
LEILÕES OU REGULAÇÃO? ONDE ESTÁ O MONOPOLISTA? * ¹

Edgard Antonio Pereira, Eleni Lagroteria

INTRODUÇÃO

A privatização de empresas estatais e a concessão de exploração de serviços públicos por empresas privadas têm sido a estratégia adotada pelo governo brasileiro para desonerar financeiramente o Estado e buscar ganhos de eficiência na oferta de bens e serviços tradicionalmente supridos pelo setor público.

Parte integrante dessa estratégia é a constituição de agências regulatórias que, em última instância, "garantam" a qualidade e a oferta a preços "justos" dos bens e serviços até então públicos.

É certo que essas agências são indispensáveis, em virtude das características de monopólio natural de que se reveste a maior parte dos bens e serviços privatizados, contraposto à pulverização da sua demanda. Sem entrar em maiores detalhes, é possível assumir-se a necessidade de existência dessas agências entendendo-se que o mercado, por si só, em função das características da oferta e da demanda destes bens e serviços específicos, não é capaz de garantir o bem estar do consumidor.

* Artigo encaminhado ao IBRAC em junho de 99

¹Edgard Antonio Pereira é professor do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas e titular da empresa de consultoria econômica Edgard Pereira & Associados. Eleni Lagroteria é doutoranda do Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo e associada à Edgard Pereira & Associados. Os autores agradecem à Prof^a Marilda Sotomayor, do Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo, titular da disciplina "Curso Introdutório à Teoria dos Leilões" em cujas notas de aula boa parte deste texto se baseou. Obviamente as idéias aqui expressadas são de inteira e exclusiva responsabilidade dos autores.

Entretanto, não menos indispensável é redobrar os cuidados para que essas agências não se transformem em órgãos de controle, reproduzindo o malsinado histórico de órgãos dessa natureza, que se inicia com o controle, encaminha-se para o autoritarismo e finda na captura, ineficiência e mal estar do consumidor.

A primeira providência nessa tarefa é distinguir duas áreas do objeto da regulação, arbitrariamente definidas aqui como técnica e econômica. A regulação técnica teria por objetivo a fiscalização das condições de segurança, qualidade, regularidade e outros itens similares no fornecimento dos bens e serviços. À regulação econômica caberia a adoção de mecanismos para garantir que o consumidor recebesse os bens e serviços a preços ótimos, e que o governo retirasse o melhor proveito econômico da concessão à exploração privada.

Quanto à primeira não parece haver dúvidas sobre os objetivos e instrumentos de atuação. Os itens fiscalizáveis são em geral quantificáveis, passíveis de apreensão por meio de indicadores razoavelmente precisos. As punições podem ser penas pecuniárias e gradativas, culminando com a própria revisão do direito de exploração.

Já no que diz respeito à matéria econômica, os objetivos e instrumentos estão sujeitos a maior controvérsia. A literatura e a experiência internacional são vastas e sua análise permite-nos antever o intenso debate que se observará no processo de estruturação das agências brasileiras, especialmente na definição da forma e dos limites da regulação econômica.

Nosso objetivo nesse artigo é colaborar para o início de um debate mais amplo sobre o assunto, hoje basicamente restrito às autoridades do governo, antecipando temas já exaustivamente estudados em outros países, de cuja experiência e teoria podemos nos valer.

O ponto que sustentamos nesse trabalho pode ser resumido da seguinte forma: a) há que se diferenciar regulação técnica e regulação econômica; b) a melhor regulação econômica é a que se estabelece no momento da concessão ou

privatização do bem ou serviço; c) o melhor mecanismo de regulação é o de leilões.

O argumento para a afirmativa contida no item b é a de que no momento da concessão ou privatização o governo está na melhor posição econômica possível para a negociação das condições da operação: ele é o monopolista e os candidatos são múltiplos. Enquanto o fornecedor do objeto a ser licitado é único, os pretendentes são vários e competem entre si, em bases não cooperativas.

Por seu turno, o leilão é o mecanismo que reúne as condições para obtenção da maior receita de venda do objeto a ser licitado, permitindo ainda que se alcance o melhor resultado tanto para o consumidor quanto para o governo.

Nessa perspectiva, o leilão deve ser o único mecanismo de controle econômico a ser utilizado. O desenho do leilão é, por conseguinte, o elemento-chave para o sucesso da privatização ou concessão. Qualquer interferência posterior na gestão econômica da empresa exploradora é ineficiente e subtrativa de bem estar. A simples possibilidade de que uma ação de controle possa vir a ocorrer no futuro interfere negativa e expressivamente no resultado daquele que é o momento econômico por excelência da transação.

Nossa tese é a de que o uso de mecanismos de leilão para a privatização de ativos dá ao governo o poder de extrair do vencedor do leilão a maior parte possível do seu excedente - aqui definido como o lucro econômico puro - com a exploração da atividade produtiva em questão.

De acordo com Riley e Samuelson:

“The auction model is a useful description of “thin markets” characterized by a fundamental asymmetry of market position. While the standard model of perfect

competition posits buyers and sellers sufficiently numerous that no economic agent has any degree of market power, the bare bones of auction model involves competition on only one side of the market. In this setting a single seller of an indivisible goods faces a number (n) of potential buyers. Competition among the (possibly small number of) buyers takes place according to a well-defined set of auctions rules calling for the submission of price offers from the buyers. Most commonly, the choice of auction method employed rests with the monopolistic seller.”²

É, portanto, de fundamental importância considerar que, de uma maneira prospectiva, os candidatos à compra de ativos estatais mediante mecanismo de leilão transferem ao vendedor parte dos lucros esperados como resultado do poder de monopólio do governo nesse ato e pela concorrência com os outros licitantes.

De fato, embora os licitantes não concorram no mercado em que pretendem operar (pois o vencedor é apenas um), competem ex-ante pelo objeto leiloado, o que limita o lucro econômico esperado de cada comprador potencial. Assim, os mecanismos de leilão constituem verdadeiros modelos de “concorrência virtual”.³

²Riley J.G. and Samuleson, W.F. “Optimal Auctions”, In, **The American Economic Review**, Vol. 71, n^o 3, June/1982, pp. 381-392.

³ Em alguns casos, dependendo das regras do leilão impostas pelo governo, esta “concorrência virtual” é ainda mais evidente. Veja-se por exemplo a concessão de exploração da banda B para os serviços de telefonia celular. De acordo com o estabelecido em edital de licitação, as propostas elaboradas por cada participante deveriam conter não apenas um preço para a concessão mas os descontos sobre as tarifas atualmente vigentes em cada área de concessão. O vencedor de cada área foi aquele que apresentou o maior índice calculado segundo uma média ponderada entre o desconto sobre a tarifa atual e o excedente do preço ofertado sobre o preço mínimo de reserva da área de concessão. Tudo mais constante, quanto menor a tarifa proposta pelo licitante, maior a probabilidade de vencer. Pequenos descontos sobre as tarifas atuais deveriam ser compensados por ofertas (lances) maiores de pagamento pela concessão. Neste caso, eventuais lucros extraordinários esperados a partir de tarifas superiores ao custo marginal

Nesse artigo fazemos um breve referência aos mecanismos clássicos de regulação econômica, sem nos deter na avaliação da sua eficácia e nas críticas a esses instrumentos.

Em seguida, especificamos a oposição essencial entre o vendedor (governo) e os compradores (empresas interessadas) no ato do leilão para, na seqüência, descrever os mecanismos básicos de leilão e suas propriedades.

INSTRUMENTOS CLÁSSICOS DE REGULAÇÃO ECONÔMICA

A literatura básica sobre regulação econômica inicia-se pela definição de monopólio natural. De forma geral, define-se como monopólio natural aquela situação de mercado na qual, em função das economias de escala e de escopo, o equilíbrio acontece com a existência de apenas um ofertante. Qualquer configuração diferente desta é menos eficiente. Ocorre, essencialmente, em setores de infra-estrutura e de serviços tradicionalmente fornecidos pelo setor público.

Face ao monopólio natural, inúmeros são os modelos de regulação que procuram por meio de mecanismos de incentivos (e eventualmente controles) obter o resultado econômico ótimo, levando o monopólio a atuar competitivamente.⁴

Esses mecanismos procuram regular três variáveis básicas: preço, quantidade e número de firmas no mercado. Em alguns casos, outras variáveis também

da prestação de serviços são em parte, por este mecanismo, transferidas para o governo, no ato de pagamento do lance vencedor.

⁴ Para uma apresentação dos principais modelos de incentivo e regulação veja-se Train, Kenneth, **Optimal Regulation**, The MIT Press, Cambridge, Mass., 1994.

podem ser objeto de regulação, como investimentos em novos produtos, por exemplo.

Os instrumentos de regulação típicos são contratos que garantem a transferência para o governo de benefícios obtidos pelas empresas, seja sob a forma de redução de preços, seja pelo reembolso financeiro ao concessionário. As autoridades classicamente elegem como variável de controle a taxa de retorno da empresa operadora (rate-of-return regulation). Alternativamente, são utilizados também esquemas de regulação que focalizam outras variáveis estratégicas: produção (return-on-output regulation), vendas (return-on-sales regulation), custos (return-on-cost regulation) e preços (price discrimination). No caso de firmas multiprodutoras, a busca de Ramsey prices, que resultem na menor perda de excedente quando de uma elevação de preços, é outro modelo adotado. O método típico de regulação incluindo preços é o contrato do tipo price cap, no qual se permite à empresa reter internamente os ganhos de produtividade que obtiver dada a limitação do preço.⁵

Os efeitos econômicos de todas essas formas de regulação são extensamente analisados na literatura especializada e não há espaço, nem necessidade, de reproduzir aqui esse debate acadêmico. Vale a pena apenas ressaltar a principal dificuldade de modelos de regulação dessa natureza: a restrição de informações a que está sujeita a agência reguladora. Em função da assimetria de informações entre o regulador e o operador, a eficácia da atuação do primeiro está sujeita a dois tipos de restrição: risco moral (moral hazard) e seleção adversa (adverse selection). No primeiro caso, tratam-se de ações realizadas pelo operador sem conhecimento do regulador (hidden action). No segundo, pelo desconhecimento de informações (hidden knowledge).⁶ Essas restrições tendem em muitos países a levar as agências regulatórias a demandar uma vasta e periódica quantidade de informações das empresas reguladas, analisadas diretamente pelas autoridades ou por terceiros independentes.

É desnecessário salientar o que grau de controle da atividade econômica que esses mecanismos regulatórios podem gerar. De fato, é extremamente alta a

⁵ Ver sobre o assunto Acton, J. e Vogelsang, I. *Introduction in Symposium on Price Cap Regulation*, **Rand Journal of Economics**, Vol. 20, N° 3, pp. 369-372, 1989.

⁶ Em Hirshleifer, Jack e Riley, John G. **The Analytics of Uncertainty and Information**, Cambridge University Press, Cambridge, Mass., 1992, encontra-se um competente resumo do tema.

probabilidade de que, ao adotar esses instrumentos, as agências regulatórias transformem-se em órgãos de controle econômico, com todas as conseqüências sobejamente conhecidas.

O mecanismo de leilão (que pode ser inclusive repetido ao longo do tempo para incorporar novos fatos ou circunstâncias não contratuais ou mesmo estimular a entrada de novos players) é, em nossa opinião, uma forma superior de regulação em relação a qualquer um dos demais modelos. O leilão, adequadamente desenhado, permite que se obtenha o melhor resultado da licitação, otimizando o retorno econômico e o bem estar buscado com a concessão ou privatização.

AVALIAÇÃO DE ATIVOS E LUCRO ECONÔMICO ESPERADO

A Revista VEJA de 27 de maio de 1998 publicou as seguintes avaliações, realizadas por consultorias econômicas e bancos de investimento, dos 21% do capital da Telebrás a serem leiloados em julho próximo.

Estimativas de preço dos 21% do capital estatal da Telebrás (Em bilhões de dólares)	
Merrill Lynch	15,0
Santander	13,4
Deutsche Morgan Grenfell	13,3
Caspian Securities	11,7
Banco Fator	11,3
Bozano, Simonsen	11,2
Icatu	10,5

Média: US\$ 12,3 bilhões.

Variância: US\$ 2,6 bilhões.

Vários fatos explicam as divergências entre estas avaliações.

Primeiramente, estão embutidas na diversidade de valores as informações de que dispõem cada um dos agentes avaliadores. Mais especificamente, os conjuntos de informações disponíveis para cada agente sobre o objeto a ser leilado são essencialmente diversos, o que constitui um problema de assimetria de informações entre os compradores.

Entretanto, cada avaliador está de fato em busca do “verdadeiro valor” do ativo a ser transferido, representativo do valor presente do fluxo de rendimento líquidos futuros esperados, calculados segundo a fórmula:

$$V = \sum_{i=1}^n R - C / (1 + r)^i$$

Onde R-C é o fluxo de receitas líquidas, n o número de períodos de rendimentos do ativo, e “r” é o custo de oportunidade do capital.

A estimativa dos fluxos de rendimentos líquidos futuros depende essencialmente do conhecimento dos custos de produção da atividade para a qual o capital é destinado, das expectativas sobre a evolução da demanda no mercado envolvido e do custo de oportunidade do capital. Evidentemente, tal avaliação não é simples, não apenas porque depende de estimativas sobre probabilidade de eventos que ocorrerão no futuro, mas também devido ao desconhecimento qualitativo e quantitativo de algumas variáveis que operam no presente.

Uma variável ainda desconhecida, e de fundamental importância para os licitantes, refere-se ao papel que as agências regulatórias exercerão no futuro,

inclusive limitando as possibilidades de exercício de poder de atuação no mercado. Em que grau interferirão na política de preços e no volume de serviços a ser fornecido?

Os valores acima discriminados foram calculados por consultorias não diretamente envolvidas no leilão de privatização da Telebrás. Muito mais comprometida é a avaliação realizada pelos consórcios licitantes interessados na aquisição de participação no capital da empresa, pois é com base nestas estimativas que os consórcios realizarão seus lances (envolvendo elevadas somas de capital), sempre de acordo com o mecanismo de leilão estabelecido pelo governo.

Observe-se que a utilização de mecanismos de leilão para a venda de objetos é a melhor opção para o vendedor quando este desconhece as avaliações de cada um dos compradores potenciais. Ou seja, o estabelecimento de mecanismo de leilão para venda decorre também de uma assimetria de informação, desta vez entre o vendedor e os compradores. Muito melhor para o vendedor seria se, conhecendo todas as avaliações, pudesse estabelecer um preço próximo, pouco inferior, à maior das avaliações, e colocar o objeto à venda. Não sendo este o caso, resta ao vendedor, um monopolista por excelência, escolher o mecanismo que maximize a receita esperada do leilão e desta forma extrair o maior excedente possível do comprador. Assim, o vendedor determina as regras do jogo em que se envolverão os licitantes de maneira não cooperativa.

Dependendo do mecanismo utilizado, cada licitante se verá diante de um dilema, a saber, realizar lances mais altos, e assim aumentar sua probabilidade de ganho às custas de uma redução do seu lucro, ou realizar lances mais baixos, bem inferiores à sua própria avaliação, reduzindo sua probabilidade de ganho.

Para ilustrar a oposição essencial entre os interesses do vendedor e dos compradores, definam-se os payoffs dos participantes do leilão, depois de realizado, da seguinte forma:

Payoff do vendedor: $\pi_v = p - c$

Onde “p” é o preço pago pelo objeto leiloado e “c” o preço de reserva do vendedor;

Payoff do comprador “i”: $\pi_i = v_i - p$; caso ganhe o leilão e pague “p”.
 $\pi_i = 0$; caso perca o leilão.

Onde v_i é a avaliação do objeto feita pelo comprador “i”.

Observe-se pela definição acima que o payoff do jogador “i” quando este vence o leilão é o lucro econômico que espera obter, ou seja, a diferença entre o valor presente do ativo que está adquirindo e o preço pago ao vendedor.

De fato, caso o vencedor pague o preço exato de sua avaliação, estará adquirindo ativo que lhe trará rendimentos idênticos ao custo de oportunidade do capital, segundo suas próprias expectativas. Por definição, então, não esperará usufruir de lucro econômico. Ao contrário, caso consiga obter o objeto, por meio do mecanismo de leilão estabelecido, a um preço inferior ao de sua própria avaliação, este é definido como o payoff (lucro econômico) obtido a partir do resultado do leilão.

O resultado do leilão será ótimo, sempre que maximizar a soma dos payoffs de todos os seus participantes. Fazendo do comprador “i” o ganhador, temos que a soma dos payoffs “ α ” é dada por :

$$\alpha = \pi_v + \sum_{i=1}^m \pi_i = \pi_v + \pi_1 + \pi_2 + \dots + \pi_i + \dots + \pi_m$$

$$\alpha = \pi_v + \pi_i$$

$$\alpha = (p - c) + (v_i - p) = v_i - c$$

Dado o preço de reserva “c” do vendedor, a soma dos payoffs dos jogadores será máxima quando o licitante com a maior avaliação arrematar o objeto. É também, portanto, uma alocação eficiente no sentido de Pareto. Então, um mecanismo ótimo deve garantir que o objeto seja alocado para o licitante que faz a mais alta avaliação.

Esta é uma condição necessária mas não suficiente para uma solução de equilíbrio do mecanismo de competição.

O preço de equilíbrio do objeto leilado situa-se entre a primeira e a segunda mais alta avaliação. Supondo, sem perda de generalidade, que v_1 e v_2 são respectivamente a primeira e segunda avaliações mais altas, a figura abaixo ilustra os possíveis valores de p , que garantem um resultado de equilíbrio.

$$v_i \quad v_j \quad v_k \quad v_2 \quad v_1 \quad p$$

Esta condição de equilíbrio deve-se ao fato de que, caso o preço seja inferior à segunda maior avaliação, pelo menos um dos licitantes sairá insatisfeito do leilão pois poderia levar o objeto àquele preço com payoff positivo. Este resultado permitiria inclusive que o vencedor do leilão ainda aumentasse seu lucro revendendo o objeto no mercado a um preço superior ao preço resultante do leilão.

Desta forma, sob um mecanismo eficiente de venda e em condições de equilíbrio, o lucro econômico do vencedor tem limite máximo dado pelo valor $v_1 - v_2$.

O objetivo do vendedor ao estabelecer o mecanismo de leilão é aproximar tanto quanto possível o preço de venda da maior avaliação v_1 , enquanto que para o comprador com maior avaliação, caso o mecanismo de leilão o permita, é aproximar o seu lance tanto quanto possível da segunda maior avaliação esperada.

Os mecanismos mais comuns de leilão satisfazem, sob hipótese especiais, a propriedade de alocação ótima do objeto leilado e são descritos na próxima seção.⁷

MECANISMOS CLÁSSICOS DE LEILÃO

Quatro tipos básicos de leilão são os mais usados: (1) o leilão inglês (também chamado de oral, aberto ou leilão ascendente); (2) o leilão holandês (ou leilão de preços descendentes); (3) o leilão de primeiro preço com lance selado; e (4) o leilão de segundo preço com lance selado (ou leilão de Vickrey).

O leilão inglês é a forma mais comumente utilizada para a venda de objetos. Neste mecanismo, o preço do objeto é sucessivamente elevado até que apenas um comprador permaneça disposto a fazer novo lance. Pode ser feito por meio de um leiloeiro que anuncia o preços ou por meio de lances publicamente anunciados pelos licitantes ou ainda com aparato eletrônico (relógio) que anuncia o maior lance prevalescente.

A característica fundamental do leilão inglês repousa no fato de que todos os licitantes conhecem o valor corrente do maior lance. Objetos de arte e

⁷ Os argumentos apresentados nesta seção são válidos também para os leilões simultâneos em que vários objetos são postos à venda, e em que os licitantes podem fazer lances para todos eles. Entretanto a exposição é muito mais complexa neste caso. Para uma apresentação formal do problema veja-se Sotomayor, Marilda e Roth, Alvin. **Two Sided Matching - A Study in Game-Theoretic Modeling and Analysis**. Cambridge University Press (1990), Cap 8.

antigüidades são freqüentemente vendidos por meio do mecanismo de leilão inglês.

O leilão holandês é o inverso do leilão inglês. O leiloeiro anuncia um preço muito elevado para o objeto e então o reduz gradativamente até que um licitante aceite o preço corrente. O leilão holandês é usado, por exemplo, na venda de flores na Holanda, de peixe em Israel e de tabaco no Canadá.

No leilão de primeiro preço com lance selado, os candidatos à compra submetem lances em envelopes fechados e então o objeto é designado para o comprador que realiza o maior lance pelo preço que ele lançou. A diferença fundamental entre o leilão de primeiro preço com lance selado e o leilão inglês é que no segundo caso os licitantes podem observar os lances de seus rivais e, desta forma, revisar seus próprios lances, caso queiram. No leilão de lances selados, cada licitante submete um único lance. Leilões de primeiro preço são usados para a venda de direitos de exploração mineral por parte do governo dos Estados Unidos, por exemplo, e têm sido usados nos leilões de privatização de empresas estatais e de concessão de exploração de serviços de telefonia no Brasil.

Os leilões de primeiro preço e holandês são estrategicamente equivalentes independentemente das hipóteses do modelo sobre o tipo de avaliação do objeto e sobre atitudes em relação ao risco. Com efeito, as diferenças entre um e outro mecanismo são meramente aparentes. A única escolha real que o comprador tem que fazer é selecionar o preço ao qual fará seu lance.

Sob o leilão de segundo preço, os compradores potenciais realizam lances selados sabendo que o licitante com a mais alta avaliação leva o objeto mas paga o segundo lance mais alto. Este tipo de leilão foi proposto pela primeira vez por William Vickrey, em 1961.⁸ Tal mecanismo, embora conte com importantes propriedades teóricas, é pouco utilizado na prática.⁹

⁸Vickrey, W.(1961) “*Counterspeculation, Auctions and Competitive Sealed Tenders*” Journal of Finance. Mar. 1961, 16(1), pp 8-37.

⁹ O governo da Nova Zelândia, um dos pioneiros em leilões de concessão de exploração de ondas de rádio e telefonia celular, realizou leilão segundo o mecanismo de segundo preço. Em

Algumas variações destes leilões podem ser propostas por meio da introdução de algumas regras, como preço mínimo de reserva, limite de tempo para a submissão dos lances, preço pago pelo comprador com lance mais alto (por exemplo uma média entre o primeiro e o segundo preço).

Dada a variedade de mecanismos disponíveis, o que determina qual é o mecanismo ideal de venda? Esta resposta depende tanto das estratégias adotadas pelos licitantes em cada um dos mecanismos quanto das circunstâncias específicas de cada leilão.

Quanto ao comportamento dos licitantes pode-se dizer que lançar por cima da verdadeira avaliação é sempre uma estratégia dominada, independentemente do tipo de leilão. No leilão inglês, cada participante permanecerá no leilão até que o preço do objeto alcance sua avaliação. Nenhum comprador estará interessado em permanecer no leilão quando os lances superam sua avaliação já que, caso perca, terá payoff nulo (não diferente do payoff de lance zero) e se vencer com lance superior à sua avaliação obterá prejuízo (payoff negativo).

Entretanto, observe-se que o vencedor do leilão inglês se retirará do leilão tão logo o penúltimo comprador o tenha feito. Esta estratégia aproxima o lance vencedor do penúltimo lance que, neste caso, deve coincidir com a segunda maior avaliação caso os licitantes adotem estratégias racionais.

No leilão de segundo preço (Vickrey), os participantes não têm nenhum incentivo à omitir sua verdadeira avaliação. Lançar por cima, como meio de ganhar o leilão, leva ao risco de pagar no mínimo a própria avaliação e obter payoff não positivo. Também não se ganha nada em realizar lances por baixo da verdadeira avaliação porque, quaisquer que sejam as ofertas dos oponentes,

um caso extremo, uma firma que fez lance de NZ\$ 100.000 pagou pela concessão apenas NZ\$ 6. Houve falha em não se estabelecer um preço mínimo de reserva. Ver McMillan, J. "Selling Spectrum Rights" In, *Journal of Economic Perspectives* Vol.8, n^o3, Summer 1994 pp 145-162.

isto só diminui a probabilidade de ganhar o leilão sem alterar o preço que terá que pagar se finalmente for o vencedor.

Neste sentido, os compradores no leilão de Vickrey são meros tomadores de preço. O preço que o ganhador pagará é determinado pelos lances de seus competidores apenas e, independe de qualquer ação tomada pelo vencedor.

Portanto, o leilão de Vickrey e o leilão inglês conduzem à venda do objeto pela segunda maior avaliação. A vantagem de ambos os mecanismos reside no fato de que os licitantes têm como estratégia dominante lançar suas verdadeiras avaliações sem se preocuparem com os lances ou avaliações de seus rivais.

Para demonstrá-lo basta verificar que o único equilíbrio de Nash em estratégias dominantes em um leilão de segundo preço é aquele que faz a “função lance” $b(v)=v$.

Supondo que todos os jogadores extraiam suas avaliações de uma mesma função distribuição de probabilidade $f(v)$ e fazendo o payoff do jogador “i” igual a

$\pi (b_i, v_i, B^*)$ onde:

b_i é o lance do jogador “i”, v_i sua avaliação do objeto e B^* o lance máximo dos outros jogadores, temos que

$$\pi (b_i, v_i, B^*) = v_i \cdot \text{Prob} (“i” \text{ ganhar}) - E[B^* \setminus b^* < b_i]$$

onde o segundo termo do lado direito da equação acima é a esperança matemática do segundo maior lance, dado que este é menor do que o lance do jogador “i”. Então,

$$\pi (b_i, v_i, B^*) = v_i \cdot \text{Prob} (B^* < b_i) - E[B^* | b^* < b_i]$$

$$\pi (b_i, v_i, B^*) = v_i \cdot F_{B^*} (b_i) - \int_0^{b_i} x \cdot f_{B^*}(x) dx$$

$$\pi (b_i, v_i, B^*) = \int_0^{b_i} (v_i - x) f_{B^*}(x) dx$$

O jogador “i” quer maximizar a expressão acima com relação ao lance b_i . Como condição de primeira ordem tem-se que

$$\partial \pi (b_i, v_i, B^*) / \partial b_i = 0$$

$$\partial \int_0^{b_i} (v_i - x) f_{B^*}(x) dx / \partial b_i = 0$$

$$(v_i - b_i) \cdot f_{B^*} (b_i) - v_i f_{B^*} (0) = 0$$

$$(v_i - b_i) \cdot f_{B^*} (b_i) = 0$$

$$v_i - b_i = 0 \Rightarrow v_i = b_i$$

Ou seja, a condição de primeira ordem é satisfeita quando o lance do jogador “i” é igual a sua própria avaliação. Resta verificar se de fato o jogador “i” maximiza seu payoff quando realiza o lance igual à sua própria avaliação:

Para verificar que π_i é máximo quando $b_i = v_i$ basta notar que se $b_i > v_i$ então $(v_i - b_i) < 0$ e se $b_i < v_i$ então $(v_i - b_i) > 0$.

Portanto, o jogador “i” maximiza seu payoff quando lança sua avaliação.

O mesmo não ocorre com os leilões de primeiro preço com lance selado e leilão holandês. Nestes dois casos, vale à pena para os compradores avaliarem os possíveis lances de seus oponentes como meio de maximizar o seu lucro.

Por definição, o lucro esperado pelo jogador comprador “i” é igual à diferença entre sua própria avaliação e o lance realizado “ b_i ” multiplicada pela probabilidade de ganhar:

$$\pi_i = (v_i - b(v_i)) \times \text{Prob}(\text{“i” vencer o leilão})$$

Observe-se que a equação acima expressa o trade-off em que se coloca o licitante “i”. Para valores menores de $b(v_i)$ eleva-se a diferença $(v_i - b(v_i))$ mas reduz-se a probabilidade de ganho do comprador.

A escolha do lance b_i , é feita mediante maximização da expressão acima.

Em um leilão com “m” compradores que retiram suas avaliações da mesma função distribuição de probabilidade $f(v)$, deve-se calcular a probabilidade de

ganhar quando cada comprador tem $(m - 1)$ rivais, ou seja, o jogador “i” deve ganhar dos $(m-1)$ restantes. A probabilidade de ganhar dos $(m-1)$ oponentes é a probabilidade de ganhar do primeiro vezes a probabilidade de ganhar do segundo, e assim sucessivamente $(m-1)$ vezes:

$$\text{Prob}(\text{“i” ganhar contra } m-1 \text{ rivais} \setminus \text{“i” joga } b_i) =$$

$$\text{Prob}(\text{“i” ganhar contra o } 1^{\text{o}} \text{ rival})^{m-1}$$

$$P(b_i > b(v))^{m-1} = P(v < b^{-1}(b_i))^{m-1} = F(b^{-1}(b_i))^{m-1}$$

Assim, o payoff esperado do jogador “i” quando ele joga b_i e tem uma avaliação v_i é:

$$\pi_i = (v_i - b_i) \cdot F(b^{-1}(b_i))^{m-1}$$

O jogador “i” está procurando o lance $b(v_i)$ que maximiza o seu payoff . Supondo $b(v)$ estritamente crescente, deve-se ter como condição de primeira ordem que $\partial\pi/\partial b(v_i)=0$.

Ou seja:

$$[(v_i - b(v_i)) \cdot (m-1) \cdot f(v_i) \cdot F(v_i)^{m-2} \cdot 1/b'(v_i)] - F(v_i)^{m-1} = 0$$

Observe-se que se $b(v)$ é estritamente crescente e diferenciável, então $b^{-1}(b)$ é diferenciável.

$$v_i \cdot (m-1) \cdot f(v_i) \cdot F(v_i)^{m-2} = b'(v_i) \cdot F(v_i)^{m-1} + b(v_i) [F(v_i)^{m-1}]' =$$

$$= [b(v_i)F(v_i)^{m-1}]'$$

$$b(v_i) = (1/F(v_i)^{m-1}) \cdot \int_0^{v_i} (m-1) \cdot x \cdot f(x) F^{m-2}(x) dx$$

$$b(v_i) = (1/F(v_i)^{m-1}) \cdot \left[\int_0^{v_i} x dF^{m-1}(x) \right]$$

(que é o valor esperado do segundo maior valor condicionado a que o jogador “i” tenha a maior avaliação.

Integrando-se por partes obtém-se:

$$b(v_i) = (1/F(v_i)^{m-1}) \cdot (x \cdot F^{m-1}(x)) \Big|_0^{v_i} - \int_0^{v_i} F^{m-1}(x) dx$$

$$b(v_i) = v_i - (1/F^{m-1}(v_i)) \int_0^{v_i} F^{m-1}(x) dx$$

Verificando que o segundo termo do lado direito da equação acima é positivo, o lance que maximiza o payoff do jogador “i” é inferior à sua própria avaliação.

Note-se ainda que, quanto maior o número “m” de participantes do leilão, menor o termo $(1/F^{m-1}(v_i)) \int_0^{v_i} F^{m-1}(x) dx$, o que aproxima $b(v_i)$ da avaliação v_i .

Ou seja, a concorrência entre muitos compradores leva a que o lance ganhador se aproxime da maior avaliação.

Para tornar este resultado mais claro, suponha-se um caso particular em que as avaliações são distribuídas uniformemente no intervalo $[0, K]$. Então, a função distribuição de probabilidade é definida como

$$f(v) = 1/K \quad ; \text{ se } v \in [0, k]$$

$$f(v) = 0 \quad ; \text{ se } v < 0 \text{ e } v > K$$

A função densidade de probabilidade $F(v) = \int f(v)dv$, é dada por:

$$F(v) = (1/K) v \quad \text{se } v \in [0, K]$$

$$F(v) = 0 \quad \text{se } v < 0$$

$$F(v) = 1 \quad \text{se } v > K$$

E retomando a expressão que define o lance maximizador do payoff de “i”.

$$b(v_i) = v_i - (1/F^{m-1}(v_i)) \int_0^{v_i} F^{m-1}(x) dx$$

$$b(v_i) = v_i - (1/(v/K)^{m-1}) \cdot \int_0^{v_i} (x/K)^{m-1} dx$$

$$b(v_i) = v_i - (K/v)^{m-1} \cdot 1/K^{m-1} [(1/m)x^m]_0^{v_i}$$

$$b(v_i) = v_i - 1/v^{m-1} \cdot (v_i^m/m)$$

$$b(v_i) = v_i - v_i/m$$

$$b(v_i) = v_i \cdot (m-1)/m$$

O leitor pode verificar com facilidade que quando “m” tende a infinito a expressão $(m-1)/m$ tende à unidade. Desta forma um grande número de participantes proporciona lances próximos das avaliações individuais. De fato, quanto maior a concorrência entre os compradores maior o poder de monopólio do vendedor.

O leilão holandês é estrategicamente equivalente ao leilão de primeiro preço em envelope fechado. Considerando-se que as estratégias utilizadas pelos compradores são idênticas nos dois casos, os resultados acima são válidos para os dois tipos de leilão.

Pode-se então voltar à questão inicialmente colocada, a saber: qual o mecanismo que maximiza a receita do vendedor? Ou, colocado de outra forma, de que maneira o vendedor pode explorar a competição entre os compradores de modo a extrair o maior excedente possível do vencedor?

Vickrey demonstrou que, desde que atendidas as hipóteses de (a) atitude neutra ao risco por parte dos compradores e de (b) valores privados independentes, as receitas esperadas em cada leilão são (paradoxalmente) as mesmas. Este resultado ficou conhecido na Teoria do Leilões como Teorema de Equivalência de Receitas.¹⁰

Assim, se satisfeitas as hipóteses (a) e (b) acima, o vendedor pouco ou nada tem a fazer no sentido de escolher o melhor mecanismo para si.

¹⁰ Veja-se Vickrey, W. (1961).

Entretanto, tais hipóteses são pouco observadas na prática. O relaxamento de cada uma delas traz diferentes resultados para a receita esperada do vendedor em cada um dos mecanismos básicos descritos. Senão vejamos.

Embora a hipótese de neutralidade ao risco seja teoricamente útil para a análise do comportamento dos agentes econômicos, a aversão ao risco é a atitude mais comum.

Em leilões de primeiro preço, os licitantes avessos ao risco tenderão a realizar lances superiores, de modo a aumentar sua probabilidade de ganho, em detrimento dos lucros esperados.

Suponha-se um leilão de primeiro preço com lance selado em que “m” compradores retiram de maneira independente suas avaliações de uma mesma função distribuição de probabilidade $f(v)$. Suponha-se ainda o caso particular em que as avaliações se distribuem uniformemente entre 0 e K.

Sob a hipótese de aversão ao risco o payoff esperado do jogador “i” é então redefinido pela expressão:

$$\pi_i = (v_i - b_i)^a \cdot \text{Prob}(b_i > b(v))^{m-1}$$

onde o parâmetro não negativo “a” reflete o grau de aversão ao risco do comprador “i”. No caso particular em que “a” é igual à unidade, o agente é neutro em relação ao risco. Quanto menores os valores de “a” maior a aversão ao risco. Para valores acima da unidade o agente em questão é amante do risco.

Então:

$$\pi_i = (v_i - b_i)^a \cdot \text{Prob}(v_i < b^{-1}(b_i))^{m-1}$$

$$\pi_i = (v_i - b_i)^a \cdot F(b^{-1}(b_i))^{m-1}$$

$$\pi_i = (v_i - b_i)^a \cdot [(1/K) (b^{-1}(b_i))]^{m-1}$$

Para maximizar a expressão acima tem-se como condição de primeira ordem que $\partial\pi_i/\partial b_i = 0$.

Assim,

$$\begin{aligned} \partial\pi_i/\partial b_i = & -a(v_i - b_i)^{a-1} [(1/K) b^{-1}(b_i)]^{m-1} + \\ & (m-1)[1/K(b^{-1}(b_i))]^{m-2} (1/b'(v_i)) (1/K) (v_i - b_i)^a = 0 \end{aligned}$$

Substituindo $b^{-1}(b_i)$ por v_i e fazendo algumas simplificações chega-se a

$$(m-1) (v_i - b_i) = a v_i b'(v)$$

A solução da equação diferencial de primeira ordem acima é dada por $b(v_i) = [(m-1)/(m-1+a)] v_i$

Observe-se que

$$\lim b(v_i) = v_i$$

$$a \rightarrow 0$$

o limite da expressão acima quando “a” tende a zero (ou seja quando a aversão ao risco tende ao máximo) é a própria avaliação v_i .

Demonstra-se assim que, neste caso particular, quanto maior a aversão ao risco maior o lance do comprador. É possível demonstrar que este resultado é válido para o caso geral em que os licitantes retiram suas avaliações de quaisquer outras funções distribuição de probabilidade (como a normal e a exponencial).

Observe-se, ademais, que os resultados de equilíbrio não são necessariamente Pareto-ótimos quando os participantes do leilão possuem diferentes graus de aversão ao risco.

A hipótese de valores privados independentes supõe que os compradores conhecem a própria avaliação do objeto que estão dispostos a adquirir, ou seja, resulta da utilidade subjetiva que o objeto pode lhes proporcionar. Esta hipótese é a mais adequada para leilões de venda de bens de consumo não duráveis, ou, por exemplo, para a venda de objetos de arte a colecionadores que não pretendem obter lucros mediante revenda futura do objeto.¹¹

Naturalmente esta não é a melhor hipótese para a análise dos leilões de privatização que vêm ocorrendo recentemente no País. Como já observado, os leilões de privatização são, tipicamente, leilões de valores comuns, em que os licitantes fazem uma estimativa do valor comum “V”, qual seja, o valor presente das receitas líquidas futuras esperadas do ativo leiloado, (no caso participação no capital da Telebrás ou ainda da concessão dos serviços de telefonia da banda B).

Em leilões de primeiro preço, tudo mais constante, o licitante com a maior avaliação faz a maior oferta e paga o seu lance. Consequentemente, mesmo que todos os licitantes façam estimativas não viesadas, o ganhador sempre acreditará que superestimou (na média) o valor dos direitos que adquiriu no

¹¹ Na verdade, os leilões de valores individuais privados independentes e de valores comuns constituem dois casos extremos. A maioria dos leilões conta com elementos dos dois tipos de avaliação. No caso das concessões de exploração de direitos, um possível elemento individual com que trabalha o licitante é a eficiência com que estará capacitado para operar a concessão.

leilão. Este fenômeno é conhecido na literatura sobre leilões como o da “maldição do vencedor” (diretamente traduzido do inglês winner’s curse).

No leilão de segundo preço, com lance selado, o evento da “maldição do vencedor” é apenas amenizada pelo fato de que o ganhador não pagará seu próprio lance mas a segunda maior avaliação, embora possa acreditar que esta se situasse acima da média das estimativas.

Neste sentido, os leilões com lances abertos no gênero do leilão inglês trazem informações úteis para os participantes que realizam suas avaliações com base em informações assimétricas. O participantes do leilão, ao observarem os lances de seus concorrentes têm a oportunidade de rever suas próprias avaliações.

Por esta razão o leilão inglês gera maiores receitas esperadas do que o leilão de segundo preço, quando os licitantes estão incertos sobre as estimativas que realizaram. As informações adicionais obtidas no decorrer do leilão inglês enfraquecem o temor de que o ganhador seja vítima da “maldição do vencedor” e assim levam a lances mais agressivos por parte dos compradores, o que aumenta o preço esperado de venda.¹²

Por outro lado, como já mencionado, quando as estimativas de valor são estatisticamente dependentes, o leilão de segundo preço gera um preço médio mais alto do que o leilão de primeiro preço.

Assim, as formas básicas de leilão podem ser classificadas de acordo com a os preços esperados que geram. O leilão inglês produz o preço esperado mais alto, seguido pelo leilão de segundo preço e , finalmente, pelos leilões de primeiro preço e holandês (sendo estes dois últimos equivalentes).

¹² Estes resultados podem ser examinados em um modelo geral de lances competitivos, de que são casos particulares os valores independentes privados e os valores comuns, desenvolvido por Milgrom, P.R. e Weber, R.J., “A Theory of Auctions and Competitive Bidding”, In *Econometrica*. Vol 50, Sep/1992, nº 5.

Foi com base na proposição teórica e na observação empírica sobre o advento da “maldição do vencedor” que o Federal Communications Commission (FCC) dos Estados Unidos, realizou em 1993 leilão aberto de concessão de direitos de exploração de serviços de comunicação pessoal. Este modelo foi considerado um dos mais bem sucedidos entre todas as experiências mundiais de leilão do mesmo gênero de concessão.¹³

CONCLUSÃO

Em síntese, este trabalho procurou demonstrar que os compradores potenciais de ativos estatais realizam uma concorrência acirrada na disputa pelo objeto leiloadado, o que limita os lucros econômicos esperados pelos compradores.

O governo, ao estabelecer mecanismos de leilão para a privatização de seus ativos, atua como um monopolista que extrai do vencedor do leilão o maior excedente possível, caso tenha escolhido o mecanismo que de fato maximiza sua receita.

Se este for o único objetivo do governo, os lucros econômicos puros esperados, resultantes de imperfeições de mercado são, em parte e prospectivamente, transferidos para o governo no ato da realização do leilão, sem efeitos sobre funcionamento futuro dos mercados.

Entretanto, se outros objetivos são levados em consideração na concessão ou privatização a ser efetivada, como por exemplo a regulação de monopólio naturais ou mercados imperfeitos, o desenho do leilão deve incluir dispositivos que induzam o funcionamento ideal dos mercados.

Esse mecanismo de regulação, em nossa opinião, substitui com inúmeras vantagens todos os demais métodos convencionais de regulação que, cedo ou

¹³ Veja-se McMillan, J. “Selling Spectrum Rights” In, *Journal of Economic Perspectives* Vol.8,n^o3, Summer 1994. Pp145-162.

tarde, levam as agências regulatórias a se transformarem em órgãos de controle, pólos geradores de ineficiências e discriminação.

REFERÊNCIAS

Acton, J. e Vogelsang, I. Introduction in Symposium on Price Cap Regulation, Rand Journal of Economics, Vol. 20,Nº 3, pp. 369-372, 1989.¹

Milgrom, P.R. e Weber, R.J., “A Theory of Auctions and Competitive Bidding”, In Econometrica. Vol 50, Sep/1982, nº 5.

Hirshleifer, Jack e Riley, John G. The Analytics of Uncertainty and Information, Cambridge University Press, Cambridge, Mass., 1992.

McMillan,J. “Selling Spectrum Rights”. In, Journal of Economic Perspectives Vol.8,nº3, Summer 1994. Pp145-162

Riley J.G. and Samuleson, W.F. “Optimal Auctions”, In, The American Economic Review, Vol. 71, nº 3, June/198, pp. 381-392.

Roth, Alvin e Sotomayor, Marilda. Two Sided Matching - A Study in Game-Theoretic Modeling and Analysis. Cambridge University Press (1990) , Cap 8.

Train, Kenneth, Optimal Regulation, The MIT Press, Cambridge, Mass.,1994.

Vickrey, W.(1961) “Counterspeculation, Auctions and Competitive Sealed Tenders” Journal of Finance. Mar. 1961, 16(1), pp 8-37

.