

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

ANTONELLA GRENIUK RIGO

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DE MECANISMOS POLÍTICOS
DE ALOCAÇÃO DE BENS PÚBLICOS**

Porto Alegre

2013

ANTONELLA GRENIUK RIGO

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DE MECANISMOS POLÍTICOS DE ALOCAÇÃO DE
BENS PÚBLICOS**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Economia, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como quesito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Paulo de Araújo

Porto Alegre

2013

ANTONELLA GRENIUK RIGO

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DE MECANISMOS POLÍTICOS DE ALOCAÇÃO DE
BENS PÚBLICOS**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Economia, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como quesito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovado em: Porto Alegre, 25 de novembro de 2013.

Prof. Dr. Jorge Paulo de Araújo (orientador) — UFRGS

Prof. Dr. Sabino da Silva Pôrto Jr. — UFRGS

Prof. Dr. Stefano Florissi — UFRGS

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à minha mãe, Diva Carmen Greniuk, por ter me ensinado, desde cedo, o valor e o prazer do conhecimento e por ter me proporcionado condições materiais para que eu pudesse me dedicar aos estudos com o afinho desejado.

Agradeço também à UFRGS e a todos os professores que fizeram parte da minha formação como economista, especialmente ao meu orientador e amigo, Jorge Araújo, com quem tive a oportunidade e a honra de trabalhar e que me fez descobrir o gosto pela vida acadêmica.

Por fim, sou grata aos meus amigos Laís Emília Schenkel, pelo acesso a importantes periódicos e materiais sem os quais a realização deste trabalho não seria possível, e Bruno Gomes Guimarães, pelo auxílio incomensurável na formatação e adequação às normas da ABNT.

RESUMO

Desde o importante artigo de Samuelson (1954), o problema dos bens públicos adquiriu notável interesse. Definem-se por bens públicos aqueles bens que podem ser consumidos conjuntamente sem que o consumo de um indivíduo leve a uma subtração do consumo pelos demais: define-se essa propriedade de consuntibilidade conjunta. A alocação de bens públicos possui estreita relação com a questão dos incentivos, em um problema que é conhecido na literatura como “problema do carona”. Nesse contexto, o desenho de mecanismos surge como uma tentativa de compatibilizar incentivos individuais com um objetivo de escolha social. Neste trabalho, são analisados os desempenhos de diferentes tipos de mecanismos políticos na alocação de bens públicos. Por mecanismos políticos, depreende-se a existência de um agente central, ou governo. A noção de desempenho abrange diversos critérios, que incluem a eficiência de Pareto, questões informacionais e compatibilidade com incentivos individuais.

Palavras-chave: Bens públicos. Desenho de mecanismos. Problema do carona. Mecanismos políticos.

Classificação JEL: D70; H41.

ABSTRACT

Interest in the problem of public goods has grown markedly since the publication of Samuelson's seminal paper (SAMUELSON, 1954). Public goods can be claimed as those goods which can be jointly consumed in the sense that each individual's consumption of such a good leads to no subtraction from any other individual's consumption: we define this propriety as joint consumability. The allocation of public goods is closely related to the question of incentives in what is known in the literature as "the free rider problem". In this context, the mechanism design arises as an attempt to make individual incentives compatible with a social choice goal. This paper seeks to analyze the performance of different types of political allocation mechanisms for public goods. By political mechanism we mean that there is a central agent, or government. The performance concept covers a wide range of criteria, such as Pareto efficiency, informational issues and individual incentives compatibility.

Keywords: Public goods. Mechanism design. Free rider problem. Political mechanisms.

JEL Classification: D70; H41.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 BENS PÚBLICOS	9
2.1 DEFININDO AS CARACTERÍSTICAS DOS BENS PÚBLICOS	10
2.1.1 Consuntibilidade Conjunta.....	10
2.1.2 Não exclusividade	12
2.1.3 A Forma da Restrição de Escassez.....	13
2.1.4 Critérios de Orientação Institucional	15
2.2 O PROBLEMA DO CARONA.....	17
3 DESENHO DE MECANISMOS PARA A ALOCAÇÃO DE BENS PÚBLICOS	21
3.1 MECANISMOS	21
3.1.1 Implementação em Estratégias Dominantes	23
3.1.2 Implementação Bayesiana	25
3.2 TEOREMA DA IMPOSSIBILIDADE DE HURWICZ	26
4 MECANISMOS POLÍTICOS DE ALOCAÇÃO DE BENS PÚBLICOS	28
4.1 MECANISMOS DE PLANEJAMENTO.....	30
4.1.1 O Processo de Lindahl.....	30
4.1.2 O Procedimento MDP	34
4.2 MECANISMOS DE VOTAÇÃO.....	38
4.3 MECANISMOS DE REVELAÇÃO DE DEMANDA	42
4.3.1 Clarke-Groves.....	42
4.3.2 Groves-Loeb	44
4.3.3 Groves-Ledyard	47
4.4 TRIBUTAÇÃO ÓTIMA PARA A PROVISÃO PÚBLICA DE BENS PÚBLICOS.....	49
4.5 MECANISMOS BUROCRÁTICOS.....	51
5 CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS	59

1 INTRODUÇÃO

O interesse no problema dos bens públicos cresceu notadamente a partir da publicação do seminal artigo de Samuelson (1954). Nele, o autor define bens públicos como bens de consumo coletivo, no sentido de que o consumo por um indivíduo não leva à subtração do consumo simultâneo por outros, e defende a impossibilidade de um sistema de preços descentralizado determinar de maneira ótima esses níveis de consumo coletivo. Nesse sentido, a alocação de bens públicos é frequentemente referida na literatura como um problema de falha de mercado.

A dificuldade de alocar os bens públicos de maneira ótima surge da complexidade de medir os benefícios associados à alocação para cada indivíduo. Dado que as preferências individuais por bens públicos são uma informação privada, a escolha social deve confiar na mensagem revelada pelos agentes. Porém, nesse contexto, surge o incentivo à revelação de falsas preferências, que culmina no comportamento conhecido como “problema do carona”.

No intuito de contornar esse problema, o desenho de mecanismos se baseia na configuração de uma estrutura que consiste na revelação, no processamento e na execução das diversas informações individuais para a obtenção de um resultado ótimo do ponto de vista social. O presente trabalho tem como objetivo analisar o desempenho de mecanismos políticos na alocação de bens públicos. Mecanismos políticos são aqueles cuja execução da função de escolha social é realizada por um agente central, também chamado governo. Vale ressaltar que não se deduz, daí, que bens públicos devam ser providos necessariamente pelo setor público. Além disso, por “desempenho” entende-se uma noção ampla de critérios, que vão além da tradicional eficiência Paretiana e abrangem questões informacionais e compatibilidade com incentivos individuais. É importante destacar, ainda, que não é objetivo deste trabalho comparar os diversos mecanismos no sentido de indicar um possível “melhor” resultado, dada a ausência de critérios normativos na literatura que permitam tal comparação. Em vez disso, realiza-se uma análise das peculiaridades de cada mecanismo, ressaltando seus pontos fortes e suas fraquezas. Não é pretensão deste trabalho esgotar a literatura do assunto, e sim explorar exemplos de tipos variados de mecanismos políticos.

O desenvolvimento do trabalho está contido em três capítulos, excluindo a introdução e a conclusão. No capítulo 2, são esclarecidos diversos conceitos relacionados à noção de bens públicos, buscando caracterizar e definir suas propriedades. Além disso, é exposto o problema do carona. No capítulo 3, são apresentados os ferramentais teóricos do desenho de mecanismos e o chamado teorema da impossibilidade de Hurwicz. No quarto

capítulo, por fim, é feita a análise do desempenho dos diversos mecanismos políticos de alocação de bens públicos.

2 BENS PÚBLICOS

Na literatura de bens públicos, parece haver um dissenso no que tange à sua definição e caracterização. Segundo Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986), existe um “imperialismo” no que diz respeito à classe de bens ou fenômenos que são rotulados de bens públicos por diversos economistas. Além disso, há um “inchaço” no número de termos usados para substituir, aproximar ou diferenciar o termo bem público, com o resultado de que não apenas fenômenos idênticos são nomeados distintamente, mas também um mesmo termo é usado para definir diferentes fenômenos.

O imperialismo dos bens públicos é ilustrado por Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) com alguns exemplos. Segundo os autores, o sistema legal, a segurança pública ou a defesa nacional podem ser tidos como bens públicos puros de acordo com a tradição Samuelsiana. Consequentemente, qualquer instituição social é um bem público, assim como qualquer objetivo da política social: estabilidade de preços, pleno emprego, distribuição de renda, entre outros. Ademais, alguns autores se referem a decisões públicas, instrumentos de política econômica e programas de governo como bens públicos. Mecanismos alocativos e a democracia, por exemplo, são caracterizados dessa forma. Existe não apenas uma tendência de classificar todos os fenômenos sociais complexos como bens públicos, mas também uma crescente pressão do imperialismo dos bens públicos sobre produtos comercializáveis: serviços de infraestrutura e de informação, recursos naturais ou até mesmo bens duráveis já foram declarados bens públicos por alguns autores.

Essa abrangência da noção de bens públicos, que engloba, na literatura, objetos bastante heterogêneos, leva à necessidade de uma atenção especial sobre a definição desses bens. Nesse intuito, a literatura apresenta uma ampla gama de termos, entre os quais: bens coletivos; bens sociais; bens conjuntos; bens não exclusivos; bens públicos puros, impuros ou semipuros; bens quase públicos, semipúblicos, mistos ou parcialmente coletivos; bens públicos locais; bens comunitários; bens gerais; entre outros. Para Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986), entretanto, a divergência se dá não no campo das palavras, mas na dificuldade de classificar fenômenos sociais e econômicos tão complexos. Portanto, os autores propõem, ao invés de uma avaliação semântica e taxonômica, a definição das características que distinguem os bens públicos dos demais. Neste capítulo, são examinadas essas peculiaridades, sustentando-se que o conceito de bens públicos se respalda na característica intrínseca da consuntibilidade conjunta. Em seguida, é exposto o que ficou conhecido na literatura como “o problema do carona”.

2.1 DEFININDO AS CARACTERÍSTICAS DOS BENS PÚBLICOS

2.1.1 Consuntibilidade Conjunta

Um bem é dito conjuntamente consumível se a mesma unidade desse bem pode ser consumida por mais de um indivíduo, ou seja, seu consumo por uma pessoa não leva à subtração do consumo por outras. Essa possibilidade de consumo conjunto deve ser interpretada como uma propriedade intrínseca do bem, estando presente mesmo em circunstâncias sob as quais o bem não é, de fato, consumido por mais de um indivíduo. Para que não haja confusão entre consumo conjunto efetivo e potencial, o termo consuntibilidade conjunta será usado, neste trabalho, ao que se refere, na literatura, como propriedade de consumo conjunto. Essa propriedade é também denotada “oferta conjunta”, “indivisibilidade” ou “não rivalidade”.

Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) e Samuelson (1954) consideram a consuntibilidade conjunta a característica exclusiva que define um bem público. Se um bem não pode ser consumido conjuntamente, é chamado bem privado. Nesse sentido, os conjuntos de bens privados e públicos formam uma partição do conjunto de todos os bens, não havendo, portanto, “bens ambíguos” (HEAD; SHOUP, 1969) ou “bens mistos”.

Seja z a quantidade produzida de um bem público e z^i o montante consumido pelo indivíduo i . Se cada indivíduo é livre para escolher qualquer consumo $z^i \in [0, z]$, então o respectivo bem público é chamado rejeitável. Por outro lado, se z^i está restrito a $z^i = z$ para todo i , então se está lidando com um bem público não rejeitável. A possibilidade de rejeição, também tratada como livre disponibilidade (“*free disposal*”) (MILLERON, 1972) ou demanda opcional (MISHAN, 1971) significa, essencialmente, que os indivíduos são capazes de se excluírem do consumo de um bem público.

Um indivíduo considerará desejável rejeitar parte de um bem público se sua avaliação marginal do bem for negativa. Há importantes “males” públicos, tais como poluição e todo o tipo de externalidades negativas, que causam problemas de alocação precisamente pelo fato de não poderem ser rejeitados. Nesses casos, os consumidores são forçados a contribuir com o custo de bens públicos pelos quais não recebem benefício algum, ou seja, são “*forced riders*” (LOEHR; SANDLER, 1978). É possível também que o bem público em questão possua uma avaliação positiva por parte do consumidor, mas conte com a existência de custos privados; nessa situação, o consumo do bem é rejeitável sempre que a propensão

marginal líquida a pagar se torne negativa. Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) mencionam o fato de que muitas pessoas não desfrutam das amenidades do Grand Canyon devido aos altos e proibitivos custos da viagem para chegar até ele.

Para tornar mais clara a noção de bem público, mostrar-se-á que cada bem público pode ser formalmente representado por um conjunto de n bens privados, sendo n o número de consumidores na economia. Assume-se primeiro que:

(C1) Para $i = 1, \dots, n$, o consumo do i -ésimo bem é impossível para todos, exceto para o i -ésimo indivíduo ou firma.

Dado que a condição C1 impossibilita o consumo conjunto, todos os n bens são inequivocamente privados. Denota-se por x^i o consumo do i -ésimo bem pelo i -ésimo indivíduo e por \bar{x}^i o montante ofertado do i -ésimo bem.

(C2) Se $\bar{x}^j = \bar{x} > 0$ para algum j ($j = 1, \dots, n$), então $\bar{x}^i = \bar{x}$ para todo i , tem-se que $x^i \in [0, \bar{x}]$ é um consumo atingível para todo i .

Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) classificam cada bem contido no conjunto de bens que satisfazem as condições C1 e C2 de *pseudoprivado* [grifo dos autores]. Substituindo z por \bar{x} e z^i por x^i (todo i), a equivalência formal entre o conjunto de n bens pseudoprivados e um bem público é facilmente estabelecida. Nota-se que a propriedade de consuntibilidade conjunta é abandonada se um bem público é convertido em um conjunto de n bens pseudoprivados usando a condição C1. Entretanto, observa-se que essa propriedade desaparece apenas no sentido puramente formal, visto que a condição C2 preserva a essência da consuntibilidade conjunta.

A definição de consuntibilidade conjunta deixa em aberto a questão de se a utilidade derivada por um indivíduo i do consumo de um bem público é independente de quantos outros agentes estejam consumindo simultaneamente o bem. De fato, existe uma classe de bens públicos sujeitos a restrições de capacidade, na qual o número crescente de consumidores leva a lotação e congestionamento, ou seja, a lesões mútuas e descontentamento. Se a intensidade com a qual o bem é utilizado aumenta, tem-se um ponto em que ela, eventualmente, atinge um limite de capacidade, a partir do qual o consumo deixa de ser possível para qualquer consumidor. Isso implica que a consuntibilidade conjunta não

precisa ser ilimitada para que um bem seja considerado um bem público. Na literatura, bens sujeitos a essas restrições são chamados de bens semipúblicos, quase públicos, bens de qualidade variável ou bens públicos congestionáveis (BLÜMEL; PETHIG; VON DEM HAGEN, 1986).

Usando a noção de Musgrave (1959) de não rivalidade, se bens públicos estão sujeitos a congestionamentos, graus crescentes de lotação devem estar associados a crescentes graus de rivalidade. Entretanto, é necessário salientar que o grau máximo de rivalidade não apenas caracteriza bens privados, mas também se aplica a bens públicos no limite superior da consuntibilidade conjunta. Além disso, não é conveniente traçar uma linha divisória entre bens privados e bens públicos com base no conceito de não rivalidade, visto que baixos níveis de rivalidade para uma faixa de consumo conjunto definem bens públicos. Por essas razões, considera-se mais adequado o termo consuntibilidade conjunta em detrimento de não rivalidade.

Mishan (1971) sugere definir bens coletivos como aqueles cujos custos de longo prazo dos recursos não podem ser atribuídos a usuários individuais. Seu argumento requer que seja impossível designar o custo marginal de longo prazo, isto é, o custo da última unidade ofertada, para qualquer usuário adicional. Essa condição é satisfeita se e apenas se o bem é conjuntamente consumível.

Por fim, um comentário sobre a distinção entre bens públicos de consumo e insumos públicos, incluindo produtos públicos intermediários, parece adequado. Não há razão pela qual o termo “bem público” não deva abranger tanto bens públicos de consumo quanto insumos públicos, tendo em vista que a consuntibilidade conjunta pode significar tanto o consumo potencial por parte de um consumidor quanto o uso potencial de fatores de produção por uma firma. Vale lembrar, ainda, que diversos bens públicos servem não apenas como bens de consumo, mas também como insumos.

2.1.2 Não exclusividade

Um bem privado ou público é considerado exclusivo ou apropriável se consumidores potenciais desse bem podem ser excluídos de seu consumo. É interessante observar, contudo, que a exclusividade assim definida não constitui uma característica intrínseca do bem em questão no mesmo sentido que a consuntibilidade conjunta. Ademais, visto que a exclusividade não é uma propriedade binária, mas sim uma questão de grau, parece mais apropriado associar a cada bem uma *tecnologia de exclusão* (BLÜMEL;

PETHIG; VON DEM HAGEN, 1986, *grifo dos autores*) num sentido amplo que represente a interação entre vários fatores institucionais, tecnológicos e econômicos. Essa tecnologia depende não apenas das propriedades físicas do bem e dos aspectos técnicos, mas também dos arranjos legais e institucionais, incluindo dispositivos de aplicação da lei.

Para propósitos analíticos, pode ser tanto conveniente quanto justificado empregar uma abordagem binária da exclusão: ou ela é completamente impossível ou pode ser exercida sem nenhum custo. Considerando o conceito de tecnologia de exclusão, a impossibilidade de exclusão significa essencialmente que os custos dessa prática são proibitivamente altos. Por outro lado, a exclusão sem custos se aproxima, na prática, da situação de custos baixos e negligenciáveis.

Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) consideram que a impossibilidade de exclusão não é uma condição nem necessária nem suficiente para a identificação dos bens públicos. Além disso, argumentam que a consuntibilidade conjunta é logicamente, apesar de nem sempre empiricamente, independente da questão da exclusão. Na literatura, existe certa divergência no que tange à relação entre o princípio de exclusão e os bens públicos. Brown e Jackson (1978) dão relevância à não exclusividade dos bens públicos argumentando que ela implica a não rivalidade. Head (1977) defende que um bem público deve possuir ambas as características. Para Musgrave (1969b), é necessário que os bens tenham ao menos uma dessas duas propriedades para que sejam identificados como bens públicos. Por outro lado, Davis e Whinston (1967) seguem a linha de que a característica definidora dos bens públicos é a consuntibilidade conjunta. Samuelson (1954, 1969), considerado o pai da moderna teoria dos bens públicos desenvolvida no século XX, também foca na questão da possibilidade de consumo conjunto e, embora não rejeite a importância da não exclusividade, não a considera essencial.

É importante destacar que, na prática, a exclusão pode se dar de maneira incremental ou binária. Consequentemente, um consumo $z^i < z$ pode ser resultado da exclusão. Entretanto, também pode ser fruto da rejeição. A distinção entre exclusão e rejeição deve ser clara: a primeira significa que alguém pode excluir outras pessoas do consumo, ao passo que a segunda se refere à possibilidade de autoexclusão por potenciais consumidores.

2.1.3 A Forma da Restrição de Escassez

Do ponto de vista da teoria da alocação, mais importante do que saber diferenciar o que são bens públicos é conhecer o que eles fazem e como são alocados. Se existem

diferenças relevantes entre os bens, é necessário que elas sejam capturadas pela definição do conjunto pertinente de alocações possíveis. Mais especificamente, denote-se por $a(y)$: $= (y^1, \dots, y^i, \dots, y^n, y)$ a alocação de um dado bem, onde y é o montante produzido e $y^i (i = 1, \dots, n)$ é a quantidade consumida pelo agente i . Faz-se, então, a seguinte distinção:

Um bem está sujeito à restrição privada de escassez se, para cada $y > 0$ possível, o vetor $a(y)$ satisfaz

$$\sum_i y^i \leq y \quad (\text{R1})$$

Por outro lado, um bem está sujeito à restrição pública de escassez se, para cada $y > 0$ possível, o vetor $a(y)$ satisfaz ou

$$y^i \leq y \text{ para todo } i \text{ ou} \quad (\text{R2})$$

$$y^i = y \text{ para todo } i. \quad (\text{R2}')$$

Existe uma grande parte da literatura em que bens privados e bens públicos são identificados com bens que exibem restrições privadas e públicas de escassez, respectivamente. Portanto, é necessário investigar, ainda que brevemente, a relação entre a forma da restrição de escassez, a propriedade de consuntibilidade conjunta e a não exclusividade.

Assumindo um bem que não seja arbitrariamente divisível, mas produzido e consumido em unidades discretas, possivelmente muito pequenas, denota-se por Y o conjunto de todas as unidades produzidas e por Y^i o conjunto de todas as unidades consumidas. Com essa distinção das unidades físicas, a alocação do bem é completamente descrita por $a^*(Y)$: $= (Y, \dots, Y^n, Y)$.

Usando essa notação, um bem é definido como conjuntamente consumível se, para cada Y possível, a alocação $a^*(Y)$ não é alcançável a menos que

$$Y^i \subset Y \text{ para todo } i. \quad (\text{R2}^*)$$

Se o bem não é conjuntamente consumível (ou seja, é privado), a respectiva restrição é

$$Y^i \subset Y \text{ para todo } i \text{ e } Y^i \cap Y^j \neq 0 \text{ para todo } i, j, \text{ com } i \neq j. \quad (\text{R1}^*)$$

A fim de comparar as restrições R_k e R_k^* (para $k = 1, 2$), é necessário esclarecer a relação entre $a^*(Y)$ e $a(y)$. Para que isso seja feito, a hipótese de indivisibilidade requer que as variáveis y e y^i de R_1 , R_2 e R_2' sejam números naturais em vez de reais. A

comparabilidade também requer a premissa de que todas as entradas em $a(y)$ sejam o número de elementos das respectivas entradas em $a^*(Y)$. “É evidente que, para $k = 1, 2$, as restrições R_k e R_k^* não são equivalentes. Entretanto, se $a^*(Y)$ satisfaz R_k^* , então $a(y)$ satisfaz R_k ” (BLÜMEL; PETHIG; VON DEM HAGEN, 1986, p.250, tradução nossa). Além disso, se R_k é válido para $a(y)$, então existe $a^*(Y)$ tal que todas as entradas de $a(y)$ representam o número de elementos das respectivas entradas de $a^*(Y)$, e $a^*(Y)$ satisfaz R_k^* .

Segue desses argumentos que a consuntibilidade conjunta deve ser considerada a razão fundamental para o uso das restrições de escassez R_1 e R_2 . Uma vez aceita essa propriedade, é possível empregar as restrições de escassez privadas e públicas para definir bens privados e bens públicos, respectivamente.

Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) ressaltam a referência comum na literatura do caso especial em que R_2 é substituída pela restrição R_2' . Essa restrição é compatível com diversas interpretações: o respectivo bem público pode ser ou não rejeitável ou não exclusivo ou ambos. A não exclusividade, por sua vez, pode se dar devido a custos de exclusão proibitivamente altos ou a decisões políticas de não exclusão, mesmo que essa seja possível. No último caso, R_2' é uma restrição institucional e não técnica ou física.

2.1.4 Critérios de Orientação Institucional

Buchanan (1968) define bens públicos como aqueles providos pelo setor público. Correspondentemente, o conjunto complementar de bens ofertados pelo setor público constituiria os bens privados. A abordagem de orientação institucional para a definição dos bens públicos critica a noção tradicional de bens públicos de ser enganosa, pois bens conjuntamente consumíveis podem ou não ser alocados fora do sistema de preços. Há um grupo de economistas, entre eles Shoup (1983), que segue a linha de Buchanan e considera que a noção de bens privados e bens públicos está associada a procedimentos alocativos de mercado e não de mercado, respectivamente.

Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) reconhecem que a relação entre as características dos bens e o mecanismo de alocação pelos quais eles são providos é uma questão importante. De fato, a comparação dos méritos dos diferentes processos de alocação de bens conjuntamente consumíveis está no centro da literatura dos bens públicos. Entretanto, os autores criticam a abordagem de cunho institucional ao afirmar que:

Mostrou-se sob várias hipóteses que o livre mercado — de um jeito ou de outro — falha em alocar bens públicos eficientemente. Isto é, a provisão pelo mercado é ineficiente quando medida sob a escala ideal do ótimo de Pareto. O primeiro teorema fundamental do bem-estar afirma que, sob as premissas padrões, as economias de mercado em que há apenas bens privados levam a alocações Pareto eficientes. [...] Não se segue dessa afirmação, entretanto, que todos os bens públicos devam ser providos pelo setor público ou por eles regulados (BLÜMEL; PETHIG; VON DEM HAGEN, 1986, p. 251, tradução nossa).

Contudo, é válida a conclusão de que, se a alocação de mercado cria dificuldades, procedimentos alternativos de alocação devam ser estudados e a recomendação final para o modo de alocação de um bem público específico deva ser o resultado da comparação entre todos os mecanismos alternativos possíveis. Isso quer dizer que cada caso deve receber particular atenção e não se deve excluir ou escolher um método *a priori*.

Proponentes da definição de bens públicos com base na relação com sua provisão pelo setor público podem argumentar que, a fim de evitar implícitos julgamentos de valor, um vínculo explícito entre a noção de bens públicos e os mecanismos políticos de alocação é preferível a um elo implícito. Entretanto, Samuelson (1967, 1969) e outros, como Forte (1967), Davis e Whinston (1967) e Buchanan (1968), enfatizam a indeterminação do papel governamental na teoria dos bens públicos.

Obviamente, a distinção entre bens públicos e bens privados tendo por base o mecanismo de alocação é bastante simplista. Um mesmo produto conjuntamente consumível pode ser alocado alternativamente através de diversos procedimentos. Além disso, o conjunto de bens públicos associado a um mecanismo específico de alocação tem variado tanto historicamente quanto entre distintos países. Por todas essas razões, a abordagem institucional ao problema da definição de bens públicos parece limitada e inadequada para uma análise institucional comparativa da alocação desses bens.

Um tipo diferente de definição de orientação institucional é sugerido por Olson (1965, 1980, 1982). Apesar de empregar noções de bens públicos distintas em suas publicações, o autor propõe, essencialmente, definir um bem público como aquele que possui a propriedade de gerar falhas de mercado. De acordo com Olson, condições suficientes, mas não necessárias para um bem ser considerado público são não rivalidade no consumo, custos de produção decrescentes ou impossibilidade de exclusão de não compradores. Deve-se reconhecer que Olson certamente está correto ao acreditar que boa parte da preocupação dos economistas com os bens conjuntamente consumíveis é motivada pela presença das falhas de mercado e pelo desenho de mecanismos alocativos que melhorem o desempenho do mercado. Entretanto, seu conceito de bens públicos abrange uma exaustiva lista de determinantes das

falhas de mercado. Para ele, esses bens são ou devem ser de interesse público¹. Para propósitos analíticos, tal conceituação parece pouco apropriada por englobar questões muito heterogêneas.

2.2 O PROBLEMA DO CARONA

A noção de inevitabilidade do problema do carona (no original, “*the free rider problem*”) ganhou ampla aceitação entre os economistas. A essência do problema está no fato de que, para que seja alcançada uma solução ótima de Pareto, os indivíduos devem revelar corretamente suas preferências pelos bens públicos. No entanto, dado que cada indivíduo tem acesso à quantidade total ofertada do bem público, é do interesse de qualquer participante subestimar o ganho obtido pelo consumo desse bem. Com isso, reduz apenas levemente a quantidade total ofertada, mas significativamente sua própria carga tributária. Se todos pensarem dessa forma, o bem público será subofertado, o que representa um paradoxo: a ação racional do ponto de vista individual leva a um resultado coletivamente irracional.

A primeira declaração acerca do problema do carona foi dada, provavelmente, por David Hume, em 1740. Em seu “Tratado sobre a Natureza Humana”, ele afirma que “nada é mais certo do que o fato de que os homens são, em grande medida, governados pelo interesse” (HUME, 2009, p. 802, tradução nossa). Hume apresenta o seguinte exemplo das consequências do comportamento individualista:

Dois vizinhos podem concordar em drenar um prado que possuam em comum, porque é fácil para eles saber o que se passa na mente do outro; e cada um deve perceber que a imediata consequência de não cumprir sua parte é o abandono de todo o projeto. Porém, é muito difícil, e de fato impossível, que milhares de pessoas concordem com uma ação desse tipo, pois é muito difícil para elas planejar um projeto tão complicado e ainda mais executá-lo, visto que cada um procuraria um pretexto para se livrar do problema e das despesas e colocaria todo o fardo sobre os outros (HUME, 2009, p. 809, tradução nossa).

A solução oferecida por Hume é a mesma prescrita por diversos economistas atualmente:

A sociedade política facilmente remedia [...] esses inconvenientes [...] Assim, pontes são construídas; portos abertos; muralhas erguidas; canais formados; frotas equipadas; exércitos disciplinados; em todo lugar, aos

¹ Olson (1980, p.6) não acredita que as falhas de mercado sugiram necessariamente intervenção governamental. Em vez disso, argumenta que “o governo normalmente também falhará em remediar corretamente as falhas de mercado” (tradução nossa).

cuidados do governo, o qual, embora composto de homens sujeitos a todas as enfermidades humanas, se torna, por uma das melhores e mais sutis invenções imagináveis, uma composição que é, em certa medida, isenta de todas essas enfermidades (HUME, 2009, p. 809-810, tradução nossa).

No século seguinte, Wicksell, por sua vez, escreve (em 1896) que os indivíduos não investiriam em bens de interesse coletivo, pois “se ele (o indivíduo) pagar muito ou pouco em quase nada afetará o escopo dos serviços públicos, de maneira que, para propósitos práticos, ele mesmo não notará diferença” (WICKSELL, 1958, p.81, tradução nossa). A solução proposta por Wicksell se baseia no “princípio da unanimidade aproximada”. Cada tentativa de aumento dos gastos governamentais, acompanhada de novos impostos para financiá-los, deve ser comparada ao *status quo*. A proposta deve ser votada e, se obtida unanimidade aproximada (definida por Wicksell como maioria de 3/4 ou 9/10, dependendo do caso), pode ser implantada. Wicksell acreditava que tal esquema levaria a um ponto ótimo, ignorando que o resultado poderia ser influenciado pela ordem de votação.

A teoria dos bens públicos tem sua forma moderna em Samuelson (1954) e Musgrave (1959). Samuelson define um bem público como aquele tal que cada indivíduo consome toda a quantidade disponível. Uma condição necessária para que a oferta de bens públicos seja Pareto ótima é que as taxas marginais de substituição do consumo de bens privados e bens públicos, somados todos os indivíduos, sejam iguais à taxa marginal de transformação. Essa condição de Samuelson apenas estabelece, em termos técnicos, o senso comum de que, se um bem é um bem público, então, ao determinar quanto desse bem deve ser ofertado, devem ser levados em conta os efeitos sobre todos os indivíduos. Tanto Samuelson quanto Musgrave apontam que o problema do carona denota que há dificuldades para que o ótimo de Pareto seja alcançado: “nenhum sistema de preços descentralizado pode servir para determinar otimamente esses níveis de consumo coletivo” (SAMUELSON, 1954, p.388, tradução nossa), pois “qualquer indivíduo achará vantajoso subestimar sua preferência sabendo que isso não terá nenhum efeito significativo na oferta total, mas resultará em menor taxa para si” (MUSGRAVE, 1959, p.80, tradução nossa).

Apesar do volume de estudos acerca do problema do carona, entretanto, a definição precisa do que ele realmente é ainda parece elusiva. A hipótese do carona apresenta distintos significados entre os autores, merecendo, por isso, um esclarecimento, neste trabalho, da natureza do problema e das questões implícitas em sua discussão.

McMillan (1979) argumenta que o problema do carona não é apenas um, e sim três distintos problemas. Para que o ótimo de Pareto seja atingido em uma economia com bens

públicos, é necessário, primeiramente, que os consumidores contribuam com uma receita suficiente para pagar pela quantidade ótima do bem. Em segundo lugar, é preciso que os agentes revelem suas preferências pelo bem público (para que se saiba qual é a quantidade ótima do bem). Por fim, um novo tipo de problema surge quando o número de agentes consumindo o bem público torna-se grande.

Os dois primeiros problemas parecem estar implícitos nos argumentos de Samuelson e Musgrave. McMillan (1979) explicita o primeiro problema da seguinte maneira:

[...] considere a possibilidade de uma provisão do bem público pelo mercado. Cada consumidor contribui voluntariamente para o custo de produção do bem público [...]. Assuma (temporariamente) que cada consumidor conhece as funções de utilidade de todo mundo. Então, mesmo com essa hipótese extrema, o bem público será subofertado em comparação com o ótimo de Pareto, pois nenhum consumidor levará em conta os efeitos de seu próprio pagamento sobre a utilidade dos demais consumidores [...]. Nesse sentido, o problema do carona é semelhante ao “dilema do prisioneiro” (McMILLAN, 1979, p. 96, tradução nossa).

O raciocínio por trás do problema do carona implica que os indivíduos podem ser recompensados por agirem dessa forma. Na verdade, nessa situação, qualquer pessoa que tente agir cooperativamente fica em situação pior do que se tivesse agido como um *free-rider*.

Segundo McMillan (1979), o primeiro problema pode ser superado assumindo-se a existência de outro agente econômico, o governo, com poder para aprovar leis (definir as regras do jogo) e arrecadar tributos. “Se, entretanto, é abandonada a hipótese irrealista de que cada consumidor conhece as funções de utilidade de todos os outros, então o segundo [...] aspecto do problema do carona surge” (McMILLAN, 1979, p.97, tradução nossa). Conforme mencionado, o conjunto que contém os pontos ótimos de Pareto é encontrado na solução de uma equação diferencial, a condição de Samuelson. Porém, essa condição envolve as taxas marginais de substituição individuais. A fim de que o conjunto de alocações Pareto ótimas seja conhecido, portanto, é necessário que cada consumidor revele ao governo sua taxa marginal de substituição pelo bem. No entanto, pode ser do interesse individual conceder falsas informações acerca de sua função de utilidade. Na literatura, esse impasse é conhecido como problema da preferência revelada.

O terceiro aspecto do problema do carona consiste no fato de que sua natureza muda quando o número de agentes envolvidos é grande. Para McMillan:

Mesmo que se encontre uma maneira de induzir indivíduos a cooperar e revelar suas preferências, deve-se assumir que o número de indivíduos consumindo o bem público é pequeno o bastante para que cada indivíduo tenha um efeito significativo na oferta do bem público. À medida que o

número de agentes aumenta, cada pagamento individual de impostos se torna uma proporção cada vez menor da receita tributária total; cada indivíduo pode não ser apto a discernir os efeitos de suas próprias ações no bem público. (McMILLAN, 1979, p. 97, tradução nossa).

Cada agente, então, assume o resultado das ações dos outros como dado parametricamente. Dessa forma, Buchanan (1968) defende que as possibilidades de um comportamento cooperativo e da correta revelação das preferências diminui. Olson (1965) conclui que, quanto maior o grupo, mais aquém ele ficará de prover uma quantidade ótima do bem público.

3 DESENHO DE MECANISMOS PARA A ALOCAÇÃO DE BENS PÚBLICOS

Antes de explorar as propriedades de mecanismos alternativos de alocação de bens públicos, é necessário estabelecer uma teoria descrevendo como as estratégias adotadas pelos indivíduos são selecionadas e como essas estratégias são combinadas e executadas de maneira a se buscar um resultado ótimo do ponto de vista social. Uma característica fundamental de muitos processos de decisão coletiva é que as verdadeiras preferências individuais não são observáveis. Conforme visto no capítulo anterior, esse é justamente o motivo que implica a possibilidade de um comportamento “carona”.

Nesse sentido, o problema do desenho de mecanismos no estudo de alocações de bens públicos diz respeito à análise de como essa informação individual é comunicada e processada e em que medida essa possibilidade de deturpação das preferências restringe a maneira com que decisões sociais correspondem a preferências individuais. Neste trabalho, o foco de análise são mecanismos políticos de alocação, ou seja, procedimentos que supõem a existência de um agente central responsável pela execução dessas decisões.

Neste capítulo, serão expostos os principais ferramentais teóricos do desenho de mecanismos e outros conceitos relevantes para o entendimento da análise a ser empreendida no capítulo seguinte. Primeiramente, definir-se-á a noção de mecanismo e serão apresentados dois perfis estratégicos comuns na literatura de revelação de demanda, quais sejam, o de implementação em estratégias dominantes e o de implementação Bayesiana; na sequência, é postulado o teorema da impossibilidade de Hurwicz.

3.1 MECANISMOS

Definição 1: Um mecanismo $\Gamma = (S_1, \dots, S_I, g(\cdot))$ é definido por uma coleção de I conjuntos de estratégias (S_1, \dots, S_I) e uma função de resultados $g : S_1 \times \dots \times S_I \rightarrow X$.

Um mecanismo pode ser visto como uma instituição com regras governando o procedimento para a escolha coletiva. As ações permitidas para cada agente i são resumidas pelo conjunto de estratégias S_i , e a regra para como as ações dos agentes se transformam em escolha social é dada pela função de resultados $g(\cdot)$ (MAS-COLLEL; WHINSTON; GREEN, 1995).

Definição 2: Um mecanismo $\Gamma = (S_1, \dots, S_I, g(\cdot))$ implementa a função de escolha social $f(\cdot)$ se existe um perfil de estratégia de equilíbrio $(s_1^*(\cdot), \dots, s_I^*(\cdot))$ do jogo induzido por Γ tal que $g(s_1^*(\theta_1), \dots, s_I^*(\theta_I)) = f(\theta_1, \dots, \theta_I)$ para todo $(\theta_1, \dots, \theta_I) \in \Theta_1 \times \dots \times \Theta_I$.

Diz-se que um mecanismo implementa a função de escolha social, $f(\cdot)$, se existe um equilíbrio do jogo induzido pelo mecanismo que leve aos mesmos resultados de $f(\cdot)$ para cada possível perfil de tipos, $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_I)$. Deve-se notar que a definição 2 não especifica o significado de “equilíbrio”. Isso acontece porque não há apenas um conceito de equilíbrio universalmente aceito como a solução apropriada em termos de jogos ou mecanismos. Como resultado, a literatura de desenho de mecanismos apresenta a questão de implementação para diversos tipos de conceito. Os dois principais para este trabalho, quais sejam, o equilíbrio em estratégias dominantes e o equilíbrio de Nash, serão expostos na próxima seção. Além disso, Mas-Collel, Whinston e Green (1995) ressaltam que a noção de implementação exposta na definição 2 é fraca em um sentido: em particular, o mecanismo Γ pode possuir mais de um equilíbrio, mas essa definição requer apenas que um dos equilíbrios induza resultados de acordo com $f(\cdot)$.

No que diz respeito à identificação das funções de escolha social que são implementáveis, um importante resultado, conhecido como princípio da revelação, postula que é possível restringir a atenção a mecanismos nos quais o agente é levado a revelar seu tipo e, dados os anúncios $(\hat{\theta}_1, \dots, \hat{\theta}_I)$, a alternativa escolhida é $f(\hat{\theta}_1, \dots, \hat{\theta}_I) \in X$. Esses mecanismos são conhecidos como mecanismos de revelação direta, e, formalmente, constituem um caso especial dos mecanismos da definição 2.

Definição 3: Um mecanismo de revelação direta é um mecanismo no qual $S_i = \Theta_i$ para todo i e $g(\theta) = f(\theta)$ para todo $\theta \in \Theta_1 \times \dots \times \Theta_I$.

Mais especificamente, o princípio da revelação postula que é possível restringir a atenção a mecanismos de revelação direta nos quais revelar a informação corretamente é uma estratégia ótima para cada agente. Esse fato motiva a noção de implementação verdadeira:

Definição 4: Uma função de escolha social $f(\cdot)$ é verdadeiramente implementável (ou compatível com incentivos) se o mecanismo de revelação direta $\Gamma = (\Theta_1, \dots, \Theta_I, f(\cdot))$ tem um equilíbrio $(s_1^*(\cdot), \dots, s_I^*(\cdot))$ no qual $s_i^*(\theta_i) = \theta_i$ para todo $\theta_i \in \Theta_i$ e

todo $i=1,\dots,I$; isto é, para cada agente i , revelar a verdade constitui um equilíbrio de $\Gamma = (\Theta_1, \dots, \Theta_I, f(\cdot))$.

3.1.1 Implementação em Estratégias Dominantes

Definição 5: O perfil de estratégias $s^*(\cdot) = (s_1^*(\cdot), \dots, s_I^*(\cdot))$ é um equilíbrio em estratégia dominante do mecanismo $\Gamma = (S_1, \dots, S_I, g(\cdot))$ se, para todo i e todo $\theta_i \in \Theta_i$, $u_i(g(s_i^*(\theta_i), s_{-i}), \theta_i) \geq u_i(g(s'_i, s_{-i}), \theta_i)$ para todo $s'_i \in S_i$ e todo $s_{-i} \in S_{-i}$.

Especificando a definição 2 para a noção de equilíbrio em estratégias dominantes, tem-se:

Definição 6: Um mecanismo $\Gamma = (S_1, \dots, S_I, g(\cdot))$ implementa a função de escolha social $f(\cdot)$ em estratégias dominantes se existe um equilíbrio em estratégias dominantes de Γ , $s^*(\cdot) = (s_1^*(\cdot), \dots, s_I^*(\cdot))$, tal que $g(s^*(\theta)) = f(\theta)$ para todo $\theta \in \Theta$.

O conceito de implementação em estratégia dominante é de particular interesse, pois, caso seja possível encontrar um mecanismo $\Gamma = (S_1, \dots, S_I, g(\cdot))$ que implemente $f(\cdot)$ em estratégias dominantes, tem-se que esse mecanismo implementa $f(\cdot)$ robustamente (MAS-COLELL; WHINSTON; GREEN, 1995). Ao contrário de conceitos de equilíbrio em Nash, um jogador não precisa conhecer ou prever corretamente a ação dos demais para justificar a jogada de uma estratégia dominante. Isso não quer dizer que ele deva ignorar a ação dos demais agentes, e sim que não é necessário conhecer a densidade de probabilidade com que os jogadores escolherão suas jogadas no conjunto de estratégias possível. No contexto de mecanismos alocativos de bens públicos, esse conceito é bastante forte e útil, pois, em geral, não é razoável supor que a informação esteja disponível a todos os agentes, visto que ela é privada. Além de reduzir os custos informacionais, a implementação em estratégias dominantes garante ao agente central a correta revelação das preferências por parte dos indivíduos.

Para identificar se uma particular função de escolha social $f(\cdot)$ é implementável, é preciso, em princípio, considerar todos os mecanismos possíveis. Entretanto, Mas-Collel, Whinston e Green (1995) mostram que, para a implementação em estratégia dominante, é

suficiente verificar se uma particular $f(\cdot)$ é verdadeiramente implementável no sentido apontado na definição 4.

Definição 7: Uma função de escolha social $f(\cdot)$ é verdadeiramente implementável em estratégias dominantes (ou compatível com incentivos em estratégia dominante ou fortemente compatível com incentivos individuais) se $s_i^*(\theta_i) = \theta_i$ para todo $\theta_i \in \Theta_i$ e $i = 1, \dots, I$ é um equilíbrio em estratégia dominante do mecanismo de revelação direta $\Gamma = (\Theta_1, \dots, \Theta_I, f(\cdot))$. Ou seja, se, para todo i e todo $\theta_i \in \Theta_i$,

$$u_i(f(\theta_i, \theta_{-i}), \theta_i) \geq u_i\left(f\left(\hat{\theta}_i, \theta_{-i}\right), \theta_i\right) \text{ para todo } \hat{\theta}_i \in \Theta_i \text{ e todo } \theta_{-i} \in \Theta_{-i}.$$

A habilidade de restringir a investigação, sem perda de generalidade, à questão de se $f(\cdot)$ é verdadeiramente implementável é uma consequência do chamado princípio da revelação para estratégias dominantes:

Proposição 1: (*Princípio da Revelação para Estratégias Dominantes*) Suponha que exista um mecanismo $\Gamma = (S_1, \dots, S_I, g(\cdot))$ que implemente a função de escolha social $f(\cdot)$ em estratégias dominantes. Então, $f(\cdot)$ é verdadeiramente implementável em estratégias dominantes.

Prova: Se $\Gamma = (S_1, \dots, S_I, g(\cdot))$ implementa $f(\cdot)$ em estratégias dominantes, então existe um perfil de estratégias $s^*(\cdot) = (s_1^*(\cdot), \dots, s_I^*(\cdot))$ tal que $g(s^*(\theta)) = f(\theta)$ para todo θ e, para todo i e todo $\theta_i \in \Theta_i$, $u_i(g(s_i^*(\theta_i), s_{-i}), \theta_i) \geq u_i(g(s'_i, s_{-i}), \theta_i)$ para todo $s'_i \in S_i$ e todo $s_{-i} \in S_{-i}$. A condição $u_i(g(s_i^*(\theta_i), s_{-i}), \theta_i) \geq u_i(g(s'_i, s_{-i}), \theta_i)$ implica, em particular, que, para todo i e todo $\theta_i \in \Theta_i$, $u_i(g(s_i^*(\theta_i), s_{-i}^*(\theta_{-i})), \theta_i) \geq u_i\left(g\left(s_i^*\left(\hat{\theta}_i\right), s_{-i}^*(\theta_{-i})\right), \theta_i\right)$ para todo $\hat{\theta}_i \in \Theta_i$ e todo $\theta_{-i} \in \Theta_{-i}$. Dado que $g(s^*(\theta)) = f(\theta)$ para todo θ , $u_i(g(s_i^*(\theta_i), s_{-i}^*(\theta_{-i})), \theta_i) \geq u_i\left(g\left(s_i^*\left(\hat{\theta}_i\right), s_{-i}^*(\theta_{-i})\right), \theta_i\right)$ significa que, para todo i e todo $\theta_i \in \Theta_i$, $u_i(f(\theta_i, \theta_{-i}), \theta_i) \geq u_i\left(f\left(\hat{\theta}_i, \theta_{-i}\right), \theta_i\right)$ para todo $\hat{\theta}_i \in \Theta_i$ e todo $\theta_{-i} \in \Theta_{-i}$. Esta é

exatamente a condição apresentada na definição 7 para que $f(\cdot)$ seja verdadeiramente implementável em estratégias dominantes. ■

3.1.2 Implementação Bayesiana

Definição 8: Um perfil de estratégias $s^*(\cdot) = (s_1^*(\cdot), \dots, s_I^*(\cdot))$ é um equilíbrio Bayesiano de Nash do mecanismo $\Gamma = (S_1, \dots, S_I, g(\cdot))$ se, para todo i e todo $\theta_i \in \Theta_i$,

$$E_{\theta_{-i}} \left[u_i \left(g \left(s_i^*(\theta_i), s_{-i}^*(\theta_{-i}) \right), \theta_i | \theta_i \right) \right] \geq E_{\theta_{-i}} \left[u_i \left(g \left(\hat{s}_i, s_{-i}^*(\theta_{-i}) \right), \theta_i | \theta_i \right) \right] \text{ para todo } \hat{s}_i \in S_i.$$

Definição 9: Um mecanismo $\Gamma = (S_1, \dots, S_I, g(\cdot))$ implementa a função de escolha social, $f(\cdot)$, em equilíbrio Bayesiano de Nash se existe um equilíbrio Bayesiano de Nash de Γ , $s^*(\cdot) = (s_1^*(\cdot), \dots, s_I^*(\cdot))$, tal que $g(s^*(\theta)) = f(\theta)$ para todo $\theta \in \Theta$.

Assim como no caso de implementação em estratégias dominantes, uma função de escolha social é Bayesianamente implementável se e somente se é verdadeiramente implementável no sentido apresentado na definição 10.

Definição 10: Uma função de escolha social $f(\cdot)$ é verdadeiramente implementável em um equilíbrio Bayesiano de Nash se $s_i^*(\theta_i) = \theta_i$ para todo $\theta_i \in \Theta_i$ e $i = 1, \dots, I$ é um equilíbrio Bayesiano de Nash do mecanismo de revelação direta $\Gamma = (\Theta_1, \dots, \Theta_I, f(\cdot))$. Ou seja, se, para todo $i = 1, \dots, I$ e todo $\theta_i \in \Theta_i$,

$$E_{\theta_{-i}} \left[u_i \left(f(\theta_i, \theta_{-i}), \theta_i \right) | \theta_i \right] \geq E_{\theta_{-i}} \left[u_i \left(f(\hat{\theta}_i, \theta_{-i}), \theta_i \right) | \theta_i \right] \text{ para todo } \hat{\theta}_i \in \Theta_i.$$

A habilidade de restringir a investigação, sem perda de generalidade, à questão de se $f(\cdot)$ é verdadeiramente implementável é uma consequência do chamado princípio da revelação para equilíbrio Bayesiano de Nash:

Proposição 2: (*Princípio da Revelação para Equilíbrio Bayesiano de Nash*)
Suponha que exista um mecanismo $\Gamma = (S_1, \dots, S_I, g(\cdot))$ que implemente a função de escolha social $f(\cdot)$ em um equilíbrio Bayesiano de Nash. Então, $f(\cdot)$ é verdadeiramente implementável em equilíbrio Bayesiano de Nash.

Prova: Se $\Gamma = (S_1, \dots, S_I, g(\cdot))$ implementa $f(\cdot)$ em equilíbrio Bayesiano de Nash, então existe um perfil de estratégias $s^*(\cdot) = (s_1^*(\cdot), \dots, s_I^*(\cdot))$ tal que $g(s^*(\theta)) = f(\theta)$ para todo θ , e, para todo i e todo $\theta_i \in \Theta_i$, $E_{\theta_{-i}} \left[u_i \left(g(s_i^*(\theta_i), s_{-i}^*(\theta_{-i})), \theta_i \right) | \theta_i \right] \geq E_{\theta_{-i}} \left[u_i \left(g(\hat{s}_i, s_{-i}^*(\theta_{-i})), \theta_i \right) | \theta_i \right]$ para todo $\hat{s}_i \in S_i$. Essa condição implica, em particular, que, para todo i e todo $\theta_i \in \Theta_i$, $E_{\theta_{-i}} \left[u_i \left(f(\theta_i, \theta_{-i}), \theta_i \right) | \theta_i \right] \geq E_{\theta_{-i}} \left[u_i \left(f(\hat{\theta}_i, \theta_{-i}), \theta_i \right) | \theta_i \right]$ para todo $\hat{\theta}_i \in \Theta_i$. Esta é exatamente a condição para que $f(\cdot)$ seja verdadeiramente implementável em equilíbrio Bayesiano de Nash. ■

Vale notar que o conceito de implementação Bayesiana é uma noção estritamente mais fraca que a noção de implementação em estratégias dominantes. Isso se deve ao fato de que, ao contrário da implementação em estratégias dominantes, a implementação Bayesiana depende do comportamento estratégico dos demais agentes, só sendo possível com a condição de estes que possuam conhecimento da densidade de probabilidade dos tipos dos agentes bem como da hipótese de que cada participante possui expectativas mutuamente corretas sobre as escolhas estratégicas de todos os demais. Ou seja, na implementação Bayesiana, cada agente escolhe a melhor resposta dadas as estratégias dos demais.

3.2 TEOREMA DA IMPOSSIBILIDADE DE HURWICZ

Na análise do desempenho de mecanismos de alocação, um importante critério diz respeito à eficiência, ou seja, ao alcance de um ótimo de Pareto. No caso específico de alocação de bens públicos, um mecanismo Pareto ótimo deve satisfazer duas condições:

(1) *Condição de (Lindahl-)Samuelson:* um mecanismo Γ satisfaz essa condição se, em qualquer equilíbrio de mensagens conjuntas m^* , $\sum_i TMS^i = C_z$.

(2) *Condição de Orçamento Equilibrado:* Um mecanismo Γ satisfaz essa condição se, em qualquer equilíbrio de mensagens conjuntas m^* , $\sum_i T_i(m^*) = y(m^*)$.

Na primeira condição, as possibilidades de produção são definidas assumindo-se que os bens privados podem ser transformados em bens públicos a uma taxa fixa de transformação constante T em-se, então, que as taxas marginais de substituição do consumo de

bens privados e bens públicos, somados todos os indivíduos, devem ser iguais à taxa marginal de transformação, que representa o custo da produção do bem. A segunda condição implica que não há desperdício de dinheiro, ou seja, que o montante arrecadado em impostos é totalmente repassado aos consumidores na forma de transferências (nesse caso, pela alocação de bens públicos).

Na literatura, não é difícil encontrar mecanismos que satisfaçam essas duas condições. Entretanto, para analisar o desempenho de um mecanismo alocativo, é interessante observar condições que vão além da noção de eficiência, como, por exemplo, a compatibilidade com incentivos individuais. Nesse contexto, um famoso teorema da impossibilidade é definido por Hurwicz (1975). Inicialmente desenvolvido para economias sem externalidades, esse conceito foi expandido para a presença de bens públicos e é apresentado por Groves e Ledyard (1977b) da seguinte forma:

Teorema: Não existe um mecanismo Γ que satisfaça o equilíbrio em estratégias dominantes, a condição de (Lindahl-)Samuelson e a condição de orçamento equilibrado simultaneamente para uma classe suficiente ampla de funções de utilidade possíveis.

Em particular, a impossibilidade existe se uma classe de funções de utilidade considerada inclui apenas funções do tipo: $u^i = V^i(z) + x^i$, onde $V^i(\cdot)$ é uma função crescente do bem público com derivadas terceiras contínuas. Para o caso dos bens públicos, deve-se ressaltar que funções de utilidade desse tipo possuem a particular propriedade de que a taxa marginal de substituição entre os dois bens (um público e um privado) é independente da quantidade consumida do bem privado. Assim, a função de “demanda” ou “propensão marginal a pagar” para o bem público é independente de sua renda, ou seja, não há efeito renda na demanda por bens públicos. Na linguagem adotada em teoria dos jogos, “a utilidade é livremente transferível entre os jogadores” (GROVES; LEDYARD, 1977b, p. 112, tradução nossa).

Tendo em vista esse teorema, a busca por mecanismos que levem a resultados Pareto ótimos requer que a condição de equilíbrio em estratégias dominantes seja enfraquecida, visto que os outros dois critérios são requisitos para a Pareto eficiência. Como se verificará no capítulo a seguir, o teorema da impossibilidade de Hurwicz apresenta importantes implicações no que diz respeito aos mecanismos de revelação de demanda.

4 MECANISMOS POLÍTICOS DE ALOCAÇÃO DE BENS PÚBLICOS

Boa parte das discussões na teoria dos bens públicos está centrada na questão dos procedimentos ótimos de alocação. Os bens públicos são tradicionalmente considerados a razão de ser dos mecanismos alternativos ao mercado e, *a fortiori*, da teoria dos mecanismos de alocação de recursos. Na análise de diferentes métodos, muitos economistas se restringem à questão das alocações finais geradas. Hurwicz (1960, 1972, 1973), entretanto, argumenta que os mecanismos alocativos devem ser avaliados não apenas no que diz respeito à questão da eficiência, mas também no que tange aos seus requisitos informacionais e propriedades de incentivo.

O principal componente para se medir o desempenho de um mecanismo de alocação de recursos é um índice de bem-estar da alocação final. Devido à falta de concordância quanto a medidas mais específicas de bem-estar, o critério habitual na literatura é o “ótimo de Pareto”. Um mecanismo é considerado (Pareto) eficiente se todos os resultados possíveis são Pareto eficientes.² Outros critérios de desempenho são imparcialidade, neutralidade e valor único. Um mecanismo é chamado imparcial se o conjunto imagem da função de resultados coincide com o conjunto de ótimos de Pareto. O termo neutralidade impõe a restrição adicional de racionalidade individual, ou seja, nenhuma utilidade derivada do resultado deve ser menor do que a derivada da dotação inicial. Além disso, enquanto a função resultado pode ter como valor um conjunto, é uma propriedade desejável de um mecanismo ter “valor único”, no sentido de que o resultado seja único em termos dos níveis de utilidade.

No que diz respeito aos requisitos informacionais, a viabilidade informacional deve ser distinguida da eficiência. O problema da viabilidade informacional surge se alguma informação é privada. Nesse caso, um mecanismo de alocação deve incluir um processo de dispersão para essa informação e levar em conta restrições de capacidade para o processamento da mesma. Um mecanismo é chamado eficiente do ponto de vista informacional se impõe o menor requisito de capacidade (“tamanho do espaço de mensagens”).

O terceiro critério de Hurwicz trata da questão das propriedades de incentivo e está diretamente relacionado ao problema do carona apresentado no capítulo 2. Pelo fato de que a informação a ser revelada geralmente se relaciona com as preferências dos indivíduos,

² Para uma análise rigorosa de distintos mecanismos pode ser útil considerar diferentes rótulos para propriedades de alocações e mecanismos, respectivamente. Hurwicz (1972) distingue entre Pareto eficiência de alocações e Pareto “não desperdício” de mecanismos.

Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) consideram os termos “carona” e “deturpação estratégica de preferências” sinônimos. Assume-se que um indivíduo egoísta escolha suas mensagens de tal maneira a maximizar sua utilidade.

Assume-se também que falsas manifestações das preferências “plausíveis” não podem ser detectadas por ninguém. Surge, então, uma questão: as regras do mecanismo em consideração são formadas de maneira que a revelação verdadeira das preferências seja maximizadora da utilidade do ponto de vista individual? De acordo com Hurwicz, um mecanismo alocativo é dito compatível com os incentivos individuais se as estratégias que implicam ou consistem na revelação verdadeira das preferências constituem um equilíbrio de Nash:

Com efeito, nosso conceito de compatibilidade com incentivo meramente requer que ninguém considere vantajoso trapacear, sendo trapacear definido como um comportamento que pode parecer legal (do ponto de vista jurídico) pela deturpação das preferências dos participantes (HURWICZ, 1972, p. 323, tradução nossa).

Essa definição de compatibilidade com incentivo, juntamente com a identificação do carona com a revelação de falsas preferências, implica que o comportamento do carona poderá ser previsto se e somente se a alocação for compatível com incentivos. Neste capítulo, buscar-se-á avaliar as características de diferentes mecanismos políticos para a alocação de bens públicos, quais sejam, aqueles em que essa é realizada por um governo, ou centro. O principal critério de desempenho será a eficiência de Pareto, com ocasional referência a outros quesitos.

Supondo que o governo, ou centro, seja um ditador benevolente que possui toda a informação econômica relevante, a alocação política de bens públicos é trivialmente Pareto eficiente, satisfazendo a famosa condição de Samuelson $\sum_i TMS^i = C_z$. Obviamente, esse conceito idealizado cria dificuldades intransponíveis, e pelo menos duas críticas podem ser feitas.

Primeiro, dado que as preferências são informação privada, apenas conhecida *a priori* pelo respectivo indivíduo, um mecanismo com um centro perfeitamente informado é inviável do ponto de vista informacional. Segundo, alguns economistas argumentam, como Brennan e Buchanan (1980), que o centro deve ser considerado como um agente econômico com interesses próprios que busca realizar seus próprios objetivos, os quais não necessariamente coincidem com os dos agentes.

Tais críticas devem ser levadas em conta quando se discutem mecanismos políticos de alocação para bens públicos. Por isso, a análise empregada neste trabalho se restringe a mecanismos de alocação *teoricamente* viáveis do ponto de vista informacional. Existe, entretanto, uma dificuldade no que tange ao segundo argumento, visto que muitos mecanismos propostos na literatura pressupõem um centro sem interesses próprios, ou seja, benevolente. Essa premissa é relaxada na seção 4.5.

Na sequência, são examinados mecanismos de planejamento, votação, revelação de demanda e burocráticos para a alocação de bens públicos. Ademais, são verificados os efeitos alocativos da tributação na seção 4.4.

4.1 MECANISMOS DE PLANEJAMENTO

4.1.1 O Processo de Lindahl

A formulação moderna e de equilíbrio geral da solução de Lindahl é uma extensão natural do modelo competitivo para situações com bens públicos ou ainda formas mais gerais de externalidades. Do lado dos bens privados, assim como no modelo competitivo, a solução de Lindahl envolve um único preço de mercado para cada bem. Do lado dos bens públicos, um vetor separado de preços é introduzido para cada agente na economia, em que a soma dos preços pagos por aqueles que recebem cada bem público é igual ao preço recebido por aqueles que os provêm (ROBERTS, 1974).

Dado esse sistema de preços, os agentes devem tratar os preços personalizados com os quais se deparam como paramétricos e buscar um comportamento competitivo e maximizador a estes preços. Os produtores selecionam as quantidades de todos os bens, tanto privados quanto públicos, que maximizam seus lucros, enquanto cada consumidor escolhe sua cesta preferida de bens (públicos e privados) entre aquelas disponíveis, dada sua restrição orçamentária. Dessa forma, cada agente se comporta como se todos os bens fossem bens privados vendidos em mercados competitivos. O equilíbrio é obtido no vetor de preços tal que a escolha da quantidade pelos agentes é balanceada, no sentido de que a oferta se iguala à demanda para os bens privados, enquanto, para os bens públicos, cada agente escolhe comprar o mesmo montante de bens que é ofertado. Segundo Roberts (1974), a solução de Lindahl pode, assim, ser vista como correspondente à ideia de lidar com externalidades criando novos mercados.

Considerações a respeito das condições de primeira ordem para a obtenção de pontos ótimos com bens públicos podem ajudar a esclarecer a natureza da solução de Lindahl. A ideia de que a introdução de preços paramétricos possa resultar em satisfação das condições de primeira ordem para bens privados é familiar: cada agente é levado, segundo o comportamento maximizador, a selecionar quantidades tais que sua taxa marginal de substituição entre dois bens privados seja igual à razão de seus preços. Suponha-se, agora, a existência de bens públicos, mas defina-se um preço separado para cada bem a cada agente, onde o vetor soma dos preços dos consumidores seja igual aos preços dos produtores. Novamente, o comportamento individual maximizador levará a uma seleção de quantidades tais que a taxa marginal de substituição entre qualquer bem público e um bem privado numerário seja igual à razão entre os preços desses bens para cada agente. Porém, devido à relação entre esses preços, se os preços são tais que todos os agentes escolhem as mesmas quantidades dos bens públicos, então se obtém a condição requerida de que a soma das taxas marginais de substituição dos consumidores seja igual àquela da produção.

De acordo com Roberts (1974), essa “solução de mercado” para o problema dos bens públicos é uma abstração e generalização da análise original apresentada por Lindahl em 1919, na qual ele procura ampliar a teoria do preço de mercado e determinação da quantidade para o âmbito dos gastos e taxações públicos. Além disso, Roberts (1974) argumenta que o trabalho de Lindahl, o qual é muito semelhante ao modelo de mercado Marshalliano, pode ser visto como uma tentativa de desenhar um sistema no qual o requisito da unanimidade de Wicksell possa ser atingido.

Reconhecendo a interdependência entre gastos públicos e receitas, Wicksell (1896) argumenta que, na provisão dos bens públicos, assim como na operação dos mercados de bens privados, nenhum indivíduo deve ser forçado a pagar por qualquer atividade que não satisfaça seus interesses ou até mesmo possa ser oposta a eles. Por esse motivo, Wicksell defende o requisito de unanimidade para a adoção de programas de taxação e gastos públicos:

Desde que o gasto em questão apresente alguma perspectiva de criar utilidade maior que os custos, sempre será teoricamente possível, e aproximadamente também na prática, encontrar uma distribuição de custos tal que todas as partes considerem o gasto como benéfico e, portanto, o aprovem unanimemente (WICKSELL; 1896, pp.89-90, tradução nossa).

Lindahl (1919) amplia e desenvolve a abordagem de Wicksell construindo um modelo de equilíbrio parcial de gastos públicos e determinação de impostos. A análise de Lindahl é focada em duas categorias de contribuintes — A, relativamente rica, e B,

relativamente pobre —, que devem determinar o nível de atividade pública e a divisão dos impostos dela resultantes. Em uma mesma categoria, todos os indivíduos devem pagar o mesmo preço por sua participação no consumo público. O problema, portanto, é a distribuição do custo total dos bens públicos entre os dois grupos:

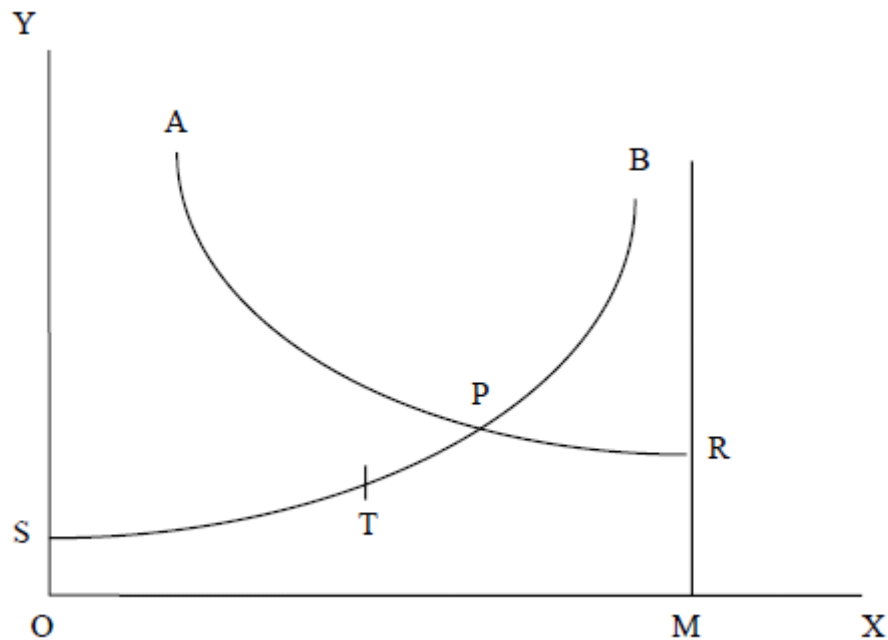
A demanda de um partido por certos bens públicos a certo preço aparece, do ponto de vista do outro partido, como uma oferta desses bens a um preço correspondente à parte restante do custo total, pois uma atividade coletiva só pode ser empreendida se a soma dos preços pagos for suficiente para cobrir o custo (LINDAHL, 1919, p. 168, tradução nossa).

Além disso, no que diz respeito à partilha dos custos totais, Lindahl afirma que “a questão da distribuição significa realmente quão grande é a parcela dos custos totais com que cada parte tem de arcar” (LINDAHL, 1919, p.169, tradução nossa). Na sua visão, dado que o tamanho da atividade coletiva não é estabelecido *a priori*, mas é uma das variáveis do problema, o montante absoluto de impostos deve ser determinado ao mesmo tempo em que a sua distribuição e, assim, “a extensão da atividade coletiva desejada pelos contribuintes se torna amplamente decisiva para sua parcela do custo” (LINDAHL, 1919, p. 169, tradução nossa).

Lindahl apresenta a maneira com que o equilíbrio é atingido através de um diagrama, reproduzido na Figura 1. Conforme é explicado em Lindahl (1919), a variável no eixo horizontal representa a porção relativa a um partido (A) do custo total a várias razões de distribuição. No ponto O, o partido A não paga nenhuma parte do custo total, deixando toda a carga tributária para o partido B. À medida que se afasta do ponto O, maior se torna a parcela de A e menor a parcela de B no custo total. No ponto M, ocorre exatamente o contrário: A é responsável por toda a carga tributária; B, por nenhuma.

A variável no eixo vertical indica o montante de gasto público que cada partido está disposto a sancionar nas várias razões de distribuição. As curvas A e B na figura, por sua vez, representam a expressão monetária da utilidade marginal da atividade pública total para as duas partes e, como a demanda aumenta até o ponto em que a utilidade marginal se iguala ao preço, essas curvas denotam a demanda por bens públicos como uma função da parte do gasto público com que cada partido tem de arcar.

Figura 1 — Diagrama de Lindahl



Fonte: Van den Nouweland (2013, p.13).

Lindahl expõe sua ideia de equilíbrio da seguinte maneira: o ponto de intersecção das duas curvas indica a única distribuição de custos com que os dois partidos concordam em relação à extensão da atividade pública. Como parte da explicação, ele oferece um exemplo:

Vamos supor, por exemplo, que os dois partidos inicialmente concordem em dividir o custo em duas partes iguais. Um equilíbrio provisório será estabelecido no ponto T. Porém, apenas metade da demanda de A é satisfeita e esse partido insistirá em uma expansão da atividade pública. O partido B pode concordar com isso apenas se puder assegurar uma distribuição mais favorável dos custos, e A terá de encarar o fato de que deverá arcar com uma parcela maior da carga tributária. [...] a mudança do equilíbrio em direção a P continua suavemente apenas enquanto o crescente sacrifício de A — e ele cresce em um duplo sentido, em virtude tanto do aumento nos gastos públicos quanto do aumento da parcela de A no custo — é mais do que compensado pela maior utilidade gerada pela expansão da atividade coletiva (LINDAHL, 1919, p. 170, tradução nossa).

A descrição de Lindahl de equilíbrio envolve, então, os partidos pesando sua demanda por bens públicos contra a parcela dos gastos públicos com que eles têm de arcar. Ao considerar sua demanda pelo bem público, os partidos levam em conta sua parcela no custo da provisão do bem e como essa quantia pode variar se eles demandarem níveis alternativos do bem público (VAN DEN NOUWELAND, 2013).

Lindahl conclui que o preço dos bens públicos tende a corresponder à utilidade marginal para cada parte interessada. Além disso, mostra que o argumento se sustenta para

casos com mais de dois partidos ou em que cada partido inclui indivíduos com interesses diferentes e distintos graus de riqueza.

Uma importante consideração apresentada por Lindahl diz respeito à distribuição de poder político entre os partidos. Apesar de não aprofundar a discussão, Lindahl deixa claro que o “o orçamento reflete a habilidade de certos partidos de defender seus interesses melhor do que outros” (LINDAHL, 1919, pp. 174-175, tradução nossa) e, portanto, o resultado possui direta proporção com a preponderância de poder.

Na análise dos requisitos informacionais do processo de Lindahl, Sato (1981) mostra que, dentre os mecanismos de alocação de bens públicos viáveis do ponto de vista informacional, o processo de Lindahl apresenta o menor espaço de mensagens. Portanto, esse processo pode ser classificado como eficiente do ponto de vista informacional.

Há diversas razões pelas quais um indivíduo pode não revelar corretamente suas preferências sob esse processo. Como exemplo ilustrativo, porém, Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) demonstram que, em um nível Pareto ineficiente de provisão de bens públicos, a utilidade do indivíduo com alta demanda irá decrescer, de maneira que ele deixará de participar do processo. Além disso, se os agentes reportam suas demandas em equilíbrio de Nash, Walker (1981) mostra que o processo de Lindahl é compatível com incentivos, no sentido de que é do interesse de cada agente participar do processo.

4.1.2 O Procedimento MDP

Em contraste com o processo guiado por preços de Lindahl, existe o processo guiado por quantidades proposto independentemente por Malinvaud (1971) e por Drèze e De La Vallée Poussin (1971), conhecido na literatura como “MDP”. O procedimento MDP apresenta duas propriedades que justificam seu estudo. Durante o processo, surge um excedente social que pode ser redistribuído entre consumidores de maneira a permitir um aumento em todos os níveis de utilidade — isto é, o procedimento é monotônico. Além disso, sob as usuais hipóteses de convexidade, o MDP converge para uma situação eficiente (ótimo de Pareto) — isto é, o mecanismo é estável (CHAMPSAUR, 1976).

Toda situação eficiente que é preferida ou equivalente à situação inicial pode ser alcançada pelo uso do procedimento MDP através da escolha adequada da distribuição do excedente social gerado durante o processo. Essa escolha pode ser feita antes do início do procedimento e ser mantida constante durante o processo. Portanto, qualquer negociação realizada antes do começo do procedimento pode ser concentrada na escolha da distribuição

desse excedente. Ninguém pode contestar as regras seguidas na revisão das quantidades dos bens públicos dado que essas regras não têm, por si só, nenhuma implicação distributiva — por essa razão, são definidas por Champsaur (1976) como “neutras”.

O procedimento MDP é um processo de planejamento de tempo contínuo sob o qual a alocação proposta no tempo t é ajustada de acordo com o custo marginal do bem público e a informação fornecida pelos participantes a respeito de suas taxas marginais de substituição. Dada uma alocação $(x_t^1, \dots, x_t^N, y_t)$ no tempo t e valores reportados $\psi_t^1, \dots, \psi_t^N$ das taxas marginais de substituição, o ajuste em y no tempo t é dado por:

$$\frac{dy}{dt} = \begin{cases} \sum \psi_t^j - \gamma_t, & y > 0 \\ \max[0, \sum \psi_t^j - \gamma_t], & y = 0, \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \frac{dx^i}{dt} &= -\psi_t^i \frac{dy}{dt} + \delta^i \left(\frac{dy}{dt} \right)^2, \quad i = 1, \dots, N, \\ &= \begin{cases} -\psi_t^i \left(\sum \psi_t^j - \gamma_t \right) + \delta^i \left(\sum \psi_t^j - \gamma_t \right)^2, & y > 0 \\ -\psi_t^i \left(\max[0, \sum \psi_t^j - \gamma_t] \right) + \delta^i \left(\max[0, \sum \psi_t^j - \gamma_t] \right)^2, & y = 0 \end{cases}, \end{aligned}$$

onde $\gamma_t = \gamma(y_t) \equiv G'(y_t)$ é a taxa marginal de transformação e δ^i são constantes positivas, os “coeficientes distributivos”, cuja soma é um.

Se os valores ψ_t^i são determinados pela alocação de referência no tempo t , então essas equações especificam um sistema de equações diferenciais. Uma solução de uma dada posição inicial $(x_0^1, \dots, x_0^N, y_0)$ para esse sistema é uma função contínua de R_+ para R_+^{N+1} tal que $(x^1(0), \dots, x^N(0), y(0)) = (x_0^1, \dots, x_0^N, y_0)$ e cuja derivada do lado direito a cada t é dada pelas equações em (1). Um ponto estacionário do sistema nessas circunstâncias é uma alocação tal que $\frac{dy}{dt} = \frac{dx^1}{dt} = \dots = \frac{dx^N}{dt} = 0$. Roberts (1977) também se refere a esse ponto como um equilíbrio do sistema.

Defina $\pi^i(x^i, y) \equiv \frac{U_y^i(x^i, y)}{U_x^i(x^i, y)}$. O consumidor i está revelando

corretamente suas preferências no tempo t se $\psi_t^i = \pi^i(x_t^i, y_t)$, onde (x_t^i, y_t) é seu consumo sob a alocação de referência atual. Assumindo revelação correta para todos os consumidores em todo t , Drèze e De La Vallée Poussin (1971) mostram que o sistema tem solução para toda alocação inicial factível e que qualquer solução do sistema converge para o ótimo de Pareto. Ademais, novamente assumindo revelação correta, se $(x^i(0), y(0)) \succsim^i (w^i, 0)$ para todo i , então todo equilíbrio é individualmente racional, visto que $\dot{U}_t^i \equiv \frac{dU^i(x^i(t), y(t))}{dt} \geq 0$.

Drèze e De La Vallée Poussin (1971) consideram o problema dos incentivos para que os agentes revelem corretamente suas preferências sob esse processo e estabelecem dois principais resultados. Primeiro, mostram que a revelação correta é uma estratégia maximin no jogo, surgindo em cada instante t no qual $v^i = \dot{U}^i(x_t^i, y_t)$, e que, para $y_t > 0$, é a única estratégia. Isso acontece porque a revelação correta garante que \dot{U}_t^i seja não-negativo, ao passo que para qualquer ψ_t^i anunciado por i existe algum $\psi_t^{i'}$ que possa levar i a um *payoff* não-positivo; além disso, se $y > 0$ e $\psi_t^i \neq \pi_t^i$, então \dot{U}_t^i pode se tornar negativo. Segundo, mostram que, em um ponto estacionário do processo com $y > 0$, a revelação correta de preferências é o único equilíbrio de Nash. Roberts (1977) apresenta a intuição para esse resultado:

Se um indivíduo está no equilíbrio do processo e algum agente não está revelando corretamente suas preferências, então, anunciando $\pi^i(x^i, y)$, ele poderia começar o processo novamente e, dado que $\delta^i > 0$, ele compartilharia do excedente social resultante. Por outro lado, um ponto estacionário com revelação correta de preferências é Pareto ótimo. É, portanto, impossível aumentar a utilidade de uma pessoa sem diminuir a de outra. Porém, por sua vez, isso não pode acontecer, dado que $\psi^j = \pi^j$ garante que \dot{U}^j seja não-negativo (ROBERTS, 1977, p. 7, tradução nossa).

Vale destacar que esses resultados sobre o equilíbrio de Nash se sustentam apenas no equilíbrio do sistema, ou seja, “uma vez que o sistema tenha atingido o equilíbrio, a revelação correta (de preferências) é a estratégia de Nash de cada jogador” (McMILLAN,

1979, p.100, tradução nossa). Como Drèze e De La Vallée Poussin (1971) assumem, seus resultados possuem pouco a acrescentar no que diz respeito à melhor estratégia de resposta fora do equilíbrio do sistema, embora argumentem que, se o sistema convergir na ausência de correta revelação de preferências, ele ainda deve ir para um ponto ótimo. Nesse sentido, Malinvaud (1971) sugere que a convergência ainda ocorreria se, a cada instante t , ψ_t^i definissem um equilíbrio de Nash, mas não chega a conceder uma prova para essa hipótese.

Diversas críticas são feitas ao tradicional modelo MDP. Nesse sentido, Roberts (1977) faz uma distinção entre o conceito de jogo global e jogo local (ou instantâneo). Em muitos procedimentos iterativos de planejamento, uma alocação proposta é gerada em cada iteração, o que dá margem para a escolha das funções de *payoff* do jogo. Por um lado, pode-se conjecturar que os agentes se preocupam apenas com o resultado final. Roberts (1977) classifica jogos que especificam o *payoff* de cada jogador como a utilidade obtida por ele da alocação final selecionada como globais. Alternativamente, é razoável supor que os agentes simplesmente tentam fazer o melhor possível para si em cada iteração. Sob essa hipótese, considera-se cada iteração um jogo separado, com os *payoffs* sendo a mudança nas utilidades associadas ao ajuste da alocação proposta. Jogos com esses *payoffs* são chamados locais. O mecanismo MDP pode ser classificado, então, como um jogo local.

Devido a essa construção, Roberts (1977) chega a dois importantes resultados: mesmo sob circunstâncias em que os agentes revelem incorretamente suas taxas marginais de substituição, o processo MDP mantém as mesmas propriedades do caso da correta revelação, desde que os indivíduos adotem uma estratégia do tipo Nash em cada instante; por outro lado, no que diz respeito ao jogo global, a aplicação do mecanismo MDP é prejudicada, pois a correta revelação de preferências não pode ser atingida com a suposição de um equilíbrio de Nash.

O primeiro resultado de Roberts (1977) implica, segundo Fujigaki e Sato (1981), que o procedimento MDP é implementável sob a teoria dos jogos, mas que, ao mesmo tempo, está exposto a graves problemas. Em primeiro lugar, dado que a estratégia de equilíbrio de Nash de cada agente não é necessariamente o anúncio verdadeiro de suas preferências, a virtude da “honestidade” não é mais significativa no processo. Em segundo lugar, para a validade desse conceito de solução, se cada agente joga uma estratégia de equilíbrio de Nash, ele deve possuir informação completa das possíveis estratégias de escolha de todos os demais agentes. Claramente, essa suposição apenas se justifica em casos em que toda a informação está disponível ou em que exista algum processo de ajuste que garanta o equilíbrio.

Entretanto, no que diz respeito a esse último, Fujigaki e Sato (1981) afirmam que não há nenhuma razão *a priori* para se acreditar que o equilíbrio do processo deva coincidir com o equilíbrio de Nash.

Alternativamente ao tradicional modelo MDP, Fujigaki e Sato (1981) propõem um “modelo MDP generalizado”, no qual mostram que, com uma apropriada especificação de transferência de renda, o centro planejador pode levar os participantes a revelarem suas verdadeiras preferências como uma estratégia dominante. Apesar de garantirem um processo eficiente, os resultados são limitados dada a premissa de comportamento “míope” dos agentes e a exclusão da possibilidade de coalizão. Além disso, o mecanismo não é neutro, e, sendo assim, é compatível com apenas um tipo particular de critério de bem estar.

4.2 MECANISMOS DE VOTAÇÃO

Desde o pioneiro trabalho de Bowen (1943) sobre mecanismos de votação para bens públicos, seu modelo tem sido exposto a diversas interpretações e extensões. Uma possibilidade é considerá-lo como um processo de referendo, onde os votantes decidem diretamente sobre as quantidades do bem público (democracia direta). Outra interpretação é de que os eleitores escolham representantes e o vencedor execute a alocação de bens públicos proposta pela plataforma de seu partido (democracia representativa). Em terceiro lugar, há ainda a exposição do modelo de Bowen como um processo de comitê. Nesta seção, a análise se restringirá à interpretação de democracia direta.

Assume-se uma função de utilidade quase côncava $u^i = U^i(x^i, z)$, uma renda dada w^i e custos marginais de produção do bem público constantes. Ademais, a taxa de contribuição t^i de cada agente é predeterminada e constante tal que o orçamento público seja equilibrado. Outras premissas são de que o número n de eleitores seja um número ímpar e de que todos os eleitores participem da votação e votem na alternativa que maximize sua utilidade. Então, sob a regra da maioria simples com votos par a par³, um equilíbrio de votação por maioria é considerado um resultado do mecanismo de votação.

Por definição, a quantidade do bem público z^* constitui tal equilíbrio se não há z no conjunto de alternativas politicamente factíveis tal que z seja preferido a z^* por mais de $n/2$ eleitores. Desse modo, z^* é uma quantidade de equilíbrio não superada por nenhuma

³ No original, “pairwise votes”. Nesse sistema, os eleitores se deparam com uma escolha entre um par de alternativas — a medida atual contra a nova proposta, por exemplo.

outra em votação de maioria simples. Se a utilidade de cada eleitor é um pico único no conjunto de alternativas, o eleitor mediano m pode ser identificado como aquele indivíduo particular cuja alocação preferida z^m é a mediana de todos os pontos ideais. Disso resulta que, se existe um equilíbrio de votação por maioria, então $z^* = z^m$, ou seja, a alocação de equilíbrio é igual à alocação do eleitor mediano (BLÜMEL; PETHIG; VON DEM HAGEN, 1986).

Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) alertam que a existência de equilíbrio em votações de regra de maioria simples não pode ser tida como certa. Desde 1785, quando Marquis de Condorcet observou a possibilidade de escolhas sociais intransitivas sob a regra da maioria simples, diversos exemplos foram apresentados para os quais não existe equilíbrio em votação. Arrow (1963) esclarece rigorosamente as dificuldades de agregar preferências individuais em uma decisão coletiva consistente. Generalizando o paradoxo de Condorcet, Arrow deriva um fundamental teorema da impossibilidade. Essencialmente, ele mostra que, para um domínio irrestrito⁴ de perfis de preferência, preferências individuais não podem ser agregadas pela regra da maioria para produzir preferências coletivas bem comportadas não ditatoriais⁵.

Esse resultado negativo levou à busca por condições que permitam contornar o teorema de Arrow. Uma abordagem é a restrição do domínio de preferências. Para o caso de um espaço político unidimensional, o teorema de Black (1948) afirma que o pico único é uma condição suficiente para a existência de um equilíbrio em votação. Surge, então, a questão de sob quais circunstâncias pode-se esperar encontrar preferências de pico único. Kramer (1977) mostra que ordenações de preferências individuais estritamente convexas são equivalentes à condição de pico único (para um espaço unidimensional). Como generalização desse resultado, Coughlin e Hinich (1984) estabelecem condições necessárias e suficientes para que as preferências individuais possuam pico único em um conjunto de questões unidimensional. Essas condições requerem que o relacionamento funcional entre a variável votada e a variável política de interesse seja constante, ou estritamente monotônico. Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) consideram essas qualificações muito restritas e concluem que a existência de um equilíbrio em votação continua um problema não trivial para o caso de um espaço político unidimensional.

⁴ A função de bem-estar social deve ser definida para qualquer conjunto de preferências.

⁵ A função de bem-estar social deve considerar as preferências de múltiplos participantes e não de apenas um agente (denominado “ditador”).

Esse comentário é ainda mais apropriado quando se trata de espaços políticos multidimensionais, ou seja, quando dois ou mais bens públicos são votados simultaneamente. A literatura mostra que é simples construir exemplos nos quais as preferências individuais possuem pico único com respeito a cada dimensão política, mas para os quais um equilíbrio em votação não existe (KRAMER, 1973; ATKINSON; STIGLITZ, 1980). Kramer (1976) e Wagstaff (1976) estabelecem a existência de equilíbrio assumindo identidade completa das ordenações de preferências individuais. Com isso, o correspondente resultado da votação garante o apoio unânime dos eleitores (GREENBERG, 1979). Outras provas de existência são apresentadas por Plott (1967), que impõe uma simetria específica nas preferências individuais e Slutsky (1977), que reduz a dimensão do espaço político. Novamente, Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) argumentam que a impressão geral é de que as condições necessárias para garantir a existência são severamente restritivas e não podem ser prontamente justificadas em termos de uma interpretação econômica.

Até o momento, a análise recaiu sobre o modelo de votação determinístico, no qual cada eleitor sempre vota na proposta de alocação que maximiza sua utilidade. No entanto, maior grau de realismo pode ser alcançado adicionando-se a possibilidade de que um indivíduo escolha uma estratégia mista de votos, o que implica que ele pode votar na sua proposta preferida com probabilidade menor que 1.

A mais notável diferença entre processos de votação determinísticos e probabilísticos é que os últimos, em contraste com os primeiros, garantem um resultado único da votação, evitando, assim, maiorias cíclicas (COUGHLIN; NITZAN, 1983). Além disso, Comanor (1976) demonstra que, em geral, o resultado de um mecanismo probabilístico pode falhar em coincidir com o resultado preferido pelo eleitor mediano. Hinich (1977), por sua vez, fornece exemplos em que a média, ou, alternativamente, até mesmo a moda é selecionada. Conseqüentemente, a abordagem probabilística desafia a relevância e o papel dominante do eleitor mediano nos processos eleitorais. Por esse motivo, Hinich (1977) considera o eleitor mediano um artefato. Coughlin (1984a,b) demonstra, porém, que o eleitor mediano reconquista seu papel “decisivo” tradicional nos modelos probabilísticos se a distribuição dos pontos ideais dos eleitores for radialmente simétrica com respeito à mediana do ponto ideal do eleitor mediano. Obviamente, essa condição é bastante restritiva. Vale ainda destacar que outra importante diferença entre os modelos de votação determinísticos e probabilísticos é que, sob o modelo probabilístico, questões políticas multidimensionais não impõem problemas adicionais e, portanto, não invalidam os resultados apresentados anteriormente.

Se um equilíbrio em votação existe para o processo de votação determinístico, surge, então, a questão normativa de eficiência. Slutsky (1977) mostra que a regra da maioria não leva a resultados Pareto eficientes sob condições bastante gerais.

Não obstante, Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) afirmam existir aí uma possibilidade de “escapar” do dilema existência-eficiência. Para isso, retomam o modelo de Bowen. Em sua versão original, o modelo é baseado na especial hipótese de simetria de que as taxas marginais de substituição dos indivíduos (TMS), líquidas de seus respectivos custos, são distribuídas de tal maneira que a mediana é igual à média. Green e Laffont (1979) provam que, dada essa condição extremamente restritiva, o “equilíbrio de Bowen” é Pareto eficiente.

No que diz respeito às propriedades de incentivo em mecanismos de votação, o teorema Gibbard-Satterthwaite implica a possibilidade de cada eleitor melhorar sua situação não revelando suas corretas preferências. Porém, resultados positivos são possíveis, por exemplo, se certas restrições forem impostas no domínio das preferências individuais admissíveis.

No que diz respeito ao modelo de Bowen, vale lembrar que, dadas as hipóteses do modelo, as preferências individuais possuem pico único de tal maneira que o equilíbrio de Bowen existe. Além disso, o sistema tributário é construído de tal forma que, por definição, nenhum eleitor pode influenciar sua parcela de custo. Consequentemente, não há incentivo para mentir, pois, nesse caso, um eleitor mentiroso apenas ficaria em pior situação. Portanto, para cada eleitor, o voto honesto é uma estratégia dominante, e o processo de Bowen é chamado de fortemente compatível com incentivos individuais no sentido de Green e Laffont (1979).

Os procedimentos de votação não precisam empregar a regra da maioria simples necessariamente. Como uma das várias possíveis alternativas à votação por maioria, Mueller (1978) formula o método da votação por veto. Grosso modo, cada eleitor se depara com duas decisões: a primeira sobre incluir uma proposta no conjunto de questões, e a segunda sobre remover uma questão do conjunto. A ordem da votação é escolhida ao acaso. O principal resultado é que a votação por veto leva a uma solução única, a qual, em muitos casos, tende a ser a proposta média ou mediana, assim como no caso da votação por maioria. Entretanto, nesse caso, nenhum paradoxo emerge. Além disso, a cada estágio da sequência de votação, o voto honesto é um equilíbrio de Nash. A principal fraqueza desse processo é a vulnerabilidade à formação de coalizões. Ademais, a votação por veto requer informação completa, ou seja, cada agente deve conhecer todo o conjunto de possibilidades e seu próprio conjunto de

estratégias. Dessa forma, esse método parece ser aplicável apenas a comitês com poucos membros.

Por fim, outro procedimento de votação apresentado na literatura é o de votação sofisticada, ou votação estratégica. Seus requisitos informacionais são tão demandantes quanto os do método de votação por veto: cada agente deve possuir informação completa sobre o perfil social de preferências. Portanto, cada indivíduo está em posição de calcular suas possibilidades estratégicas e as dos demais participantes, de maneira que todos são capazes de antecipar o comportamento de todos os agentes. Nesse contexto, Farquharson (1969) propõe um procedimento de votação por votos pareados em sequência. Ele define uma estratégia de votação sofisticada como aquela estratégia que não é dominada. Dessa forma, a votação sofisticada determina uma única solução, que é igual ao equilíbrio em votação, se este existir. Ademais, o resultado desse método é Pareto eficiente (KRAMER, 1977).

4.3 MECANISMOS DE REVELAÇÃO DE DEMANDA

4.3.1 Clarke-Groves

Há uma vasta literatura a respeito do desenvolvimento e aplicação de mecanismos de incentivos que busquem induzir os agentes a reportarem honestamente suas preferências a um agente central, tornando possível com que ele faça escolhas ótimas ou eficientes. A primeira formulação nesse sentido é apresentada no trabalho de Vickrey (1961), no qual ele propõe um modelo de leilão de segundo-preço para bens privados. Na década seguinte, Clarke (1971) e Groves (1973) redescobrem, de maneira independente, esses mecanismos. Clarke (1971) desenvolve um exemplo particular desse método em um modelo de equilíbrio parcial para a determinação da quantidade ótima de um bem público sob a restritiva hipótese de que a elasticidade renda da demanda pelo bem público é igual a zero. Groves (1973), por sua vez, formula analiticamente toda a classe de mecanismos ótimos de incentivo no contexto de modelos gerais de decisão em equipes.

O mecanismo conhecido como Clarke-Groves opera sob um domínio restrito de preferências, notadamente a classe de funções de utilidade quase lineares. Como vimos no capítulo anterior, essas funções são do tipo $u^i = V^i(z) + x^i$, onde z representa o montante do bem público consumido e x^i é o consumo pelo indivíduo i de todos os bens privados. Essa condição implica que a preferência individual de qualquer indivíduo pelo bem público é

independente do seu consumo do bem privado, ou seja, não há efeito renda sobre a demanda pelo bem público. Essa restrição apresenta um papel chave no que diz respeito às propriedades desejáveis de incentivo do mecanismo de Clarke-Groves.

A regra do mecanismo de Clarke-Groves requer que todos os indivíduos reportem sua avaliação do bem público ao centro. Seja $W^i(z)$ a avaliação reportada, observa-se que ela pode ou não ser igual à verdadeira avaliação $V^i(z)$. O centro seleciona a alocação z^* que maximiza $F(z) := \sum_i W^i(z) - pz$ e cobra o pagamento de imposto dado por $T^i(z) = pz - \sum_{j \neq i} W^j(z)$ de cada agente i . Sob essa regra fiscal, conhecida por todos, cada agente busca maximizar sua utilidade líquida de impostos. Formalmente, cada agente i escolhe z para maximizar

$$\begin{aligned} F^i(z) &:= W^i(z) + w^i \\ &= W^i(z) - \left(pz - \sum_{j \neq i} W^j(z) \right) + w^i \\ &= \sum_i W^i(z) - pz + w^i = F(z) + w^i. \end{aligned}$$

Assim, a função objetivo de cada agente, F^i , é igual à função objetivo do centro, F , mais uma constante. Essa coincidência de objetivos implica que é individualmente melhor para cada agente revelar sua verdadeira avaliação, $V^i(z)$, independente das estratégias dos demais agentes. Em outras palavras, falar a verdade é uma estratégia dominante e, na verdade, a única estratégia dominante para cada agente. Dessa forma, o mecanismo Clarke-Groves é fortemente compatível com incentivos individuais.

Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) afirmam que, à primeira vista, esse resultado surpreendente parece contradizer o teorema de Gibbard-Satterthwaite. Entretanto, ressaltam que a condição de domínio irrestrito de preferências é violada no mecanismo de Clarke-Groves, pois as preferências são restritas à classe das funções de utilidade quase lineares.

Green e Laffont (1979) argumentam que qualquer tentativa de relaxar a restrição de preferências destruirá qualquer compatibilidade com incentivos individuais do mecanismo de Clarke-Groves. Alguns autores (PETHIG, 1978; MUELLER, 1979) classificam essa restrição como a maior deficiência do mecanismo. Na melhor das hipóteses, a restrição pode ser justificada se a elasticidade renda da demanda pelos bens públicos for muito pequena (GREEN; LAFFONT, 1979) ou se a utilidade de consumir o bem público for pequena em relação à utilidade total (BLÜMEL; PETHIG; VON DEM HAGEN, 1986).

Bergstrom e Cornes (1983) apresentam um interessante resultado, que mostra que a forte compatibilidade com incentivos individuais do mecanismo de Clarke-Groves pode ser mantida quando as funções de utilidade apresentam a forma $U^i(x^i, z) = a(z)x^i + b^i(z)$. Essa classe de funções de utilidade é consideravelmente mais geral do que as funções quase lineares, pois permite que a elasticidade renda seja não nula.

O processo de revelação de demanda desenvolvido por Clarke e Groves tem como resultado uma solução que satisfaz a condição de Samuelson. Porém, essa condição não é o único requisito que deve ser encontrado no ótimo de Pareto: o bem privado também precisa estar alocado eficientemente (McMILLAN, 1979). Portanto, apesar de apresentar um montante Pareto eficiente do bem público, a alocação em questão não pode ser considerada eficiente. A razão para isso está no fato de que nem todo o bem produzido é consumido e, com isso, o orçamento governamental não está equilibrado. Esse problema, assim como a hipótese de ausência de efeito renda na demanda pelo bem público, deriva da natureza do mecanismo, que apresenta uma abordagem de equilíbrio parcial. Em suma, o mecanismo de Clarke-Groves atinge um equilíbrio em estratégias dominantes ao custo de assumir ausência de efeito renda e não atingir o ótimo de Pareto, o que confirma o resultado de Hurwicz (1975) e Green e Laffont (1977) no que diz respeito à impossibilidade de existência de um mecanismo que seja tanto compatível com incentivos (para correta revelação de demanda) quanto Pareto satisfatório.

4.3.2 Groves-Loeb

Outro mecanismo relevante no contexto da abordagem de equilíbrio parcial com hipótese de elasticidade renda da demanda por bens públicos igual a zero é apresentado por Groves e Loeb (1975). O problema investigado por Groves e Loeb é bastante semelhante ao de Clarke e Groves, com a diferença de que as firmas devem revelar ao governo sua demanda por um bem público que serve como insumo no processo produtivo.

Groves e Loeb (1975) fornecem um mecanismo no qual um agente central extrai as funções de lucro das firmas, estabelece um nível ótimo do insumo público e cobra da firma uma parcela do custo. Esse modelo apresenta a propriedade de que reportar corretamente a função de lucro das firmas ao agente central (chamado “centro”) é uma estratégia dominante para o jogo definido no mecanismo. Para a descrição do mecanismo, considere n firmas indexadas $i = 1, \dots, n$. Seja k o bem público cujo nível deve ser determinado e r_i a receita

líquida da firma i (receita bruta extraídos os custos dos insumos, exceto o custo de k), e seja r_i uma função de k e de uma decisão privada L_i (que diz respeito aos insumos de outros insumos não públicos):

$$r_i = R_i(k, L_i) \quad i = 1, \dots, n \quad (1)$$

Assume-se que: a) a quantidade de k é conhecida quando as firmas escolhem L_i ; b) para cada quantidade de k existe um nível de L_i que maximiza a receita líquida; c) firmas são maximizadoras de lucro; d) a diferença entre o verdadeiro lucro da firma e a receita líquida é independente da sua escolha de L_i , de maneira que todas as decisões marginais se referem a L_i dado k . Tem-se então:

$$\pi_i(k) = \max_{L_i} R_i(k, L_i) \quad i = 1, \dots, n. \quad (2)$$

Assuma, para todo i , que $\pi_i(k)$ é estritamente côncava e diferenciável para $k \geq 0$, com $\lim_{k \rightarrow \infty} \pi_i'(k) \leq 0$. Designe por π tais funções.

Dada a possibilidade de um comportamento “carona”, Schotter e Schwödiauer (1980) analisam a tomada de decisão centralizada nas mãos de uma autoridade, ou “centro”. O centro tentaria maximizar os lucros conjuntos escolhendo $k^* > 0$ para maximizar a soma dos lucros conjuntos $\sum \pi_i(k) - pk$. O problema é, obviamente, que o centro não conhece as verdadeiras funções de lucro das firmas, $\pi_i(k)$, e deve confiar nas mensagens reportadas por elas para tomar sua decisão. Consequentemente, seja m_i a função do conjunto π (de todas as funções de receita líquida) cujo centro interpretará como suas funções de receita. Então, para uma dada n -upla $m = (m_1, \dots, m_n)$, o centro maximizará os lucros conjuntos “reportados” escolhendo $\hat{k}(m) \geq 0$ para maximizar $\sum m_i(k) - pk$. Se todas as firmas enviarem suas mensagens corretamente, então $\hat{k}(m^*) = k^*$. A questão chave torna-se como desenhar um mecanismo que induza as firmas a revelarem corretamente suas mensagens.

Para demonstrar a proposta de Groves e Loeb, seja $c_i = c_i(m)$ a parcela do custo da i -ésima firma, a qual é uma função das mensagens enviadas pelas firmas. Após pagar c_i , os lucros finais da i -ésima firma são $w_i(m, c_i) = \pi_i[k(m)] - c_i(m)$, $i = 1, \dots, n$. Para resolver o problema do incentivo, Groves e Loeb oferecem a seguinte função de partilha de custos:

$$c_i^*(m) = -\sum_{j \neq i} m_j \left[\hat{k}(m) \right] + p \hat{k}(m) + A(m \setminus m_i), \quad (3)$$

onde $A(m \setminus m_i)$ é apenas uma constante que depende das $n-1$ -upla de mensagens enviadas por todas as outras firmas exceto a i -ésima. O *payoff* final para cada firma i torna-se então:

$$w_i(m, e) = \pi_i \left[\hat{k}(m) \right] + \sum_{j \neq i} m_j \left[\hat{k}(m) \right] - p \hat{k}(m) - A_i(m \setminus m_i). \quad (4)$$

Isso significa simplesmente que a firma i recebe como lucro final seu verdadeiro lucro, $\pi_i \left[\hat{k}(m) \right]$, definido pelo montante de insumo público produzido pelo centro conforme determinado pela n -upla de mensagens, $m = (m_1, \dots, m_n)$, mais a soma de todos os lucros reportados por todas as firmas exceto pela própria firma i , $\sum_{j \neq i} m_j \left[\hat{k}(m) \right]$, menos o custo total do insumo público, $p \hat{k}(m)$, menos uma constante, $A_i(m \setminus m_i)$, que é independente da mensagem da firma i . A função (3) resolve o problema de incentivos, visto que, dadas as mensagens das outras $n-1$ firmas no jogo, a mensagem verdadeira da firma i , m_i^* , sempre maximiza seu *payoff* líquido, definido pela função (4). Em outras palavras, pode-se pensar no mecanismo como um modelo em que todas as firmas i se deparam com um fato consumado na forma de uma $n-1$ -upla de mensagens oferecidas pela outra firma e, dada essa $n-1$ -upla, suas mensagens alterarão a quantidade já determinada do insumo público. Consequentemente, elas devem decidir se farão uma mudança na quantidade já determinada. Ao tomar essa decisão, a rentabilidade marginal para elas de mudar o montante de k a ser produzido enviando uma mensagem é

$$\frac{dw_i}{dk} = \pi_i'(k) + \sum_{j \neq i} m_j'(k) - p = 0 \quad (5)$$

onde se lê que a i -ésima firma deve continuar mudando k até que (5) seja igual a zero. Entretanto, (5) postula que a firma deve mudar k até que seus lucros líquidos marginais privados sejam iguais aos custos marginais sociais, isto é, o custo marginal da construção do bem público, p , mais as externalidades que ele impõe sobre todas as outras firmas,

$\sum_{j \neq i} m_j'(k)$. Essa condição, no entanto, só pode ser satisfeita com a correta revelação das

funções de lucro pelas firmas. O modelo de incentivo internaliza corretamente todos os custos envolvidos ao enviar a mensagem.

É importante destacar, contudo, que o mecanismo Groves-Loeb apresenta significativas limitações. Em primeiro lugar, esse modelo só é válido quando as funções de utilidade (ou lucro) dos agentes possuem elasticidade renda nula para a demanda por bens públicos ou insumos públicos, pois, dado que esse mecanismo envolve transferências de renda, apenas nessas circunstâncias a propensão marginal a pagar de qualquer agente pelo bem público (insumo público) independe da transferência que ele irá receber. Em segundo lugar, apesar de o mecanismo induzir a correta revelação de preferências, ele não necessariamente determina resultados ótimos no sentido de Pareto, pois, assim como no mecanismo Clarke-Groves, o orçamento não é equilibrado, dado que tudo o que é coletado como impostos não é distribuído como transferências. Em terceiro lugar, os impostos arrecadados pelo centro podem ser tão grandes que alguns agentes sejam levados à falência, e nenhuma contingência para tal situação é fornecida no modelo. Por fim, apesar de não ser manipulável por indivíduos, esse tipo de mecanismo é vulnerável à manipulação por coalizões.

4.3.3 Groves-Ledyard

A ineficiência do mecanismo Clarke-Groves e seu domínio restrito de preferências levaram Groves e Ledyard (1977) a construir um mecanismo alternativo para a revelação da demanda. Em uma economia com a premissa padrão de preferências convexas, o mecanismo funciona da seguinte maneira: a mensagem do agente é o incremento (ou decréscimo), Δz^i , do bem público pelo qual o agente i gostaria de modificar a alocação proposta pelos demais. A regra de alocação postula que o centro seleciona um *output* $z^* = \sum_i \Delta z^i$ do bem público. A regra de tributação, por sua vez, especifica que o pagamento de impostos por cada indivíduo é uma função das mensagens de todos os agentes. Dado o custo do bem público, o pagamento de imposto de um indivíduo aumenta com o desvio de sua proposta da média das demais.

O mecanismo Groves-Ledyard (1977), ao contrário dos anteriores, é um modelo de equilíbrio geral. Nele, os autores assumem que cada agente seleciona sua proposta preferida de alocação do bem público, isto é, sua mensagem ou estratégia, tomando as demais propostas como dadas. O comportamento de estratégia de Nash é considerado pelos autores o

mais adequado para a descrição do comportamento não cooperativo (ou seja, competitivo) numa economia descentralizada: “formulamos a hipótese de comportamento competitivo não apenas porque ele nos permite provar resultados positivos, mas também porque é consistente com os teoremas fundamentais do bem-estar na economia e com [...] o problema do carona” (GROVES; LEDYARD, 1977). Ao descrever um governo ótimo, por sua vez, Groves e Ledyard (1977) oferecem uma alternativa que pode ser implantada com o mínimo de informações dos consumidores, os quais só precisam reportar o montante em que gostariam de ver aumentada ou diminuída a produção dos bens públicos.

Em equilíbrio, cada agente revela sua mensagem verdadeira, dadas as mensagens dos demais. Essa propriedade é denotada fraca compatibilidade com incentivos individuais (BLÜMEL; PETHIG; VON DEM HAGEN, 1986). Formalmente, essa propriedade fraca de incentivos advém do conceito “fraco” de equilíbrio utilizado, qual seja, o de equilíbrio de Nash (em vez de equilíbrio em estratégias dominantes) (McMILLAN, 1979). A alocação associada a esse equilíbrio é Pareto eficiente, supondo, é claro, que o orçamento seja equilibrado (GROVES; LEDYARD; 1977a). Novamente, existe um *trade-off* entre eficiência e estrutura de incentivos. Dessa vez, no entanto, a eficiência é atingida ao custo de um enfraquecimento na propriedade de compatibilidade com incentivos do mecanismo.

McMillan (1979) destaca que o uso do conceito de equilíbrio de Nash em vez de equilíbrio em estratégias dominantes levanta questões sobre o funcionamento do mecanismo. Em primeiro lugar, se o número de consumidores for muito grande, qualquer consumidor pode ganhar ao não adotar o comportamento competitivo de “tomador de preço” requerido para que se atinja o equilíbrio de Nash. Em vez disso, usando sofisticadas estratégias manipuladoras, pode levar o sistema a uma alocação não Pareto ótima que lhe seja preferível. Em segundo, para que um consumidor seja capaz de calcular sua estratégia de equilíbrio de Nash, ao contrário da estratégia dominante, é necessário que ele conheça a quantidade demandada do bem público por todos os demais agentes. “Dado que funções de utilidade são não observáveis, esse conhecimento só pode ser adquirido por tentativa e erro” (McMILLAN, 1979, p.99, tradução nossa).

Por fim, Muench e Walker (1983) apresentam um exemplo que sugere haver sérias dificuldades com o mecanismo Groves-Ledyard quando aplicado a uma economia com muitos indivíduos. As dificuldades encontradas não dizem respeito à existência do equilíbrio ou sua condição ótima, pois os resultados de Groves e Ledyard demonstram ser independentes do tamanho da economia. O que o exemplo de Muench e Walker (1980) sugere, entretanto, é

a impossibilidade de realmente atingir o equilíbrio sob o mecanismo Groves-Ledyard quando a economia é muito grande.

O exemplo consiste em uma sequência de economias nas quais o n -ésimo termo é uma economia com n indivíduos. Segundo os autores, nessa sequência de economias cada vez maiores, atingir o equilíbrio se mostra assintoticamente impossível de uma forma ou de outra (dependendo da exata parametrização do mecanismo): ou o mecanismo cresce “infinitamente instável” ou os incentivos dos participantes para maximizar se tornam negligenciáveis. Muench e Walker (1980) advogam, em resumo, que a existência do equilíbrio Cournot-Nash no mecanismo Groves-Ledyard é irrelevante, dado que não há como atingi-lo em economias muito grandes.

4.4 TRIBUTAÇÃO ÓTIMA PARA A PROVISÃO PÚBLICA DE BENS PÚBLICOS

Em todos os mecanismos políticos de alocação discutidos até esta seção, assume-se que a provisão de bens públicos seja financiada por impostos de montante fixo. Em nítido contraste, os impostos de montante fixo são quase ou completamente inexistentes nos sistemas tributários das sociedades modernas. Pode-se perguntar quais as razões para essa notável evidência empírica. De qualquer maneira, ao se construir mecanismos políticos de alocação, se deve ter em mente que os *policy-makers* não levam em consideração procedimentos baseados em impostos de montante fixo. Por essa razão, Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) afirmam que há a necessidade de uma teoria de orientação prática que se baseie na premissa de que — por quaisquer razões — impostos de montante fixo sejam inviáveis.

A principal diferença entre impostos fixos e outros impostos é que os primeiros são neutros, ao passo que os últimos são distorcivos, no sentido de que eles induzem reações individuais e, portanto, efeitos de substituição. Economias sem impostos de montante fixo não podem atingir o ótimo de Pareto “*first-best*” (“primeiro melhor”). Sendo assim, com impostos distorcivos, a teoria do “*second-best*” (“segundo melhor”) deve ser aplicada. A questão normativa de encontrar a melhor maneira de financiar transferências e a provisão de bens públicos e privados por meio de impostos distorcivos se tornou conhecida na literatura como teoria da tributação ótima. Nesta seção, será analisada a discussão que diz respeito à provisão de bens públicos.

São de particular interesse os aspectos de eficiência de alocações de bens públicos no “segundo melhor dos mundos”. Para enfatizar as diferenças entre impostos fixos e distorcivos, Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) apresentam um exemplo:

Considere uma economia extremamente simples. Existem n consumidores idênticos cuja função de utilidade quase côncava é dada por $u = U(x, l, z)$, onde x e z são (quantidades) dadas acima e onde l denota a oferta individual de um fator, digamos, trabalho. Seja p_x o preço constante do produtor do bem privado sobre o qual uma taxa t é cobrada por unidade, e seja trabalho o *numéraire*. Então, cada consumidor possui uma restrição orçamentária $(p_x + t)x = 1$. O governo escolhe t e z para maximizar a função de utilidade do bem-estar nU sujeita à restrição linear da produção $np_x x + p_z z = nl$ e à restrição orçamentária governamental $p_z z = nt x$. A condição de eficiência associada ao bem-estar máximo é

$$\sum TMS = S \left(TMT - nt \left(\frac{dx}{dz} \right) \right), \text{ onde } \sum TMS := n \left(\frac{U_z}{U_l} \right), TMT := p_z, \text{ e}$$

$$S := \frac{1}{1 + \varepsilon_{xt}}, \text{ com } \varepsilon_{xt} := \left(\frac{t}{x} \right) \left(\frac{dx}{dt} \right) \text{ (BLÜMEL; PETHIG; VON DEM HAGEN, 1986, p. 289-290, tradução nossa).}$$

Essa condição *second-best* de eficiência difere daquela condição *first-best*, qual seja, a condição de Samuelson, em dois aspectos. Em primeiro lugar, o termo $nt \left(\frac{dx}{dz} \right)$ indica a maneira com que a receita tributária é afetada por uma mudança na demanda do bem privado taxado em função de alterações na provisão dos bens públicos. Ignorando o caso de independência, ou seja, $\frac{dx}{dz} = 0$, dois casos podem ser observados. $\left(\frac{dx}{dz} \right) > 0$ implica complementaridade entre o bem público e o bem privado, como, por exemplo, entre ruas e uso de carros. Nessa situação, os verdadeiros custos marginais do bem público são menores que a TMT. Por outro lado, $\left(\frac{dx}{dz} \right) < 0$ significa que o bem público e o bem privado são substitutos: por exemplo, a provisão de transporte público de qualidade pode reduzir o uso de automóveis. Como resultado, a TMT subestima os relevantes custos marginais dos bens públicos. Como mostra o exemplo, a determinação do sinal da derivada não é um pressuposto e deve ser analisada em estudos de casos empíricos.

A segunda fonte de divergência entre as duas condições de eficiência é o termo S , isto é, a razão dos custos sociais de receitas tributárias adicionais e da utilidade marginal da renda de um indivíduo (ATKINSON; STERN, 1974). Seu tamanho depende do termo de

elasticidade ε_{xt} no denominador. Se x é um bem normal no modelo, tem-se $\varepsilon_{xt} < 0$, tal que $S > 1$. Um resultado semelhante é obtido aplicando-se um imposto de renda (em vez de um imposto sobre o consumo) quando a oferta de trabalho é considerada uma função crescente da taxa de salário. O termo de elasticidade em S se torna $\varepsilon_t := \left(\frac{t}{l}\right)\left(\frac{dl}{dt}\right) < 0$. Se $S > 1$, as condições *second-best* de eficiência implicam $\sum TMS > TMT$. Nesse caso, a TMT da condição de Samuelson subestima os verdadeiros custos marginais de financiar bens públicos através da tributação distorciva. Assim, $S > 1$ é uma medida pro que pode ser chamado de “o custo privado dos fundos públicos” (USHER, 1982). No entanto, Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) ressaltam que esse resultado não pode ser sempre garantido.

Apesar de esses resultados derivarem de um modelo bastante simples, eles fornecem importantes informações a respeito dos efeitos da tributação distorciva. Qualitativamente, os resultados são compatíveis com diversas generalizações e extensões do modelo (USHER, 1982) mesmo se as correspondentes condições de eficiência se mostram muito mais complexas.

Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) levam em conta as implicações observadas para a análise aplicada do custo-benefício. Segundo eles, a familiar condição de Samuelson não é mais o ponto de referência para a oferta apropriada de bens públicos. Se, por exemplo, $S > 1$ para um dado projeto do setor público, então seus benefícios devem ser S vezes maiores do que os custos diretos do projeto para que seja eficiente segundo a condição de *second-best*. A magnitude de S adquire fundamental importância. Dessa forma, os autores concluem que, em geral, os benefícios do projeto de um setor público devem exceder significativamente seus custos para que sua implantação seja vantajosa.

4.5 MECANISMOS BUROCRÁTICOS

Nos estudos de mecanismos para a alocação eficiente de bens públicos, boa parte da literatura se concentra em processos para a correta revelação de preferências. Analisando a demanda por bens públicos, “a suposição implícita na literatura é de que a quantidade do bem público demandado, uma vez escolhida coletivamente, virá automaticamente” (MUELLER, 1979, p. 148, tradução nossa). Porém, pode haver algum desvio entre os desejos dos eleitores e o que é realmente implantado pelo centro. Dessa maneira, o comportamento do próprio

centro, ou, genericamente, o “lado da oferta” da alocação de mecanismos públicos, deve ser examinado.

Até o momento, a questão dos incentivos empreendida neste trabalho se baseou na compatibilidade das regras do jogo com a correta revelação de preferências pelos demandantes de bens públicos. Do lado da oferta, existe um problema de incentivos completamente diferente, do tipo principal-agente.

Considere uma administração representada por um administrador chefe. Assuma também que essa administração é designada para alocar algum bem público e monitorada por um comitê de agências de financiamento composto por fideicomissários. Suponha que $u = U(z)$ com $U(0) = 0$, $U_z \geq 0$, $U_{zz} \leq 0$ denote o benefício agregado do bem público como é percebido pelos fideicomissários. A administração tem uma função custo $c = C(z)$ com $C(0) = 0$, $C_z \geq 0$, $C_{zz} \geq 0$ para a produção de bens públicos e recebe um orçamento $B \geq 0$ para cobrir seu custo.

Inicialmente, Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) supõem que o comitê possui informação completa sobre a administração. Consequentemente, os fideicomissários benevolentes maximizam o benefício agregado líquido de custos orçamentários sujeitos a uma restrição de perda zero. Formalmente, os fideicomissários escolhem B e z para maximizar $U(z) - B$ sujeitos a $B \geq C(z)$. As condições de primeira ordem para um máximo interior são dadas por:

$$U_z = C_z \quad (1)$$

$$B = C(z) \quad (2)$$

De acordo com a equação (1), o nível resultante do bem público é Pareto eficiente, e a equação (2) significa que o orçamento alocado cobre os custos a esse nível. Obviamente, o administrador chefe participa apenas de maneira passiva na implantação desse resultado, executando a decisão do comitê sem modificá-la (BLÜMEL; PETHIG; VON DEM HAGEN, 1986).

A questão-chave é que a informação dos fideicomissários é incompleta. Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) analisam três abordagens caracterizadas por diferentes preferências do administrador chefe. A primeira, elaborada por Migué e Bélanger (1974), propõe um modelo geral em que o administrador chefe possui uma função de utilidade quase côncava $u = V(z, B - C(z))$ com derivadas parciais positivas. Dado que o administrador chefe tem preferências com relação tanto ao resultado quanto ao excedente orçamentário, ele

seleciona B e z de maneira a maximizar a utilidade levando em consideração que o orçamento alocado não pode exceder o benefício agregado, isto é, $B \leq U(z)$. As condições de primeira ordem associadas para uma solução interior resultam em:

$$U_z = -1/kV_z + C_z, \quad (3)$$

$$B = U(z), \quad (4)$$

onde $k > 0$ representa o multiplicador de Lagrange.

Em contraste com o modelo anterior, o administrador chefe agora explora a renda econômica (benefício líquido). Como resultado, o *output* é muito grande (equação (3)), e o orçamento é maior do que o orçamento mínimo necessário para cobrir os custos de produção (equação (4)). Vale destacar que o orçamento excedente ou discricionário, definido como a diferença entre o orçamento atual e o mínimo, não é apropriado pelo administrador chefe na forma de uma transferência monetária ilegal; assume-se, ao contrário, que esse dinheiro seja usado para cobrir despesas administrativas não produtivas, mas que gerem utilidade para ele. “Consequentemente, a alocação é Pareto ineficiente, dado que o bem público é tanto superofertado quanto produzido a custos excessivos” (BLÜMEL; PETHIG; VON DEM HAGEN, 1986, p. 293, tradução nossa).

Outras duas abordagens analisadas são o modelo maximizador de orçamento de Niskanen (1971) e o modelo de gestão de Williamson (1963). Niskanen (1971) assume que o administrador chefe maximiza $u = V(z)$ sujeito a $B \leq U(z)$ e $B \geq C(z)$. Como resultado, a administração fornece aquele nível excessivo do *output* que maximiza o orçamento. Entretanto, o *output* é produzido a custos mínimos. No modelo de Williamson (1963), o administrador chefe está preocupado apenas com o orçamento discricionário, ou seja, ele escolhe B e z de maneira a maximizar $u = V(B - C(z))$ sujeito a $B \leq U(z)$. O resultado é uma provisão de bens públicos a um nível Pareto eficiente. Nesse caso, porém, toda a renda econômica a essa quantidade é apropriada pelo administrador chefe. Segundo Williamson (1963), ainda, essa renda é usada para cobrir as despesas com excesso de pessoal. Em contraste com os modelos anteriores, o resultado é uma administração geradora de inflação de custos.

Blümel, Pethig e Von dem Hagen (1986) argumentam que as ineficiências administrativas são resultado da assimetria de informação. Se os fideicomissários possuem mais informação sobre o processo de produção burocrático, o administrador chefe exerce menor influência tanto na quantidade fornecida do bem público quanto no orçamento

recebido. Nesse contexto, a superoferta do bem público e a ineficiência na sua produção são mitigadas e os fideicomissários ficam com uma parte do excedente do consumidor. Correspondentemente, o orçamento alocado é menor (SPENCER, 1980). Apesar de a literatura crítica da teoria da burocracia sugerir diversas razões pelas quais os fideicomissários podem ser considerados bem informados, na prática, o processo administrativo envolve um problema fundamental do tipo principal-agente que ainda deve ser superado.

5 CONCLUSÃO

Desde o trabalho de Samuelson (1954), a definição e caracterização dos bens públicos sofreu distintas interpretações e modificações na literatura. Não apenas uma ampla gama de termos passou a ser utilizada para denotar essa categoria de bens, mas também o termo “bens públicos” passou a abranger fenômenos bastante complexos e heterogêneos.

Nesta monografia, procedeu-se à verificação de diversos conceitos relacionados à noção de bens públicos com o intuito de esclarecer sua definição. Assim como Samuelson (1954), defendeu-se a ideia de que os bens públicos são aqueles que apresentam a propriedade de consuntibilidade conjunta, ou seja, bens cujo consumo por um indivíduo não leva à subtração do consumo dos demais. Apesar de importante, verificou-se que a “não exclusividade” não é uma condição nem necessária nem suficiente para a identificação dos bens públicos, visto que não se trata de uma característica intrínseca dos bens — deixando em aberto a possibilidade de bens congestionáveis. Concluiu-se também que é possível empregar as restrições de escassez privadas e públicas para definir bens privados e bens públicos, respectivamente, desde que respeitada a condição de consuntibilidade conjunta. Além disso, rejeitou-se a concepção institucional que associa a definição de um bem público à sua provisão por parte do setor público da economia.

No que diz respeito à alocação de bens públicos, é um argumento amplamente difundido o de que os agentes tendem a distorcer suas verdadeiras preferências para minimizar sua contribuição no financiamento desses bens. Na literatura, tal impasse é conhecido como “problema do carona”. No intuito de contornar esse impasse, o desenho de mecanismos se propõe a definir as regras do jogo para que as preferências individuais resultem em uma decisão de escolha coletiva. Tais mecanismos podem ser de diversas naturezas. O escopo deste trabalho abrange os mecanismos políticos, ou seja, aqueles que supõem a existência de um agente central, ou governo, que executa a decisão com o objetivo de implementar a função de escolha social.

Na análise de desempenho dos mecanismos políticos de alocação de bens públicos, foi empregado o conceito adotado por Hurwicz (1960, 1972, 1973), que abrange uma ampla gama de critérios, tais como a eficiência, a viabilidade informacional e propriedades de incentivo. No que diz respeito à eficiência, o critério habitualmente utilizado na literatura, e que também é adotado neste trabalho, é o de ótimo de Pareto. A viabilidade informacional diz respeito à criação de um processo de dispersão da informação privada e à consideração de que podem existir entraves ao processamento desta. A propriedade de

compatibilidade com incentivos, por sua vez, está relacionada à criação de regras tais que a revelação verdadeira das preferências seja maximizadora da utilidade do ponto de vista individual. No presente trabalho, foram analisados apenas mecanismos considerados *teoricamente* viáveis no que tange aos requisitos informacionais.

No que diz respeito às demais propriedades, quais sejam, a de ótimo de Pareto e a de compatibilidade com incentivos, vale destacar o resultado apresentado por Hurwicz (1975) em seu teorema de impossibilidade. Para que um mecanismo de alocação de bens públicos seja considerado eficiente no sentido de Pareto, verificou-se que são necessárias duas condições: primeiro, que satisfaça a condição de (Lindahl-)Samuelson, qual seja, a de que a soma das taxas marginais de substituição (do consumo do bem privado e do bem público) devem ser iguais à taxa marginal de transformação; segundo, que satisfaça a condição de orçamento equilibrado — ou seja, sem desperdícios. O teorema da impossibilidade de Hurwicz (1975), quando ampliado para incluir bens públicos, postula que não há um mecanismo que seja capaz de atender às duas condições necessárias para o ótimo de Pareto e, simultaneamente, atender à condição de compatibilidade com incentivos. Esta última, por sua vez, requer que o mecanismo implemente a função de escolha social em estratégias dominantes.

Foram considerados quatro tipos de mecanismos políticos, a saber: mecanismos de planejamento, mecanismos de votação, mecanismos de revelação de demanda e mecanismos burocráticos. Além disso, foi analisada a questão da tributação ótima em alocação de bens públicos.

Na análise dos mecanismos políticos de planejamento, observou-se que o processo de Lindahl resulta em uma decisão alocativa eficiente no sentido de Pareto. Além disso, é compatível com incentivos, no sentido de que é do interesse de cada indivíduo participar do processo. Vale destacar também que, dentre os mecanismos viáveis do ponto de vista informacional, o processo de Lindahl é o que apresenta menor conjunto de mensagens. Contudo, pode-se argumentar que a solução não é equitativamente apropriada (embora a questão de equidade não seja parte do escopo deste trabalho), visto que, conforme reconhecido por Lindahl, o resultado possui direta proporção com a preponderância de poder. O procedimento MDP, por sua vez, apresenta um mecanismo em que a revelação correta de preferências é uma estratégia maximin para cada jogador e o resultado é Pareto eficiente. Contudo, essa solução apresenta diversas limitações. A principal delas está relacionada ao fato de que Malinvaud (1971) e Drèze e De La Vallée Poussin (1971) se baseiam no que Roberts (1977) conceitua como “jogo local” — ou seja, a ideia de que cada iteração do

processo representa um jogo separado. Na expansão para o “jogo global” (que considera apenas as utilidades derivadas da alocação final), a aplicação do mecanismo MDP não se sustenta, pois a correta revelação de preferências não pode ser atingida com a suposição de um equilíbrio de Nash. Algumas tentativas foram feitas no sentido de implementar estratégias dominantes num processo MDP, como o “modelo MDP generalizado” de Fujigaki e Sato (1981). Contudo, os resultados também se mostraram limitados, pois assumem a premissa de comportamento míope dos agentes e a exclusão da possibilidade de coalizões.

Diversos mecanismos políticos de votação foram formulados para tentar contornar o teorema da impossibilidade de Arrow (1963), que postula que, para um domínio irrestrito de perfis de preferência, as preferências individuais não podem ser agregadas pela regra da maioria para produzir preferências coletivas bem comportadas não ditatoriais. Os resultados desses mecanismos são pouco conclusivos e a impressão geral é de que as condições necessárias para garantir a existência de equilíbrio em votação por maioria são severamente restritivas e não podem ser prontamente justificadas em termos de uma interpretação econômica. No caso dos procedimentos alternativos à votação por maioria, como votação por veto e votação sofisticada (estratégica), o voto honesto é um equilíbrio de Nash e a solução obtida é Pareto eficiente. Contudo, tais mecanismos têm como requisito a informação completa; portanto, parecem aplicáveis apenas a decisões em pequenos grupos ou comitês.

Os mecanismos de revelação de demanda analisados mostraram-se suscetíveis ao teorema da impossibilidade de Hurwicz (1975). Dos três modelos analisados, dois — Clarke-Groves e Groves-Loeb — aplicam a implementação em estratégias dominantes e tem como resultado uma alocação ineficiente no sentido de Pareto, dado que não satisfazem a condição de orçamento equilibrado. Por outro lado, são compatíveis com incentivos. No terceiro modelo, Groves-Ledyard, também existe um *trade-off* entre eficiência e estrutura de incentivos. Dessa vez, no entanto, a eficiência é atingida ao custo de um enfraquecimento na propriedade de compatibilidade com incentivos do mecanismo ao se adotar a implementação em Nash. Além disso, diversos problemas são encontrados nesse tipo de mecanismo, entre as quais: possibilidade de que os consumidores sejam levados à falência; mecanismos possivelmente instáveis na presença de elasticidade renda da demanda não nula; indivíduos manipuladores na presença de efeitos de renda; existência de manipulação por coalizões mesmo se a elasticidade renda da demanda por bens públicos for igual a zero.

Os mecanismos burocráticos, por sua vez, são analisados com o objetivo de verificar a compatibilidade de incentivos por parte dos ofertantes, em contrapartida aos modelos anteriores. Nesse caso, verificou-se que a assimetria de informação e a presença de

interesses próprios por parte dos responsáveis pela execução da função de escolha social levam a um problema do tipo principal-agente. Mesmo supondo-se a existência de monitores que verificam o comportamento dos administradores, a informação obtida por eles sobre a atuação dos administradores é insuficiente para evitar que estes persigam interesses próprios. A análise empreendida mostra, portanto, que a concepção de que o agente central é “benevolente” é bastante questionável.

Por fim, vale destacar os resultados encontrados no que diz respeito à tributação ótima na alocação de bens públicos. A literatura sobre mecanismos de alocação de bens públicos frequentemente se baseia na arrecadação de impostos de montante fixo, os quais possuem a propriedade de serem neutros. Na prática, no entanto, esse tipo de imposto é pouco encontrado, sendo comuns os impostos distorcivos, que apresentam a característica de induzirem reações por parte dos agentes e, portanto, efeitos de substituição. Ao contrário das economias com impostos de montante fixo, que podem atingir o ótimo de Pareto *first-best*, a análise de economias com impostos distorcivos deve recorrer ao ótimo de Pareto *second-best*. Os resultados encontrados possuem importantes implicações para a análise aplicada do custo-benefício. Por um lado, concluiu-se que a familiar condição de Samuelson não é mais o ponto de referência para a oferta apropriada de bens públicos quando se trata do alcance do ótimo *second-best*. Além disso, mostrou-se que os benefícios resultantes da alocação devem exceder significativamente seus custos para que seja vantajoso implantá-la.

REFERÊNCIAS

- ARROW, Kenneth J. **Social Choice and Individual Values**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1963.
- ATKINSON, A.B.; STERN, N.H. Pigou, Taxation, and Public Goods. **The Review of Economic Studies**, Oxford, v. 41, n. 1, Jan., 1974. p.119-128.
- ATKINSON, Anthony B.; STIGLITZ, Joseph E. **Lectures on Public Economics**. Maidenhead: McGraw-Hill, 1980.
- BERGSTROM, Ted C.; CORNES, Richard. Gorman and Musgrave are Dual: An Antipodean Theorem on Public Goods. **Economic Letters**, Amsterdam, v. 7, n. 4, 1981. p.371-378.
- BLACK, D. On the Rationale of Group Decision-Making. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 56, n.1, Feb., 1948. p.23-34.
- BLÜMEL, Wolfgang; PETHIG, Rüdiger; VON DEM HAGEN, Oskar. The Theory of Public Goods: A Survey of Recent Issues. **Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)/ Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft**, Tübingen, v. 142, n. 2, junho 1986. p. 241-309.
- BOWEN, Howard R. The Interpretation of Voting in the Allocation of Economic Resources. **The Quarterly Journal of Economics**, Oxford, v. 58, n. 1, 1943. p.27-48.
- BRENNAN, Geoffrey; BUCHANAN, James M. **The Power to Tax: Analytical Foundations of a Fiscal Constitution**. New York: Cambridge University Press, 1980.
- BROWN, C.V.; JACKSON, P.M. **Public Sector Economics**. Oxford: Martin Robertson, 1978.
- BUCHANAN, James M. **The Demand and Supply of Public Goods**. Chicago: Rand-McNally, 1968.
- CHAMPSAUR, Paul. Neutrality of Planning Procedures in an Economy with Public Goods. **The Review of Economic Studies**, v. 43, n. 2, Jun., 1976. p.293-299.
- CLARKE, E.H. Multipart Pricing of Public Goods. **Public Choice**, Dordrecht/Norwell, v. 11, n. 1, Fall 1971. p.17-33.
- COMANOR, William S. The Median Voter Rule and the Theory of Political Choice. **Journal of Public Economics**, Amsterdam, v. 5, n. 1-2, Jan-Feb 1976. p.169-177.
- COUGHLIN, Peter J. Davis-Hinich conditions and median outcomes in probabilistic voting models. **Journal of Economic Theory**, San Diego, v. 34, n. 1, October 1984a. p.1-12.
- _____. Unidimensional median voter results in probabilistic voting models. **Economic Letters**, Amsterdam, v. 14, n. 1, 1984b. p.9-15.

COUGHLIN, Peter J.; HINICH, Melvin J. Necessary and sufficient conditions for single-peakedness in public economic models. **Journal of Public Economics**, Amsterdam, v. 25, n. 1-2, November 1984. p.161-180.

COUGHLIN, Peter J.; NITZAN, S. Directional and Local Electoral Equilibria with Probabilistic Voting. In: PATTANAIK, Prasanta K. (Ed.); SALLES, Maurice (Ed.). **Social Choice and Welfare**. Amsterdam: North-Holland, 1983. p. 285-299. (Contributions to Economic Analysis).

DAVIS, Otto A.; WHINSTON, Andrew B. On the Distinction Between Public and Private Goods. **The American Economic Review**, San Francisco, v. 57, n. 2, Papers and Proceedings of the Seventy-ninth Annual Meeting of the American Economic Association, May, 1967. p.360-373.

DRÈZE, J.H.; DE LA VALLÉE POUSSIN, D. A Tâtonnement Process for Public Goods. **The Review of Economic Studies**, Oxford, v. 38, n. 2, Apr., 1971. p.133-150.

FARQUHARSON, Robert. **Theory of Voting**. New Haven: Yale University Press, 1969.

FORTE, Francesco. Should "Public Goods" be Public? **Papers on Non-Market Decision Making**, Charlottesville, v. 3, n. 1, Jan., 1967. p.39-46.

FUJIGAKI, Y.; SATO, K. Incentives in the Generalized MDP Procedure for the Provision of Public Goods. **The Review of Economic Studies**, Oxford, v. 48, n. 3, Jul., 1981. p. 473-485.

GREEN, Jerry R.; LAFFONT, Jean-Jacques. Characterization of Satisfactory Mechanisms for the Revelation of Preferences for Public Goods. **Econometrica**, Bristol, v. 45, n. 2, Mar., 1977. p.427-438.

_____. **Incentives in Public Decision Making**. Amsterdam: North-Holland, 1979. (Studies in public economics).

GREENBERG, Joseph. Consistent Majority Rules Over Compact Sets of Alternatives. **Econometrica**, Bristol, v. 47, n. 3, May, 1979. p.627-636.

GROVES, Theodore. Incentives in Teams. **Econometrica**, Bristol, v. 41, n. 4, Jul., 1973. p.617-631.

GROVES, T.; LEDYARD, J.O. Optimal Allocation of Public Goods: A Solution to the "Free-Rider" Problem. **Econometrica**, Bristol, v. 45, n. 2, Mar., 1977. p.783-809.

_____. Some Limitations of Demand Revealing Processes. **Public Choice**, Dordrecht/Norwell, v. 29, Issue 2 Supplement, Mar., 1977b. p.107-124.

GROVES, Theodore; LOEB, Martin. Incentives and public inputs. **Journal of Public Economics**, Amsterdam, v. 4, n. 3, August 1975. p.211-226.

HEAD, John G. Misleading Analogies in Public Goods Analysis, **FinanzArchiv / Public Finance Analysis**, Tübingen, Neue Folge, v. 36, n. 1, 1977, pp.1-18.

HEAD, John G.; SHOUP, Carl S. Public Goods, Private Goods and Ambiguous Goods. **The Economic Journal**, London, v. 79, n. 315, Sep., 1969. p. 567-572.

HINICH, Melvin J. Equilibrium in Spatial Voting: The Median Voter Result is an Artifact. **Journal of Economic Theory**, San Diego, v. 16, n. 2, Dec., 1977. p.208-219.

HUME, David. **A Treatise of Human Nature**: Being an Attempt to introduce the experimental Method of Reasoning into Moral Subjects. Auckland: The Floating Press, 2009 [1740].

HURWICZ, Leonid. Optimality and Informational Efficiency in Resource Allocation Processes. In: ARROW, Kenneth J. (Ed.); KARLIN, Samuel (Ed.); SUPPES, Patrick (Ed.). **Mathematical Methods in the Social Sciences, 1959**: proceedings of the first Stanford Symposium. Stanford: Stanford University Press, 1960. p.27-46.

_____. On Informationally Decentralized Systems. In: MCGUIRE, C.B. (Ed.); RADNER, Roy (Ed.). **Decision and Organization**: A volume in honor of Jacob Marschak. Amsterdam: North-Holland Pub, 1972. p.-297-336.

_____. The Design of Mechanisms for Resource Allocation. **The American Economic Review**, Toronto, v. 68, n. 2, Papers and Proceedings of the Eighty-fifth Annual Meeting of the American Economic Association, May, 1973. p.1-30.

_____. **On the Existence of Allocation Systems whose Manipulative Nash Equilibria are Pareto Optimal**. 1975. Trabalho apresentado no Third World Congress of the Econometric Society, Toronto, 1975.

HURWICZ, Leonid; REITER, Stanley. **Designing Economic Mechanisms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

KRAMER, Gerald H. On a Class of Equilibrium Conditions for Majority Rule. **Econometrica**, Bristol, v. 41, n. 2, Mar., 1973. p.285-297.

_____. A Note on Single Peakedness. **International Economic Review**, Philadelphia, v. 17, n. 2, Jun., 1976. p.498-502.

_____. Theories of Political Processes. In: INTRILIGATOR, Michael D. (Ed.). **Frontiers of Quantitative Economics**: v. 3B. Amsterdam: Elsevier Science & Technology, 1977.

LINDAHL, Erik. 1919. Die Gerechtigkeit der Besteuerung, traduzido como Just Taxation — A positive solution. In: MUSGRAVE, Richard A. (Ed.); PEACOCK, Alan T. (Ed.). **Classics in the Theory of Public Finance**. London: MacMillan, 1958. p. 168-176.

LOEHR, William; SANDLER, Todd. On the Public Character of Goods. In: _____ (Eds.). **Public Goods and Public Policy**. Beverly Hills: Sage Publications, 1978. p. 11-37.

MALINVAUD, E. A Planning Approach to the Public Good Problem. **The Swedish Journal of Economics**, Stockholm, v. 73, n. 1, Environmental Economics, Mar., 1971. p. 96-112.

MAS-COLELL, A.; WHINSTON, M.D.; GREEN, J.R. **Microeconomic Theory**. Oxford: Oxford University Press, 1995.

McMILLAN, John. The Free-Rider Problem: A Survey. **Economic Record**, Melbourne, v. 55, n. 2, June, 1979. p.95-107.

MIGUÉ, Jean-Luc; BÉLANGER, Gérard. Toward a General Theory of Managerial Discretion. **Public Choice**, Blacksburg, v. 17, Spring, 1974. p.27-43.

MILLERON, Jean-Claude. Theory of Value with Public Goods: A Survey Article. **Journal of Economic Theory**, Stanford, v. 5, n. 3, Dec., 1972. p. 419-477.

MISHAN, E.J. The Postwar Literature on Externalities: An Interpretative Essay. **Journal of Economic Literature**, Menasha, v. 9, n. 1, Mar., 1971. p. 1-28.

MUELLER, Dennis C. Voting by Veto. **Journal of Public Economics**, Glasgow, v. 10, n. 1, Aug., 1978. p.57-75.

_____. **Public Choice**. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.

MUENCH, Thomas; WALKER, Mark. Are Groves-Ledyard Equilibria Attainable? **The Review of Economic Studies**, Avon, v. 50, n. 2, Apr., 1983. p. 393-396.

MUSGRAVE, Richard Abel. **The Theory of Public Finance: a study in public economy**. New York: McGraw-Hill, 1959.

_____. Provision for Social Goods. In: MARGOLIS, J. (Ed.); GUITTON, H. (Ed.). **Public Economics**. Londres: Palgrave Macmillan, 1969.

NISKANEN, William A. **Bureaucracy and Representative Government**. Chicago: Aldine, Atherton, 1971.

OLSON, Mancur. **The Logic of Collective Action: public good and the theory of groups**. Cambridge: Harvard University Press, 1965.

_____. Introduction. In: SANDLER, Todd (Ed.). **The Theory and Structures of International Political Economy**. Boulder: Westview Press, 1980. p. 3-16.

_____. **The Rise and Decline of Nations: economic growth, stagflation, and social rigidities**. New Haven: Yale University Press, 1982.

PLOTT, Charles R. A Notion on Equilibrium and its Possibility Under Majority Rule. **The American Economic Review**, Menasha, v. 57, n. 4, Sep., 1967; p.787-806.

ROBERTS, Donald John. The Lindahl Solution for Economies with Public Goods. **Journal of Public Economics**, Amsterdam, v. 3, n. 1, Feb., 1974. p.23-42.

_____. **Incentives in Planning Procedures for the Provision of Public Goods**. Evanston: Northwestern University, Center for Mathematical Studies in Economics and Management Science, Jan., 1977. (Discussion Paper n° 264). Disponível em:

<<http://www.kellogg.northwestern.edu/research/math/papers/264.pdf>>. Acesso: 13 de novembro de 2013.

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

_____. Indeterminacy of Governmental Role in Public Good Theory. **Papers on Non-Market Decision Making**, Charlottesville, v. 3, n. 1, Jan., 1967. p. 47.

_____. Pure Theory of Public Expenditure and Taxation. In: MARGOLIS, J. (Ed.); GUITTON, H. (Ed.). **Public Economics**. Londres: Palgrave Macmillan, 1969.

SATO, F. On the Informational Size of Message Spaces for Resource Allocation Processes in Economies with Public Goods. **Journal of Economic Theory**, New York, v. 24, n. 1, Feb., 1981. p. 48-69.

SCHOTTER, Andrew; SCHWÖDIAUER, Gerhard. **Economics and Game Theory: A Survey**. No. 80-06. New York, New York University, Jan. 1980. Disponível em: <<http://econ.as.nyu.edu/docs/IO/9403/RR80-06.pdf>>. Acesso: 13 de novembro de 2013.

SHOUP, C. S. Collective Goods and Population Growth. In: BIEHL, Dieter (Ed.); ROSKAMP, Karl W. (Ed.); STOLPER, Wolfgang F. (Ed.). **Public Finance and Economic Growth = Finances publiques et croissance**. Detroit: Wayne State University Press, 1983. p. 55-68.

SLUTSKY, Steven. A Voting Model for the Allocation of Public Goods: Existence of an Equilibrium. **Journal of Economic Theory**, New York, v. 14, n. 2, Apr., 1977. p.299-325.

USHER, Dan. **The Private Cost of Public Funds**: variations on themes by Browning, Atkinson and Stern. Discussion paper No. 481. Kingston: Institute for Economic Research, Queen's University, 1982. (Discussion papers).

VAN DEN NOUWELAND, A. **Lindahl and Equilibrium**. Eugene: University of Oregon, August 2013. Disponível em: <<http://darkwing.uoregon.edu/~annev/research/Lindahl/fulltext.pdf>>. Acesso: 14 de novembro de 2013.

VICKREY, William. Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders. **The Journal of Finance**, Chicago, v. 16, n. 1., Mar., 1961. p. 8-37

WAGSTAFF, Peter. Proof of a Conjecture in Social Choice. **International Economic Review**, Philadelphia, v. 17, n. 2, Jun., 1976. p. 491-497.

WALKER, Mark. A Simple Incentive Compatible Scheme for Attaining Lindahl Allocations. **Econometrica**, Bristol, v. 49, n. 1, Jan., 1981. p. 65-71.

WICKSELL, K. A 1896. New Principle of Just Taxation. In: MUSGRAVE, Richard A. (Ed.); PEACOCK, Alan T. (Ed.). **Classics in the Theory of Public Finance**. London: MacMillan, 1958.

WILLIAMSON, Oliver E. Managerial Discretion and Business Behavior. **The American Economic Review**, Menasha, v. 53, n. 5, Dec., 1963. p. 1032-1057.