

Article

## Disposição a Pagar por Espaços Verdes Urbanos

Claudiano Carneiro Cruz Neto <sup>1</sup> \* , Carlos Eduardo Menezes da Silva <sup>2</sup>  Zenaide Rodrigues Ferreira <sup>3</sup> , Victor Emmanuel Andrade Albuquerque <sup>4</sup> , Ivano Fabricio Santos de Moraes <sup>5</sup> , Ívison Renato Vasconcelos Silva <sup>6</sup> , Natália Ferraz Lima dos Santos <sup>7</sup> , Juliana Silveira de Moura Albuquerque <sup>8</sup> 

<sup>1</sup> Doutor em Economia Ambiental. Professor Adjunto do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – UFRB. Cruz das Almas – Brasil.; ORCID: 0000-0003-4307-570X; E-mail: cneto@ufrb.edu.br

<sup>2</sup> Doutorando do Programa de Economia Ambiental da UNB. Professor Assistente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE. Recife, Brasil; ORCID: 0000-0003-1156-156X; E-mail: carlosmenezes@recife.ifpe.edu.br

<sup>3</sup> Doutoranda do Programa de Economia Ambiental da UNB. Brasília, Brasil; ORCID: 0000-0002-6844-3428; E-mail: zenaide.r.ferreira@gmail.com

<sup>4</sup> Tecnólogo em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, IFPE. Recife, Brasil; ORCID: 0000-0003-0320-0625; E-mail: aandravictor@gmail.com

<sup>5</sup> Tecnólogo em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, IFPE. Recife, Brasil; ORCID: 0000-0002-2137-0268; E-mail: gabrielgcha@gmail.com

<sup>6</sup> Tecnólogo em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, IFPE. Recife, Brasil; ORCID: 0000-0002-3282-099X; E-mail: ivison.renato@gmail.com

<sup>7</sup> Tecnólogo em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, IFPE. Recife, Brasil; ORCID: 0000-0001-5085-9217; E-mail: natalia\_flima@hotmail.com

<sup>8</sup> Tecnólogo em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, IFPE. Recife, Brasil; ORCID: 0000-0001-6761-9551; E-mail: juliana.silveira@hotmail.com

\*Correspondence: cneto@ufrb.edu.br

### ABSTRACT

The article sought to answer: how much users of the urban park of Lagoa do Araçá (Recife - Pernambuco) are willing to pay for improvements in the environmental quality of the park. We apply the contingent valuation method to estimate the economic value of the area, assessing the willingness to pay (DAP) of its users. We seek to understand which socioeconomic factors contribute to users' preferences for visiting the park. For data treatment the model adopted was a Bivariate Probit with double questions (dichotomous). We calculated two models to estimate DAP - functional linear form in income and functional linear log form in income. The first had a DAP of R\$ 11,71, while the second was R\$ 11,23. The results of both models showed that factors such as sex, age and education level of the interviewees were not good explanatory factors for DAP. The value of the bid drawn and offered is the variable that has the greatest influence on the likelihood that respondents will say yes to DAP to improve the environmental quality of the park. In addition to this, the variables distance from the house in relation to the park, the day on which the visit occurs and the time of visit are variables that explained well the acceptance of the bid. From the estimated value of DAP it was possible to calculate the total value of cultural ecosystem services provided by the park. It was calculated through the consumer surplus between R\$ 545,151.90 (logLinear model) and



Submissão: 29/04/2020



Aceite: 05/04/2021



Publicação: 30/12/2021

R\$ 568,075.52 (linear model). Thus demonstrating the influence dimension of the cultural ecosystem services provided by the park on the users' s well-being.

**Keywords:** economic valuation; contingent valuation method; environmental policy; environmental economics; urban parks.

## RESUMO

O artigo buscou responder: quanto os frequentadores do parque urbano da Lagoa do Araçá (Recife - Pernambuco) estão dispostos a pagar por melhorias da qualidade ambiental do parque. Aplicamos o método de valoração contingente para estimar o valor econômico da área, avaliando a Disposição a pagar (DAP) de seus frequentadores. Buscamos entender quais os fatores socioeconômicos contribuem nas preferências dos usuários por visita ao parque. Para o tratamento dos dados o modelo adotado foi um Probit Bivariado com perguntas duplas (dicotômicas). Calculamos dois modelos para estimar a DAP – forma funcional linear na renda e forma funcional log linear na renda. O primeiro teve DAP de R\$ 11,71, enquanto o segundo foi de R\$ 11,23. O resultado de ambos os modelos demonstrou que, fatores como o sexo, a idade e o nível de escolaridade dos entrevistados não se mostraram bons fatores explicativos para a DAP. Já o valor do lance sorteado e oferecido é a variável que exerce maior influência sobre probabilidade de os entrevistados dizerem sim a DAP para melhoria da qualidade ambiental do parque. Além deste, as variáveis distância da moradia em relação ao parque, o dia em que ocorre a visita e o tempo de visita são variáveis que explicaram bem a aceitação do lance. A partir do valor estimado da DAP foi possível calcular o valor total dos serviços ecossistêmicos culturais providos pelo parque, calculado através do excedente do consumidor entre R\$ 545.151,90 (modelo logLinear) e R\$ 568.075,52 (modelo linear). Demonstrando assim a dimensão influência dos serviços ecossistêmicos culturais providos pelo parque no bem-estar dos usuários.

**Palavras-chave:** valoração econômica; método de valoração contingente; política ambiental; economia ambiental; parques urbanos.

## 1. Introdução

Parece não haver dúvidas de que maior urbanização faz com que a população urbana busque aumentar sua demanda por desenvolvimento em vários aspectos. Por exemplo, a necessidade de novas áreas para a construção de infraestrutura física. Tal demanda esbarra na restrição de terra e espaço limitados nas cidades. Por esse motivo, os espaços verdes urbanos não “ocupados” (com baixo valor econômico) se transformam em uma alternativa viável de terra (Brandili et al., 2015).

Nesse estudo admitimos a hipótese de que o *espaço verde urbano é um recurso natural da cidade e tem um papel importante na manutenção da qualidade do ambiente urbano*. E que sua manutenção e conservação gera benefícios para a sociedade de seu entorno. Por exemplo, há o consenso de que sua vegetação, se suficiente, pode equilibrar as temperaturas urbanas que tendem a ser altas; pode absorver a poluição do ar e do som, absorver carbono, reduzir o escoamento da água da chuva e impedir inundações (Orr et al., 2014; Baycan-Levent & Nijkamp, 2009); podem fornecer acesso a todos os círculos da sociedade sem distinção de idade, gênero e ocupação; e a comunidade pode se reunir e conduzir sua socialização e executar atividades ao ar livre que podem melhorar a saúde física e mental (Wooley, 2004; Senanayake et al., 2013; Bockarjova et al., 2020; Del Saz Salazar & Menendez, 2007; Silva; Lima; Saito, 2020; Panduro et. al, 2018); por fim, mas não como último benefício, espaços verdes urbanos também são capazes de influenciar o preço das casas e edifícios vizinhos (Brandili et al., 2015).

Este trabalho busca investigar as preferências dos usuários da Lagoa do Araçá (localizada na cidade de Recife – Pernambuco), a fim de estimar sua Disposição a pagar pela visita ao local, e posterior calcular o benefício econômico ambiental da área de estudo. A principal questão de pesquisa é: quanto os frequentadores/consumidores da Lagoa do Araçá estão dispostos a pagar pelas mudanças propostas em um cenário com melhoria da qualidade ambiental da área de estudo? Por fim, busca-se entender quais os fatores socioeconômicos são elementos preditivos importantes nas preferências dos usuários por visita ao parque.

## 2. Métodos e Base de Dados

### 2.1 Área de Estudo – Parque Lagoa do Araçá

O bairro da Imbiribeira, localiza-se na região sul da cidade do Recife, possui população de cerca de 48.512 pessoas (IBGE, 2010). O bairro possui uma área de cerca de 666 hectares, cerca de 14.969 domicílios e uma densidade demográfica de 72,85 hab/ha (Recife, 2020). Dentro do bairro se encontra a Unidade de Conservação da Natureza municipal Lagoa do Araçá - UCN Lagoa do Araçá (Figura 1). A UCN abriga a única lagoa natural da cidade do Recife e tem 14,2 hectares, o que inclui uma área urbanizada, espaços verdes e espelho d'água de 109m<sup>2</sup> e 2m de profundidade. A UCN foi criada pelo Decreto n° 18.029/1998. No local são autorizadas atividades de lazer e recreação que não prejudiquem a fauna e flora locais. Sua vegetação típica é o manguezal. A área vem sofrendo com problemas de assoreamento e poluição, consequências de um grande número de dejetos depositados em seus limites, bem como a mortandade de peixes e outras espécies aquáticas.

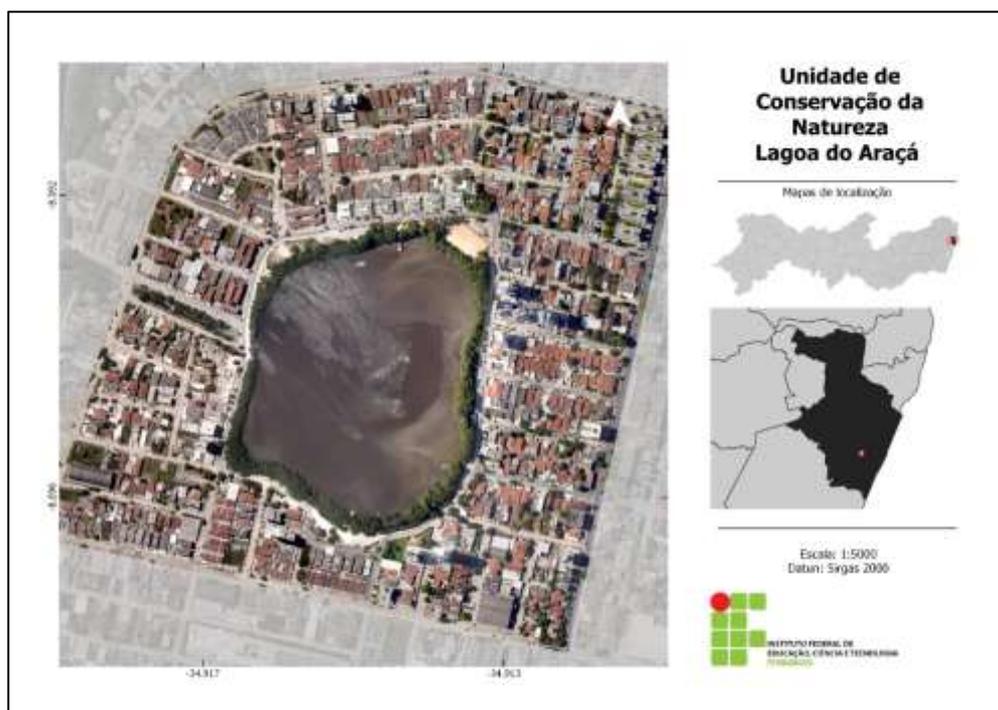


Figura 1. Localização da área da Unidade de Conservação da Natureza – UCN Lagoa do Araçá no município de Recife - PE. Fonte: Elaboração própria com os resultados da pesquisa.

### 2.2 Especificação do Modelo

De acordo com Groothuis e Whitehead (2002), os modelos econométricos de escolha dicotômicas para tratar questões relacionadas à valoração contingente tem sido um instrumental muito utilizado a partir dos anos 1970. As perguntas de escolhas dicotômicas em geral solicitam uma resposta sim ou não a um determinado valor de lance o qual é variado entre os entrevistados. Uma possibilidade nesses modelos é inserir respostas intermediárias que podem assumir a forma de opções "não sei", "indecisas" ou "incertas" além das categorias padrão de resposta "sim" e "não". Na literatura de valoração contingente este tipo de modelo é introduzido inicialmente por Cameron e Quiggin (1994). A análise procede em termos de probabilidades em regiões no domínio de uma distribuição normal padrão bivariada.

Na literatura, tais modelos são conhecidos como Double-Bound Model, um de seus benefícios é oferecer uma opção de resposta intermediária de modo que os respondentes incertos da pesquisa não são forçados a construir um valor de disposição a pagar ou disposição a receber ao responder a uma questão de escolha dicotômica (Groothuis & Whitehead, 2002).

Nesse tipo de modelo, os respondentes recebem um segundo valor de oferta logo após sua resposta à primeira oferta de lance observada. O segundo lance é escolhido entre um conjunto de valores predeterminados e é maior do que o primeiro se o respondente

aceitou o primeiro lance e menor caso contrário. A suposição implícita desse tipo de abordagem é que as respostas do respondente a ambas os lances oferecidos são conduzidos por um valor subjacente da disposição a pagar. Se essa suposição for verdadeira, as segundas questões de escolha discreta aumentam as informações sobre a verdadeira disposição a pagar contida na resposta, criando um intervalo mais restrito em torno do verdadeiro valor da disposição a pagar (Alberini, 1995).

O Modelo de utilidade randômica fornece as bases teóricas para a análise de Métodos de Valoração Contingente - MVC. Neste modelo um indivíduo poderia escolher pagar uma taxa de doação para a conservação dos serviços provisionados pela área estudada se as seguintes condições forem atendidas (Hanemann, 1984):

$$u(y, X) = u(y - t, q, X, ) \quad (1)$$

$$u = v_o(y_j X_j) + \varepsilon_{0j} \quad (2)$$

$$v(1, y - t; X) + \varepsilon_1 \geq v(0, y, X) + \varepsilon_0 \quad (3)$$

No qual,  $u$  é a função de utilidade do respondente,  $v$  é a função de utilidade indireta, 1 representa o pagamento da doação e 0 o não-pagamento,  $y$  é a renda individual do respondente,  $t$  o montante do lance feito ao respondente,  $x$  outras características socioeconômicas que afetam as preferências do respondente. A diferença entre as utilidades ( $\Delta v$ ) determina o pagamento ou não da doação:

$$\Delta v = (1, y - t; X) - v(0, y, X) + \varepsilon_1 + \varepsilon_0 \quad (4)$$

O formato de escolha dicotômica no Método de Valoração Contingente exige um modelo de escolha qualitativa. A utilização de uma distribuição linear da disposição a pagar e um Modelo Bivariado Probit (BPM), foi desenvolvido com base no modelo de Cameron e Quiggin (1994). Assume-se que o erro da segunda questão dicotômica é correlacionado com o erro da primeira pergunta.

Por esse motivo, seguimos recomendação de Alberini (1995) para a escolha de modelos dicotômicos bivariados, pois se a correlação do coeficiente,  $\rho \neq 1$ , tem-se que, em geral, a segunda Disposição a pagar ( $DAP_2$ ) não coincide perfeitamente com a primeira e pode ser interpretada como uma versão revisada do montante da primeira  $DAP_1$ . Se os valores das DAPs são independentemente determinados então,  $\rho = 0$ . Para todos os outros valores do coeficiente de correlação vale o intervalo  $0 < \rho < 1$ , o que implica que a correlação entre os dois valores das DAPs é menos que perfeita. Neste trabalho tivemos que o coeficiente de correlação das variáveis dependentes foi  $\rho \neq 1$ , o que orientou a escolha pelo modelo bivariado.

A possibilidade de haver correlação imperfeita entre os termos do erro de ambas as equações da Disposição a pagar fazem do BPM a especificação correta (Alberini, 1995; Barrena et al., 2013), uma vez que a distribuição bivariada normal permite a existência de uma correlação distinta de zero entre os termos do erro, enquanto que a distribuição logística não permite (Cameron & Quiggin, 1994; Barrena et al., 2013; Jeanty et., al 2007).

A modelagem dos dados gerados pelas questões no formato de escolha dicotômica com limite duplo é alcançada pela seguinte formulação:

#### Modelo linear

$$Y_i(sim|n\tilde{a}o) = \beta_0 + \beta_1 Idade_i + \beta_2 D_{1i} + \beta_3 D_{2i} + \beta_4 D_{3i} + \beta_5 D_{4i} + \beta_6 Tempo_i + \beta_7 Z_i + \varepsilon_i$$

#### Modelo linear log na renda

$$Y_i(sim|n\tilde{a}o) = \beta_0 + \beta_1 Idade_i + \beta_2 D_{1i} + \beta_3 D_{2i} + \beta_4 D_{3i} + \beta_5 D_{4i} + \beta_6 Tempo_i + \ln\left(\frac{Renda_i - Lance_i}{Renda_i}\right) + \varepsilon_i$$

Onde,  $Y_i$  é a variável dependente e informa a resposta do entrevistado (sim=1 ou não = 0) ao lance,  $Idade_i$  é a idade do entrevistado,  $D_{1i}$  é a variável *dummie* para o Sexo do entrevistado (homem = 1, mulher = 0),  $D_{2i}$  é uma *dummie* para escolaridade do entrevistado (ensino superior completo = 1),  $D_{3i}$  é uma *dummie* para o dia da visita ao parque, se ocorre aos finais de semana (final de semana =1),  $D_{4i}$  é uma *dummie* para distância entre o parque a moradia do entrevistado (até 1km = 1),  $Tempo_i$  é variável contínua a respeito do tempo gasto nos passeios ao parque ( minutos),  $Renda_i$  é a variável para renda do entrevistado e  $Lance_i$  e  $Lancet_i$  são as variáveis para os valores sorteados como lances aos entrevistados.

O componente  $DAP_{ij}$  representa a  $j$ -ésima disposição a pagar do respondente e  $i = 1, 2$  denota a primeira e segunda questões, respectivamente.

$$DAP_{ij} = X'_{ij}\beta_i + \varepsilon_{ij} \quad (5)$$

A  $DAP_{ij}$  depende de um componente sistemático dado pela características observadas do entrevistado ( $X'_{ij}\beta_i$ ), assim como de um componente randômico aleatório ( $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$ ).

$$\begin{aligned} \Pr(sim, não) &= \Pr(DAP_{1j} \geq t^1, DAP_{2j} < t^2) \quad (6) \\ &= \Pr(X'_1\beta_1 + \varepsilon_{1j} \geq t^1, X'_2\beta_2 + \varepsilon_{2j} < t^2) \end{aligned}$$

Dado que a outra sequência de respostas possíveis pode ser construída de forma análoga, o que permite construir a função de verossimilhança:

$$\begin{aligned} L_j(\mu|t) &= \Pr(X'_1\beta_1 + \varepsilon_{1j} \geq t^1, X'_2\beta_2 + \varepsilon_{2j} < t^2)^{SN} \\ &\quad \times \Pr(X'_1\beta_1 + \varepsilon_{1j} < t^1, X'_2\beta_2 + \varepsilon_{2j} \geq t^2)^{NS} \\ &\quad \times \Pr(X'_1\beta_1 + \varepsilon_{1j} > t^1, X'_2\beta_2 + \varepsilon_{2j} \geq t^2)^{SS} \\ &\quad \times \Pr(X'_1\beta_1 + \varepsilon_{1j} < t^1, X'_2\beta_2 + \varepsilon_{2j} < t^2)^{NN} \quad (7) \end{aligned}$$

Dada uma amostra de respondentes R, temos que a função de probabilidade logarítmica das respostas aos primeiro e segundo lances da escolha dicotômica com limite duplo é:

$$\begin{aligned} \ln L_j(\mu|t) &= SN \ln \Pr(X'_1\beta_1 + \varepsilon_{1j} \geq t^1, X'_2\beta_2 + \varepsilon_{2j} < t^2) \\ &\quad \times NS \ln \Pr(X'_1\beta_1 + \varepsilon_{1j} < t^1, X'_2\beta_2 + \varepsilon_{2j} \geq t^2) \\ &\quad \times SS \ln \Pr(X'_1\beta_1 + \varepsilon_{1j} > t^1, X'_2\beta_2 + \varepsilon_{2j} \geq t^2) \\ &\quad \times NN \ln \Pr(X'_1\beta_1 + \varepsilon_{1j} < t^1, X'_2\beta_2 + \varepsilon_{2j} < t^2) \quad (8) \end{aligned}$$

Uma vez estimada a regressão, a DAP é calculada como:

$$\widehat{DAP}_{LLR} = \bar{y} - \left[ \bar{y}^{\exp\left(-\frac{\hat{\alpha}X_j}{\hat{\beta}}\right)} - \right] \quad (9)$$

$$\widehat{DAP}_{LR} = \frac{\hat{\alpha}X_j}{\hat{\beta}} \quad (10)$$

No qual,  $\widehat{DAP}_{LLR}$  é DAP do Modelo de utilidade log linear na Renda, e  $\widehat{DAP}_{LR}$  é a DAP do Modelo linear na Renda.

### 2.3 Fonte e Tratamento dos Dados

Utilizamos o Método de Valoração Contingente, por ser adequado para obter informações sobre preferências e/ou disposição a pagar e disposição a Aceitar dos respondentes (Castro & Nogueira, 2019). O objetivo do MVC é estimar a disposição individual a pagar ou receber por mudanças na quantidade ou qualidade de um bem ou serviço. E tem sua aplicação recomendada para situações em que se observam casos de externalidades e bens públicos (Haab & Mcconnell, 2002). A execução do MVC e estimativa da DAP para a UCN Lagoa do Araçá foi realizada através de um survey. Para estimativa da quantidade de formulários para aplicação dos questionários (n) adotamos o procedimento recomendado por (GIL, 2002) descrito na equação 11:

$$n = \frac{\sigma^2 p \cdot q \cdot N}{e^2(N-1) + \sigma^2 p \cdot q} \quad (11)$$

Onde,  $n$  é o tamanho da amostra,  $\sigma^2$  é o nível de confiança escolhido, expresso em número de desvios-padrão,  $p$  é a porcentagem com a qual o fenômeno se verifica (65%),  $q$  porcentagem complementar (35%),  $N$  o tamanho da população (48.512),  $e^2$  o erro máximo permitido (6). Dessa forma 252 formulários foram aplicados, sendo 10 inicialmente como piloto. Os formulários foram aplicados na própria UCN, com frequentadores entre os meses de setembro e novembro de 2018, em dias e horários variados. Devido a problemas no preenchimento de alguns formulários, foram excluídos da análise 53 deles. O formulário contou com 17 questões que buscavam coletar informações sobre características socioeconômicas dos entrevistados, formas de uso do espaço, distância

percorrida para acessar a UCN, além de um cenário atual e um cenário com melhorias no parque para estimar a Disposição a pagar pelas melhorias de conservação da UCN.

O cenário 1 apresentava os pontos positivos e negativos da situação atual da UCN; o cenário 2 apresentava as melhorias da qualidade ambiental da UCN. Dessa forma os entrevistados atribuíram sua disposição a pagar através de um cartão de pagamento com valores previamente atribuídos aleatoriamente, podendo responder entre SIM e NÃO, a um valor inicial. Seguido o procedimento de questões Follow Up, os entrevistados foram submetidos a uma segunda pergunta de DAP, com um valor inferior ao primeiro, caso houvesse dito não, ou com um valor superior ao inicial, caso houvesse dito sim ao valor inicial.

Os autores usaram o software Stata para realizar todas as análises e estimativas neste artigo. O conjunto de dados está disponível em formato CSV em um repositório GitHub [<https://github.com/cccneto/dapParque>].

### 3. Resultados

#### 3.1 Características socioeconômicas dos entrevistados e detalhamento da Área de estudo

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva para as variáveis da análise empírica. Os valores dos lances (1 e 2) basearam-se nos resultados de questões em formato “open-ended” realizados via questionário pré-teste. O resultado do pré-teste, serviu de intervalo, valores entre R\$ 1,00 a R\$ 50,00. Os dados sobre renda do entrevistado (Renda) foram obtidos a partir de uma variável contínua. As pessoas foram questionadas a respeito de sua idade (Idade), bem como sobre seu gênero (sexo), e sobre o dia em que as visitas a área estudada ocorrem (DiaVisita).

**Tabela 1:** Estatística Descritiva das variáveis do modelo.

Variável	Descrição	Desvio			
		Média	Padrão	Min	Max
<i>Aceita 1</i>	Resposta do entrevistado ao primeiro lance.	0,417	0,494	0	1
<i>Aceita 2</i>	Resposta do entrevistado ao segundo lance.	0,215	0,412	0	1
<i>Lance 1</i>	Primeiro lance proposto ao entrevistado.	24,10	14,63	1	50
<i>Lance 2</i>	Segundo lance proposto ao entrevistado.	23,44	14,37	1	50
<i>Renda</i>	Renda individual do entrevistado.	1874,79	1931,41	477	8500
<i>Idade</i>	Idade em número de anos.	45,90	16,23	18	85
<i>Sexo</i>	Gênero do entrevistado, mulher =1.	0,582	0,494	0	1
<i>Escola</i>	<i>Dummie</i> : possui ensino superior, =1.	0,3567	0,4802	0	1
<i>DiaVisita</i>	<i>Dummie</i> : a visita nos finais de semana, = 1.	0,297	0,458	0	1
<i>Distância</i>	<i>Dummie</i> : mora até 1km de distância do parque.	0,633	0,483	0	1
<i>Tempo</i>	Tempo de duração do passeio (minutos)	147,86	158,5	10	720

**Fonte:** Elaboração própria com os resultados da pesquisa.

As variáveis categóricas de interesse foram a escolaridade dos respondentes (escola), a escolaridade do entrevistado – se possui ensino superior (escola), bem como se os entrevistados que vivem mais próximo da área de estudo (Distancia). A faixa etária (Idade) dos entrevistados está entre 18 a 85 anos, e uma proporção significativa deles (64%) está dentro da força de trabalho ativa, 58% do sexo feminino e com renda média de R\$ 1874,79. Dado que se enquadram na estatística oficial do bairro que demonstra 62% da população do bairro entre 18 e 59 anos, 53% feminina e com renda média de R\$ 2.108,44 (IBGE, 2010). O questionário indicou que 63,32% dos entrevistados residem próximo a área de interesse - até 1km, e que apenas 29,7% dos entrevistados visitam a área aos finais de semana. Os entrevistados com ensino superior(escola) representam 35,6% dos respondentes.

As frequências associadas as respostas para os lances apresentados aos entrevistados estão descritas na Tabela 2. Os dados sugerem que 90% dos entrevistados disseram que “aceito/sim” pagar uma quantia pela conservação da área, em pelo menos uma das duas perguntas realizadas. No entanto, a taxa cai para 43% quando se deseja obter a resposta afirmativa em ambas as perguntas.

**Tabela 2:** Frequência das respostas discretas para perguntas.

Respostas	Frequência	Participação
Sim - Sim (p11)	43	21,6 %
Sim - Não (p10)	40	20,1 %
Não - Sim (p01)	7	3,5 %
Não - Não (p00)	109	54,7 %

Fonte: Elaboração própria com os resultados da pesquisa.

Como esperado, observou-se os quatro padrões de resposta: Não-Não (NN), Não-Sim (NY), Sim-Não (YN) e Sim-Sim (YY). Os respondentes que responderam sim à segunda pergunta do WTP foram convidados a fazer uma pergunta de acompanhamento para fornecer informações sobre sua lógica do WTP. Em particular, as pessoas foram solicitadas a decompor as razões pelas quais elas entendiam buscar o parque como uma alternativa de passeio.

Foram estabelecidas cinco categorias: (1) Segurança, (2) a proximidade do parque em relação a moradia do entrevistado, (3) Infraestrutura disponível, (4) sua paisagem e elementos naturais disponíveis e (5) As atividades culturais disponíveis no local. Os valores encontrados podem ser agrupados e apresentam informações relevantes. Os motivos (2) e (4) apresentam importância quase semelhantes, 31% e 39,7% respectivamente, enquanto que os motivos (1) e (3) são 12% e 14%, respectivamente. As atividades culturais responderam por apenas 3% do motivo de interesse.

Para decompor parte da Disposição a Pagar, perguntamos: qual a influência que a conservação da área natural da Lagoa do Araçá (fauna, flora, corpo hídrico) tem para uma melhoria no nível da qualidade de vida dos frequentadores e moradores do entorno? As respostas, indicam que aproximadamente 79% dos entrevistados definem que é “Muita” ou “Toda” a influência sobre a melhoria da qualidade de vida dos usuários do parque. No entanto, 21% ainda qualificaram como “nenhuma” ou “pouca” influência na qualidade de vida.

### 3.2 Resultados da Estimação do Modelo Probit Bivariado

Os resultados dos modelos Probit Bivariado (LogLinear e Linear na Renda) são mostrados na Tabela 3. Em ambos os modelos os entrevistados apresentaram disposição a pagar positiva ( $DAP > 0$ ) no momento em que a pesquisa foi administrada. Quando comparado com a renda, a DAP média dos entrevistados para a área de estudo representa 0,59% (modelo LogLinear) e 0,62% (modelo Linear na Renda) em relação a Renda.

Embora as estimativas de disposição a pagar relatadas na literatura variem amplamente, elas estão dentro do intervalo de 1,7% a 10% da renda na maioria dos estudos de países em desenvolvimento (Whittington et al., 1990). As estimativas aqui encontradas, não estão completamente dentro dessa faixa, no entanto próximas das estimativas obtidas por Kim & Jin (2018) – 3,0% e Brandili et al., (2018), 1% - 5,0% – entre 2,2% e 3,0%. Para além disso, Chintantya & Maryono (2018) defendem que a exerce o principal fator sobre a definição dos valores de disposição a pagar dos entrevistados em 8 entre 10 estudos de valoração econômica.

Algumas das variáveis de controle que se imaginava poder correlacionar com a resposta positiva/negativa da Disposição a pagar não se mostraram estatisticamente significativas. A maioria das variáveis, teoricamente motivadoras, e incluídas em nosso modelo apresentaram os sinais esperados. O sinal dos coeficientes é consistente entre a primeira e a segunda equação de resposta do lance. As variáveis de lance (primeiro e segundo) são altamente significativas, apresentando sinal negativo (para o modelo logLinear) e sinal positivo (para o modelo Linear na Renda). Na primeira tem-se que quanto maior o valor do lance, menor a probabilidade de um respondente ser a favor do lance proposto. Fato que não se repete ao utilizarmos o modelo Linear na Renda.

As características de idade, sexo e nível de escolaridade dos respondentes não são estatisticamente significativas para nenhum dos dois modelos, semelhantemente a Wang et al., (2019). No entanto, o dia em que o respondente realiza a visita e a distância a que mora do parque (ambos com sinais negativos), e o tempo que gasta na visitação ao parque (sinal positivo) são estatisticamente significativos. Para os dois primeiros (a visita ocorre fora dos finais de semana ou o respondente reside mais distante do parque casa < 1km), tem-se que, aumenta-se a chance de que indivíduo diga não ao ser questionado sobre o lance. Tais resultados são coerentes do ponto de vista econômico, e por isso, não destoam das expectativas iniciais dos autores. Em relação a variável “duração das visitas”, quanto estas ocorrem tempos mais prolongados (mais minutos), aumenta-se a chance de obtermos respostas positivas “sim” ao lance proposto.

**Tabela 3:** Resultado do Modelo Probit Bivariado

	<b>LogLinear</b>	<b>Linear</b>
<b>Aceita 1</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Coefficiente</b>
Idade	-0,007 (0,005)	-0,006 (0,005)
Sexo	-0,085 (0,196)	-0,030 (0,198)
Escolaridade	-0,296 (0,213)	-0,140 (0,205)
Dia da visita	-0,470** (0,216)	-0,448** (0,219)
Distância	0,471** (0,214)	0,486** (0,216)
Tempo	0,001* (0,0006)	0,001* (0,0006)
Ln Lance 1	-8,659** (4,177)	-
Lance 1	-	0,021*** (0,007)
_constante	0,130 (0,410)	0,260 (0,409)
<b>Aceita 2</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Coefficiente</b>
Idade	-0,006 (0,006)	0,005 (0,006)
Sexo	0,196 (0,220)	0,283 (0,226)
Escolaridade	0,012 (0,232)	0,162 (0,227)
Dia da visita	-0,374 (0,243)	-0,390 (0,251)
Distância	0,623** (0,249)	0,656*** (0,253)
Tempo	0,0003 (0,0006)	0,0003 (0,0006)
Ln Lance 2	-7,906*	-

	(4,725)	
Lance	-	0,026***
		(0,007)
_constante	-0,802*	-0,572
	(0,464)	(0,463)
Observações	189	189
Wald Chi2 (14)	23,65	31,68
Prob > Chi2	0,000	0,000
Log-likelihood	-187,539	-182,681

Nota: \*\*\*, \*\* e\* indica nível de significância em 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Fonte: Elaboração própria com os resultados da pesquisa.

### 3.3 Disposição a Pagar e Valor econômico dos benefícios do Parque

Os resultados da Disposição a Pagar foram obtidos a partir das equações 9 e 10. A partir da equação eq. 9 – que estima a Disposição a Pagar para o modelo logLinear – tem-se que a  $\widehat{DAP}_{LLR} = R\$ 11,23$ . Para a obtenção do valor proveniente da equação eq. 10 – que retorna a DAP estimada para o modelo linear – obteve-se a  $\widehat{DAP}_{LR} = R\$ 11,71$ . Embora a agregação seja uma questão controversa em economia, as estimativas amostrais da DAP foram extrapoladas (Tabela 4) para derivar uma estimativa agregada dos benefícios totais que o Parque pode gerar aos moradores locais. Ambas as estimativas de DAP foram obtidas a partir dos questionários aplicados aos entrevistados (199 respostas válidas). A estimativa do valor total atribuído ao parque pelos respondentes, pode ser obtida multiplicando as DAP's estimadas pelo número total da população no entorno do Parque - 48.512 habitantes, de acordo com o IBGE (2010). O montante gerado foi de R\$ 545.151,90 (modelo logLinear) e R\$ 568.075,52 (modelo linear).

**Tabela 4:** Valores de Disposição a Pagar (estimado) e seu valor agregado.

DAP	Valor	População Total	DAP Total
$\widehat{DAP}_{LLR}$	R\$ 11,23	48.512 hab	R\$ 545.151,90
$\widehat{DAP}_{LR}$	R\$ 11,71	48.412 hab	R\$ 568.075,52

Fonte: Elaboração própria com os resultados da pesquisa.

### 3.4 Resultados dos Efeitos Marginais

Nesta etapa, a partir da Tabela 5, interessa para os autores entender os resultados para o cenário de p(11), em que ambas as respostas ao dois lances são positivas (Sim/Sim). A variável “Lance 1” é significativo e possui sinal esperado. Caso o valor do lance aumente em R\$ 1 real, a probabilidade de o respondente responder sim a esse lance decresce em aproximadamente 0,62 pontos percentuais.

No entanto, a variável “Idade” do respondente, ainda que não seja significativa, seu efeito sobre a probabilidade de responder “sim” ao pagamento é negativo – e tal relação faz sentido econômico se considerarmos que os mais velhos têm menor expectativa de tempo e formas de uso da Lagoa - sendo de 0,13 pontos percentuais. Do mesmo modo, a “Renda” (não é significava, mas possui sinal esperado), indica um efeito negativo menor, 0,00262 pontos percentuais no caso de um aumento de R\$ 1,00 real na renda do respondente.

A respeito das variáveis *Dummies* ambas foram significativas. A primeira variável destaca o visitante que escolhe visitar a Lagoa aos finais de semana “Dia da visita”. O resultado mostra que essa decisão diminui a probabilidade de o respondente dizer sim ao pagamento em aproximadamente, 10,7 pontos percentuais. O sinal pode ter sentido econômico, no caso de haver alternativas de lazer, nos finais de semana, e que tenham custo inferior ao lance apresentado ao respondente.

O contrário ocorre com a variável “Distância”, que indica que, se o visitante reside no máximo a 1 km de distância da Lagoa, a sua probabilidade de dizer sim aumenta em 15,1 pontos percentuais. O sinal dessa variável faz sentido econômico, uma vez que residir mais distante, implicaria em maior custo de transporte. Por fim, a variável “Tempo”, que mesmo não sendo significativa, indicou efeito

positivo de 0,008 pontos percentuais. O que pode ser um indicativo de que aqueles que usam por mais tempo a lagoa como espaço de lazer teriam uma maior inclinação a dizer sim a possibilidade de pagar pelo uso do parque urbano.

**Tabela 5:** Efeitos Marginais para as probabilidades conjuntas  $p(11)$ .

	Médias	Linear na Renda	Log Linear
Idade	45,93	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)
Sexo	0,582	0,036 (0,052)	0,055 (0,052)
Escolaridade	0,03544	-0,014 (0,056)	0,025 (0,052)
Dia da visita	0,291	-0,105* (0,058)	-0,103* (0,057)
Distância	0,645	0,157*** (0,058)	0,159*** (0,057)
Tempo	146,86	0,0001 (0,0001)	0,0001 (,0001)
Lance	0,025	-2,155* (1,121)	0,006*** (0,001)

Nota: \*\*\*, \*\* e\* indica nível de significância em 1%, 5% e 10%, respectivamente. Valor entre parênteses refere-se ao Desvio Padrão. Fonte: Elaboração própria com os resultados da pesquisa.

O contrário ocorre com a variável “Distância”, que indica que, se o visitante reside no máximo a 1 km de distância da Lagoa, a sua probabilidade de dizer sim aumenta em 15,1 pontos percentuais. O sinal dessa variável faz sentido econômico, uma vez que residir mais distante, implicaria em maior custo de transporte. Por fim, a variável “Tempo”, que mesmo não sendo significativa, indicou efeito positivo de 0,008 pontos percentuais. O que pode ser um indicativo de que aqueles que usam por mais tempo a lagoa como espaço de lazer teriam uma maior inclinação a dizer sim a possibilidade de pagar pelo uso do parque urbano.

#### 4. Conclusões

Em muitos projetos públicos, não é tarefa fácil, e muitas vezes impraticável, cobrar pelos serviços oferecidos; em certa medida, tal barreira impede a obtenção de receitas diretas pelo serviço prestado pelo parque, e conseqüentemente os benefícios extraídos pelos usuários aparecem como seu excedente, o excedente do consumidor. Um dos exercícios propostos nesse artigo foi justamente estimar esse montante. Esses benefícios providos pelas áreas verdes urbanas se tornam ainda importantes no momento em que as cidades buscam oferecer uma variedade de serviços que contribuam para o aumento da qualidade de vida dos seus habitantes.

Abordamos a necessidade de recuperar uma área verde (parque), destacando sua importância como alternativa na melhoria da qualidade de vida da população beneficiada pela área estudada. Nossos resultados são restritos à população urbana de Recife – Brazil. De fato, trata-se de um caso que reúne similaridades com outras cidades em países em Desenvolvimento.

De maneira geral, os achados desse trabalho sugerem que parte da população recifense atribui ao parque urbano um benefício econômico positivo, e por isso, expressaram uma DAP positiva ( $DAP > 0$ ). Os resultados sugerem que a DAP dos entrevistados foi influenciada principalmente por fatores como Dia da Visita, a distância de sua moradia em relação ao parque, e o tempo gasto com a visita ao parque.

O resultados sugerem que o valor dos lances oferecidos também se mostrou estatisticamente significativo, e exerce maior influência sobre a Disposição a pagar dos entrevistados. No entanto, fatores como o sexo, a idade e o nível de escolaridade dos entrevistados não foram bons fatores explicativos da aceitação do lance ofertado para ambos os modelos. A disposição a pagar para ambos os modelos

(Log Linear e Linear) foi de R\$ 11,23 e R\$ 11,71, ao que totalizou um excedente do consumidor de R\$ 545.151,90 (logLinear) e R\$ 568.075,52 (linear).

Este trabalho entende que seus resultados não são definitivos, e que mais esforços devem ser empreendidos na tentativa de captar as preferências individuais nas escolhas por utilização de espaços públicos, tais como áreas verdes urbanas. Como continuação pode optar por realizar um experimento de escolha, em que os visitantes do parque, podem optar por diferentes combinações de atributos do parque, e assim manifestar sua disposição a pagar por essas variações.

## Referências

- ALBERINI, A. Optimal designs for discrete choice contingent valuation surveys: Single-bound, double-bound, and bivariate models. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 28, n. 3, p. 287-306, 1995. Doi: 10.1006/jeem.1995.1019
- BARRENA, J., NAHUELHUAL, L., BÁEZ, A., SCHIAPPACASSE, I., CERDA, C. VALUING. cultural ecosystem services: Agricultural heritage in Chiloé island, southern Chile. **Ecosystem Services**, 7, 66-75, 2014. Doi: 10.1016/j.ecoser.2013.12.005.
- BAYCAN-LEVENT, T.; NIJKAMP, P. Planning and management of urban green spaces in Europe: Comparative analysis. **Journal of Urban Planning and Development**, 135(1), 1-12, 2009. Doi: 10.1061/(ASCE)0733-9488(2009)135:1(1)
- BOCKARJOVA, M.; BOTZEN, W. J.; KOETSE, M. J. Economic valuation of green and blue nature in cities: A meta-analysis. **Ecological Economics**, v. 169, p. 106480, 2020. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2019.106480
- Brasil. Censo Demográfico 2010. Características da população e dos domicílios: resultados do universo. 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>>. Acesso em: abril 2020.
- BRANDLI, L. L., MARQUES PRIETTO, P. D., NECKEL, A. Estimating the Willingness to Pay for Improvement of an Urban Park in Southern Brazil Using the Contingent Valuation Method. **Journal of Urban Planning and Development**, 141(4), 2015. Doi: 10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000254.
- CAMERON, T. A.; QUIGGIN, J. Estimation using contingent valuation data from a "dichotomous choice with follow-up" questionnaire. **Journal of environmental economics and management**, v. 27, n. 3, p. 218-234, 1994. Disponível em: <<http://www.econ.ucla.edu/workingpapers/wp653.pdf>>. Acesso em: abril 2020
- CASTRO, Joana D. B; NOGUEIRA, J. M. 2019. **Valoração Econômica do Meio Ambiente – Teoria e Prática**. Editora CRV, Curitiba, 188 pp.
- CHINTANTYA, D., MARYONO, M. Comparing Value of Urban Green Space Using Contingent Valuation and Travel Cost Methods. In E3S Web of Conferences (Vol. 31, p. 07008). **EDP Sciences**, 2018. Doi: doi.org/10.1051/e3sconf/20183107008
- DEL SAZ SALAZAR, SALVADOR; MENENDEZ, L. G. "Estimating the non-market benefits of an urban park: Does proximity matter?" **Land use policy**, no. 1, 296-305, 2007. Doi: 10.1016/j.landusepol.2005.05.011
- GROOTHUIS, P. A.; WHITEHEAD, J. C. Does don't know mean no? Analysis of don't know responses in dichotomous choice contingent valuation questions. **Applied Economics**, v. 34, n. 15, p. 1935-1940, 2002. Doi: 10.1080/00036840210128717.
- WOOLLEY, H. H. E. **The value of public space: how high quality parks and public spaces create economic, social and environmental value**, 2004. Disponível em: <[https://www.sustainabilitywestmidlands.org.uk/wp-content/uploads/The\\_Value\\_of\\_Public\\_Space.pdf](https://www.sustainabilitywestmidlands.org.uk/wp-content/uploads/The_Value_of_Public_Space.pdf)>. Acesso em: abril 2020.
- HAAB, T. C.; MCCONNELL, K. E. **Valuing environmental and natural resources: The econometrics of non-market valuation**. 1. ed. Northampton: Edward Elgar, 2002.
- HANEMANN, W. Michael. Valuing the environment through contingent valuation. **Journal of economic perspectives**, v. 8, n. 4, p. 19-43, 1994. Doi: 10.1257/jep.8.4.19
- HEYMAN, A., STÄHLE, ALEXANDER. **The Willingness to pay for Urban Sustainability**. Proceedings of the Ninth International Space Syntax Symposium Edited by Y O Kim, H T Park and K W Seo, Seoul: Sejong University, 2013. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Axel\\_Heyman/publication/303667313\\_Willingness\\_to\\_pay\\_for\\_urban\\_sustainability/links/5750261a08ae4ee d2740ba8c/Willingness-to-pay-for-urban-sustainability.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Axel_Heyman/publication/303667313_Willingness_to_pay_for_urban_sustainability/links/5750261a08ae4ee d2740ba8c/Willingness-to-pay-for-urban-sustainability.pdf)>. Acesso em: abril 2020.



- JEANTY, P.W., HAAB, T.C., HITZHUSEN, F.J. **Willingness to pay for biodiesel in diesel engines: a stochastic double bounded contingent valuation survey**. Selected paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association, Portland, Oregon TN 9868, 2007. Doi: 10.22004/ag.econ.9868
- KIM, D., JIN, J. Does happiness data say urban parks are worth it? **Landscape and Urban Planning**, 178, 1–11, 2018. Doi:10.1016/j.landurbplan.2018.05.010
- ORR, S.; PASKINS, J.; CHAYTOR, S. Valuing urban green space: Challenges and opportunities. UCL **Policy Briefing**, 2014. Disponível em: <[https://www.ucl.ac.uk/public-policy/sites/public-policy/files/migrated-files/urban\\_green\\_spaces\\_briefing\\_FINAL.pdf](https://www.ucl.ac.uk/public-policy/sites/public-policy/files/migrated-files/urban_green_spaces_briefing_FINAL.pdf)>. Acesso em: abril 2020.
- PANDURO, T. E., JENSEN, C. U., LUNDHEDE, T. H., VON GRAEVENITZ, K., & THORSEN, B. J. Eliciting preferences for urban parks. **Regional Science and Urban Economics**, 73, 127-142, 2018. Doi: 10.1016/j.regsciurbeco.2018.09.001
- SENANAYAKE, I. P., WELIVITTYA, W. D. D. P., NADEEKA, P. M. URBAN green spaces analysis for development planning in Colombo, Sri Lanka, utilizing THEOS satellite imagery - A remote sensing and GIS approach. **Urban For. Urban Greening**, 12(3), 307–314, 2013. Doi: doi.org/10.1016/j.ufug.2013.03.011
- SILVA, R. G. P., LIMA, C. L., SAITO, C. H. Espaços verdes urbanos: revendo paradigmas. **Geosul**, 35(74), 86-105, 2020.
- SONG, X. H., CHO, T. D., LANG, X. X., PIAO, Y. J. Influencing the willingness to pay for urban park service functions. **Journal of Environmental Science International**, 22(10), 1279-1285, 2013. Doi: 10.5322/JESI.2013.22.10.1279
- WANG, H., DAI, X., WU, J., WU, X., & NIE, X. Influence of urban green open space on residents' physical activity in China. **BMC public health**, 19(1), 1093, 2019. Doi: doi.org/10.1186/s12889-019-7416-7