tan, & Liu, Jin-long. (2001). Contingent valuation of a Taiwanese wetland. *Environment and Development Economics*, 6(2), 259-268.
- Hanemann, W. M. (1984) Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 66 (3), 332-341
- Hanemann, W. M. (1989). Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete data: Reply. *American Journal of Agricultural Economics*, 7, 1057-1061
- Hausman, J. (2012). Contingent Valuation: From Dubious to Hopeless. *Journal of Economic Perspectives*, 26(4), 43-56.
- Hendriksen, E. S., & Van Breda, M. F. V. (2007). *Teoria da contabilidade*. (5a ed.). São Paulo: Atlas.
- Hooper, K., Kearins, K., & Green, R. (2005). Knowing the price of everything and the value of nothing: accounting for heritage assets. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 18(3), 410-433.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Domicílios recenseado em Cabo de Santo Agostinho*. Recuperado de <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=260290&idtema=1&search=pernambuco|cabo-de-santo-agostinho|censo-demografico-2010:-sinopse>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Domicílios recenseados em Ipojuca*. Recuperado de <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=260720&idtema=1&search=pernambuco|ipojuca|censo-demografico-2010:-sinopse>
- Instituto Nacional de Planificación. (1980). *Análisis Del Potencial Regional de Recursos Naturales em el El Peru*. Tomo I, Lima: INP-DGPI-DAT (Borrador de Trabajo).
- International Public Sector Accounting Standards. (2010) *Accounting Policies, Changes in Accounting Estimates and Errors IPSAS 3* Recuperado de <http://www.ipsas.be/ipsas-3-accounting-policies-changes-in-accounting-estimates-and-errors.html>
- International Public Sector Accounting Standards. (2011). *Property, plant and equipment IPSAS 17*. Recuperado de <https://www.ifac.org/system/files/publications/files/ipsas-17-property-plant-2.pdf>
- Kohama, H. (2006). *Contabilidade pública: teoria e prática*. (10a ed.). São Paulo: Atlas.
- Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União Brasília, DF.
- Lei n. 9.605, 12 de fevereiro de 1998*. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União Brasília, DF.
- Lei n. 4.771 de 15 de setembro de 1965*. Institui o novo Código Florestal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF.
- Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002*. Institui o Código Civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF.
- Lei n. 9.636, de maio de 1998*. Dispõe sobre a regularização, administração, aforamento e alienação de bens imóveis de domínio da União, altera dispositivos dos Decretos-Leis nos

- 9.760, de 5 de setembro de 1946, e 2.398, de 21 de dezembro de 1987, regulamenta o § 2º do art. 49 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, e dá outras providências. Diário Oficial da União Brasília, DF.
- Leite, J. C. L. (2006). *Valoração Contingente através do Modelo de Regressão Beta*. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.
- Lima, D. V., Silva, M. C., Borges, E. F., & Matias-Pereira, J. (2011). Pesquisa empírica: uma contribuição ao tratamento contábil dos bens de uso comum. *Revista Ambiente Contábil*, 3(2), 34-44.
- Lock, F. N., & Pigatto, J. A. M. (2005). A dificuldade de alinhamento entre a contabilidade pública brasileira e o Government Finance Statistics - GFS. *Revista Eletrônica de Contabilidade da UFSM*, 1(3), 161-181.
- Malhotra, N. K. (2001). *Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada*. (3a ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Marques, J. F., & Comune, A. E. (1987). A teoria neoclássica e a valoração ambiental. In: Romeiro, A. R., Reydon, B.P., & Leonardi, M. L. A. *Economia do meio ambiente*. Campinas. Unicamp, 21-41p.
- Marques, M. M., & Freire, F. S. (2015). Mensuração de ativos culturais: uma aplicação do método do custo de viagem na Catedral de Brasília. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*. 13(5), 1047-1066.
- Martins, G. N., & Melo, A. S. S. A. (2007, dezembro). Preservação do Parque dos Manguezais em Recife-PE: uma utilização do método de opções reais. *Economia, Selecta, Brasília (DF)*, 8 (4), 75-95.
- Mathias, W. F., & Gomes, J. M. (2008). *Matemática Financeira*. (3a ed.). São Paulo: Atlas.
- Ministério da Fazenda da Secretaria do Tesouro Nacional. (2015). *Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público (MCASP)* (6a ed.). Aplicado à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios. Válido a partir do exercício de 2015. Portaria Conjunta STN/SOF nº 1, de 10 de dezembro de 2014. Portaria STN nº 700, de 10 de dezembro de 2014.
- Morehouse, E.W. (1935). Land Valuation. In: Seligman, E. R. A. *Encyclopedia of the Social Sciences*. New York: Macmillan. 9, pp. 137-139.
- Motta, S. R. (1997, setembro). *Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais*. IPEA/MMA/PNUD/CNPq. Rio de Janeiro, 1-254.
- NOAA U.S. Department of Commerce. (1983). *Assessing the social costs of oil spills: the Amoco Cadiz case study*. 144p.
- NOAA U.S. Department of Commerce. (1984). *The use of economic analysis in valuing natural resource damages*. 154p.
- Odum, W. E., McIvor, C.C., & Smith, T. J. (1982). *The ecology of the mangroves of South Florida: a community profile*. Washington: U.S. Fish and Wildlife Service, Office of Biological Services, 144p.
- Ospina, R., & Ferrari, S. L. P. (2012). A general class of zero-or-one inflated beta regression models. *Computational Statistics & Data Analysis*, 56(6), 1609-1623.
- Pallo, J. (1992). Elements of theoretical framework of public sector accounting. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 5(1), 38-59.
- Pearce, D., & Turner, R. (1991). Economics of Natural Resources and the Environment. *Land Economic*, 67(2), 272-276.
- Porter, S. (2004). An examination of measurement methods for valuing heritage assets using a tourism perspective. *Qualitative Research in Accounting & Management*, 1(2), 68 - 92.
- Relatório de Impacto Ambiental (2007). *Estaleiro Atlântico Sul*. Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos. CPRH: PE. *Resolução CONAMA n. 369, de 28 de março de 2006*. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Brasília, DF. Diário Oficial da União n. 61, de 29 de março de 2006, Seção 1, 150-151.
- R-2.12.0 for windows (32/64 bit). Recuperado de <https://cran.r-project.org/bin/windows/base/old/2.12.0/>
- R version 2.12.0. Copyright (c) 2010. *The R Foundation for Statistical Computing* ISBN 3-900051-07-0. Platform: i386-pc-mingw32/i386 (32-bit).
- Sallaberry, J. D., & Vendruscolo, M. I. (2012). Padrões internacionais de contabilidade para o setor público: análise da IPASAS 17. *Administração Pública e Gestão Social*, 4(1), 48-75.
- Sayce, S., Britton, P., Morris, A., Sundberg, A., & Watkin, S. D. (2009). *Valuing heritage assets*. Final report of a research Project: examining the case for the valuation of heritage assets. Kingston University.
- Sayce, S., & Connellan, O. (1998). Implications of valuation method for the management of property assets. *Property Management*, 14(4), 198-207.
- Schaeffer-Novelli, Y. (1989). Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. *Publicação especial do Instituto Oceanográfico - USP*, 7, 1-16.
- Shaeffer-Novelli, Y. (1995). *Manguezal ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo, Brazil: Caribbean Ecological Research, 64p.
- Scherer, M., Sanches, M., & Negreiros, D. H. (2009). *Gestão das zonas costeiras e as políticas públicas no Brasil: um diagnóstico*. Cádiz: Red IBERMAR (CYTED), 37p.
- Schweitzer, J. (1990). Economics, conservation and development: a perspective from USAID. In: Vicent, J. R., Crawford, E. W., & Hoehn, J. P. *Valuing environmental benefits in developing countries: proceedings*. Est. Lansing: Michigan State Univ. 1-10p.
- Serra, M. A., Garcia, E. M., Ortiz, R. A., Hasenclever, L., & Moraes, G. I. (2004). A valoração contingente como ferramenta de economia aplicada à conservação ambiental: o caso da Estrada Parque Pantanal. *Planejamento e Políticas Públicas*, 27, 193-212.
- Silva, N. Q. A., & Müller, C. A. S. (2013) Nova contabilidade pública: potenciais benefícios de valoração dos heritage assets para sustentabilidade ambiental. *AOS - Amazônia, Organizações e Sustentabilidade Amazon, Organizations and Sustainability*, 2(2), 19-32.
- Simas, A. B., Barreto-Souza, W., & Rocha, A.V. (2010). Improved Estimators for a General Class of Beta Regression Models. *Computational Statistics & Data Analysis*, 54(2), 348-366.
- Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal. (2011). *Manual SIAFI*. Recuperado

- de [http://manualsiafi.tesouro.fazenda.gov.br/020000/021100/021107/?searchterm=bem de uso comum do povo](http://manualsiafi.tesouro.fazenda.gov.br/020000/021100/021107/?searchterm=bem%20de%20uso%20comum%20do%20povo)
- Slomski, V. (2001). *Manual de Contabilidade Pública – em enfoque na Contabilidade Municipal*. São Paulo: Atlas.
- Solow, R. (1974). La Economía de los Recursos o los Recursos de La Economía. *El Trimestre Económico*, 42(166), 377-397.
- Stanton, P. J., & Stanton, P. A. (1997). Governmental accounting for heritage assets: economic, social implications. *International Journal of Social Economics*, 24(7/8/9), 988-1006.
- Tomlinson, P. B. (1986). *The botany of mangroves*. New York: Cambridge University Press, 316p.
- Travassos, S. K. M. (2012). *Valoração econômica de dano ambiental: visão econômica contábil para o caso do Estaleiro Atlântico Sul*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.
- Valiela, I., Bowen, J. L., & York, O. K. (2001). Mangrove forests: one of the world's threatened major tropical environments. *BioScience*, 51(10), 807-815.
- Wakim, V. R., Magalhães, E. A., Diane, M. V., Silva, S. P., & Pereira, D. N. (2013). The willingness to pay by the population of Teófilo Otoni city, Minas Gerais – MG state, Brazil, for the preservation and improvement of Tiradentes Square, using Contingent Valuation Method. *Journal of Environment and Pollution Research* 1(1), 20-39.
- Walker, S.P., & Llewellyn, S. (2002). Accounting at home: some interdisciplinary perspectives. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 13(4), 425-449
- West, B. P., & Carnegie, G. D. (2010). Accounting's chaotic margins: financial reporting of the library collections of Australia's public universities, 2002-2006. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 23(2), 201-208.
- Willis, K. (1995). Contingent valuation in a policy context: the NOAA report and its implication for the use of contingent valuation methods in policy analysis in Britain. In: Willis, K. G., & Corkindale, J. T. (eds). *Environmental Valuation: New Perspectives*, CAB International, Wallingford.