

Valoração Econômica de Projetos de Requalificação Urbana

Uma Aplicação dos Métodos de Avaliação Contingente e Preços Hedônicos

Alexandre Rabêlo Neto¹

Jalva Lília Rabelo de Sousa²

Rafael Fernandes de Mesquita³

Raimundo Eduardo Silveira Fontenele⁴

José Airton Mendonça de Melo⁵

Resumo

O uso de recursos naturais com finalidades econômicas torna-se um problema ambiental à medida que sua escassez é evidenciada e a sociedade não percebe o seu valor por seu uso ou preservação. A valoração econômica de ativos ambientais é uma ferramenta decisiva neste processo, pois auxilia a apreensão de valores de mercado para estes recursos naturais. Neste trabalho de abordagem quantitativa, utilizando-se de métodos de avaliação contingente e de preços hedônicos, busca-se avaliar do ponto de vista econômico, ambiental e social o projeto de urbanização da comunidade de Belém em Fortaleza – Ceará. Para tanto, faz-se uso das técnicas de disposições a pagar dos indivíduos do entorno em relação aos benefícios percebidos e acréscimos nos valores das residências. Como principais resultados apresentam-se que, apesar da viabilidade econômica desse projeto de requalificação urbana por meio da aplicação da avaliação contingente e da utilização do método dos preços hedônicos ter se confirmado, ficou evidente o comprometimento das despesas totais em relação à renda das famílias pesquisadas em sua capacidade de pagamento, principalmente as de menor poder aquisitivo.

Palavras-chave: Avaliação contingente. Preços hedônicos. Análise socioeconômica.

¹ Mestre e doutorando em Administração de Empresas pela Universidade de Fortaleza (Unifor).

² Mestre e doutoranda em Administração de Empresas pela Universidade de Fortaleza (Unifor).

³ Mestrando em Administração de Empresas pela Universidade de Fortaleza (Unifor).

⁴ Mestre em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e doutor em Ciências Econômicas pela Université de Paris XIII (Paris-Nord). Professor titular do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Fortaleza (Unifor) e Professor-associado IV (20h) do curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Ceará (UFC).

⁵ Doutor em Economia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Assessor do Banco do Nordeste do Brasil S/A e professor da Faculdade de Projeção, DF.

ECONOMIC VALUATION OF URBAN REGENERATION PROJECTS: An Application of the Contingent Valuation Methods and Hedonic Price

Abstract

The use of natural resources with economic purposes becomes an environmental problem as its scarcity is evident and the company does not realize its value in a view to its use or preservation. Economic valuation of environmental assets is a key tool in this process, because it helps the understanding of market values for these natural resources. In this work, with a quantitative approach, using methods of contingent valuation and hedonic pricing is evaluated from the standpoint of economic, environmental and social project of urbanization of the community of Belém in Fortaleza – Ceará. Thus, its use technical provisions of willingness to pay of individuals in relation to the surrounding perceived benefits and increases in the values of homes. The main results shows that, despite the economic viability of this project, urban renewal through the application of the contingent valuation method and the use of hedonic prices have been confirmed, it became evident commitment of total expenditure over income of households surveyed in their ability to pay, especially those of lower income.

Keywords: Contingent valuation. Hedonic price. Socioeconomic analysis.

A economia ambiental estabelece uma ligação entre o mercado e a ecologia, na qual se contemplam os custos e os benefícios proporcionados pelo meio ambiente. Essa ligação auxilia nas tomadas de decisão e na alocação dos recursos disponíveis, seja em relação à análise econômica de investimentos (nível microeconômico) ou pelo planejamento das políticas públicas (nível macroeconômico) (Berger, 1995).

Tendo em vista que o conhecimento da viabilidade econômica ambiental e social dos projetos de reurbanização é importante nas tomadas de decisão dos gestores no que diz respeito ao estabelecimento das políticas públicas, tem-se que o problema desta pesquisa é: Qual é a viabilidade econômica, ambiental e social do projeto de urbanização da comunidade de Belém?

Diante disso, o objetivo geral do estudo é analisar a viabilidade econômica, ambiental e social do projeto da comunidade de Belém. Os objetivos específicos são: a) aplicar o método de avaliação contingente para cálculo dos benefícios econômicos do projeto; b) aplicar o método dos preços hedônicos para cálculo dos benefícios econômicos do projeto; e c) verificar a análise da capacidade de pagamentos do projeto.

A abordagem deste artigo, referente à reestruturação urbana por meio de definições de políticas públicas sob a ótica de maximização do bem-estar econômico mediante a valoração contingente e por meio do método de preços hedônicos, exige delimitar esta pesquisa.

Na seção seguinte encontram-se os fundamentos teóricos que norteiam o desenvolvimento dos métodos de Valoração Monetária Ambiental. Na seção posterior apresenta-se detalhadamente o método de Avaliação Contingente e o Método de Avaliação dos Preços Hedônicos. Em seguida a metodologia é exposta. Finalmente, na última seção, são identificados os resultados do estudo.

Métodos de Valoração Monetária Ambiental

A conciliação entre a economia e o meio ambiente está relacionada às soluções dos problemas que envolvem o crescimento econômico e a degradação dos recursos naturais, de modo que esta deterioração seja mínima e não impacte as gerações futuras pelos hábitos de consumo das gerações atuais. O *trade off* apresentado torna-se evidente, principalmente com o acelerado crescimento populacional e de produção advindos da revolução industrial. A percepção dos valores dos recursos naturais, no entanto, não é clara e a valoração ambiental emerge deste contexto enquanto busca elucidá-los. Os danos ambientais, portanto, podem ser vistos como lesões à própria sociedade causadas pela interferência humana no ambiente. Para cobrir as despesas com a reparação ou manutenção destes recursos naturais há o pagamento de impostos, taxas e outros artifícios por meio de valores monetários atribuídos (Mota et al., 2010).

Segundo Rodrigues e Santana (2012), a população custeia esses serviços de manutenção, desenvolvimento e execução de projetos, posto que os mesmos geram diversos benefícios que contribuem para o seu bem-estar. O valor deste conforto é mais facilmente percebido quando há uma relação com os sistemas de mercado, os preços calculáveis e os produtos ou serviços quantificáveis. Bens considerados de livre uso, ou que não possuem um preço, no entanto, necessitam de técnicas de valoração econômica para terem seus valores apreendidos. Desta forma, pode-se estabelecer valores e motivar a racionalização no uso de recursos.

A valoração econômica do meio ambiente contribui para as tomadas de decisão à medida que fornece parâmetros para a análise econômica de recursos naturais. Esta mensuração torna-se o suporte fundamental para a avaliação de projetos e meio ambiente. A formação de preços para os recursos da natureza, entretanto, não é, somente, alicerçada nos fluxos econômicos

ou nas relações de mercado; existem outras variáveis determinantes que influenciam nas disposições do consumidor a pagar pelos serviços ambientais (Nogueira; Medeiros, 1999).

De acordo com Fontenele (2008), existem, pelo menos, duas hipóteses centrais no que concerne aos pressupostos da teoria econômica neoclássica e sua extensão ao meio ambiente. Na primeira, os indivíduos são os melhores juízes de suas preferências. Na segunda hipótese estas preferências são os fundamentos da avaliação dos bens de mercado ou não mercantis expressos por meio de uma racionalidade advinda do valor atribuído pelo uso ou não uso de um recurso.

A ética, a religião, a estética, a cultura, a política, entre outros fatores, podem ter caráter significativo na formação do valor de um recurso natural. O preço está restrito à relação comercial baseada na comparação de um bem a outro pelo seu valor de mercado, mas o valor percebido pode estar além dessa afinidade. Critérios não econômicos implicam influências na estimativa de valores econômicos (Nogueira; Medeiros, 1999).

Como mensurar esses valores? Rodrigues e Santana (2012) expõem, em duas classificações, alguns métodos de valoração econômica do ambiente natural. A primeira subdivide-os em quatro grupos: abordagens de mercado convencional, que fazem uso de preços de mercado ou preços-sombra; funções de produção doméstica ou familiar; métodos de preços hedônicos e métodos experimentais. Em outra classificação separa-os em formas direta e indireta; a primeira representada pelo método de valoração contingente e a segunda pelos métodos de preços hedônicos, métodos de custos de viagem, método dos custos evitados e método dose-resposta.

Mota et al. (2010) subdividem os métodos de análise econômica em seis categorias: (i) métodos fundamentados no mercado de bens substitutos, tais como os de custo de recuperação, custo de controle, custo de oportunidade, custo irreversível, custo evitado, produtividade marginal e produção sacrificada; (ii) métodos de preferência revelada, em que se incluem o mé-

todo de custos de viagem e preços hedônicos; (iii) métodos de preferência declarada, formados pela valoração contingente e *conjoint analysis*; (iv) método de função efeito; (v) métodos multicritérios e (vi) métodos de valoração de fluxos de matéria e energia.

Ambos os métodos repousam nas contribuições da teoria neoclássica. Sob sua ótica, as alterações nos recursos do meio ambiente provocam externalidades que excedem os custos individuais ou das empresas que os utilizam. Estas podem ser positivas ou negativas. Dessa forma, a internalização de custos ou benefícios associados às externalidades evidencia as falhas de mercado, obscuras, enquanto a população não tem conhecimento dos seus valores associados por meio da valoração econômica (Mota et al., 2010).

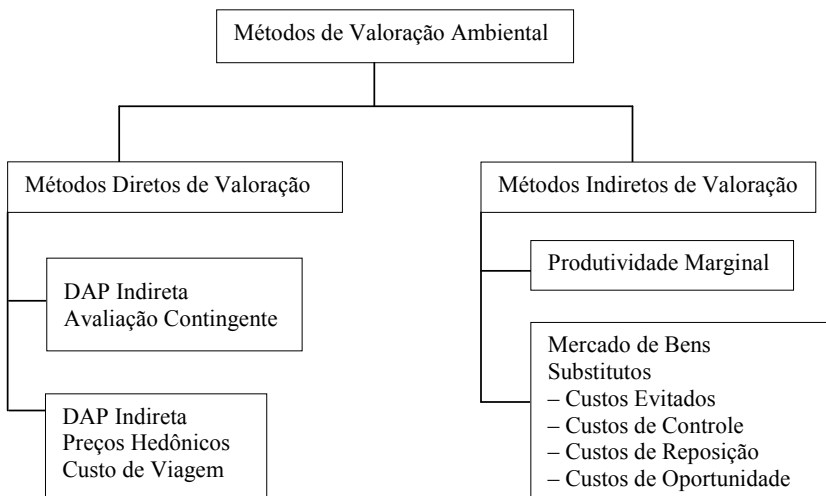
Conforme os autores, os pilares para este enfoque neoclássico são os valores de uso, expressos pela utilidade dos recursos naturais como fonte de matéria-prima e outros serviços proporcionados diretamente pela biodiversidade; valores de uso futuro ou de opção, destacados reconhecimento das ameaças de esgotamento e extinção dos recursos; e valores de existência, identificados pelas subjetividades dos indivíduos, valores altruísticos ou outros critérios não econômicos. A soma destes três valores seria o Valor Econômico Total (VET) de um recurso natural.

Nogueira, Medeiros e Arruda (2000) apontam alguns óbices que o pesquisador enfrenta na utilização desses métodos: a validade dos resultados obtidos, as consequências da confiabilidade das estimativas, o grau de certeza e os vieses. São dificuldades que permanecem latentes. O método de valoração contingente, contudo, tornou-se amplamente utilizado em virtude da sua capacidade de estimar o valor econômico total de um bem ou serviço ambiental. Os autores também reforçam a amplitude de alcance deste debate aos tomadores de decisão de políticas públicas, enquanto incentivam estudos na área.

Maia e Romeiro (2008, p. 105) ampliam esta discussão propondo o uso de métodos de valoração ambiental para a definição de prioridades de políticas de preservação ambiental e, num plano específico, como elemento imprescindível em processos judiciais de indenização por danos causados ao ambiente ou desapropriação de propriedades privadas, o que pode auxiliar na determinação de valores mais válidos e confiáveis. Os autores também reconhecem as limitações dos métodos, principalmente do método de custo de viagem, utilizados em seus estudos.

As técnicas de valoração empregadas para mensurar o valor do ambiente baseiam-se na distinção entre os tipos de valores suprarreferidos. Maia (2002), no entanto, distingue duas categorias de métodos de valoração monetária do meio ambiente. São elas: os métodos indiretos e os métodos diretos de valoração, conforme evidenciado na Figura 1.

Figura 1 – Métodos de Valoração Ambiental



Fonte: Adaptado de Maia (2002).

Considerando as tipologias apresentadas, bem como sua exequibilidade, na tentativa de quantificar em termos monetários os benefícios de uma intervenção no meio ambiente, optou-se por utilizar neste trabalho os métodos de valoração contingente e de preços hedônicos, que serão caracterizados nas seções seguintes.

Método de Avaliação Contingente

No Método de Avaliação Contingente (MAC) utiliza-se questionários de pesquisa do tipo *Survey* para mensurar valores aplicados em amostras da população, buscando inferi-los em termos monetários a partir da proposta de um mercado hipotético em que o consumidor é questionado sobre a sua Disposição a Pagar – DAP (*willingness to pay* – WTP) –, ou Disposição a Aceitar – DAC (*willingness to accept* – WTA) –, por serviços que não são comercializados em mercados, conforme as preferências da sociedade investigada (Mota et al., 2010).

Segundo os autores, a DAP pode ser expressa pela quantidade que os indivíduos, ou a sociedade, estariam dispostos a abrir mão para evitar decréscimos na qualidade de vida ou sua melhoria. A DAC seria uma situação análoga, expressa por um valor que os indivíduos aceitariam para compensá-los pela piora do bem-estar ou em renúncia de possível melhoria. Então, se suas perdas forem maiores que o valor que eles estariam dispostos a pagar, em uma ótica econômica, a prevenção ou manutenção de um recurso natural não seria interessante. Ambas podem ser reveladas ou declaradas em preços de mercado.

Na avaliação contingente utiliza-se a construção de mercados hipotéticos – cenários em que são apresentadas situações com e sem o recurso ou a modificação neste recurso – em que as preferências dos indivíduos ou grupos pesquisados são declaradas (DAP) no sentido de evitar a alteração

do ambiente ou mesmo a sua manutenção e preservação. Neste cenário são esboçadas, pelo menos, as condições de preservação do recurso ou as consequências de sua degradação.

Conforme Fontenele (2007), o principal benefício da utilização deste método consiste na monetarização de bens que não poderiam ter seu valor estimado de outra forma. Deste modo, intentando solucionar falhas de mercado, os resultados são edificados com avaliações pessoais acerca do valor que viria a ser pago conforme aumenta ou decai a qualidade e/ou a quantidade de um bem ou recurso natural.

O uso deste método requer a formulação cautelosa do *design* metodológico da pesquisa. Critérios igualmente aplicados à elaboração do questionário evitam o que Mota et al. (2010) apresentam como vieses associados ao uso deste método, sendo eles: (i) estratégicos, relacionados à percepção sobre a obrigatoriedade de pagamento e expectativas de provisão do recurso em xequê; (ii) hipotéticos, comportamento dos indivíduos que não tratariam como real a simulação apresentada; (iii) da informação prestada e da entendida, problemas de comunicação; (iv) do entrevistador, forma como se comporta; (v) do instrumento de pagamento, o público não se mostra indiferente às formas como vão pagar os valores da DAP.

O método da valoração contingente procura avaliar os benefícios de bens e serviços públicos não transacionados em mercados. Fundamentado na teoria econômica, esse método estima com base em mercados hipotéticos, o valor que os agentes econômicos estariam dispostos a pagar (DAP) pela disponibilidade dos bens públicos. A simulação destes mercados hipotéticos é realizada por meio de pesquisas de campo, com questionários que indagam ao entrevistado sua valoração contingente (DAP).

Definido o ativo ambiental que se pretende avaliar, é preciso definir qual a forma de captação da disposição a pagar dos indivíduos ou o modo mais adequado para realizar a pesquisa de campo. Dentre os procedimentos utilizados para captar a disposição a pagar dos indivíduos, o mais usado pela

literatura é o método Referendum ou método de escolha dicotômica, pelo qual o entrevistado é questionado se aceita pagar um valor preestabelecido para consumir o ativo ambiental em estudo.

Esta forma de eliciação tem duas vantagens principais em relação à eliciação aberta, quando o próprio indivíduo estipula o valor que estaria disposto a pagar: (i) permite menor ocorrência de lances estratégicos dos entrevistados que procuram defender seus interesses ou beneficiarem-se da provisão gratuita do bem (“o problema do carona”) e (ii) aproxima-se da verdadeira experiência de mercado que geralmente define suas ações de consumo ante a um preço previamente definido.

O método *Referendum* produz um indicador discreto de lances ou uma variável explicada discreta, e o valor esperado da medida monetária (DAP) tem de ser estimado com base em uma função de distribuição das respostas “sim”, geralmente assumida como logística, conforme será analisado mais adiante.

A partir da estimativa da média (ou mediana) da DAP, o valor econômico total do ativo ambiental é estimado multiplicando esta média pela população afetada pela alteração de disponibilidade.

Método de Avaliação dos Preços Hedônicos

Pelo fato de ser um método de preferência revelada, o Método de Preços Hedônicos (MPH) foi escolhido por fazer referência a uma curva de demanda por residências ou salários em decorrência de atributos ambientais e/ou socioeconômicos. Para a consecução deste método, estima-se uma função de preço hedônico em que o valor do bem (objeto ou conjunto de itens investigados) torna-se a variável dependente e as variáveis explicativas são formadas por características que determinam este preço, tais como a ambiental e a de interesse. Em seguida, os preços implícitos são calculados e estima-se a curva de demanda associada ao recurso ambiental, utilizando-se

dos preços marginais calculados por meio da função descrita, em estimativa da função de disposição marginal a pagar. São em hipóteses implícitas a este método que os indivíduos percebem as alterações no atributo ambiental e que o mercado analisado está em equilíbrio competitivo (Mota et al., 2010).

Conforme Negri Neto (2003), a robustez do método dos preços hedônicos deve-se ao fato de existirem variadas pesquisas empíricas corroborando sua utilização, principalmente expressos nos estudos que buscam variáveis independentes mediante critérios subjetivos e não econômicos que influenciam a formação de preços de produtos comercializados. Por exemplo, Murray e Sarantis (1999) analisaram a relação preço-qualidade para carros no Reino Unido; Griliches (1971) pesquisou as características dos carros no Reino Unido para examinar as variações dos preços de mercado dos diferentes modelos durante o primeiro quadrimestre de 1977 ao quarto quadrimestre de 1991, numa série de regressões *crosssection*, utilizando o método de mínimos quadrados; Stanley e Tschirhart (1991) também aplicaram a técnica hedônica para estimar os preços implícitos das características dos cereais matinais com o objetivo de obter informações sobre suas propriedades no mercado, seja por meio da experiência, propaganda ou rótulos.

Um exemplo de uso de preços hedônicos no mercado imobiliário de Fortaleza – CE, cidade objeto deste estudo, foi a pesquisa de Arraes e Sousa Filho (2008), que identificou informações relevantes para este público. Por exemplo, a preocupação com externalidades negativas causadas por atividades urbanas (problemas de tráfego, poluição sonora, lixo hospitalar e outros problemas ambientais). Nesse contexto, o consumidor de imóveis na cidade também atribui valores ao lazer e à segurança oferecidos no entorno, aspectos intrínsecos que contribuem para a valorização do imóvel. Dantas, Magalhães e Vergolino (2007) apontam os principais predicados que formam os preços atribuídos às características dos imóveis, sendo elas: a sua localização, proximidade a centros comerciais, os bairros em que se situam; os aspectos físicos, sua área construída, estética e distribuição do espaço; e aspectos econômicos, tais como condições de pagamento, de

oferta e natureza do empreendimento. Os principais usos deste método reportam-se ao mercado imobiliário e ao mercado de trabalho. Outras aplicações, contudo, são possíveis, como a apresentada por Souza, Avila e Silva (2007), que investigaram a relação preço-satisfação na compra de veículos, na condição da possibilidade de mensurar os valores atributos incluídos nos produtos investigados.

Por outro lado, Luppe e Angelo (2005) notaram certa incipiência de estudos no setor de bebidas, utilizando método de preços hedônicos ao analisarem os preços implícitos de vinhos por aspectos relacionados as suas embalagens, além de Santi e Lucinda (2012), que analisaram os fatores determinantes para a fixação do preço de aparelhos celulares vendidos com planos de serviço. Os resultados indicaram que o valor da assinatura mensal e minutos de chamadas são importantes para explicar os preços dos aparelhos. Além disso, tanto o volume físico e o número de *megapixels* de uma câmara tinham efeito sobre os preços. Quanto maior for o aparelho, mais barato fica, e quanto mais *megapixels* uma câmara do telefone tem, mais caro ele se torna.

Metodologia

Autores destacam que os procedimentos metodológicos são fundamentais para o entendimento do estudo e para a clareza da análise de dados e dos resultados (Cooper; Schindler, 2003). Diante disso, os procedimentos metodológicos deste estudo apresentam-se da seguinte forma: delineamento da pesquisa, população e amostra, procedimentos de coleta de dados e técnicas de análise de dados.

Área do Estudo

A pesquisa foi realizada na Comunidade Belém, que está situada à margem do Rio Maranguapinho, limitando-se entre a Rua Emílio de Menezes e Humberto Lomeu, e entre a rua Taubaté e o rio Maranguapinho,

na cidade de Fortaleza. O estudo prevê que algumas das ocupações da área serão removidas para posterior urbanização do lugar desocupado. O público-alvo da pesquisa foi a população atendida no Programa de Requalificação Urbana com Inclusão Social. Este programa procura atender à Demanda do Orçamento Participativo da prefeitura de Fortaleza e busca solução à problemática das condições de moradia precárias das famílias carentes residentes nos bairros e comunidades em situação de risco, promovendo o acesso à moradia e elevando os padrões de habitabilidade e qualidade de vida. No que respeita à infraestrutura local, existe rede de esgoto (não completamente executada), abastecimento de água, rede de iluminação pública e de telefonia pública.

Para viabilizar o estudo optou-se por uma pesquisa quantitativa de caráter descritivo, a partir do problema de pesquisa que busca identificar qual é a viabilidade econômica, ambiental e social do projeto de urbanização da comunidade de Belém.

Etapa 1 – Análise de alternativas do projeto

Os custos de investimentos das alternativas 1, 2 e 3, a preços de mercado, foram subdivididos em mão de obra qualificada; mão de obra não qualificada e materiais e equipamentos. A apresentação dessa subdivisão fornece os elementos necessários para o cálculo dos valores presentes dos custos de investimentos a preços de eficiência (custos econômicos).

A transformação do valor de mercado a preços de eficiência (custo econômico) foi feita com base nos fatores de conversão sugeridos pelo Prodetur II, adotados na avaliação socioeconômica dos projetos de saneamento. Os fatores de conversão utilizados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Custos de investimentos

Indicadores dos Custos de investimentos	Pesos
Mão de obra não qualificada	0,23
Mão de obra qualificada	0,79
Fator de conversão padrão	0,94
Equipamentos nacionais	0,94
Equipamentos importados	1,00
Energia elétrica	1,18

Fonte: Programa..., 2013.

Os custos anuais de operação, administração e manutenção (OAM) foram calculados segundo os seguintes itens de custo: gastos com pessoal, energia elétrica e despesas gerais, sendo também os valores transformados em preços de eficiência utilizando-se dos fatores de conversão. Para a determinação do valor presente dos custos de investimentos e OAM das alternativas, utilizou-se uma taxa de desconto de 12% ao ano e um horizonte de análise de 30 anos. O valor presente dos custos das alternativas foi calculado em termos de custo marginal de longo prazo por beneficiário, sendo expresso pela fórmula:

$$Cm_i = \frac{\sum_{t=0}^n (I_t + OM_t)}{(1+r)^t} \div \frac{\sum_{t=0}^n P_t}{(1+r)^t}$$

Onde:

Cm_i = Custo marginal de longo prazo por beneficiário i;

I_t = Investimentos no ano t;

OM_t = Operação e manutenção de todos os programas no ano t;

P_t = População no ano t;

r = taxa de desconto.

Etapa 2 – Análise de Valoração Contingente e Análise de Preços Hedônicos

Valoração Contingente

A aplicação do método *referendum* contempla duas grandes fases: realização da pesquisa-piloto e da pesquisa de campo. Os métodos adotados em cada uma dessas duas fases são descritos a seguir:

Pesquisa-piloto: método dos lances livres

Com o objetivo de validar o questionário e determinar um intervalo de valores aleatórios foi aplicado o método *referendum*, mediante pesquisa-piloto junto a moradores dos bairros mais diretamente beneficiados com a implantação do parque.

Primeiramente, foram eleitos os domicílios cujos chefes de família tinham familiaridade com as intervenções previstas e que conheciam as vantagens proporcionadas pela existência de um parque urbano. Em segundo lugar foi escolhido o dia e hora da semana com maior chance de encontrar o chefe de domicílio em casa. Optou-se pelos sábados à tarde para a aplicação de, no mínimo, 20 questionários, como um pré-teste de amostra intencional. O objetivo do questionário foi verificar a adequabilidade e a compreensão das perguntas.

Um intervalo de valores de referência para o questionário definitivo do estudo foi determinado por lances livres (pergunta 14 do questionário da pesquisa-piloto). Nesse sentido, os limites máximo e mínimo são equivalentes a uma cota mensal a ser cobrada hipoteticamente, em reais (R\$), dos moradores nos moldes de um imposto, por exemplo, IPTU/TLP. Os valores do limite superior e a mediana foram confrontados com os valores estimados em estudos similares sobre a disposição a pagar (DAP) por parques urbanos, entre R\$ 15,00 e R\$ 20,00 por família/mês como limite superior; e entre R\$ 3,00 e R\$ 7,00 por família mês, como o valor da DAP mediana.

Dado o montante de investimento requerido pelo projeto, o valor da DAP por família para um horizonte de 30 anos com uma população beneficiária de 110 mil habitantes foi de R\$ 7,00 por família/mês.

Pesquisa de Campo – Método Referendum

A metodologia de valoração contingente reconhece o *referendum* como o mais apropriado para lidar com os vieses potenciais do estudo. A pesquisa, portanto, foi baseada em uma amostra aleatória de 600 domicílios localizados nos bairros mais diretamente beneficiados pelo projeto de construção do Parque. Este número decorre de uma amostra de tamanho 519, acrescida de um percentual de 15,61% para suprir eventuais questionários inválidos. Na determinação dessa amostra, foi adotado o modelo casual proporcional, dado pela seguinte fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{E^2(N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q},$$

e se $n \geq 5\%$ de N , como foi o caso, ajusta-se para $n_f = \frac{n}{(1 + n/N)}$

onde,

n : expressa o tamanho da amostra inicial, 557;

n_f : expressa o tamanho da amostra final ajustada, 519;

N : População-alvo – número total de domicílios nos quatro bairros, 7.686;

E : o erro de amostragem, de 4%;

Z : o nível de significância, de 5%; e

p : a proporção máxima de 50%, com $q=1-p$.

Análise de Preços Hedônicos

O modelo de preços hedônicos procurou estimar o efeito marginal de cada atributo sobre seu preço nos imóveis. Este método permite avaliar o preço implícito de um serviço público na formação dos preços das propriedades. Definindo a função

$$P = f(X,z),$$

onde P é o preço dos imóveis, X é um vetor de variáveis que afetam o preço dos imóveis e z é uma variável que indica a presença de benfeitoria pública, por exemplo, esgoto. O efeito marginal do serviço público sobre o preço dos imóveis é dado por:

Etapa 3 – Análise de Custo-Benefício

A análise de custo benefício foi realizada visando a abranger os sub-projetos de parques: as áreas de lazer e de intervenções de urbanização nas comunidades. Para a quantificação dos benefícios socioeconômicos desses subprojetos, fez-se o uso das metodologias de valoração contingente e de preços hedônicos.

A análise contingente teve como objetivo quantificar o benefício pela construção de parques e de áreas de lazer, enquanto a metodologia de preços hedônicos foi utilizada para estimar o benefício da valorização imobiliária promovida pelo subprojeto de urbanização (pavimentação de vias, saneamento básico, iluminação pública).

Como metodologia de avaliação econômica foi utilizada a análise de custo e benefício, na tentativa de incluir perdas e serviços ambientais (Seroa da Motta; May, 1995; Squire; Van Der Tak, 1975; Pearce; Barbier; Markandya, 1990).

A fundamentação teórica corresponde àquelas desenvolvidas pelos economistas Squire e Van der Tak (1975), com adequações relacionadas aos benefícios ambientais ampliadas por Turner; Pearce; Bateman (1993). Com esta intenção visa-se a investigar o montante dos custos ou benefícios líquidos resultante dos investimentos de recursos em um período inicial comparado com os benefícios líquidos que poderiam ter sido antecipados na ausência da intervenção. A diferença da situação “com” e “sem” investimento é o valor incremental dos benefícios líquidos e auferidos pela recuperação em estudo. Essa regra decisória pode ser operacionalizada em termos formais pela seguinte expressão:

$$\sum_{t=0}^n [C_c - C_s] - C_i = t \sum_{t=0}^n B_{i,t}$$

Onde:

C_c = custos ambientais após recuperação;

C_s = custos na ausência do investimento;

C_i = custos da implantação e manutenção;

$B_{i,t}$ = benefício incremental do investimento (todos avaliados em um período t).

Etapa 4 – Análise Socioeconômica

O estudo analisa a capacidade de pagamento dos beneficiários por meio do percentual de comprometimento das despesas incrementais da população reassentada com as novas habitações. Essas unidades habitacionais serão construídas para efeito de reassentamento das populações localizadas em áreas de risco ou em espaços que serão desapropriados para efeito de construção de áreas de lazer e de urbanização.

A capacidade de pagamento dos beneficiários dos conjuntos habitacionais foi analisada tomando-se em conta as despesas incrementais dos serviços, taxas e impostos que esses beneficiários incorrerão. Como regra geral essas despesas não deverão superar 30% da renda familiar para, pelo menos, 70% do público-alvo. Este cálculo é considerado nos programas de tarifas

sociais existentes. Para dar atendimento a esta análise, foram inicialmente determinados valores para quatro grupos de despesas: a) manutenção física das residências; b) despesas com energia elétrica; c) despesas com água e esgotos; d) despesas com o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) e Taxa de Limpeza Pública (TLP).

Cada despesa foi transformada em valores equivalentes mensais e confrontada primeiramente com a renda média mensal dos beneficiários totais e, em seguida, com a renda média mensal dos beneficiários por faixa de renda, a fim de determinar o percentual acumulado da população cujo comprometimento das despesas totais excede 30% da renda domiciliar. Descreve-se a seguir a metodologia adotada na determinação de cada uma das categorias de despesas.

A Tabela 2 ilustra a determinação da taxa de comprometimento das despesas com a manutenção das UHs. Mediante consultas aos profissionais de engenharia e de construção de imóveis residenciais, em Fortaleza, foram levantados a periodicidade e os percentuais médios em relação ao valor do imóvel com pintura, revisão de cobertura (teto e telhado), manutenção e substituição de instalações elétricas e hidráulicas. O item pintura não foi contabilizado no projeto, tendo em vista que o padrão de construção das UHs dispensa pintura por empregar paredes em tijolos expostos, tanto externa como internamente. Considerando-se a renda média familiar mensal dos beneficiários estas despesas corresponderiam 12,01%.

Tabela 2 – Capacidade de pagamento dos beneficiários de habitações da Comunidade Belém – gastos de manutenção residencial

Discriminação	Percentual em relação ao valor do imóvel	Valores
Preço médio da Unidade Habitacional	-	34.235,07
Pintura – a cada 3 anos	2%	Sem pintura
Revisão de Cobertura – a cada 5 anos	2%	684,70
Revisão de Instalações Elétrica e Hidráulica – a cada 5 anos	2%	684,70
Total de Manutenção – a cada 5 anos	4%	1.369,40
Valor da Manutenção Anual	0,08%	273,88
Valor da Manutenção Mensal	0,01%	22,82
Comprometimento da Renda Média		12,01%

Fonte: Programa..., 2013.

A Tabela 3 reproduz os principais aspectos considerados na determinação do custo com energia elétrica para os potenciais beneficiários das UHs. Para efeito de enquadramento na política tarifária vigente, os beneficiários foram segmentados em duas categorias, baixa renda e residenciais normais. Estes últimos foram, por sua vez, enquadrados em duas faixas de consumo, os que consomem até 140 kWh/mês e os que poderiam consumir até 200 kWh. De acordo com as Resoluções 246/2002 e 485/2002 da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), têm direito ao benefício da tarifa Baixa Renda os clientes residenciais monofásicos que possuem um consumo mensal inferior a 80 kWh e aqueles com média de consumo mensal entre 80 kWh e 220 kWh que estejam inscritos no Cadastro Único para Programas Sociais do governo federal (Bolsa Família, Vale Gás, Bolsa Escola, Bolsa Alimentação). Este consumidor, por sua vez, está isento da alíquota de 27% do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), mas não está isento da alíquota de 6,27% das Contribuições Sociais (PIS/Cofins).

Na penúltima coluna o valor da conta de energia para as três faixas de consumo, no caso dos beneficiários de baixa renda, é de cerca de R\$ 14,66. O impacto desta conta sobre a renda média correspondente do consumidor está apresentado na última coluna da Tabela, que, no caso da população de baixa renda, alcança 7,72% da renda. Note que o valor da conta é calculado a partir de uma tarifa que é crescente em blocos, até 30 kWh, de 31 a 80 kWh, de 101 a 140 kWh e assim por diante.

Tabela 3 – Capacidade de pagamento dos beneficiários de habitações da Comunidade de Belém – despesas com energia elétrica residencial

Energia Elétrica	Consumo mensal kWh	ICMS	PIS-Cofins	Tarifas com impostos, R\$/kWh				Conta total E. Elétrica	Comprometimento da renda
				Consumo em kWh					
				até 30	31a80	81a100	101a140		
Baixa Renda	até 79	Isento	6,24%	0,1278	0,4139	0,4163	0,6211	14,66	7,72%
Resid. Normal	até 140	27%	6,24%	0,0000	0,4994	0,4994	0,4994	69,91	12,26%
Resid. Normal	até 200	27%	6,24%	0,0000	0,4994	0,4994	0,4994	99,87	7,51%

Fonte: Dados de pesquisa.

A Tabela 4 condensa os aspectos considerados e os resultados obtidos na determinação da conta de água e esgotamento sanitário para os potenciais beneficiários das UHs. Para efeito de enquadramento na política tarifária vigente, os beneficiários foram segmentados em duas categorias, social e normal. Estes últimos foram, por sua vez, enquadrados em duas faixas de consumo – os que consomem até 15 m³/mês e aqueles que poderiam consumir até 20 m³/mês. Para enquadramento do consumidor na tarifa social leva-se em consideração, além das condições socioeconômicas deste, que inclui as condições de moradia, a faixa de consumo, limitada a 10 m³/mês.

Na penúltima coluna há o valor equivalente à conta de água e esgoto para as três faixas de consumo, em que R\$ 11,80 correspondem àqueles de tarifa social. Esta conta representa o comprometimento da renda média do consumidor, disposto na última coluna da Tabela e, para os beneficiários sociais, comprometem 6,21% de sua renda com despesas de energia elétrica. Nota-se que o valor da conta é calculado a partir de uma tarifa, crescente em blocos, até 10 m³, de 11 a 15, de 16 a 20 e assim por diante.

Tabela 4 – Capacidade de pagamento dos beneficiários de habitações da Comunidade Belém – despesas com água e esgotamento sanitário residencial

Faixa	Consumo m ³ /mês	Tarifa Residencial R\$/m ³			Conta de Água	Custo de Esgoto (100% água)	Conta Água e Esgoto	Comprometimento da Renda Média
		até 10 m ³	11-15 m ³	16-20 m ³				
Social	até 10	0,59	-	-	5,90	5,90	11,80	6,21%
Normal	até 15	1,05	1,75	1,85	19,25	26,75	46,00	8,07%
Normal	até 20	1,05	1,75	1,85	28,50	26,75	55,25	4,15%

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 5 ilustra os principais aspectos considerados e os resultados obtidos na determinação das despesas com tributos cobrados dos potenciais beneficiários das UHs. Os tributos que incidem sobre o projeto em estudo são o Imposto Territorial e Predial Urbano (IPTU), a Taxa de Iluminação Pública (TIP), e a Taxa de Limpeza Pública. Esta última, no entanto, encontra-se suspensa no município de Fortaleza. Assim sendo, tem-se, na penúltima coluna, uma estimativa dos dispêndios mensais dos beneficiários com tributos segmentados em três faixas de renda: até 1 salário mínimo (SM), acima de 1 e até 2 SMs e acima de 2 e até 5 SMs. O comprometimento desses tributos sobre a renda média de cada faixa de consumidor está exposto na última coluna da Tabela, que, no caso daqueles beneficiários que ganham até 1 SM, comprometerão cerca de 9,7% da sua renda.

Tabela 5 – Capacidade de pagamento dos beneficiários de habitações da Comunidade de Belém – despesas com tributos

Faixa	IPTU			TIP(*)		TLP		Valor Mensal R\$	Comprometimento da Renda Média
	Valor do Imóvel R\$	Alíquota	Valor anual R\$	Alíquota	Valor mensal R\$	suspensa	Valor anual R\$		
Até 1 SM	34.235	0,60%	205,4	9,00%	1,32			18,44	9,7%
1 a 2 SMs	34.235	0,60%	205,4	9,00%	6,29			23,41	4,1%
2 a 5 SMs	34.235	0,60%	205,4	9,00%	8,99			26,11	2,0%

* Porcentual de cerca de 9% cobrado sobre a conta de energética elétrica mensal.
 Fonte: Secretaria de Finanças do Município de Fortaleza (Sefin) e dados da pesquisa.

Descrição da Amostra

A amostra utilizada neste estudo foi obtida por meio de pesquisas junto as imobiliárias que atuam na cidade de Fortaleza. Mediante sites das imobiliárias, conseguiu-se o valor dos imóveis e sua área privativa.

Dos 185 imóveis consultados, 38 foram descartados em decorrência de falta de informação sobre a área. Assim, restaram 147 observações. A Tabela 6 mostra as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nesta pesquisa. Como observado, o valor médio das casas que possuem rede de esgoto é aproximadamente 27% superior ao valor médio dos imóveis sem rede de esgoto.

Tabela 6 – Estatísticas descritivas

Esgoto	Nr. Obs.	Freq.	Variável	Mínimo	Média	Mediana	Máxima
Não	99	67%	Casa	20.000	321.909	229.000	2.200.000
			Área	55	308	238	2.000
Sim	48	33%	Casa	60.000	410.521	315.000	1.600.000
			Área	85	327	330	780

Fonte: Dados da pesquisa.

Análise de Resultados

No estudo, a Avaliação Socioeconômica foi dividida em duas etapas: *Seção 1: Análise de Alternativas*, que consta na comparação e seleção das alternativas e a ser feita com base no mínimo custo econômico, ou seja, foi escolhida a alternativa que apresenta o menor valor presente de investimentos e custos incrementais de gestão, operação e manutenção; *Seção 2: Avaliação Benefício-Custo*, realizada para a alternativa escolhida e cujos benefícios serão calculados com base na disposição a pagar dos beneficiários.

Seção 1 – Análise das Alternativas do Projeto

Os custos de execução (a preços de eficiência) das alternativas 1, 2 e 3, em termos de valor presente, estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Valor presente dos custos das alternativas

Alternativas	Valor Presente (R\$ 1,00)
1	14.344.151,96
2	17.153.078,85
3	15.718.653,21

Fonte: Resultado da pesquisa.

Os valores desses investimentos foram calculados em termos de custo marginal de longo prazo por beneficiário, sendo estes valores estimados em R\$ 2.140,65, R\$ 2.559,84 e R\$ 2.345,77, respectivamente, para as alternativas 1, 2 e 3. Verificou-se que a alternativa 1 foi a de mais baixo custo e, portanto, a alternativa a ser escolhida para efetivação do projeto. Sendo assim, adotou-se a alternativa 1 para a análise econômica (Avaliação Contingente), pois esta apresenta o menor valor presente do somatório dos custos anuais atualizados.

Seção 2 – Cálculo dos Benefícios do Conjunto Habitacional para a Comunidade Belém

O conjunto habitacional deve ser submetido a uma análise de eficiência econômica, comparando-se o custo de construção e de terrenos com o valor de mercado final dos imóveis, medido por meio da aplicação de preços hedônicos ou alternativamente por pesquisa direta de mercado imobiliário.

Resultados da Avaliação Contingente

Os resultados da estimação do modelo *logit* estão descritos na Tabela 8.

Tabela 8 – Resultados estimados do modelo *logit*

Variáveis Explicativas	Coefficientes	Erro-padrão
Constante	1,579*	0,4884
Dap	-0,101*	0,0241
Renda domiciliar	0,0787*	0,0155
Anos de estudo	-0,0595*	0,0241
Idade do chefe de família	-0,0251	0,00667
Nº de Observações	515	
P-seudo R ²	0,076	
R ² de contagem	0,64	
Razão de Verossimilhança	53,95*	

* Estatisticamente significativo a 1%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme observado, todas as variáveis mostraram-se estatisticamente significativas ao nível de 1% para explicar a probabilidade de o indivíduo aceitar pagar um valor pelo ativo ambiental. O teste da razão de verossimilhança confirma que todas as variáveis conjuntamente são relevantes para explicar a probabilidade do pagamento.

O coeficiente estimado para a variável DAP apresentou sinal negativo, condizente com a teoria econômica. Um aumento da DAP reduz a probabilidade de o indivíduo aceitar o pagamento. A variável renda também

apresentou o sinal esperado. Quanto maior a renda do agente econômico, maior a probabilidade de pagamento. Assim, pode-se afirmar que o parque de lazer projetado é um bem normal.

A variável “anos de estudo” apresentou sinal negativo, indicando que a probabilidade de aceitar o pagamento diminui com o grau de escolaridade. O sinal dessa variável não é consenso na literatura. Esse resultado pode ser decorrente do fato de que as pessoas mais instruídas formalmente têm maior conhecimento a respeito da multiplicidade de impostos e taxas já pagos no país e assim estão menos dispostas a pagar mais uma tarifa. Por fim, a variável idade também apresentou sinal negativo, mostrando que a probabilidade de pagamento diminui com a idade.

O modelo apresentou um P-seudo R^2 de 0,07. Os coeficientes de determinação de modelos logit, entretanto, em geral são relativamente baixos. Outra medida comparativa do grau de ajuste da estimação é o R^2 de contagem, definido como:

R^2 = número de previsões corretas/número total de observações, quando a previsão é considerada correta se a probabilidade prevista é maior do que 0,5 e a variável dependente foi definida como 1 ou se a probabilidade prevista é menor do 0,5 e a variável foi definida como 0. Nesse trabalho, o R^2 de contagem foi de 0,64.

Deve ser notado, entretanto, que em modelos em que a variável dependente é binária, a importância do R^2 é secundária. Os sinais esperados dos coeficientes estimados e sua significância estatística são mais importantes para a avaliação do modelo.

Usando as equações (3) e (4) é possível estimar o valor da DAP média e o valor da DAP mediana dos indivíduos com relação à construção do parque de esportes e lazer pretendido. Os valores estimados para as DAPs média e mediana foram, respectivamente, R\$ 11,03 e R\$ 7,09.

Resultados da Análise dos Preços Hedônicos

Os resultados estimados da equação (6) estão na Tabela 9. A variável área apresentou sinal positivo e estatisticamente significativo. A variável esgoto, como esperado, também apresentou sinal positivo, indicando que a rede pública de esgoto ou o processo de urbanização afeta o preço dos imóveis positivamente. O modelo apresentou um grau de ajustamento razoável, considerando-se o fato de se tratar de um modelo de dados de corte com um R^2 estimado de 0,46.

De acordo com a expressão $100(e^{0,276} - 1)$, estimou-se uma elevação de 31,78% no preço dos imóveis decorrente do processo de urbanização.

Tabela 9 – Resultados Estimados

Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-t
Intercepto	11,56*	0,0925	125,01
Área	0,00246*	0,000222	11,04
Esgoto	0,276*	0,108	2,55
R^2 ajustado	0,46		
Estatística F	65,38*		

Fonte: Resultados da pesquisa.

Para calcular o benefício líquido do projeto em termos de valorização dos imóveis foi considerado o valor médio dos imóveis obtidos por meio da pesquisa de campo. O valor encontrado foi de R\$ 30.000,00. No caso específico da comunidade Belém, como as obras de urbanização são de grande dimensão, incluindo a construção do parque que servirá aos bairros limítrofes, foi também considerada parte dos imóveis situada nesses bairros. Assim, além dos imóveis da própria comunidade, foi considerado que pelo menos 30% dos imóveis dos bairros Dias Macedo, Castelão, Mata Galinha e Cajazeiras serão valorizados por decorrência das obras de urbanização do Preurbis. Esse percentual corresponde a 620 imóveis que, somados aos

670 imóveis da comunidade Boa Vista, resultam em 1.290. A multiplicação deste número pelo valor médio dos imóveis, R\$ 30 mil, determina o total do patrimônio imobiliário que será beneficiado pelo projeto.

Aplicando-se, em seguida, o índice de valorização de 31,78%, tem-se a valorização esperada do projeto. Para efeito de materialização dessa valorização, consideramos que 50% ocorrem no primeiro ano, 25% no segundo ano e os 25% restantes no terceiro ano. Os custos do projeto referem-se aos da alternativa de mínimo custo econômico, obtida no estudo de alternativas.

Análise de Custo Benefício

Para o cálculo do benefício total em termos de melhoria do bem-estar, considerou-se o número de pessoas que trabalham. Da população total de 29.208 pessoas residentes nos quatro bairros pesquisados, aproximadamente 38% ou 11.099 trabalham. Levando-se em conta que a população de Fortaleza cresceu a uma taxa de 1,55% no período 1991-2000, de acordo com dados dos censos demográficos desses respectivos anos, aplicou-se essa taxa de crescimento para obter a população no ano 2007. Assim, chegou-se a uma população inicial que trabalha de 16.582 indivíduos. Multiplicando esse número pelo valor da DAP obtém-se o benefício mensal. Esse valor foi multiplicado por 12 (meses) para obter o benefício monetário anual inicial. Para estimar os benefícios para os 30 anos do projeto, calculou-se o valor presente do fluxo de caixa considerando uma taxa de desconto de 8% a.a e uma taxa de crescimento populacional de 1,55% a.a.

Os custos do projeto referem-se aos da alternativa de mínimo custo econômico obtida no estudo de alternativas. Os resultados da análise de custos e benefícios aparecem no fluxo de caixa da Tabela 10, que apresenta os dados do fluxo de caixa respeitando a DAP média. Para cálculo do benefício do subprojeto Parques nesta comunidade, portanto, considerou-se a população de 37.364 habitantes do bairro Granja Portugal, onde está inserida a comunidade Belém.

Tabela 10 – Fluxo de caixa para o Projeto de Construção do Parque da Comunidade Belém

ANO	DAP (12 meses)	População	Benefício Atual	Custo de Implantação	Custo de OAM	Benefício Líquido
0				1.557.271,89		- 1.557.271,89
1	132,36	15.811	2.092.743,96	-	76.933,07	2.015.810,89
2	132,36	16.127	2.134.598,84	-	76.933,07	2.057.665,77
3	132,36	16.450	2.177.290,82	-	76.933,07	2.100.357,75
4	132,36	16.779	2.220.836,63	-	76.933,07	2.143.903,57
5	132,36	17.114	2.265.253,36	-	76.933,07	2.188.320,30
6	132,36	17.457	2.310.558,43	-	76.933,07	2.233.625,37
7	132,36	17.806	2.356.769,60	-	76.933,07	2.279.836,53
8	132,36	18.162	2.403.904,99	-	76.933,07	2.326.971,93
9	132,36	18.525	2.451.983,09	-	76.933,07	2.375.050,03
10	132,36	18.896	2.501.022,75	-	76.933,07	2.424.089,69
11	132,36	19.274	2.551.043,21	-	76.933,07	2.474.110,14
12	132,36	19.659	2.602.064,07	-	76.933,07	2.525.131,01
13	132,36	20.052	2.654.105,36	-	76.933,07	2.577.172,29
14	132,36	20.453	2.707.187,46	-	76.933,07	2.630.254,40
15	132,36	20.862	2.761.331,21	-	76.933,07	2.684.394,15
16	132,36	21.280	2.816.557,84	-	76.933,07	2.739.624,77
17	132,36	21.705	2.872.888,99	-	76.933,07	2.795.955,93
18	132,36	22.139	2.930.346,77	-	76.933,07	2.853.413,71
19	132,36	22.582	2.988.953,71	-	76.933,07	2.912.020,64
20	132,36	23.034	3.048.732,74	196.874,33	76.933,07	2.774.925,39
21	132,36	23.494	3.109.707,44	-	76.933,07	3.032.774,39
22	132,36	23.964	3.171.901,59	-	76.933,07	3.094.968,52
23	132,36	24.443	3.235.339,62	-	76.933,07	3.158.406,55
24	132,36	24.932	3.300.046,41	-	76.933,07	3.223.113,34
25	132,36	25.431	3.366.047,34	-	76.933,07	3.289.114,27
26	132,36	25.940	3.433.368,29	-	76.933,07	3.356.435,22
27	132,36	26.458	3.502.035,65	-	76.933,07	3.425.102,59
28	132,36	26.988	3.572.076,36	-	76.933,07	3.495.143,30
29	132,36	27.527	3.643.517,89	-	76.933,07	3.566.584,83
30	132,36	28.078	3.716.388,25	-	76.933,07	3.639.455,18
VPL			R\$28.600.545,23	R\$42.239,03	R\$866.095,79	R\$24.199.017,15
TIR						132%

Fonte: Dados da pesquisa.

VPL – Valor Presente Líquido

TIR – Taxa Interna de Retorno

OAM – Custo de Operação, Administração e Manutenção

Dado que o VPL do projeto é positivo e que o valor da TIR, de 132%, é superior à taxa de desconto utilizada (8%), pode-se confirmar a viabilidade socioeconômica do projeto.

Os custos do projeto referem-se aos da alternativa de mínimo custo econômico, obtidos no estudo de alternativas. Os resultados de análise de custo e benefícios aparecem no fluxo de caixa da Tabela 11.

Tabela 11 – Fluxo de caixa para o Projeto de Urbanização da Comunidade Belém

NNº	Valor Total dos Imóveis sem Projeto (A)	Valor Total dos Imóveis com Projeto (B)	Benefício (Incremental do vr. imobiliário) (C)=(B-A)	Custo de Implantação (D)	Custo de Operação (E)	Custo Total (F)=(D)+(E)	Benefício Líquido (G)=(C)-(F)
0				1.674.036	-	1.674.036	-1.674.036
1	35.370.000	46.610.586	5.620.293		291.149	291.149	5.329.144
2			2.810.147		291.149	291.149	2.518.998
3			2.810.147		291.149	291.149	2.518.998
4					291.149	291.149	-291.149
5					291.149	291.149	-291.149
6					291.149	291.149	-291.149
7					291.149	291.149	-291.149
8					291.149	291.149	-291.149
9					291.149	291.149	-291.149
10					352.667	352.667	-352.667
11					291.149	291.149	-291.149
12					291.149	291.149	-291.149
13					291.149	291.149	-291.149
14					291.149	291.149	-291.149
15					291.149	291.149	-291.149
16					291.149	291.149	-291.149
17					291.149	291.149	-291.149
18					291.149	291.149	-291.149
19					291.149	291.149	-291.149
20					1.210.477	1.210.477	-1.210.477
21					291.149	291.149	-291.149
22					291.149	291.149	-291.149
23					291.149	291.149	-291.149
24					291.149	291.149	-291.149
25					291.149	291.149	-291.149
26					291.149	291.149	-291.149
27					291.149	291.149	-291.149
28					291.149	291.149	-291.149
29					291.149	291.149	-291.149
30					352.667	352.667	-352.667
VPL					3.509.536	3.509.536	4.315.218
VPL com aumento de 89% nos custos totais							43.570

Fonte: Dados da Pesquisa

Considerando o VPL como critério de avaliação e obtendo-se um valor positivo, chegou-se à conclusão que o projeto é viável.

Resultados da Avaliação Socioeconômica

Finalmente, a Tabela 12 sumariza os resultados obtidos nas Tabelas anteriores ao dispor, nas três últimas colunas, a renda média, as despesas totais mensais e o percentual de comprometimento dos beneficiários das UHs por faixas de renda, segundo o Boletim de Informações Sociais (BIS). A divisão das despesas mensais pela renda média da faixa de consumo, portanto, fornece o percentual de comprometimento de cada faixa com as despesas das UHs, recorrendo à regra geral de que essas despesas não deverão superar 30% da renda familiar para, pelo menos, 70% do público-alvo. Observa-se que na Tabela 12 apenas 15,55% (frequência acumulada) compromete mais de 30% de sua renda com as despesas das UHs, ou seja, apenas os beneficiários sem rendimentos ou com renda de até $\frac{1}{2}$ SM incorrerão em despesas residenciais, ultrapassando 30%, acumulando o total de 64,8%. A faixa de beneficiários acima de $\frac{1}{2}$ e até 1 SM, que representa $\frac{1}{4}$ da população da comunidade, estará comprometendo 21,6% da despesa total. No total, entre todos os moradores da comunidade, o percentual de comprometimento é de 22,51%.

Tabela 12 – Capacidade de pagamento dos beneficiários das Unidades Habitacionais quanto ao comprometimento das despesas totais em relação à renda – Comunidade Belém

Faixa de Renda, em SMs	Frequência	Frequência	Frequência Acumulada	Renda Média, R\$/mês	Despesas Mensais, R\$	Comprometimento % da Renda
(b)	(c)	(d)	(g)	(h)	(a)	(i)
Sem Renda	12	2,87%	2,87%	-	67,72	-
Até 1/2	53	12,68%	15,55%	104,48	67,72	64,8%
1/2 até 1	108	25,84%	41,39%	313,26	67,72	21,6%
De 1 a 2	163	39,00%	80,38%	528,94	92,23	17,4%
De 2 a 3	54	12,92%	93,30%	908,13	92,23	10,2%
De 3 a 5	20	4,78%	98,09%	1.370,00	204,05	14,9%
Mais de 5	8	1,91%	100,00%	7.466,00	204,05	16,26%
Total	418	100,00%	100,00%	473,78	89,58	22,51%

Fonte: Ministério..., 2013. Média 1,25 SM, 1 SM=R\$ 380.

Análise da Capacidade de Pagamentos

A Tabela 13 seguinte ilustra a determinação da taxa de comprometimento das despesas com a manutenção das UHs. Em consultas aos profissionais de engenharia e de construção de imóveis residenciais, em Fortaleza, foram levantadas a periodicidade e os percentuais médios em relação ao valor do imóvel com pintura, revisão de cobertura (teto e telhado), manutenção e substituição de instalações elétrica e hidráulica. Considerando-se a renda média familiar mensal dos beneficiários, estas despesas corresponderiam a 11,43% dessa renda.

Tabela 13 – Capacidade de pagamento dos beneficiários de habitações da Comunidade Belém – gastos de manutenção residencial

Discriminação	Porcentual em relação ao valor do imóvel	Valores
Preço médio da Unidade Habitacional	-	31.910,26
Pintura – a cada 3 anos	2%	Sem pintura
Revisão de Cobertura – a cada 5 anos	2%	638,21
Revisão de Instalações Elétrica e Hidráulica – a cada 5 anos	2%	638,21
Total de Manutenção – a cada 5 anos	4%	1.276,41
Valor da Manutenção Anual	0,08%	255,28
Valor da Manutenção Mensal	0,01%	21,27
Comprometimento da Renda Média		11,43%

Fonte: Dados da Pesquisa.

A Tabela 14 reproduz os principais aspectos considerados na determinação do custo com energia elétrica para os potenciais beneficiários das UHs. Os beneficiários foram segmentados em duas categorias: baixa renda e residenciais normais. Estes últimos foram enquadrados em duas faixas de consumo: os que consomem até 140 kWh/mês e aqueles que poderiam consumir até 200 kWh. De acordo com as Resoluções 246/2002 e 485/2002 da Aneel, têm direito ao benefício da tarifa Baixa Renda os clientes residenciais

monofásicos que possuem um consumo mensal inferior a 80 KWh e aqueles com média de consumo mensal entre 80 KWh e 220 KWh que estejam inscritos no Cadastro Único para Programas Sociais do governo federal (Vale Gás, Bolsa Escola, Bolsa Família, Bolsa Alimentação). Este consumidor está isento da alíquota de 27% do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, ICMS, mas não está isento da alíquota de 6,27% das Contribuições Sociais, PIS/Cofins. Tem-se na penúltima coluna o valor da conta de energia para as três faixas de consumo. No caso dos beneficiários de baixa renda a conta é de cerca de R\$ 14,66. O impacto desta conta sobre a renda média correspondente do consumidor está apresentado na última coluna da Tabela, que, no caso de baixa renda, alcança 7,72% da renda. Note-se que o valor da conta é calculado a partir de uma tarifa que é crescente em blocos, até 30 kWh, de 31 a 80 kWh, de 101 a 140 kWh e assim por diante.

Tabela 14 – Capacidade de pagamento dos beneficiários de habitações da Comunidade Belém – despesas com energia elétrica residencial

Energia Elétrica	Consumo mensal kWh	ICMS	PIS/ Cofins	Tarifas com impostos, R\$/kWh				C o n t a total E. Elétrica	Compro- metimento da renda
				Consumo em kWh					
				27%	6,24%	até 30	31a80		
B a i x a Renda	até 79	Isento	6,24%	0,1278	0,4139	0,4163	0,6211	14,66	7,72%
Resid. Normal	até 140	27%	6,24%	0,0000	0,4994	0,4994	0,4994	69,91	12,26%
Resid. Normal	até 200	27%	6,24%	0,0000	0,4994	0,4994	0,4994	99,87	7,51%

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 15 apresenta os resultados obtidos na determinação da conta de água e de esgotamento sanitário para os potenciais beneficiários das UHs. Para efeito de enquadramento na política tarifária vigente, os beneficiários foram segmentados em duas categorias: social e normal. Estes últimos foram, por sua vez, enquadrados em duas faixas de consumo: os que consomem até 15 m³/mês e aqueles que poderiam consumir até 20 m³/mês. Para en-

quadramento do consumidor na tarifa social leva-se em consideração, além das condições socioeconômicas deste, que inclui as condições de moradia, a faixa de consumo, limitada a 10 m³/mês.

Assim sendo, tem-se na penúltima coluna o valor da conta de água e esgoto para as três faixas de consumo: R\$ 11,80 para os de tarifa social. O quanto esta conta representa sobre a renda média do consumidor está apresentado na última coluna da Tabela, que, no caso dos beneficiários sociais, comprometeriam 6,21% de sua renda com despesas de energia elétrica. Note-se que o valor da conta é calculado a partir de uma tarifa que é crescente em blocos, até 10 m³, de 11 a 15, de 16 a 20 e assim por diante.

Tabela 15 – Capacidade de pagamento dos beneficiários de habitações da Comunidade Belém – despesas com água e esgotamento sanitário residencial

Faixa	Consumo m ³ /mês	Tarifa Residencial R\$/m ³			Conta de Água	Custo de Esgoto (100% água)	Conta Água e Esgoto	Comprometimento da Renda Média
		até 10 m ³	11-15 m ³	16-20 m ³				
Social	até 10	0,59	-	-	5,90	5,90	11,80	6,21%
Normal	até 15	1,05	1,75	1,85	19,25	26,75	46,00	8,07%
Normal	até 20	1,05	1,75	1,85	28,50	26,75	55,25	4,15%

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 16 ilustra os principais aspectos considerados e os resultados obtidos na determinação das despesas com tributos cobrados dos potenciais beneficiários das UHs. Os tributos que incidem sobre o projeto em estudo são o Imposto Territorial e Predial Urbano (IPTU), a Taxa de Iluminação Pública (TIP) e a Taxa de Limpeza Pública. Na penúltima coluna apresenta-se uma estimativa dos dispêndios mensais dos beneficiários com tributos, segmentados em três faixas de renda: até 1 salário mínimo (SM), acima de 1 e até 2 SMs e acima de 2 e até 5 SMs. O comprometimento desses tributos

sobre a renda média de cada faixa de consumidor está mostrado na última coluna da Tabela, que, no caso daqueles beneficiários que ganham até 1 SM, comprometerão cerca de 9,1% da sua renda.

Tabela 16 – Capacidade de pagamento dos beneficiários de habitações da Comunidade Belém – despesas com tributos.

Faixa	IPTU			TIP(*)		TLP		Valor Mensal R\$	Comprometimento da Renda Média
	Valor do Imóvel R\$	Alí- quota	Valor anual R\$	Alí- quota	Valor mensal R\$	S u s - pensa	Valor anual R\$		
Até 1 SM	31.910	0,60%	191,5	9,00%	1,32			17,27	9,1%
1 a 2 SM	31.910	0,60%	191,5	9,00%	6,29			22,25	3,9%
2 a 5SM	31.910	0,60%	191,5	9,00%	8,99			24,94	1,9%

* Porcentual de cerca de 9% cobrado sobre a conta de enérgica elétrica mensal.
 Fonte: Secretaria de Finanças do Município de Fortaleza, Sefin.

A Tabela 17 demonstra os resultados obtidos nos quadros anteriores ao dispor, nas três últimas colunas, a renda média, as despesas totais mensais e o porcentual de comprometimento dos beneficiários das UHs por faixas de renda, segundo o Boletim de Informações Sociais – BIS (Ministério..., 2013). A divisão das despesas mensais pela renda média da faixa de consumo fornece, portanto, o porcentual de comprometimento de cada faixa com as despesas das UHs, recorrendo à regra geral de que essas despesas não deverão superar 30% da renda familiar para, pelo menos, 70% do público-alvo. Observa-se nessa Tabela que apenas 12,81% (frequência acumulada) compromete mais de 30% de sua renda com as despesas das UHs, visto que apenas os beneficiários sem rendimentos ou com renda de até ½ SM incorrerão em despesas residenciais ultrapassando 30%, qual seja, 60,34%.

Tabela 17- Capacidade de pagamento dos beneficiários das unidades habitacionais – comprometimento das despesas totais em relação à renda – Comunidade Belém

Faixa de Renda	Frequência	Frequência%	Frequência Acumulada	Renda Média R\$/mês	Despesas Mensais R\$	Comprometimento % da Renda
(b)	(c)	(d)	(g)	(h)	(a)	(i)
Sem Renda	39	5,05%	5,05%	-	65,01	-
Até 1/2 SM	60	7,76%	12,81%	107,73	65,01	60,34%
Mais 1/2 até 1 M	230	29,75%	42,56%	316,99	65,01	20,51%
De 1 a 2 SMs	290	37,52%	80,08%	556,39	89,52	16,09%
De 2 a 3 SMs	106	13,71%	93,79%	920,78	89,52	9,72%
De 3 a 5 SMs	36	4,66%	98,45%	1.396,61	201,34	14,42%
Mais de 5 SMs	12	1,55%	100,00%	2.599,42	201,34	16,32%
Total	773	100,00%	100,00%	543,08	86,03	19,08%

Fonte: Ministério..., 2013. Média 1,25 SM, 1S M=R\$ 380.

A faixa de beneficiários acima de $\frac{1}{2}$ e até 1 SM, que representa $\frac{1}{4}$ da população da comunidade, estará comprometendo 20,51% da renda. No total, entre todos os moradores da comunidade, o percentual de comprometimento é de 19,08%.

Considerações Finais

Nesta seção são expostas as principais conclusões da pesquisa, identificadas a partir da análise dos resultados obtidos no estudo.

O valor dos investimentos foi calculado em termos de custo marginal de longo prazo por beneficiário. A alternativa a ser escolhida para a execução do projeto seria, portanto, a alternativa 1, que apresentou um valor de R\$ 2.140,65. Para a Avaliação Contingente, essa alternativa se mostrou satisfatória, posto que apresenta o menor valor presente do somatório dos custos anuais atualizados.

Conforme observado, todas as variáveis mostraram-se estatisticamente significativas, ao nível de 1%, para explicar a probabilidade de o indivíduo aceitar pagar um valor pelo ativo ambiental. O coeficiente estimado para a variável DAP apresentou sinal negativo condizente com a teoria econômica. A variável renda também apresentou sinal esperado. Desse modo, quanto maior a renda do agente econômico, maior a probabilidade de pagamento. Assim, pode-se afirmar que o parque de lazer projetado é um bem normal.

De acordo com os resultados do estudo, a probabilidade de aceitar o pagamento diminui com o grau de escolaridade. Esse resultado pode ser decorrente do fato de que as pessoas mais instruídas formalmente têm maior conhecimento a respeito de aspectos ligados a impostos e taxas já pagos no país e assim estão menos dispostas a pagar mais uma tarifa. Outro ponto que deve ser ressaltado é que a probabilidade de pagamento diminui com a idade.

De acordo com a avaliação dos preços hedônicos, notou-se que a rede pública de esgoto ou o processo de urbanização afeta o preço dos imóveis positivamente. O modelo apresentou um grau de ajustamento razoável, considerando-se o fato de se tratar de um modelo de dados de corte, com um R^2 estimado de 0,46. Assim, estimou-se uma elevação de 31,78% no preço dos imóveis decorrente do processo de urbanização.

Por outro lado, nota-se um nível significativo da capacidade de pagamento dos beneficiários das unidades habitacionais no que se refere ao comprometimento das despesas totais em relação à renda da Comunidade Belém, em torno de 60,34%, para as famílias que recebem até meio salário mínimo.

Os gastos com manutenção residencial, energia elétrica e em relação ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, que são determinantes no comprometimento da renda domiciliar das famílias pesquisadas, apresentaram juntos um valor de 25,36% do comprometimento da renda. Esse

valor evidencia que o impacto maior se deu em famílias que apresentam uma renda domiciliar de até meio salário mínimo. Diante disso, foram atendidos os outros dois objetivos do estudo.

Apesar da viabilidade econômica desse projeto de requalificação urbana por meio da aplicação da avaliação contingente e da utilização do método dos preços hedônicos ter se confirmado, ficou evidente um comprometimento da renda das famílias pesquisadas, principalmente as de menor poder aquisitivo. Esse fato deve ser levado em consideração em análises de projetos de requalificação urbana futuros.

Referências

- ARRAES, R. A.; SOUSA FILHO, E. Externalidades e formação de preços no mercado imobiliário brasileiro: um estudo de caso. *Econ. Aplic.*, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 289-319, abr./jun. 2008.
- BORGER, F. G. *Valoração econômica do meio ambiente: aplicação de técnicas de avaliação contingente no caso da Baía do Guarapiranga*. 1995, 126p. Dissertação (Mestrado) – USP, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, São Paulo, 1995.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. *Métodos de pesquisa em Administração*. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- DANTAS, R. A.; MAGALHÃES, A. M.; VERGOLINO, J. R. O. Avaliação de imóveis: a importância dos vizinhos no caso de Recife. *Econ. Aplic.*, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 231-251, abr./jun. 2007.
- FONTENELE, R. E. S. Análise crítica da valoração monetária do meio ambiente nos métodos neoclássicos de avaliação econômica de projetos. *RAC*, v. 2, p. 1-15, 2008.
- _____. Determinação da tarifa de reuso de água no distrito industrial de fortaleza sob a ótica do custo marginal de longo prazo e do método de avaliação contingente. *Organizações Rurais e Agroindustriais*, v. 2, p. 1-16, 2007.
- GRILICHES, Zvi. Hedonic price indexes for automobiles: an econometric analysis of quality change. In: GRILICHES, Zvi (Org.). *Price indexes and quality change*. Cambridge: Harvard University Press, 1971. p. 55-87.

LUPPE, M. R.; ANGELO, C. F. Componentes dos preços dos vinhos brasileiros, argentinos e chilenos: uma análise dos preços hedônicos. *Revista de Gestão USP*, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 89-99, out./dez., 2005.

MAIA, A. G. *Valoração dos recursos ambientais*. 2002. 199 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R. Validade e confiabilidade do método de custo de viagem: um estudo aplicado ao Parque Nacional da Serra Geral. *Econ. Aplic.*, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 103-123, jan./mar. 2008.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação. Boletim de Informações Sociais. Disponível em <aplicacoes.mds.gov.br/sagi/RIV3/geral/index.php>. Acesso em: 05 de novembro de 2013.

MOTA, J. A. et al. A valoração da biodiversidade: conceitos e concepções metodológicas. In: MAY, P. H. (Org.). *Economia do meio ambiente – teoria e prática*. Rio de Janeiro: Campus, 2010.

MURRAY, Jonathan; SARANTIS, Nicholas. Price-quality relations and hedonic price indexes for cars in the united kingdom. *International Journal of the Economics of Business*, v. 6, n. 1, p. 5-27, 1999.

NEGRI NETO, A. Preços hedônicos. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 33, n. 12, p. 81-83, dez. 2003.

NOGUEIRA, J. M.; MEDEIROS, M. A. A. Quanto vale aquilo que não tem valor? Valor de existência, economia e meio ambiente. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 16, n. 3, p. 59-83, set./dez. 1999.

NOGUEIRA, J. M.; MEDEIROS, M. A. A.; ARRUDA, F. S. T. Valoração econômica do meio ambiente: ciência ou empiricismo? *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, v. 17, n. 2, p. 81-115, maio/ago. 2000.

PEARCE, D. W.; BARBIER, E. B.; MARKANDYA, A. *Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World*. London: Earthscan, 1990.

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO TURISMO NO NORDESTE – Prodetur II. Banco do Nordeste. Disponível em: <<http://www.bnb.gov.br/prodetur/>>. Acesso em: 5 nov. 2013.

RODRIGUES, W.; SANTANA, W. C. Análise econômica de sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos: o caso da coleta de lixo seletiva em Palmas, TO. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 4, n. 2, p. 299-312, jul./dez. 2012.

SANTI, R.; LUCINDA, C. R. Hedonic analysis of cell phones sold with post-paid service plans in Brazil. *RAE*, São Paulo, v. 52, n. 4, p. 435-447, 2012.

SEROA DA MOTTA, R.; MAY, P. H. Estimativas dos custos de exaustão dos recursos florestais In: SEROA DA MOTTA, R. *Contabilidade ambiental: teoria, metodologia e estudos de casos no Brasil*. Rio de Janeiro: Ipea, 1995.

SOUZA, A.; AVILA, S. C.; SILVA, W. V. Modelo de preços hedônicos para estimar a relação preço-satisfação na compra de veículos populares novos. *Revista Economia & Gestão*, v. 7, n. 15, p. 31-45, 2007.

SQUIRE, L.; VAN DER TAK, H. G. *Economic Analysis of Projects*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1975.

STANLEY, Linda R.; TSCHIRHART, John. Hedonic prices for a nondurable good: the case of breakfast cereals. *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, v. 73, n. 3, p. 537-41, 1991.

TURNER, K. R.; PEARCE, D.; BATEMAN, I. *Environmental economics an elementary introduction*. The Johns Hopkins University Press, 1993. 62 p.

Recebido em: 8/11/2013

Accito em: 14/3/2014