

Disposição a pagar pelo restabelecimento imediato de energia elétrica: uma aplicação do método de valoração contingente

Provision to pay for the immediate restoration of electricity: na application of the contingent valuation method

Luiz Honorato da Silva Júnior*

Universidade de Brasília, Brasil
lula_honorato@hotmail.com

Alexandre Nascimento de Almeida*

Universidade de Brasília, Brasil
alexfloresta@pop.com.br

André Nunes*

Universidade de Brasília, Brasil
andrenunes@unb.br

Andrea de Oliveira Gonçalves*

Universidade de Brasília, Brasil
andreaegoncalves@gmail.com

Resumo. O objetivo deste trabalho é estimar a DAP pelo imediato restabelecimento de Energia Elétrica em situações de inesperadas interrupções de sua oferta no Estado de Pernambuco. Utilizou-se o Método de Valoração Contingente com aplicação de 316 questionários em 53 municípios pernambucanos com a finalidade de mensurar um hedge hipotético. A DAP média foi de R\$ 9,53, enquanto que a mediana foi de apenas R\$ 2,00. Foi estimado um modelo MQO com a finalidade de se compreender quais variáveis socioeconômicas dos consumidores estavam mais relacionadas com maiores valores de DAP. Características como a idade do indivíduo, a localidade de residência e a sua percepção sobre o serviço oferecido se mostraram significantes. Em seguida foi estimado um modelo *logit* de probabilidade em busca de evidências sobre o perfil dos consumidores que tem maior disponibilidade para pagar por essa proteção. Características como a idade, a renda e novamente, a localidade de residência e a sua percepção sobre o serviço oferecido se mostraram significantes. Os resultados desta pesquisa podem ajudar na formulação de políticas públicas e em estratégias de mercado.

Palavras-chave: DAP, MVC, Energia elétrica, Bem-estar.

Abstract. The main objective of this study is to estimate the Willingness to Pay (DAP) for the immediate restoration of electricity in situations of unexpected interruptions to their supply in the state of Pernambuco, Brazil. We used the Contingent Valuation Method with application of 316 questionnaires in 53 municipalities in Pernambuco in order to measure a hypothetical hedge. The average DAP was R\$ 9.53, while the median was only \$ 2.00. It was estimated a model of OLS in order to understand which socioeconomic variables of consumers were more related to higher DAP values. The main features were "Age", "Rural" and "Well-being". Then it estimated a logit probability model for search evidence on the profile of consumers who have greater willingness to pay for this protection. The main features were "Age", "Family Income", "Satisfaction" and "Recife City". These results can help in the formulation of public policies and market strategies.

Keywords: Willingness to pay, Contingent valuation method, Electric power, Welfare.

* Universidade de Brasília. Vila Nossa Senhora de Fátima, 73345-010, Brasília, DF, Brasil.

Introdução

A dependência por energia elétrica tem aumentando a cada dia. Com o grande avanço da tecnologia, os consumidores têm se tornado cada vez mais dependente do setor energético. A energia elétrica é fundamental. Ela é utilizada para produzir bens e serviços e também, utilizada no consumo e utilização desses bens e serviços produzidos.

Considerando o crescimento monotônico da demanda por energia elétrica em função do aumento de sua dependência, é cada dia mais difícil imaginar um mundo sem essa comodidade. É sabida a perda de bem-estar no momento em que o indivíduo mais precisa dela seja no trabalho, no lazer ou em qualquer outra circunstância, acontece à interrupção do serviço.

Dado esse cenário, pode-se pensar qual é a perda de bem-estar quando se tem a interrupção desse serviço. Considerando a possibilidade de se poder fazer um hedge para não ter tal interrupção quanto custaria tal serviço? Em outras palavras, quanto o consumidor estaria disposto a pagar pelo restabelecimento imediato da energia elétrica? Se for possível estimar o valor da disposição a pagar (DAP) para evitar esse transtorno, seria possível estimar a perda de bem-estar pela ocorrência de tal interrupção, uma vez que, por analogia, o consumidor depreende um valor monetário para evitar aquilo que considera um mal.

A estratégia, portanto, é saber o quanto os consumidores pagariam por este serviço hipotético com a finalidade de evitar a perda de bem-estar.

Além disso, com a finalidade de se estabelecer parâmetros para políticas públicas ou estratégias comerciais, é importante conhecer o perfil do consumidor típico que estaria disposto a evitar esse transtorno. Quais características socioeconômicas, por exemplo, associam-se aos consumidores dispostos a pagar. Adicionalmente, poder-se-ia saber essas mesmas características para os consumidores que teriam maior preço de reserva e, portanto, possui maior demanda.

Com este trabalho, objetiva-se mensurar a disposição a pagar pelo restabelecimento imediato da energia elétrica, em caso de interrupção, dos moradores do estado de Pernambuco. Analisa-se também se com a possível oferta do serviço de restabelecimento imediato de energia elétrica, aumentaria o bem-estar dos usuários deste serviço ou se, caso contrário, a oferta deste serviço não seria significativa para eles. Além disso, pretende-se conhecer o perfil dos consumidores mais propensos a pagar maiores valores por este serviço.

Fundamentos teóricos

A tarefa de mensurar valores de ativos econômicos é trivial quando existe um mercado para tal. Nesses casos, a interação de ofertantes e demandantes, comprando e vendendo esses ativos definem o seu valor. Assim, se alguém pretende adquirir um imóvel em uma determinada localidade, com certas características, por exemplo, basta procurar em sítios próprios para isso e a informação estará disponível em abundância para uma fácil estimativa.

No caso de ativos que não existem mercados para eles, que é o caso dos bens públicos (Varian, 2012, p. 732), por exemplo, essa tarefa fica muito mais difícil. A inexistência de compra e venda desse bem ou serviço dificulta saber qual o valor atribuído a ele.

Este é o caso de muitos ativos ambientais. Apesar de trazer bem-estar e benefícios econômicos, geralmente não existe um mercado para esses tipos de bens e a aferição direta de seu valor não é possível.

Imagine o caso de um rio. Ele traz inúmeros benefícios diretos e indiretos, pode ter inúmeras funções econômicas (irrigação de lavouras, turismo, navegação, etc.), mas seria difícil inferir o seu valor, uma vez que ninguém anda comprando e vendendo rios.

A solução para que se tenha uma estimativa desse valor, seria imaginar o quanto que as pessoas que são, direta ou indiretamente, beneficiadas por ele, pagariam para não o perder em um cenário hipotético. Ou alternativamente, quanto

elas estariam dispostas a receber para abrir mão desse rio, por exemplo.

O caso da interrupção de energia elétrica parece se assemelhar a este exemplo em alguns sentidos. Nesse cenário, a interrupção não é um bem, ao contrário, é um mal. Quando ocorre traz perdas de bem-estar. Assim, se os consumidores, estiverem diante da possibilidade de adquirir um serviço que elimine essa possibilidade, e estejam dispostos a pagar por ele, pode-se inferir que estariam dispostos a pagar pelo fim da possibilidade de vivenciar esse momento de perda de bem-estar.

O trabalho de Thomas e Callan (2010) mostra que há uma dezena de métodos que podem ajudar nesta tarefa. Cada método tem sua aplicação mais adequada para objetivos específicos, mas o objetivo é sempre ajudar na valoração de ativos não comercializáveis.

Tais métodos são já bastante conhecidos e utilizados na valoração de ativos ambientais, em função da peculiaridade de serem bens públicos.

Vários trabalhos já foram realizados para mensurar o valor de bens ambientais, utilizando o Método de Valoração Contingente (MVC). Melo (2010) realizou um trabalho para valorar o rio Capibaribe a partir do MVC. Os resultados indicaram que os entrevistados estariam dispostos a contribuir com a despoluição do rio e, para tanto, pagar, mensalmente, o valor total de R\$2.668.798 (cerca de 90 centavos per capita). No estudo de Silva (2011), também se utilizou o MVC para mensurar a disposição a pagar dos indivíduos com a redução da poluição do ar, em virtude do aumento da frota de trânsito. Os resultados indicaram uma DAP média de R\$ 68,50 por mês.

Barbosa Neto (2010) utilizou o Método Custo de Viagem para valorar o Parque Estadual Dois Irmãos (PEDI). Encontrou que o Custo de Viagem médio por família e/ou grupo social foi de R\$ 48,63.

Por outro lado, o trabalho de Souza (2005) verificou que os habitantes de Juiz de Fora sabem da importância do rio Paraibuna para a cidade e para as outras oito cidades as quais o rio tem seu curso,

porém constatou-se que os indivíduos não estão dispostos a pagar qualquer quantia para que houvesse a despoluição do rio. Resultado curioso foi que a variável renda mostrou-se relacionada negativamente com a DAP, ou seja, quanto maior a renda, menor será a disposição a pagar para a implantação da despoluição do rio.

Foi a partir de tal cenário que se estruturou o seguinte problema: “Se fosse ofertado um serviço de imediato restabelecimento de energia elétrica, não precisando mais conviver com eventuais faltas de energia, este serviço aumentaria o bem-estar dos clientes”?

Mas como se poderia calcular tal perda? A sua existência parece indiscutível, mas a maior dificuldade seria mensurá-la. Uma maneira de se calcular a perda bem-estar seria utilizando uma estratégia reversa: calcular os ganhos que causariam se pudéssemos anular os seus efeitos. Logo, se conseguíssemos estabelecer esse valor, poder-se-ia saber a perda de bem-estar.

Para isso, poder-se-ia criar um mercado hipotético. Se fosse oferecida as pessoas um bem ou serviço que fosse capaz de mitigar ou cessar os efeitos do fenômeno estudado, poder-se-ia investigar a demanda por esse bem hipotético e então calcular o excedente do consumidor (Varian, 2012, p. 264).

A partir das respostas obtidas, poder-se-ia calcular a DAP pelo referido bem, conforme apresenta Seroa da Mota (2006) e May (2003).

Assim, tem-se calculada a perda de bem-estar causada pela possibilidade de falta de energia elétrica. Quando as pessoas revelam a sua DAP, revelam os ganhos (ou perdas no caso em tela) que aquela ação traz.

Assim, o MVC utiliza como um dos seus indicadores de valor da DAP, ou seja, o quanto os indivíduos estariam dispostos a pagar para obter uma melhoria de bem-estar. O método estima os valores da DAP com base em mercados hipotéticos.

Procedimentos metodológicos

Para este estudo foram coletados 316 questionários de famílias consumidoras de energia elétrica que buscou valorar o

quanto era importante o restabelecimento imediato deste serviço, de acordo com a disposição a pagar do indivíduo por um produto/serviço hipotético que se propunha a resolver as eventuais ausências de energia elétrica.

A Figura 1 apresenta o número de municípios representados na amostra por microrregião de Pernambuco.

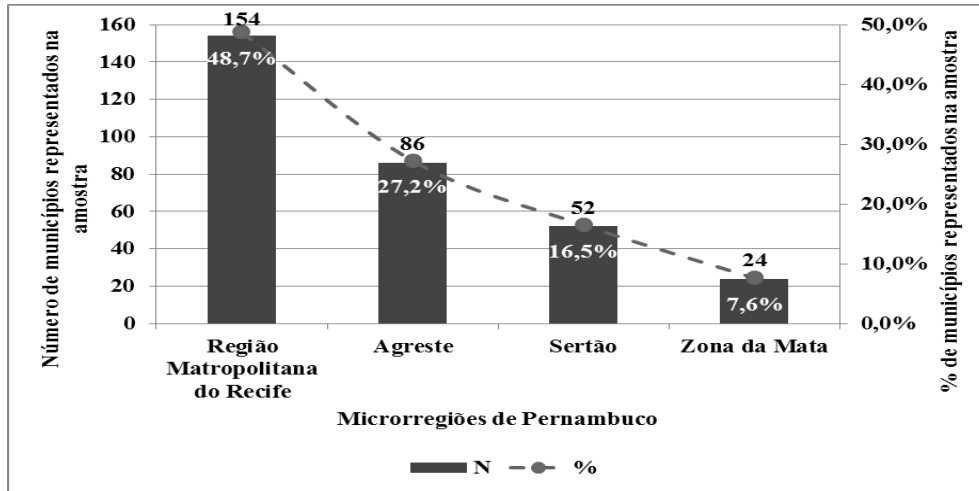


Figura 1. Número de municípios representados na amostra por microrregião de Pernambuco.

Figure 1. Number of municipalities represented in the sample by micro-region of Pernambuco.

Fonte: Dados da pesquisa.

A distribuição espacial da amostra pelas mesorregiões pernambucanas mostra que quase a metade dos respondentes do questionário residia na Região Metropolitana do Recife (48,7%). Os demais respondentes são 31% do Agreste, 16% do sertão e 8% da Zona da Mata.

A equipe que aplicou os questionários foi treinada a fim de evitar viés de seleção e de localização.

O desenho amostral foi elaborado com o objetivo de se ter uma amostra representativa da população de interesse e viável sob o ponto de vista dos custos. Assim foram aplicados questionários em 53 municípios do Estado em locais de grande circulação de pessoas como terminais rodoviários, feiras e regiões centrais desses municípios.

Neste trabalho foi utilizado o modelo de questionário de Valoração chamado de *duble-bounded* ou *follow-up referendum* na qual é feita uma espécie de leilão e valores são atribuídos ao bem. Quando perguntado se o entrevistado estaria disposto a pagar R\$50,00 por mês para perceber tal benefício, caso respondesse “sim”, precisaria confirmar a resposta de maneira livre, caso respondesse “não” eram

apresentados novos valores para que identificasse o seu preço de reserva. Logo, o respondente participa de um leilão até revelar seu real valor de reserva e, em seguida, confirma este valor de forma livre. Questões de referendo com follow-up foi proposto por Carson, Hanemann e Mitchel (1986), com a ideia de melhorar o mecanismo referendo convencional oferecendo um segundo valor de maneira similar aos jogos de leilão, mas agora selecionado aleatoriamente.

Busca-se um modelo que satisfaça as características inerentes ao processo de estimar o valor de um bem que não possui sinalização de preço, através de entrevistas diretas, conforme alerta Leite (2006). Portanto, esse modelo deve ser flexível para satisfazer as características da variável representativa da disposição a pagar.

De posse dos dados coletados foram elaboradas diversas estatísticas descritivas, o modelo de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para conhecer evidências sobre quais características são as mais importantes na formação do valor da DAP dos consumidores e um modelo *logit* que busca evidências a respeito do perfil dos respondentes que se mostram

interessados em adquirir tal hedge e, hipoteticamente não mais sofrerem com a interrupção dos serviços.

Os questionários aplicados possuíam perguntas fechadas e abertas. O período de aplicação foi entre o mês de abril de 2012 até o mês de maio do mesmo ano.

Análise de dados e resultados

A Tabela 1 mostra as estatísticas descritivas das variáveis do modelo. Nelas são apresentadas as médias, o desvio padrão, a moda, a mediana e os respectivos valores máximos e mínimos de cada variável socioeconômica da amostra. No caso das variáveis qualitativas, os resultados apresentados, referem-se às dummies utilizadas.

Tabela 1. Estatísticas descritivas das principais variáveis socioeconômicas.

Table 1. Descriptive statistics of the main socioeconomic variables.

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Moda	Mediana	Máximo	Mínimo
DAP	0,65	0,48	1	1	1	0
DAP (R\$)	9,53	14,09	0,00	2,00	50,00	0,00
Sexo (homens)	0,51	0,50	1	1	1	0
Idade	38,3	13,21	22	37	79	17
Escolaridade	11,10	3,719	11	11	17	0
Rural	0,09	0,28	0	0	1	0
Membros	3,39	1,42	4	3	12	0
Renda do entrevistado (R\$)	1746,77	1618,35	622,00	1244,00	15000,00	400,00
Renda familiar do entrevistado (R\$)	2518,90	2060,83	1500,00	2000,00	19000,00	450,00
Tarifa (em R\$ 1,00)	93,31	76,85	100,00	76,50	600,00	9,00
Não possui gerador (%)	0,96	0,19	1	1	1	0
Satisfação (%)	0,11	0,31	0	0	1	0
Bem-estar	0,11	0,31	0	0	1	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota-se que 65% da população amostral (média da variável DAP), revelaram interessados em obter e pagar pelo serviço oferecido e que em média pagariam pela tarifa mensal de quase dez reais (média da variável DAP (R\$)) mensais pela manutenção do serviço. Tal resultado revela evidências a respeito do interesse pelo serviço e a perda de bem-estar que os indivíduos têm com a interrupção de energia elétrica. A revelação de tal disposição a pagar pode ser interpretada ainda como um hedge contra a possibilidade de falta de energia elétrica e o desconforto apresentado por sua falta.

Do ponto de vista de tomada de decisão para políticas públicas ou estratégias comerciais é importante observar que a mediana da DAP é equivalente a R\$ 2,00. Isso significa que a metade dos consumidores declara que não pagariam mais do que esse valor. Observe ainda que a estatística moda é equivalente a zero.

Os dados da Tabela 1 revelam ainda que o público masculino respondente ao

questionário foi de 51% e que a sua idade média era de 38 anos, em um intervalo entre 17 a 79 anos de idade.

Por outro lado, a educação formal média da amostra foi de 11 anos de estudos – equivalente à conclusão do ensino médio – constando entrevistados com zero ano de estudo até nível de mestrado.

A amostra revela ainda que apenas 9% declarou residir em área rural do Estado e que em seu domicílio abrigava 3,4 indivíduos em média, observando ainda que a estatística moda foi de quatro indivíduos por domicílio.

Os rendimentos médios dos indivíduos eram de R\$ 1.746,77, enquanto que o rendimento médio familiar era de R\$ 2.518,90.

Outra informação importante refere-se ao valor médio dos valores pagos na conta de energia. Observe que os respondentes revelam pagar uma tarifa média de R\$ 93,31 mensais (incluindo taxas e impostos).

Foi ainda perguntado ao indivíduo se possuía ou não gerador próprio em seu

domicílio, se o indivíduo estava satisfeito com os serviços de energia e se um serviço de imediato restabelecimento de energia elétrica aumentaria o seu bem-estar. Com relação a possuir ou não gerador, quase a totalidade dos respondentes responderam não possuir algum tipo de gerador próprio de energia. Supõe-se que aqueles que responderem possuir devem residir em condomínios que possuam tal serviço. Obviamente, que tais serviços encarecem o custo de moradia e são restritas as classes mais altas de renda.

Sobre o nível de satisfação com relação à prestação de serviço de energia elétrica mais de 88% se mostraram satisfeitos com a prestação do serviço. Questionou-se também se um sistema de imediato restabelecimento de energia elevaria o bem-estar de quem estivesse protegido por tal serviço. Sobre esse questionamento, aproximadamente 89% acreditavam que seu bem-estar se elevaria. Obviamente, que tal percepção está demasiadamente associada com a dependência em relação ao conforto trazido.

Outros questionamentos foram feitos aos entrevistados. Foi perguntado sobre a percepção em relação ao valor pago pela tarifa de energia elétrica e, ainda, sobre o

motivo da não disposição a pagar pelo serviço de restabelecimento quando este respondia que não estava disposto a pagar por um eventual serviço de imediata restauração do serviço em caso de falha.

Com relação à percepção do preço da tarifa paga, mais da metade dos respondentes consideram o valor pago pela prestação do serviço caro. Dentre os respondentes 54,3% entendem que o serviço é caro, outros 42,3% entendem que o preço da tarifa é justo e apenas 3,4% entendiam que o preço era efetivamente barato. Vale lembrar que a percepção do valor é da tarifa com impostos e taxas.

É importante ressaltar que com a percepção de que se paga por um serviço de energia elétrica caro, o indivíduo diminui a propensão a pagar por serviços complementares, uma vez que se tem a percepção de que se desembolsa um alto valor na prestação desse serviço não estará disposto a gastar mais. Tal percepção tende a reduzir a DAP.

Dentre os indivíduos que se declaravam não estarem dispostos a pagar pelo serviço de imediato restabelecimento de energia elétrica, os motivos por eles declarados se encontra na Figura 2.

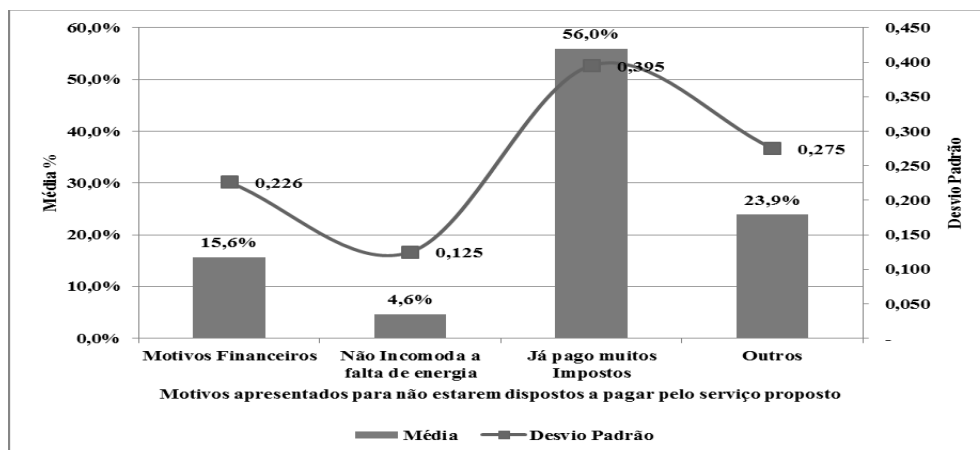


Figura 2. Motivos da não disposição a pagar pelo serviço de restabelecimento de energia elétrica.

Figure 2. Reason for not being willing to pay for the electric energy restoration service.

Fonte: Dados da pesquisa.

Em geral, a maior recusa se dá com os respondentes de maior faixa de renda e que mais contribui com a base fiscal nacional e, por este motivo, não está disposto a comprometer ainda mais o seu rendimento

com novos compromissos financeiros. Por outro lado, os demais respondentes declaram não estar dispostos a pagar por motivos financeiros ou por não se incomodarem com a falta de energia.

Foi ainda perguntado a respeito de sua percepção da frequência com que se falta energia em seu domicílio. A resposta se baseia na percepção do respondente não havendo nenhum parâmetro mais objetivo

sobre a frequência ou intensidade de sua efetiva falta. A Figura 3 apresenta os resultados percentuais das respostas.

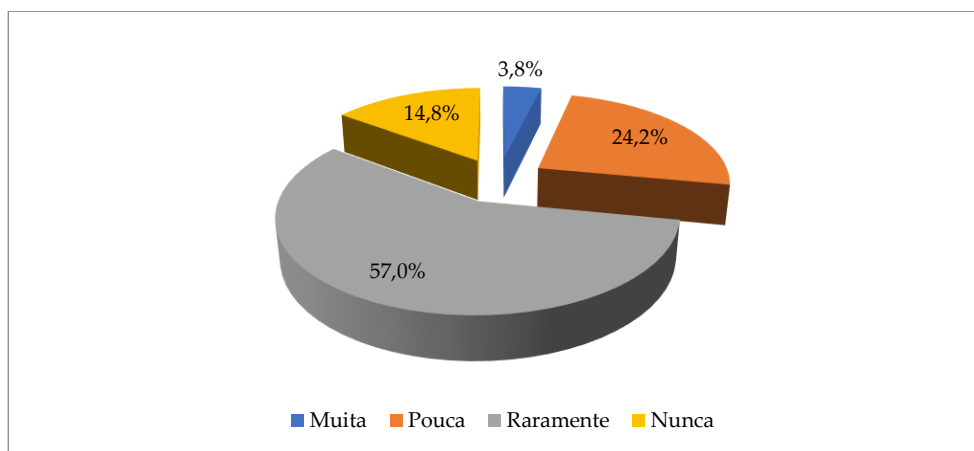


Figura 3. Percepção do respondente sobre a frequência com que costuma haver faltas de energia em seu domicílio.

Figure 3. Respondent's perception of how often there is a lack of energy at home.

Fonte: Dados da pesquisa.

Observe que quase 72% dos respondentes afirmam que raramente ou nunca falta energia elétrica em seu domicílio. Por outro lado, menos do que 4% dos respondentes afirmam haver “muita” falta de energia.

Tal resposta evidencia um nível de satisfação com relação à prestação de serviços. É óbvio que aqueles que se veem satisfeitos com a prestação de serviço, tendem a apresentar menor disposição a pagar pelo serviço proposto. Tal resultado apresentado pode servir ainda como estratégia empresarial no que diz respeito à valorização da imagem da empresa e da prestação de seus serviços.

Por outro lado, quais as atividades, segundo os respondentes, que mais estão relacionados com o seu bem-estar e dependem da energia elétrica fazendo aumentar a sua dependência em relação a prestação de seus serviços? Quais as atividades domésticas que o usuário desempenha que o torna mais dependente da energia?

A Figura 4 apresenta os resultados com relação a percepção do respondente em relação a sua dependência da energia elétrica em relação a atividades desenvolvidas em casa.

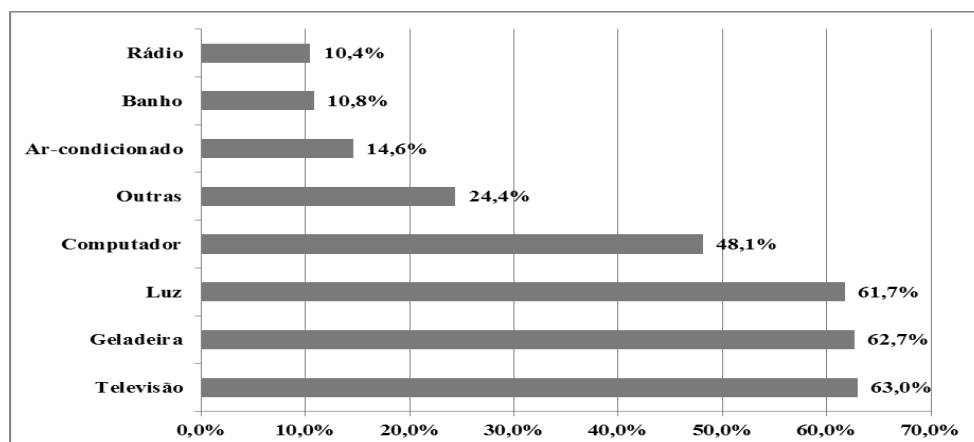


Figura 4. Percepção do respondente em relação a sua dependência da energia elétrica em relação a atividades desenvolvidas.

Figure 4. Perceptions of the respondent in relation to their dependence on electric energy in relation to developed activities.

Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação a que atividades cotidianas a dependência da energia elétrica se manifesta, na opinião dos respondentes, observa-se que ela está mais relacionada ao uso da televisão, geladeira e a iluminação noturna e, em menor importância no uso do rádio, banho quente e ar condicionado. Evidentemente que tais percepções mudam quando se muda a localização de análise e o padrão de renda e consumo.

Acerca da percepção de dependência do usuário em relação à energia elétrica, foi perguntado como o mesmo avaliaria a sua dependência em relação aos serviços de energia elétrica.

A Figura 5 apresenta os percentuais de respostas entre nenhuma, pouca, muita ou elevadíssima.

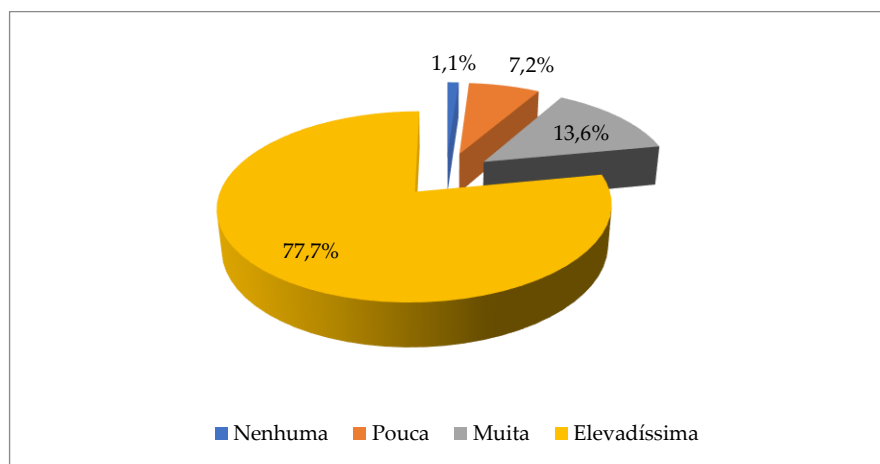


Figura 5. Percepção do respondente em relação a sua dependência em relação aos serviços de energia elétrica.

Figure 5. Perception of the respondent in relation to their dependence on electricity services.

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir da Figura 5 se percebe que mais de 91% dos entrevistados respondem que tem uma relação de muita ou elevadíssima dependência em relação à energia elétrica para seu bem-estar. Em geral tal dependência está relacionada com o nível

de educação formal e renda dos respondentes que elevam a sua dependência nas atividades de lazer e trabalho. Observe que tal dependência torna o produto sugerido mais valioso fazendo com que os consumidores tenham

maior disposição a pagar pelo imediato restabelecimento dos serviços.

Conhecido um pouco melhor as características gerais da amostra, passa-se a

apresentar em seguida, na Tabela 2, os resultados das estimações dos dois modelos propostos: o modelo de MQO e o modelo *logit*.

Tabela 2. Resultados das regressões MQO e *logit*.

Table 2. Results of OLS and logit regressions.

Variáveis	MQO		Logit	
	Coeficientes	Elasticidade	Coeficiente	Odds Ratio
Constante	44,544*	-	5,053*	-
Sexo	1,933	0,177	-0,283	0,754
Idade	-1,271*	-2,556	-0,111***	0,895
Idade2	0,013*	0,561	0,001	1,001
Escolaridade	-0,407	-0,409	-0,054	0,948
Rural	7,976**	0,729	0,510	1,666
Membros	-0,957	-0,350	-0,061	0,941
Renda Familiar	0,084	0,020	-0,166***	0,847
Tarifa	0,007	0,055	0,003	1,003
Satisfação	3,156	0,288	-0,711***	0,491
Bem-Estar	8,796*	0,804	-1,926*	0,146
Recife	2,219	0,203	0,877**	2,404
N	264		264	
F-Test	3,241 (0,000)		-	
R ²	0,124		-	
Durbin-Watson	1,990		-	
Cox & Snell R Square	-		0,166	
Nagelkerke R Square	-		0,232	

Fonte: Dados da pesquisa e elaboração dos autores. Notas: Teste de significância * = 0,01; ** = 0,05; e, *** = 0,10. O erro padrão entre parêntesis.

Primeiro são analisados os resultados do modelo MQO e, em seguida, serão analisados os resultados do modelo *logit*.

O modelo de mínimos quadrados ordinários

Conforme apresentado anteriormente a utilização de método MQO serve para verificar quais características dos respondentes estão mais relacionadas com a DAP declarada. A partir destas estimações é possível verificar quais características estão mais relacionadas com maior ou menor DAP.

Com relação ao modelo de MQO, verifica-se que o consumidor que declarou maior DAP pelos serviços oferecidos tem as seguintes características:

1. Indivíduos mais jovens e os que têm idade igual ou acima de 49 anos;
2. Reside em área rural; e,
3. Acredita que o serviço oferecido pode elevar o seu nível de bem-estar.

Em relação à distinção entre homens e mulheres não se pode afirmar que haja

diferenças estatisticamente significativas entre eles. Observando o estimador no ponto verifica-se que homens parecem estar dispostos a pagar mais pelo serviço enquanto que as mulheres têm maior disposição a pagar, ainda que menores valores, entretanto, os estimadores não são significantes para intervalos de confiança seguros. Assim, não se pode afirmar com convicção que haja diferenças entre sexo nem os valores nem mesmo a própria disposição a pagar.

Com relação à idade, o que se verificou foi que os indivíduos mais jovens possuem maior propensão a pagar. Esta propensão vai diminuindo até os 49 anos de idade e depois dos 49, volta a aumentar. Para se verificar essa dinâmica basta tomar a primeira derivada dos estimadores de Idade e Idade2. Pode-se verificar que o indivíduo tende a apresentar menor valor de DAP nessa idade. O teste da segunda derivada confirma se tratar de um valor de mínimo relativo. Tal resultado parece estar relacionado com dois motivos: os mais jovens dependem mais da energia elétrica

para usar as tecnologias e os mais velhos parecem ter maior dependência de estabilidade nos serviços por passarem um maior tempo em casa e precisarem de conforto térmico e lazer. Esses dois grupos etários parecem ser os mais dependentes do conforto na energia elétrica.

Com relação à escolaridade dos respondentes acontece fato semelhante à variável sexo. O estimador no ponto parece indicar que os mais escolarizados apresentam menor disposição a pagar e quando se apresentam dispostos a isso, revelam valores menores que aqueles que têm menor escolaridade, entretanto, ressaltem-se com letras garrafais, os estimadores não são estatisticamente significantes.

Se se ignorar por alguns instantes a significância do teste e se depreender com a média condicional, verificar-se-á que os indivíduos de menor escolaridade possuem maior propensão a pagar. Esse resultado poderia ter relação com os votos de protestos (é caracterizado por uma situação na qual o indivíduo está ciente dos benefícios da provisão do serviço, mas não quer pagar por este). Pode ser também que os mais escolarizados tenham maior dificuldade de acreditar no mercado hipotético criado para se captar a DAP e, por isso, apresentem menor valor. Em geral, para produtos que exijam menor exercício de abstração, a escolaridade é negativamente relacionada com o valor da DAP, talvez por isso que, a cada ano de estudo declarado o valor da DAP poderia diminuir.

O fato de indivíduos que residam em áreas rurais revelarem maior valor para DAP não surpreende. Em geral, a rede elétrica nessas áreas apresenta maior instabilidade e maior número de faltas. Além do mais, esse grupo social possui menor escolaridade em relação aos indivíduos que residem em áreas urbanas, por isso apresentam uma DAP cerca de R\$8,00 a maior que os urbanos. Este resultado é interessante quando se olha pelo ponto de vista de que os indivíduos que moram na zona urbana, geralmente têm melhores condições de vida e poderiam se dispor a pagar mais do que os

indivíduos que residem na zona rural. No modelo *logit* não se verifica significância estatística.

Outro aspecto importante é o número de membros na família. A pesquisa revela que o incremento de uma pessoa a mais na família reduz a DAP em cerca de R\$ 0,96. Entretanto, esses valores não são estatisticamente significantes. Contudo, se se ignorar por alguns instantes a significância do teste e se depreender com a média condicional, verificar-se-á que tal fato parece estar associado que uma família ou residência, com maior número de membros representa maiores compromissos financeiros, o que implica na diminuição de renda disponível para assumir novas despesas, ainda que estas sirvam para aumentar o bem-estar de seus membros.

A Tabela 2 mostra ainda que Renda Familiar, Tarifa e Satisfação não são estatisticamente significantes. Com isso, não se pode afirmar com convicção que uma renda familiar elevaria o valor da DAP revelada, ainda que o sinal do estimador indique isso. Da mesma maneira, no caso de Tarifa e Satisfação não se pode afirmar.

Por fim, indivíduos que acreditam que o serviço oferecido poderia aumentar seu bem-estar estariam dispostos a pagar quase nove reais a mais em relação aos demais.

Os residentes no Recife têm uma DAP de R\$ 2,22 a mais que os residentes em outros municípios, entretanto, tal resultado não é estaticamente significativo.

A tabela 2 ainda mostra os valores das elasticidades de cada uma das variáveis do modelo. Conforme explicita Varian (2012, págs. 288 a 311) a elasticidade é uma medida de sensibilidade e é definida como a variação percentual de uma variável sobre a variação percentual de outra variável. No caso em estudo, a elasticidade DAP em relação às variáveis explicativas, anos de estudo, por exemplo, é uma medida de sensibilidade de quanto cada ano de estudo impacta na DAP de um indivíduo.

As elasticidades calculadas foram a partir de um indivíduo que tem o seguinte perfil: sexo masculino, 22 anos de idade, 11 anos de escolaridade, residente em área

rural, membros no domicílio, com renda de 2.600 reais, com pagamento de tarifa em torno de R\$87, declara não estar satisfeito com a oferta de energia elétrica, não acredita que o serviço trará bem-estar e reside no Recife.

Os valores das elasticidades mostram que a variável “Idade”, “Rural” e “Bem-Estar” são aquelas mais importantes, ou seja, são as mais impactantes para se ter uma maior DAP pelo serviço de restabelecimento imediato de energia. Assim, para efeitos de políticas públicas ou privadas das concessionárias de energia, ou mesmo com a finalidade comercial os resultados empíricos mostram que esses seguimentos são aqueles que mais estão dispostos a pagar por melhores serviços de provisão de energia elétrica.

O que se verifica é que os modelos MQO e *logit* preservaram muita coisa em comum em termos de efeitos. Tal resultado, obviamente, era esperado, uma vez que o primeiro modelo decompõe as covariadas em relação ao pagamento e o segundo modelo em relação à probabilidade de se pagar.

O modelo logit de probabilidade

A tabela 2 ainda mostra os valores do modelo *logit* de probabilidade. Esse modelo apresenta cinco variáveis estatisticamente significantes. As variáveis elencadas nesta categoria são idade, renda familiar, satisfação, bem-estar e Recife.

Um detalhe importante desse modelo é que os impactos dos parâmetros não podem ser interpretados diretamente como

ocorria no modelo de MQO. Assim, são apresentados os Odds Ratios que representam os impactos diretos da referida variável na variável dependente.

Uma das maneiras de comparar resultados é considerar o impacto de mudança em determinada variável considerando um indivíduo típico. O indivíduo típico é considerado aquele indivíduo que melhor representa a amostra, o “tipo comum”. Assim, em geral são tomados os valores mais comuns de cada característica, ou seja, a estatística moda da amostra.

Considerando a amostra analisada, verifica-se que o indivíduo típico é, portanto, do sexo feminino, possui 22 anos de idade e 11 anos de escolaridade, reside em área urbana com quatro pessoas em seu domicílio, possui renda familiar de R\$ 2.600,00 e paga uma conta mensal de R\$ 87,00 de energia, está satisfeito com o serviço, acredita no aumento de bem-estar se for ofertado o restabelecimento imediato de energia elétrica e reside no Recife.

A partir da construção do indivíduo típico é possível calcular a probabilidade de esse indivíduo apresentar maior disposição a pagar pelo serviço oferecido e em seguida é possível verificar o impacto dessa probabilidade quando se altera determinadas características desse indivíduo típico.

A Figura 6 apresenta as probabilidades de se ter disponibilidade a pagar em função da idade do respondente, considerando que ele tenha o mesmo perfil do indivíduo típico.

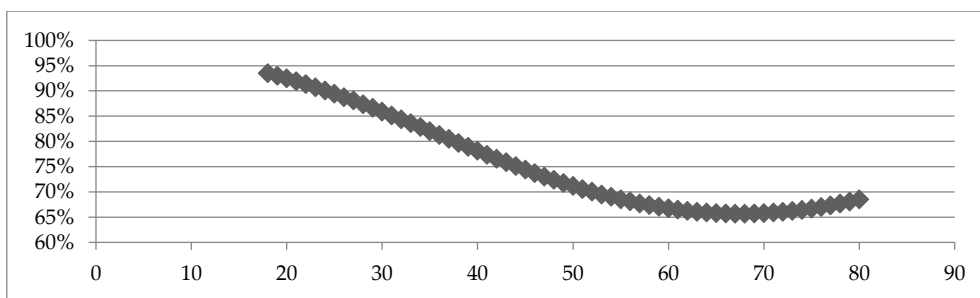


Figura 6. Probabilidades de se ter disponibilidade a pagar em função da idade do respondente.

Figure 6. Probabilities of being willing to pay depending on respondent's age.

Fonte: Dados da pesquisa.

Verifica-se com relação à idade dos indivíduos que quanto mais novo é o indivíduo maior será a probabilidade de ele pagar. Essa probabilidade diminui com o avançar de sua idade até o ponto de mínimo que fica em torno dos 68 anos de idade, quando a partir daí a probabilidade volta a aumentar.

Parece razoável crer que tal efeito tenha a ver, de forma análoga ao que foi discutido no modelo de MQO, que os mais jovens por serem mais dependentes de novas tecnologias e os mais velhos por passarem mais tempo em casa e serem mais dependentes de alguns confortos ligados à utilização de equipamentos elétricos, apresentam maior probabilidade de pagamento.

As outras características que explicam de maneira significativa, do ponto de vista estatístico são Renda Familiar, Satisfação, Bem-Estar e Recife, conforme se verifica na Tabela 2. A maneira mais elucidativa e didática de apresentar tais impactos na probabilidade de se estar disposto a pagar por este serviço a partir dessas características é apresentando uma figura comparativa.

A Figura 7 apresenta as probabilidades de se ter disponibilidade a pagar a partir de características dos indivíduos. É apresentada, inicialmente, a probabilidade do indivíduo típico e depois, são alteradas uma a uma as características dos indivíduos e verificadas as novas probabilidades.

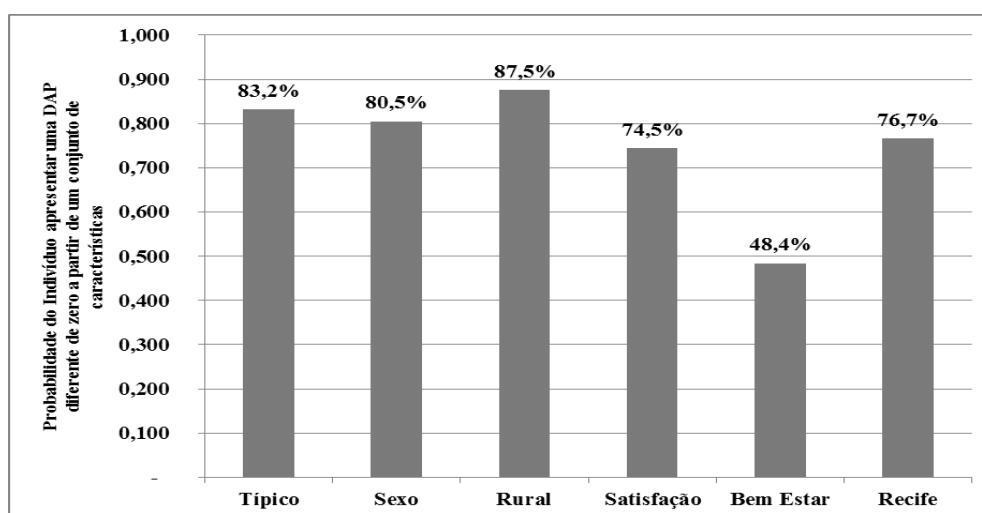


Figura 7. Probabilidade da DAP, considerando as características dos indivíduos.

Figure 7. Probabilities of the willingness to pay, considering the characteristics of the individuals.

Fonte: Dados da pesquisa.

O indivíduo típico, com as características apresentadas, possui 83,2% de chances de pagar pelo serviço de imediato restabelecimento de energia. Por outro lado, um novo indivíduo com as mesmas características do indivíduo típico, exceto a condição de ser do sexo masculino, possuiria a probabilidade de pagar de 80,5%, ou seja, tal probabilidade se reduz em 2,7 pontos percentuais comparado a um indivíduo com característica semelhantes e do sexo feminino.

De forma semelhante, verifica-se que residentes de área rural tendem a revelar maior disposição a pagar – a diferença entre esses dois grupos é de cerca de quatro

pontos percentuais. As razões devem residir no fato de que os residentes em áreas rurais sofrem com mais frequência com a falta de energia elétrica e por esta razão anseiam com o serviço apresentado.

Por outro lado, as variáveis “Satisfação”, “Bem-Estar” e “Recife” apresentam probabilidade menores. Desta forma, os respondentes que declaram estar satisfeitos com a atual prestação de serviços, que acreditam que o serviço oferecido poderia elevar seu Bem-Estar e que residem na Região Metropolitana do Recife tendem a revelar menor probabilidade de pagar por este serviço de hedge.

O valor da DAP pode ser entendido como a perda de bem-estar causada pela possibilidade de falta de energia percebida pelos consumidores residenciais. Obviamente que os consumidores somente se dispõem a pagar por um bem ou serviço se este for correspondente com benefício que lhe trará. Em se tratando de um mal (antônimo do bem) o indivíduo estaria disposto a pagar por ele para não precisar consumi-lo. Assim, o valor apresentado revela uma estimativa da perda de bem-estar causado pela probabilidade de falta de energia e o quanto os consumidores residenciais estariam dispostos a pagar por um serviço que mitigasse tal efeito. A DAP média obtida foi no valor de R\$ 9,53.

Considerações finais

O objetivo deste trabalho foi o de estimar a DAP pelo imediato restabelecimento de Energia Elétrica em situações de inesperadas interrupções de sua oferta no Estado de Pernambuco. Utilizou-se o Método de Valoração Contingente com aplicação de 316 questionários em 53 municípios pernambucanos com a finalidade de mensurar um hedge hipotético. Era proposto ao respondente do questionário um cenário onde ele considerasse que a Concessionária Estadual de Energia Elétrica oferecesse um serviço de “IMEDIATO RESTABELECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA” em casos de interrupção do serviço (falta de energia elétrica). Este serviço seria opcional e restrito aos domicílios (casas e apartamento). Para garantir a viabilidade, seria cobrado um valor mensal por este serviço junto a sua conta mensal de energia. Logo em seguida era perguntado se ele estaria disposto a pagar por este serviço e até quanto ele pagaria por ele.

Os resultados da DAP podem ser interpretados como sendo o valor monetário da perda de bem-estar ocasionado pelas interrupções de energia uma vez que quando alguém contrata um seguro o faz para evitar situações desagradáveis. Com uma população aproximada de 9,3 milhões de pessoas e

uma DAP mensal de R\$ 9,53, pode-se considerar que a perda de bem-estar em função de interrupções (ou mesmo a possibilidade dessa interrupção ocorrer) chega à monta de 88,6 milhões de reais mensais para a população daquele Estado. Caso o valor da DAP não seja muito diferente para o restante do país, poder-se-ia então afirmar que essa perda estimada chegaria perto de 2 trilhões de reais mensais.

Foi estimado um modelo MQO com a finalidade de se compreender quais variáveis socioeconômicas dos consumidores estavam mais relacionadas com maiores valores de DAP. As principais características foram “Idade”, “Rural” e “Bem-estar”. Os resultados mostraram que consumidores mais jovens tinham maior disponibilidade a aceitar esse serviço adicional, assim como, consumidores residentes em áreas rurais e, àqueles que acreditavam que esse hedge hipotético aumentaria seu bem-estar.

Em seguida foi estimado um modelo *logit* de probabilidade em busca de evidências sobre o perfil dos consumidores que tem maior disponibilidade para pagar por essa proteção. As principais características foram “Idade”, “Renda Familiar”, “Satisfação” e “Recife”. Com relação ao perfil dos consumidores que teriam maior probabilidade de aceitação a pagar pelo serviço, verificou-se que seriam os mais jovens, os que possuíam menor renda familiar, àqueles que se manifestou estar satisfeitos com a prestação do serviço e os residentes no Recife. Surpreende os consumidores de menor poder aquisitivo ter maior probabilidade de aceitar a pagar pelo serviço.

É comum ouvir dizer que muitas das situações que trazem bem-estar e tem significativo valor moral para a sociedade “não tem preço”. Da mesma forma, poder-se-ia pensar que os males que trazem transtornos e prejuízos sociais “não teriam preço” para a sua mitigação ou mesmo extinção.

Esse trabalho traz luz sobre evidências de precificação para um mal social que a tecnologia atual parece não poder extinguir definitivamente. Entretanto, sistemas de

fornecimento de energia poderiam mais confiáveis poderiam, eventualmente, ser oferecidos ao conjunto de consumidores que estivessem mais dispostos a pagar valores diferenciados. Alternativamente, empresas podem encontrar nichos de mercados oferecendo sistemas mais confiáveis.

Assim, os resultados desta pesquisa podem ajudar na formulação de políticas públicas e em estratégias de mercado. A segmentação desse mercado e a discriminação de preços pode aumentar o bem-estar para aqueles que têm maior disposição a pagar por melhores serviços.

Referências

- ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. 2008. *Manual do programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor de energia elétrica*. Brasília: ANEEL.
- ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. 2012. Nota Técnica nº 0054/2012-SRD/ANEEL. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Nota_Tecnica_0054_2012_SRD_ANEEL.pdf. Acesso em: 18 ago. 2012.
- BARBOSA NETO, V. C. 2010. *O valor ambiental do parque Estadual Dois Irmãos: uma abordagem do método custo de viagem*. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Filosofia de Recife. Recife.
- BELUZZO JR., W. 1995. *Valoração de bens públicos: o método de valoração contingente*. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BELUZZO JR., W. 1999. Avaliação contingente para valoração de projetos de conservação e melhoria de recursos hídricos. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, 29(1):113-136.
- CARSON, R. T.; HANEMANN, W. M.; MITCHELL, R. C. 1986. *The use of simulated political markets to value public goods*. San Diego: Economics Department, University of California (Working Paper).
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. *Censo 2010: dados populacionais preliminares de Pernambuco*. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_pernambuco.pdf. Acesso em: 18 maio 2012.
- GOMES, R. D. M.; JANNUZZI, G. de M. 2003. Um estudo de caso para análise dos projetos de P&D das concessionárias reguladas pela ANEEL. *Energy Discussion Paper*, 2.62(04/03). Disponível em: <http://www.iei-la.org/documents/RelIEI%202-62-04-03.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2011.
- LEITE, J. C. de L. 2006. *Valoração contingente através do modelo de regressão beta*. Tese de Doutorado em Economia, UFPE, Recife.
- MARTINS, E. C. 2002. *O turismo como alternativa de desenvolvimento sustentável: o caso de Jericoacoara no Ceará*. Tese (Doutorado em Economia Aplicada). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. de (Orgs). 2003. *Economia do meio ambiente: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- MELO, M. S. C. 2010. *Valoração econômica ambiental do rio Capibaribe: uma aplicação do método de valoração contingente*. Recife-PE. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Filosofia de Recife.
- MOTTA, R. S. da. 2006. *Economia ambiental*. Rio de Janeiro: Editora FGV.
- SILVA, A. L. 2011. *Uma aplicação de valoração contingente para estimar a disposição dos indivíduos a contribuir com a redução da poluição do ar no centro comercial de Caruaru*. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Pernambuco, Campus do Agreste.
- SILVA, R. G. 2003. *Valoração do parque ambiental "Chico Mendes", Rio Branco - AC: uma aplicação probabilística do método Referendum com bidding games*. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- SOUZA, R. F. P. 2005. *Valoração econômica ambiental: o caso do Rio Paraibuna, de Juiz de Fora - MG*. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

- THOMAS, J. M.; CALLAN, S. J. 2010.
Economia ambiental: fundamentos, políticas e aplicações. São Paulo: Cengage Learning.
- VARIAN, H. R. 2012. *Microeconomia: uma abordagem moderna.* Rio de Janeiro: Elsevier.

Submetido: 01/04/2016

Aceito: 08/03/2017