



ESCOLHA SOCIAL E PROVISÃO DE QUALIDADE AMBIENTAL POR UM GOVERNO LEVIATHAN: um modelo de otimização para sítios de recreação

Rogério César Pereira de Araújo

Universidade Federal do Ceará (UFC),

Departamento de Economia Agrícola

Doutor pela University of Illinois at Urbana Champaign, UIUC, USA.

E-mail: r.araujo@ufc.br

RESUMO

Este estudo apresenta um modelo de demanda-provisão de qualidade de sítios de recreação. Um governo *Leviathan* coleta taxas sobre usuários de sítios de recreação no intuito de maximizar sua arrecadação e prover melhorias de qualidade para atender a demanda. Este artigo deriva as condições de eficiência para um governo auto-interessado que visa maximizar arrecadação sujeita a função de demanda para qualidade de sítio, os custos de provisão, as preferências do consumidor “representativo”, e a condição de equilíbrio do orçamento do governo. Os resultados mostram que o governo deve levar em consideração três impactos econômicos no sentido de manter a provisão eficiente e a alocação de qualidade de sítio: o impacto da taxa sobre a qualidade, o impacto dos gastos governamentais, e o impacto das preferências individuais.

Palavras-chave: Recreação, Governo *Leviathan*, demanda-provisão de bens públicos.

ABSTRACT

This study presents a demand-provision model of quality of recreation sites. A *Leviathan* government collects taxes over users of recreation sites in order to maximize its revenue and provide quality improvement to attend demand. This paper derives efficient conditions for a self-interested government to maximize revenue subject to the demand function for site quality, the costs of provision, the “representative” consumer preferences, and the government’s budget equilibrium condition. The results show that the government must take into consideration three economic impacts in order to keep efficient provision and allocation of site quality: the quality tax impact, the government expenditure impact, and the individual preference impact.

Key words: recreation, *Leviathan* government, demand-provision of public goods.

1 INTRODUÇÃO

A oferta de bens públicos determinados separadamente seja pela demanda ou oferta pode resultar em alocação ineficiente, uma vez que o governo pode não arrecadar receita suficiente para prover a qualidade (ou quantidade) demandada de bens (BARNETT, 1992). Mueller (1989) destaca que a alocação Pareto ótimo¹ dos bens públicos precisa considerar a quantidade ofertada e a escolha de meios para financiá-los. Além do mais, a quantidade provida pode forçar os consumidores a demandarem níveis ineficientes. Para tratar desta questão, este estudo busca determinar a condição de primeira ordem para provisão e demanda eficiente dos atributos de qualidade de sítio baseado nas forças de provisão e demanda por qualidade ambiental. Pressupõe-se que a provisão de qualidade ambiental é feita por um governo *Leviathan*, como proposto por Brennan e Buchanan (1980), o qual tem como objetivo maximizar receita de taxaço.

O modelo proposto baseia-se em três abordagens teóricas: i) nos mecanismos de demanda revelada (CORNES; SANDLERS, 1993); ii) no modelo do eleitor e gastos do governo com recreação (MURDOCH *et al.*, 1993); e iii) na provisão monopolista de bens públicos congestionados (OAKLAND, 1995). Murdoch *et al.* (1993) desenvolveu uma abordagem em que os gastos com recreação são determinados com base no comportamento do eleitor típico (mediano). A parcela atribuída a cada indivíduo pelo uso dos bens públicos é calculada com base nos gastos do governo em certa jurisdição. Oakland (1995) investigou o relacionamento entre os preços dos bens públicos, os quais são utilizados para maximizar o lucro de uma firma monopolista, e a capacidade dos bens públicos congestionados de atender a condição de alocação de Pareto eficiência.

O modelo de governo *Leviathan* desenvolvido neste estudo segue uma lógica oposta à sugerida por Murdoch *et al.* (1993) para uma firma monopolista. Aqui, os consumidores selecionam os lugares de recreação baseados na avaliação de alternativas disponíveis descritas em termos de um pacote complexo de atributos ambientais. Dados a variabilidade nos níveis de qualidade ambiental e os custos de acesso aos sítios de recreação, a função de demanda pode ser diferenciada de acordo com o local de residência ou a percepção dos consumidores (segmentos de mercados).

Neste contexto, o governo visa explorar a variabilidade nos níveis de consumo de qualidade de sítio para maximizar receitas através da aplicação de taxas de qualidade sobre os usuários. Com base nas funções de demanda, a preferência por qualidade de sítio do consumidor “típico” ou eleitor mediano é caracterizada para uso em esquemas de taxaço. A taxa de qualidade não é associada aos custos marginais de provisão, como estabelecida pela condição de Samuelson², mas pela disposição a pagar dos indivíduos pelos níveis de qualidade de sítio.

O modelo do governo *Leviathan* estabelece uma condição orçamentária de que a receita com taxaço tem que ser pelo menos igual ao custo de provisão da qualidade dos sítios. Por outro lado, o princípio de equivalência fiscal (OLSON, 1969) sugere que a decisão para despesas coletivas deve ser assumida preferencialmente por aqueles que são afetados pela decisão, que para a situação são os usuários de sítios de recreação.

¹ Pareto Ótimo existe quando os recursos e bens econômicos estão alocados de tal forma que não se pode fazer alguém ficar em situação melhor sem sacrificar o bem-estar de outra pessoa.

² A condição de Samuelson (SAMUELSON, 1954) estabelece que o nível ótimo de provisão do bem público é alcançado quando o custo marginal da oferta é igual à disposição a pagar marginal da sociedade.

O objetivo principal deste estudo é determinar a condição de eficiência do governo *Leviathan* para provisão de qualidade de sítio. Para operacionalização do modelo, procedimentos de agregação dos atributos de qualidade de sítios são adotados para uso em esquemas de taxaço.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Sendo qualidade ambiental um bem de não-mercado, a análise de demanda por qualidade se coloca dentro da categoria do problema de preferência revelada identificado por Samuelson (1954). Samuelson defende que quando uma pessoa consome bens públicos, ela não encontra incentivos para revelar sua verdadeira preferência pelo bem. Por meio de falsos sinais dados ao governo, a pessoa se apropria de benefícios e evita custos envolvidos na provisão dos bens e serviços de consumo coletivo³. Deste modo, o governo não pode determinar um sistema de preços descentralizados para alcançar um nível ótimo de consumo e superar o problema de *free-rider*⁴. Objetivando fazer a alocação eficiente dos bens públicos, o governo tem freqüentemente adotado processos políticos, enquanto os economistas têm procurado soluções de *quasi-market* (métodos indiretos) para obter as preferências dos indivíduos por bens públicos (DUCOMBE, 1996).

Entre as soluções que envolvem processos políticos, Clarke (1971 *apud* CORNES; SANDLER, 1993) desenvolveu um mecanismo de revelação de demanda que possui compatibilidade de incentivo, ou seja, o mecanismo estabelece incentivos no intuito de fazer os indivíduos se comportem de forma desejada a fim de assegurar resultados econômicos ótimos (CORNES; SANDLER, 1993). O governo determina a quantidade ótima de provisão de bens públicos por meio da maximização da soma das funções de utilidade individuais, as funções reveladas pelos indivíduos, e as parcelas de custos. A desvantagem do modelo de Clarke deve-se à incerteza quanto à arrecadação da receita do governo.

Cornes e Sandler (1993) apresentam uma abordagem modificada do modelo de Clarke para assegurar que a receita seja pelo menos igual aos custos. Eles incluíram funções reveladas esperadas de um consumidor com relação ao consumo dos bens públicos por outros indivíduos. Contudo, esta suposição cria outro problema, os indivíduos dificilmente revelam suas verdadeiras preferências, ao invés disso adotam estratégias no intuito de evitar a incidência de taxas. Cornes e Sandler (1993) demonstram que a fim de manter a eficiência do modelo modificado do esquema de Clarke e evitar a falsa declaração das preferências individuais, a economia deve de fato despendar recursos. Além disso, eles mostram que a alocação eficiente dos bens públicos é localizada em uma fronteira Pareto ótimo inferior (CULLIS; JONES, 1998).

Bradford e Hidelbrandt (1977) descrevem esquemas complexos para revelação de preferência para alcançar a compatibilidade de incentivo e alocação de Pareto ótimo. O mecanismo de Dreze e De La Vallee Poussin (1971) consiste em realizar leilões onde os indivíduos revelam suas disposições a pagar máximas por pequenos aumentos na provisão de bens públicos. Demonstrou-se que o esquema converge para um equilíbrio estático de

³ Este problema leva ao teorema fundamental da impossibilidade, o qual estabelece que sem a observação direta das preferências dos indivíduos é impossível criar mecanismos para alocar recursos que seja individualmente incentivo compatível e Pareto ótimo (ROBERTS, 1976).

⁴ A expressão *free-rider* significa que a pessoa usa os bens e serviços sem pagar a parcela de custos de provisão correspondente ao seu nível de satisfação.

Lindahl⁵ sob certas condições técnicas. Groves e Ledyard (1974) sugerem um esquema para resolver o problema de eficiência assumindo que consumidores revelam ao governo suas preferências por bens públicos, o qual determina a alocação eficiente dos recursos e distribuição das parcelas de custos entre os consumidores. Esta abordagem possui compatibilidade de incentivo e a parcela paga pelos consumidores não depende de suas reais preferências, mas é uma função positiva dos benefícios gerados pelo grupo como um todo.

Diferente das abordagens anteriores, Bradford e Hidelbrandt (1977) desenvolvem um modelo que leva em consideração a informação dos consumidores de bens públicos presentes nos dados de mercado. O modelo assume que os níveis dos bens públicos entram como argumentos na função de demanda por bens privados. Os consumidores maximizam utilidade sujeitos aos níveis de provisão de bens públicos e taxas. Os resultados mostram que toda a informação requerida para a provisão eficiente está presente na função de demanda de bens privados, e se este for o caso, o problema de preferência revelada definido por Samuelson está resolvido.

Um mecanismo menos preciso baseado no simples mecanismo de voto, consiste em usar a função de utilidade “média” ou “típica” do eleitor para estimar a função marginal média de valor, isto é, a taxa marginal de substituição entre os bens públicos e privados. Mesmo sob condições restritivas, as taxas são determinadas de acordo com uma tabela de preços médios de Lindahl e resultam em alocação Pareto ótimo. Na mesma linha, Hori (1975) investiga os casos quando o bem público tem uma relação direta ou técnica com o consumo de certos bens privados. Hori deriva a taxa marginal de substituição entre os bens finais baseado no conhecimento da tecnologia de produção familiar e da função de demanda por bens privados.

Freeman (1981) também menciona a relação entre bens públicos e privados a fim de aproveitar as informações de mercado. Freeman investiga as implicações para as medidas de consumo de bens públicos quando sujeitas a restrições impostas nas funções de utilidade e de demanda. As restrições consistem em separar os bens na função de utilidade de acordo com a relação de complementaridade e substituição entre os bens, tais como complementaridade fraca, substituição perfeita, e complementaridade perfeita entre bens públicos e privados. Finalmente, Freeman aplica a abordagem de preços hedônicos para estimar os preços implícitos dos bens públicos.

Shapiro e Smith (1981) desenvolvem um método operacional para identificar demanda de bens públicos usando dados de mercado. Shapiro e Smith especificam uma forma paramétrica da função preferência cujos parâmetros são determinados através da dualidade das funções de demanda de mercado. Em seguida, aplicam o modelo para estimar os preços de bens providos pelo ambiente – temperatura, precipitação e poluição – no sudeste da Califórnia.

Na área de soluções de *quasi-market*, a literatura em finanças públicas focaliza o consumo de bens públicos pelo lado da demanda. Nesta abordagem, os economistas ambientais também têm feito inúmeras aplicações usando o Modelo de Custo de Viagem, o Modelo de Preços Hedônicos e Modelo de Utilidade Randômica. Os métodos indiretos

⁵ Erik Lindahl, economista suíço, propôs um modelo para solucionar simultaneamente os problemas de alocação e distribuição numa economia com bens públicos. O equilíbrio de Lindahl ocorre quando o preço por unidade pago por cada indivíduo corresponde ao custo total por unidade do bem público, o qual atende as condições de Samuelson para Pareto ótimo.

tentam resolver o problema de preferência revelada estimando a disposição a pagar por fluxos de amenidades ambientais e serviços da natureza usando as informações de mercado.

Os métodos diretos consistem em extrair informações sobre preferências individuais por bens públicos por meio de perguntas feitas à população usando questionários. Entre os métodos diretos, destaca-se a Avaliação Contingente. A avaliação contingente foi aplicada primeiro por Ciriacy-Wantrup (1947, 1952 *apud* FREEMAN, 1981) para obter valores econômicos para bens públicos. Este método tem como objetivo estimar a demanda por bens públicos e derivar a disposição marginal a pagar individual relacionada com as mudanças na qualidade e quantidade dos bens públicos, como também as medidas de bem-estar.

A vantagem de usar a avaliação contingente deve-se à flexibilidade permitida pelos cenários, mercados hipotéticos e a possibilidade de inclusão de variáveis relacionadas ao indivíduo e ao ambiente. O pesquisador pode gerar seus próprios dados e elaborar questionários específicos para coleta das informações requeridas pela análise (BARNETT, 1992). Entretanto, a avaliação contingente está sujeita ao problema dos respondentes não revelarem verdadeiramente suas preferências. A avaliação contingente permanece em contínuo aprimoramento por meio da incorporação de conhecimentos de outras áreas tais como pesquisa de mercado, pesquisa de questionários, psicologia social e psicologia cognitiva (JACKOBSSON; DRAGUN, 1996).

A obtenção de preferências individuais para bens públicos através de avaliação contingente assemelha-se ao processo político ou social onde as pessoas classificam suas preferências com relação a um conjunto de alternativas. Neste processo, cada um é solicitado a fazer uma escolha quanto à alternativa que maximize sua satisfação. Cullis e Jones (1998) apresentam uma análise geral das regras de tomada-de-decisão que dependem fortemente da ‘regra simples do voto majoritário’. Nesta abordagem, o eleitor mediano sempre tem preferência pela alternativa mediana que é representada por um pico-único de satisfação. Cullis e Jones (1998, p. 78) dizem que “é a preferência do ‘eleitor mediano’ que define a alternativa escolhida pelo voto majoritário”.

A alocação Pareto ótimo é possível de ser atingida através do voto majoritário. Em um governo benevolente, aquele que segue a condição de Samuelson, o voto majoritário gera alocação ótima de Pareto quando as demandas individuais são sistematicamente distribuídas em torno da mediana (CORNES; SANDLER, 1993). Entretanto, o governo pode não ter assegurado o balanço orçamentária para a provisão dos bens públicos a menos que adote outras suposições, as quais podem inviabilizar as prioridades desejáveis do esquema do voto majoritário. Para um governo *Leviathan*, os resultados são ambíguos (OAKLAND, 1995). Geralmente, o modelo típico do eleitor mediano explica os gastos *per capita* com serviços através do nível de renda, “preços”, preferências do eleitor mediano, e variáveis associadas com recursos provenientes da união (DUCOMBE, 1996).

Estes modelos não têm se referido a problemas de provisão de qualidade ambiental, isto é, como o governo usa as informações sobre disposição a pagar para financiar gastos em melhoramento de qualidade ambiental e atingir níveis de alocação Pareto eficiente. Esta lacuna na literatura de economia ambiental pode ser devida, como Buchanan apontou, à falta de análises considerando o ambiente como bem público (BOVENBERG; CNOSEN, 1995).

3 O MÉTODO

Nesta seção, as funções de demanda e oferta são combinadas para determinar os preços implícitos, a alocação e provisão eficiente da qualidade de sítio. O objetivo principal é o de obter a condição de primeira ordem para maximizar a receita de um governo *Leviathan* quando sujeito aos custos de provisão de qualidade, a condição de equilíbrio orçamentária, e a preferência dos consumidores “típicos” ao diferentes níveis de qualidade de sítio. Ambos, consumidor e governo consideram em suas funções objetivo a qualidade de sítio descritos em termos de um complexo pacote de atributos.

Dois métodos são comumente usados para estimar preços implícitos e funções de demanda para qualidade de sítio: o modelo de utilidade randômica e o modelo hedônico de custos de viagem. Nesta análise, é usado o modelo hedônico de custo de viagem visto que requer uma quantidade relativamente menor de informação sobre a qualidade dos sítios de recreação.

3.1 O Modelo Hedônico de Custo de Viagem

Brown e Mendelsohn (1987) desenvolveram o modelo hedônico de custo de viagem (MHCV) visando estimar os valores (preços implícitos) dos atributos de sítio baseados nos custos de viagem para se chegar aos destinos de recreação. A suposição básica do modelo hedônico de custo de viagem típico é que os custos de viagem são “um valor único que é função crescente de cada elemento do vetor dos atributos de sítio” (BOCKSTAEL *et al.*, 1987, p. 954). De forma simplificada, os indivíduos percorrem maiores distâncias para terem acesso a uma melhor qualidade dos atributos de sítio. Brown e Mendelsohn (1987) e Englin e Mendelsohn (1991), baseados nas suposições de maximização da utilidade, propõem derivações formais do modelo hedônico de custo de viagem.

O modelo tradicional hedônico de custo de viagem requerer dois passos:

- (i) Estimar o custo de viagem para cada origem fazendo a regressão do custo de viagem com relação aos atributos de sítio; e
- (ii) Estimar a função de demanda fazendo a regressão dos preços implícitos dos níveis de qualidade com relação aos atributos de sítio.

A seguir, o MHCV é derivado usando suposições simplificadas e notações matemáticas.

Cada lugar de recreação é representado por um vetor de atributos de sítio $Z = (z_1, \dots, z_N)$, onde cada z_i é a qualidade do atributo i . Os sítios de recreação diferem um dos outros pela combinação dos níveis de atributos. Os indivíduos têm diferentes preferências que variam de acordo com as combinações dos níveis de qualidade dos atributos. Os indivíduos classificam os sítios de recreação considerando o benefício total que esperam obter do pacote de atributos de cada sítio.

A propriedade das preferências dos indivíduos pelo pacote de atributos Z e um bem composto Hicksiano X são completos, reflexivos, transitivos, e contínuos. Portanto, a função de utilidade é quasi-côncava e representada por:

$$U = (Z, X) \quad \text{ou} \quad U = (z_1, z_2, \dots, z_i, \dots, z_N, X). \quad (1)$$

O custo de viagem $C(Z)$ é a soma do custo de transporte do local de residência do indivíduo ao sítio de recreação, o custo de oportunidade do tempo de viagem para ter

acesso ao pacote de atributos de um sítio, excluindo-se qualquer tipo de taxa. $C(Z)$ é uma função crescente da qualidade dos atributos do sítio, $C(\beta; z_1, z_2, \dots, z_i, \dots, z_N)$, onde β é o vetor preço implícito associado aos atributos de sítio.

A renda do indivíduo Y , o vetor de preços do bem composto Hicksiano X normalizados para terem um valor unitário, e o custo de viagem $C(Z)$, formam a restrição orçamentária dos indivíduos, assim representada pela equação (2):

$$Y = X + C(Z) \quad (2)$$

O problema de decisão do indivíduo em cada ocasião de escolha consiste em maximizar (1) sujeito as restrições de orçamento (2):

$$\text{Max}_{Z_i, X} U(Z, X) + \lambda(Y - X - C(Z)). \quad (3)$$

As condições de primeira ordem para o nível de qualidade z_i é dado por:

$$\frac{U_{z_i}}{\lambda} = C_{z_i}. \quad (4)$$

O termo do lado direito, C_{z_i} , é o preço implícito dos atributos do sítio ou a disposição a pagar por um aumento marginal no nível de qualidade z_i . O termo C_{z_i} assume valores positivos se o nível de qualidade dos atributos é um bem desejável e negativo se o nível de qualidade do atributo é um bem indesejável. O nível indesejável de um atributo pode ser devido ao fato de que os indivíduos querem níveis inferiores de qualidade daquele atributo, ou seja, os indivíduos estão saturados com o nível de qualidade do atributo e não podem desfazer-se dele sem incorrer em custos (ENGLIN; MENDELSON, 1991).

Aplicando uma taxa fixa sobre cada indivíduo (*lump sum tax*) que não seja relacionada ao nível de qualidade do atributo i , os preços implícitos C_{z_i} não são afetados diretamente, uma vez que a taxa funciona como um aumento nos custos fixos da atividade, portanto reduzindo o orçamento reservado para a atividade de recreação. Nesta situação, o indivíduo pode reagir por meio de realocação dos gastos entre as categorias de consumo, X e Z , ou optar por selecionar diferentes sites, o que resultaria em substituição entre eles. Outra situação é quando cada indivíduo paga uma taxa que é função direta de um índice de qualidade de sítio Z , $t(Z)$, tal que uma qualidade superior implicaria em maiores taxas. Para esta situação, o problema de decisão do indivíduo envolveria maximizar sua utilidade usando equação (5) sujeita à restrição orçamentária. A condição de primeira ordem para consumo de z_i é dada pela equação (6).

$$\text{Max}_{Z_i, X} U(Z, X) + \lambda(Y - X - C(Z) - t(Z)) \quad (5)$$

$$\frac{U_{z_i}}{\lambda} - t_{z_i} = C_{z_i}. \quad (6)$$

A equação (6) mostra que quando um indivíduo encara uma taxa sobre o nível de qualidade de sítio Z , sua utilidade marginal por z_i decresce de acordo com o aumento da taxa associada com o nível de qualidade daquele atributo. Uma vez estimado o preço implícito, a função inversa da demanda por atributos pode ser derivada pela regressão do preço implícito contra os níveis de qualidade dos atributos. A seguir, é mostrada a função demanda indireta para os casos: (1) livre acesso; (2) taxa fixa (*lump sum tax*); e (3) taxa para um pacote de qualidade Z .

$$\text{Caso (1) e (2):} \quad C_{z_i} = g(Z, W); \quad (7)$$

$$\text{Caso (3):} \quad C_{z_i} + t_{z_i} = g(Z, W); \quad (8)$$

onde W é um vetor de variáveis exógenas deslocadores de demanda.

3.2 A Preferência do Consumidor “Típico” por Qualidade de Sítio

Primeiramente, as funções de demanda devem ser estimadas usando dados de preferências reveladas. As funções de demanda revelada representam as preferências e a disposição a pagar dos consumidores pelas condições ambientais e serviços naturais. O governo além de maximizar receita também objetiva prover melhor qualidade ambiental para os sítios de recreação. A fim de identificar as mudanças nas preferências por qualidade de sítio dado a mudança no nível de qualidade, um questionário de avaliação contingente pode ser aplicado para uma amostra da população. Usando os dados de preferência declarada, funções de intenção de demanda são estimadas levando em conta as respostas dos indivíduos aos níveis desejados de qualidade ambiental. O governo, por sua vez, encara os custos de provisão de cada atributo de acordo com uma função crescente do nível de qualidade do sítio.

A Figura 1 mostra as curvas de demanda revelada e declarada, e a curva de custo de provisão para o atributo z_i . Os pontos z_i^0 e z_i^1 são os níveis eficientes de provisão do atributo z_i seguindo a condição de Samuelson, isto é, o governo iguala o custo marginal de provisão à soma da disposição a pagar para cada nível de qualidade. Em termos econômicos, o custo de provisão pode ser expresso como:

$$\sum_j C_{z_i} = P_{z_i} = f(z_i) \quad (10)$$

onde j representa os indivíduos que têm preferência pelo nível de qualidade z_i .

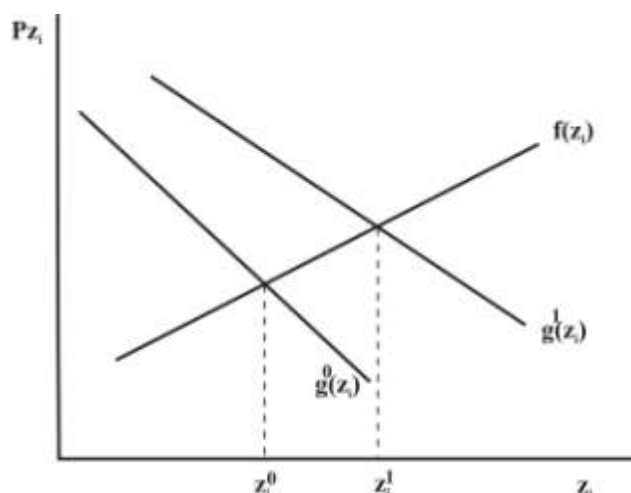


Figura 1 - Nível Eficiente de Provisão de Qualidade

O problema do governo é o de definir em qual curva de demanda será aplicado o esquema de taxas, isto é, sobre a demanda revelada ou declarada. A teoria econômica de externalidade sugere que uma taxa Pigouviana deve ser estabelecida sobre o nível em que a externalidade é socialmente eficiente, e que possa ser ajustada de acordo com o comportamento estratégico das firmas ao reagirem aos níveis de taxas (BAUMOL; OATES, 1994). Adotando a mesma lógica agora para bens desejáveis, o governo deve aplicar taxas sobre os grupos de pessoas que demandam os níveis de qualidade z_i^1 , e permitir que as taxas flutuem até atingir o nível de qualidade desejada. Neste ponto, o governo deve aplicar uma taxa correspondente à parcela que cada consumidor tem que pagar para cobrir os custos de manutenção daquele nível de qualidade.

3.3 Provisão de Qualidade de Sítio

O governo *Leviathan* trabalha como um monopolista puro. Ele é o único provedor de qualidade ambiental e não enfrenta “qualquer ameaça de entrada nem competição de bens substitutos próximos” (OAKLAND, 1995, p. 185). O esquema de taxaço do governo utiliza informações a respeito da demanda revelada e declarada por qualidade de atributos de sítio, $C_{z_j}^r(Z, W)$ e $C_{z_j}^d(Z, W)$, a categoria de consumo j para cada nível de qualidade dos atributos, a função de distribuição da população com relação aos níveis de qualidade $G(\alpha, \theta; z_i)$, e o custo de provisão da qualidade de sítio Pz_i .

A fim de simplificar a exposição, será considerado somente o caso quando o governo aplica taxas $t(Z_j)$ que variam com o nível de qualidade de sítio Z para uma categoria de consumidor j . Como já mencionado anteriormente, o objetivo do governo é o de maximizar receita sobre os custos de provisão sujeitos aos níveis de qualidade de sítio e a preferência do consumidor “típica” ou eleitor mediano da categoria j . Portanto, o problema pode ser posto como:

$$\text{Max}_{Z_j} \sum_j N_j \cdot t(Z_j) - \sum_j G_j(\alpha^1, \theta^1; z_i) \cdot P_z(\Delta Z_j)$$

sujeito a :

$$\begin{aligned} C^h_{z_i} &= g(Z, W) \\ Z_j &= Z(z_1^j, \dots, z_M^j) \\ R_j &= N_j \cdot t(Z_j) \geq P_z(\Delta Z_j) \\ z_{ii} &\geq 0; \end{aligned} \quad (11)$$

onde ΔZ_j corresponde a mudanças no nível geral de qualidade de sítio j , de Z_j^0 a Z_j^1 . Com relação às mudanças nos níveis de qualidade dos atributos do sítio, a mudança simultânea de qualidade é representada por $\nabla(z_i^1 - z_i^0)$. A condição de primeira ordem para provisão de qualidade de sítio é dada por:

$$\frac{1}{\lambda} \left[\sum_j N_j \cdot t_{z_i}^j + \mathcal{P}_{z_i} - \frac{\partial}{\partial z_i} [G(\bullet; z_i) \cdot P_z(\Delta Z_j)] \right] = \sum_j g_{z_i}^j. \quad (12)$$

A equação (12) expressa, seguindo os termos dentro dos colchetes da esquerda para direita, que a soma das disposições a pagar pelos níveis de qualidade z_i para a categoria de consumo j precisa ser igual ao efeito total das mudanças de qualidade devida a taxas de qualidade (impacto da taxa de qualidade), mais o efeito da mudança total dos custos de provisão sob a condição de que o governo coleta pelo menos o recurso necessário para prover o nível de qualidade z_i (impacto dos gastos com melhoramento de qualidade), menos o efeito da mudança nos custos de provisão como resultado da redistribuição da população sobre os diferentes níveis de qualidade z_i (impacto na preferência por qualidade). Para que o governo obtenha máxima receita, a soma dos termos positivos referente ao impacto nas contas do governo precisam ser maiores do que o impacto na preferência por qualidade dos consumidores.

4 CONCLUSÃO

O modelo desenvolvido aqui segue a idéia de colocar o governo como agente ativo na regulamentação do uso dos serviços ambientais, como também dono das remunerações aos fatores ambientais. Seguindo a idéia de um governo *Leviathan* proposta por Buchanan, em princípio é possível obter *insights* sobre o melhoramento da qualidade dos sítios e provisão eficiente de qualidade quando os consumidores e o governo consideram os atributos como argumentos em suas funções objetivo. Esta abordagem requer procedimento de agregação das variáveis e uso de dados revelados e declarados. Assim, cautela deve ser tomada no estabelecimento das suposições adotadas a fim assegurar a validade dos resultados e conclusões.

Apesar da complexidade, este modelo merece atenção visto que combina as funções objetivo dos consumidores e do governo: os consumidores visando maximizar utilidade pelo uso das amenidades ambientais e o governo procurando maximizar receita através de taxas sobre a qualidade ambiental. A vantagem do uso deste modelo para aplicações empíricas deve-se à quantidade reduzida de informações de qualidade ambiental dos sítios. Portanto,

sendo conveniente para a avaliação e planejamento regional visando implementar projetos de recreação e qualidade ambiental.

Futuras pesquisas envolvendo o conceito de governo *Leviathan* e provisões de qualidade ambiental devem focalizar extensões e aplicações empíricas do modelo, bem como variação quanto às suposições referentes a esquemas de taxas e critérios para seleção do consumidor “típico”. Portanto, modelos teóricos desta natureza e suas aplicações empíricas merecem maior atenção dos economistas ambientais.

Artigo recebido em: 02/10/2007

Artigo aceito em: 04/11/ 2007

REFERÊNCIAS

BARNETT, R. R. Preference Revelation and Public Goods. *In*: JACKSON, P. M. (Org.). **Current Issues in Public Economics**. New York: St. Martin's Press, Inc, 1992.

BAUMOL, W. J.; OATES, W. E. **The Theory of Environmental Policy**. New York: Cambridge University Press, 1988.

BOCKSTAEL, N. E.; HANEMANN, W. M.; KLING, C. L. Estimating the Value of Water Quality Improvements in a Recreational Demand Framework. **Water Resources Research**, v. 23, n. 5, p. 951-960, 1987.

BOVENBERG, L.; CNOSSSEN, S. **Public Economics and the Environment in an Imperfect World**. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 1995.

BRADFORD, D. F.; HILDEBRANDT, G. G. Observable Preferences for Public Goods. **Journal of Public Economics**, v. 8, p. 111-131, 1997.

BRENNAN, G.; BUCHANNAN, J. M. G. **The Power to Tax: Analytical Foundation of the Fiscal Constitution**. Cambridge University Press, 1980.

BROWN JR., G.; MENDELSON, R. The Hedonic Travel Cost Method. **Rev. Econ & Stat.**, v. 66, n. 3, p. 427-433, 1984.

CORNES, R.; SANDLER, T. **The Theory of Externalities, Public Goods, and Club Goods**. New York: Cambridge University Press, 1993.

CULLIS, J.; JONES, P. **Public Finance and Public Choice**. New York: Oxford University Press, 1998.

DREZE, J. H.; DE LA VALLEE POUSSIN, D. **A Tatonnement Process for Public Goods**. *The Review of Economic Studies*, v. 38, n. 2, p. 133-150, 2001.

DUCOMBE, W. Public Expenditure Research: What have we learned? **Public Budgeting & Finance**, Summer, p. 26-58, 1996.

ENGLIN, J.; MENDELSON, R. A Hedonic Travel Cost Analysis for Valuation of Multiple Components of Site Quality: The Recreation Value of Forest Management. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 21, p. 275-290, 1991.

FREEMAN, A. M. On Measuring Public Goods Demand from Market Data. **Advances in Applied Microeconomics**, v. 1, p. 13-29, 1981.

GROVES, Theodore; LEDYARD, J. **An Incentive Mechanism for Efficient Resource Allocation in General Equilibrium with Public Goods**. Discussion Papers n. 119, Northwestern University, Center for Mathematical Studies in Economics and Management Science, 1974.

HORI, H. Revealed Preference for Public Goods. **The American Economic Review**, v. 65, n 5, p. 978-991, 1975.

JAKOBSSON, K. M.; DRAGUN, A. K. **Contingent Valuation and Endangered Species: Methodological Issues and Applications**. Brookfield: Edward Elgar Publishing Company, 1996.

MUELLER, Dennis. **Public Good II**. New York: Cambridge University Press, 1989.

MURDOCH, J.; RAHMATIAN, M.; THAYER, M. A. A Spatially Autoregressive Median Voter Model of Recreation Expenditure. **Public Finance Quarterly**, v. 21, n. 3, p. 334-350, 1993.

OLSON, M. The Principle of 'Fiscal Equivalent': The Division of Responsibilities among Different Levels of Government. **The American Economic Review**, p. 479-487, 1969.

OSKLAND, W. H. The Monopolistic Provision of Congested Public Goods. *In*: PINES, D.; SADKA, E.; ZITCHA, I. (Org.). **The Provision of Public Goods**. Cambridge University Press, p. 185-196, 1998.

ROBERTS, J. The Incentives for Correct Revelation of Preferences and the Number of Consumer. **Journal of Public Economics**, v. 6, p. 359-374, 1976.

SAMUELSON, P. The Pure Theory of Public Expenditure. **Review of Economics and Statistics**, v. 36, n. 4, p. 387-389, 1954.

SHAPIRO, P.; SMITH, T. Preferences for Nonmarket Goods Revealed through Market Demands. **Advances in Applied Microeconomics**, v. 1, p.105-122, 1981.