

Assimetrias entre competidores nos leilões de petróleo no Brasil

Eric Universo Rodrigues Brasil
IPE/USP

Fernando Antonio Slaibe Postali
Departamento de Economia/USP

Gabriel de Abreu Madeira
Departamento de Economia/USP

Resumo:

Este artigo tem como objetivo avaliar assimetrias entre os concorrentes de leilões de licitação de exploração e produção de petróleo no Brasil. Apresenta uma análise estatística dos lances empreendidos em 9 rodadas, contendo diversas combinações de jogadores. Para isso, exploramos um banco de dados construído a partir de informações de todos os leilões efetuados de 1999 a 2007. Os dados são interpretados à luz do modelo de valor comum desconhecido de Porter (1995) que deriva as estratégias ótimas de participantes de um leilão quando um competidor apresenta informação privada. As estatísticas levantadas sugerem presença de assimetria nos leilões, tendo em vista o perfil dos lances da Petrobras e dos demais competidores. Embora não esteja claro se tais assimetrias decorrem da tecnologia ou de informação privada sobre as áreas licitadas, alguns fatos estilizados obtidos e o desempenho excepcional da OGX na última rodada permitem especular a respeito da importância da assimetria de informação para explicar o comportamento dos lances.

Palavras-chave: leilões, indústria do petróleo, regulação.

Classificação JEL: D44, L71.

Área 8: Economia Industrial e da Tecnologia.

Abstract:

This paper investigates asymmetries in oil and gas auctions in Brazil, through a statistical analysis of bids undertaken in 9 rounds of auctions leases, involving several combinations of players. We explore a dataset with information from all rounds performed from 1999 to 2007. The interpretation of results follow a model presented by Porter (1995), which derives optimal bid strategies when one player has private information regarding the value of the auctioned object. The results suggest the presence of asymmetries in the auctions, due to the profile of Petrobras' bids vis-à-vis the other participants. Although it is unclear whether such asymmetries result from technology or private information about leased tracts, some stylized facts obtained and the outstanding performance of OGX in the last round suggest that asymmetric information may explain part of the bidding behavior of participants.

Keywords: Auctions, oil industry, regulation.

JEL: D44, L71.

1. Introdução

Em 1997, entrou em vigor a Lei do Petróleo (9.478/97), instituindo um novo marco regulatório na indústria do petróleo no Brasil. A essência do novo ambiente institucional consistiu em quebrar o monopólio estatal, até então operado pela Petrobras, nas atividades de exploração e produção (E&P) de petróleo e gás natural no Brasil. Apesar de não revogar a propriedade exclusiva da União sobre tais recursos (conforme manda a Constituição), a nova lei autorizou a concessão destas atividades à iniciativa privada.

Com a nova lei, a União passou a conceder direitos de E&P a partir de leilões de licitação gerenciados pela Agência Nacional do Petróleo – ANP. O processo é estruturado com base em um Leilão Fechado de Primeiro Preço¹, no qual cada participante submete simultaneamente uma proposta por escrito em envelope lacrado, em uma sessão pública. O vencedor é determinado a partir de um índice que pondera o lance oferecido (Bônus de Assinatura), o programa exploratório e o compromisso de utilização de mão de obra local. Desde 1999, foram realizadas 9 rodadas de licitação, com um total de mais de 3000 blocos licitados e uma arrecadação em torno de R\$ 5,37 bilhões (fonte: ANP) em Bônus de Assinatura.

Os lances e resultados destes leilões constituem uma base de dados que, por enquanto, tem sido muito pouco explorada pela literatura econômica. Por outro lado, uma extensa literatura teórica e empírica recente tem apontado que o estudo de leilões permite detectar assimetrias informacionais ou tecnológicas entre os seus participantes [e.g. Athey e Haile, 2002; Campo, Perrigne e Vuong, 2003; Hendricks, Pinkse e Porter, 2003; Bajari e Hortaçsu, 2005; Athey e Haile, 2006]. Uma avaliação dos dados sobre leilões de E&P à luz do arcabouço teórico pode revelar particularidades do mercado brasileiro de prospecção de petróleo. Qual é a natureza da vantagem da Petrobras sobre as demais participantes de leilões de petróleo? Trata-se de uma vantagem informacional, conforme sugerido por Mattos (2007), ou uma vantagem tecnológica? A análise combinada de teoria e dos dados pode contribuir para o esclarecimento destas e outras questões referentes ao mercado de E&P de petróleo no Brasil. Por outro lado, tal análise pode fornecer subsídios para avaliações sobre o sucesso ou fracasso do modelo de licitações de E&P adotado.

Neste trabalho, examinamos dados sobre todos os lances de nove rodadas de leilões de E&P, com o objetivo de verificar se há evidências de assimetrias entre os participantes e sobre a natureza desta assimetria. A existência de assimetrias se revela evidente, dado o domínio da Petrobras e, posteriormente, da OGX, no arremate de leilões. Os resultados apresentam algumas características que, conforme apontado por Campo, Perrigne e Vuong (2003), são consistentes com a presença de assimetrias informacionais. A Petrobras tende a arrematar uma significativa maioria dos leilões, e os lances dos demais participantes são normalmente mais elevados quando a Petrobras está presente. Por outro lado, o coeficiente de variação dos lances dos demais jogadores tende a ser maior na ausência da Petrobras nos leilões. Adicionalmente, o caso brasileiro apresenta um experimento que pode ser informativo sobre a natureza das assimetrias entre os participantes dos leilões de E&P: a entrada da empresa OGX que, constituída em junho de 2007, absorveu uma parte importante dos quadros profissionais qualificados da Petrobras e passou a liderar o desempenho em leilões. Embora a evidência não seja

¹ Ver McAfee e McMillan (1987).

conclusiva neste estágio, os resultados são consistentes com a hipótese de que houve transferência de vantagem informacional da Petrobras para a OGX. De fato, a OGX absorveu apenas quadros profissionais, e não capital físico da Petrobras. Os indícios revelados no estágio atual deste trabalho justificam que se invista em extensões do presente estudo, incorporando mais explicitamente a literatura teórica de modelos de leilão de valor comum, possivelmente através de estimação estrutural destes modelos. Tal extensão poderia gerar estimativas sobre a parcela de elementos tecnológicos e informacionais nas assimetrias entre os participantes do mercado de E&P.

Na seção a seguir, apresentamos uma breve revisão da literatura de leilões; na seção 3, apresentamos um breve modelo teórico com vistas a extrair alguns comportamentos estilizados; a seção 4 apresenta os resultados e a seção 5 traz considerações conclusivas.

2. Revisão da Literatura

Uma vasta literatura teórica sobre leilões pode orientar os estudos empíricos sobre o tema. Leilões são mecanismos explícitos de formação de preço no qual um ofertante busca extrair a totalidade do preço de reserva de um demandante, em um contexto de assimetria de informação (McAfee e McMillan, 1987). Segundo Wolfstetter (1999), leilões são mecanismos de comercialização, cuja principal característica é estabelecer uma dinâmica de transação capaz de conduzir com rapidez a formação de preços de um bem de valor desconhecido.

Bell e Schleifer (1995) classificam os leilões segundo dois critérios: (i) definição dos preços que os vencedores pagam e (ii) maneira pela qual as propostas são realizadas. A respeito do primeiro critério o leilão pode ser de primeiro-preço, em que o vencedor paga o valor de sua oferta, ou de segundo-preço (Vickrey, 1961), na qual o vencedor paga o valor do segundo maior lance oferecido. Em ambos os casos, o vencedor é aquele que oferecer a maior proposta. Com respeito ao segundo critério, o leilão pode ser aberto, no qual os lances são anunciados ao público, ou fechado, em que cada participante apresenta seu lance simultaneamente, sem ter conhecimento dos lances adversários. Desta forma, estruturam-se as quatro formas básicas de leilão: i) leilão inglês ou ascendente; ii) leilão holandês ou descendente, iii) leilão fechado de primeiro preço e iv) leilão fechado de segundo preço.

Com relação à avaliação dos participantes sobre o bem leiloado, há duas modalidades de leilão: (i) leilão de valor privado, no qual cada agente atribui um valor subjetivo e particular ao bem, independente da avaliação dos demais e (ii) leilão de valor comum, em que todos os licitantes atribuem um mesmo valor ao bem. Este valor, em geral, é desconhecido dos participantes, mas cada um recebe um sinal privado que pode ou não ser correlacionado com o sinal recebido pelos demais (Laffont e Vuong, 1996).

Os resultados obtidos em modelos com essas duas formas de avaliação são distintos. Myerson (1981) demonstrou que, em um ambiente simples de valor privado, nenhum dos quatro formatos de leilão acima mencionados tem vantagem sobre os demais, produzindo sempre a mesma receita. No entanto, conforme apontam Rodrigues e Bugarin (2003), o modelo de valor comum pode eliminar essa equivalência. Isso se deve ao fato de que, em um ambiente de valor comum um competidor tem informações sobre o valor do objeto para os demais. Em leilões de tipo fechado de primeiro preço,

não há a possibilidade de estas informações serem transmitidas ao longo dos leilões dos leilões. Neste caso, em princípio, há espaço para a determinação do modelo ótimo de leilões.

Outra fonte de divergência no resultado esperado de modelos distintos de leilões, segundo McAfee e McMillan (1987), são as possíveis ações cooperativas dos jogadores, coordenando suas ofertas para tentar extrair melhor excedente no mercado de leilões. Tais conluios consistem em acordos explícitos entre os licitantes, com vistas a definir previamente os vencedores do leilão. No entanto, ações cooperativas são mais propícias em leilões abertos, em decorrência da possibilidade de monitoramento e punição imediata.

Conforme mencionado por Kagel e Roth (1997), uma importante característica de um leilão de concessão de áreas de exploração de petróleo é a tentativa das companhias de estimar um valor comum para o objeto leiloado. As reservas de Petróleo em uma dada área não são perfeitamente conhecidas, e o valor destas reservas em grande parte independe do concorrente que as explore. Por natureza, trata-se de um leilão de valor comum desconhecido ex-ante. Nesta situação, a informação imperfeita pode resultar em uma ineficiência conhecida como ‘maldição do vencedor’ (Kagel e Roth, 1986): admitindo-se que as estimativas acerca do valor do objeto sejam não-viesadas, a existência de estimativas acima da média resulta na super-estimação do valor verdadeiro do objeto pelo lance vencedor². Desta forma, o participante que adquire o objeto por ter oferecido o maior lance tenderá a pagar um preço acima do seu valor verdadeiro.

De acordo com McAfee e McMillan (1987) os leilões de primeiro preço selado (modelo utilizado pela ANP) são mais suscetíveis aos problemas da maldição, pois como os lances são fechados, cada participante faz sua oferta sem saber o lance dos demais, sendo inviável a revisão de expectativas para a incorporação de informações a respeito das outras ofertas. Thaler (1992) mostra que no caso dos leilões de exploração de petróleo no Golfo do México, entre 1954 e 1969, do total de arrendamentos dos campos petrolíferos, 62% eram improdutivos, 16% produziam, mas sem lucro e apenas 22% apresentavam lucros relevantes, e interpreta estes resultados como evidências da maldição do vencedor. Note-se que, em um mundo com agentes racionais, os agentes antecipam a tendência do vencedor a superestimar o valor de um objeto. O receio da maldição do vencedor faz com que os indivíduos ofereçam lances mais baixos, o que faz com que os vencedores não tenham perdas esperadas. Os agentes mais informados aplicarão um “desconto” menor em seus lances, em função do receio da maldição do vencedor. Em princípio, esta vantagem informacional pode explicar o domínio da Petrobras nos leilões de E&P.

A respeito de leilões de gás e petróleo, Hendricks, Porter e Boudreau (1987) procuraram documentar as relações entre informação, competição e lucros nos leilões de gás e petróleo do governo americano, entre 1954 e 1969, examinando a consistência dos resultados às predições teóricas. Os dados utilizados compreendiam, para cada área licitada, a data de venda, localização, profundidade, tamanho em acres, o número de

² Segundo Kagel e Roth (1997) a ocorrência da maldição do vencedor foi inicialmente reportada, em 1971, por um relato de Capen, Clapp e Campbell. Eles argumentavam que as companhias detentoras de concessão de áreas de exploração de petróleo a partir de leilões, não conseguiam obter todo o volume de óleo que inicialmente esperavam extrair. Isso ocorria porque os vencedores eram empresas que possuíam a projeção de extração mais alta, consequentemente oferecendo o maior lance no leilão. Tal estimativa se revelava superestimada ao longo do tempo.

participantes no leilão, o valor de seus lances, os poços posteriormente perfurados, sua produção ao longo dos anos 80, rendas obtidas e lucros. Os autores destacam que a análise estatística dos dados disponíveis provê considerável apoio ao modelo teórico de leilões de valores comum, sendo consistentes com as predições e suposições deste modelo.

Nesta mesma linha, Hendricks e Porter (1988) observam que o valor das áreas leiloadas é mais ou menos igual para todos os participantes, mas o concessionário de áreas adjacentes possui informação superior.

A partir da década de 90, a literatura sobre leilões ganhou novo impulso com a crescente utilização de modelos estruturais³ para a análise de dados de leilões. Tais modelos partem da hipótese de que os lances observados são estratégias de equilíbrio de um jogo em andamento.

Um trabalho significativo nesta área é o de Laffont e Vuong (1996), que encontram as condições para a identificação de alguns modelos estruturais. Demonstra-se que, em geral, modelos de valor afiliado e modelos de valores comuns são não identificáveis, a menos que restrições sejam impostas.

A literatura sobre modelos estruturais e leilões progrediu no sentido de investigar a aderência dos dados às predições teóricas. Contribuições importantes nesta área são oferecidas por Guerre, Perrigne e Vuong (2000), Perrigne e Vuong (2002), Campo, Perrigne e Vuong (2003) e Bajari e Hortaçsu (2005).

No que concerne a leilões de petróleo e gás, Hendricks, Porter e Wilson (1994) examinaram como as assimetrias de informação entre os jogadores em um leilão afetam seus comportamentos estratégicos. A análise foi realizada a partir da existência de um comprador com informações privadas superiores a todos os outros participantes, os quais só têm acesso a informações públicas. Os autores concluem que o comportamento de equilíbrio, sob esta estrutura de informação, leva os participantes com pouca informação a ofertarem frequentemente menos que o participante com informação privada. Desta forma, a distribuição dos lances do licitante informado domina a distribuição dos lances de seus concorrentes. No mesmo arcabouço, Porter (1995) analisa leilões de concessão de áreas offshore pelos EUA desde 1954, concluindo que os resultados aderem bem ao modelo, indicando que os possuidores de áreas adjacentes extraem renda de informação dos leilões.

Hendricks, Pinksse e Porter (2003) também analisam dados de leilões de petróleo e gás nos EUA nas décadas de 50, 60 e 70 a partir de um modelo estrutural com valor comum sob informação simétrica, em leilões fechados de primeiro preço. Os principais resultados sugerem a presença de maldição do vencedor e do receio dos participantes quanto a este fenômeno. Os autores concluem que as avaliações dos jogadores são consistentes com a presença de valores privados e comuns, mas o componente comum tende a ser mais relevante.

Analogamente, Campo, Perrigne e Vuong (2003) analisam os mesmos dados sobre leilões de concessão de áreas de exploração de petróleo nos EUA. Utilizando estimativas não paramétricas da distribuição dos valores privados à luz de um modelo

³ Para um survey de métodos para leilões fechados de primeiro preço, ver Perrigne e Vuong (1999).

estrutural que assume assimetria tecnológica entre as empresas, os autores estimam a renda de informação auferida pelos vencedores, situando-a em torno de 65%. Eles concluem, ainda, que o modelo de valor comum puro não é corroborado pelos dados.

Para o caso brasileiro, não se registram estudos exploratórios dos resultados das rodadas de licitação. Conforme argumenta Mattos (2007), o problema da assimetria de informação é muito grande nos leilões da ANP, tendo em vista que a Petrobras operou sozinha neste mercado por quase 50 anos, tendo acumulado informações muito mais precisas sobre as áreas colocadas em leilão do que qualquer outro investidor. Desta forma, se qualquer companhia ganhar o leilão da Petrobras por ter dado um lance mais alto, é bem provável que sua oferta esteja acima do potencial econômico do bloco arrematado. Por isso, o autor argumenta que o receio da maldição do vencedor se torna um componente forte na expectativa das demais companhias, explicando não apenas o elevado percentual de sucesso da Petrobras, como também a relativa retração dos grupos privados que participam do leilão sem associação com a estatal.

3. Modelo

O objetivo desta seção é sintetizar algumas características da assimetria de informação nos leilões da ANP a partir de um modelo ilustrativo sobre a estratégia dos jogadores de um leilão fechado de primeiro preço com valor comum desconhecido, no qual existe assimetria de informação entre os participantes. Para isso, toma-se por base Porter (1995) e Hendricks, Porter e Wilson (1994), a fim de se explicarem algumas características estilizadas de leilões com informação assimétrica, notadamente, por que participantes sem informações privadas participam de um leilão mesmo quando existe um competidor com informação privada? Além disso, o que explica o oferecimento de lances maiores por firmas sem informações privadas, mesmo quando um competidor com tais informações apresenta ofertas?

Seja Ω o conjunto de informações públicas disponível para todos os participantes de um leilão de uma jazida de valor comum⁴ desconhecido, representado pela variável aleatória V , com distribuição condicional $f(V|\Omega)$. Duas firmas participam do leilão: a firma I (informada) possui informação particular, já que realizou pesquisas prévias em áreas adjacentes, de modo que ela conhece a realização v da variável aleatória V ; a firma U (não-informada), por sua vez, só detém a informação pública Ω , de forma que possui apenas uma estimativa $E[V|\Omega]$ do verdadeiro valor da jazida. O preço de reserva é dado por $R < E[V|\Omega]$, conhecido por todos. Assume-se, ainda, que as duas firmas são tecnologicamente idênticas.

Considere, inicialmente, a situação em que a firma U não oferece lance. Neste caso, a estratégia de equilíbrio da firma I será $b_I^*(v) = R$ se $v \geq R$ e $b_I^*(v) = 0$ caso contrário. No entanto, nesta situação, a estratégia de equilíbrio da firma U não será ficar de fora do leilão, oferecendo um lance ligeiramente superior ao preço de reserva $R + \varepsilon$, ela irá arrematar o objeto com um payoff esperado de $E[V|\Omega] - R - \varepsilon > 0$. Desta forma, ficar de fora do leilão não é uma estratégia de equilíbrio para o investidor não informado.

⁴ Líquido de royalties, impostos e todos os custos de E&P.

Por outro lado, a firma U não segue uma estratégia pura $b_U^*(\Omega)$ pois a firma I, conhecendo esta estratégia⁵, oferecerá $b_I^*(v) = b_U^*(\Omega) + \varepsilon$ se $v > b_U^*(\Omega)$ e zero caso contrário. Portanto, a firma U só sairá vencedora do leilão na situação em que $v \leq b_U^*(\Omega)$, incorrendo necessariamente em maldição do vencedor. Desta forma, a firma U adotará a estratégia mista $G_U(b_I|\Omega) = Pr(b_U < b_I|\Omega)$.

A entrada no leilão da firma U adotando estratégia mista $G_U(.)$ afetará a estratégia da firma I, induzindo-a a otimizar seu payoff esperado, escolhendo o lance $b_I^*(v)$. O payoff esperado da firma I se ele oferecer um lance b_I será $(v - b_I)G_U(b_I|\Omega)$ para $b_I \geq R$. Seja x o valor realizado de V tal que $E[V|V \leq x] = R$. Os lances ótimos da firma I em estratégia pura serão tais que:

$$b_I^*(v) = \begin{cases} E[V | V \leq v] & \text{se } v \geq x \\ R & \text{se } R \leq v \leq x \\ 0 & \text{se } v < R \end{cases}$$

Desta forma, o lance ótimo da firma I será crescente na realização da variável aleatória v , mas consistentemente ela estará oferecendo um lance inferior ao valor realizado da jazida. A distribuição da firma I possuirá uma descontinuidade em R e $b_I^*(v) = E(V)$ quando $v \rightarrow \infty$.

Deste modelo, decorrem as seguintes propriedades para a estratégia de equilíbrio (Porter, 1995):

- a) A firma I tem maior probabilidade de submeter um lance no leilão, além de possuir uma tendência a uma maior taxa de aproveitamento, com maior probabilidade de ganhar o leilão;
- b) As funções de distribuição dos lances das duas firmas coincidem para valores de v acima do preço de reserva (propriedade demonstrada por Hendricks, Porter e Wilson, 1994), mas a da firma I possui uma descontinuidade no preço de reserva R ;
- c) O payoff esperado da firma U é zero: ela incorre em maldição do vencedor nas áreas leiloadas em que a firma I não oferece lances, mas possui ganhos esperados positivos quando ela vence um leilão no qual a firma I também participa. Isso acontece porque a firma informada sempre subestima o lance em relação a v ;
- d) A firma I tem renda de informação positiva.

As propriedades acima permitem explicar a presença de lances de competidores sem informação privada, mesmo na presença de um concorrente que possui informações específicas acerca do objeto leilado.

⁵ Lembrando que I também dispõe de Ω e é tecnologicamente idêntica à U. Assim, é natural que ela conheça uma estratégia pura da rival.

4. Resultados

O banco de dados foi construído a partir de informações da ANP referentes às nove rodadas de leilões de exploração de gás e petróleo realizados entre 1999 e 2007 no Brasil. Para cada bloco leiloado, os dados contemplam informações sobre sua área, a bacia e o setor em que se localiza, o *round* em que foi leiloado, localização (mar ou terra), o número de lances ofertados, as empresas que ofereceram os lances, as empresas que deram lance em consórcios e suas respectivas participações, as empresas operadoras e o valor do lance. A Tabela 1 resume algumas informações importantes sobre a participação da Petrobras nos oito primeiros leilões realizados entre 1999 e 2006⁶.

Tabela 1. Sumário das oito primeiras rodadas e participação da Petrobras

	<i>Round</i>								TOTAL
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	
Blocos arrematados	12	21	34	21	101	154	251	38	632
Lances totais	21	46	57	33	106	188	379	84	914
Leilões com participação Petrobras	58%	48%	59%	43%	88%	73%	43%	58%	60%
Lances Petrobras	7	10	20	9	89	113	109	22	379
Lances Petrobras vencedores	5	8	15	8	88	107	96	21	348
Aproveitamento Petrobras	71%	80%	75%	89%	99%	95%	88%	95%	92%

Como um todo, os leilões receberam 914 lances que arremataram 632 blocos. Do total de blocos arrematados 60% receberam lances com participação da Petrobras, totalizando 379 lances⁷. A tabela evidencia o alto grau de sucesso da Petrobras, vencendo 92% dos leilões de que participou. Sua taxa de aproveitamento chegou a 99% na quinta rodada e seu pior desempenho foi na primeira rodada, mas ainda com um número bastante expressivo (71%). Este resultado é compatível com a propriedade (a) do modelo apresentado, isto é, participantes informados tendem a obter taxas de aproveitamento maiores que os demais.

A análise dos lances a seguir foi feita através de seu valor médio real por área, obtido pela média dos lances com valores constantes de 1999⁸ por km² do bloco em licitação⁹. Dos 1.190 lances nas nove rodadas de licitações foram retirados da amostra 502 lances oferecidos em leilões de blocos que receberam somente um lance. Esta exclusão teve o objetivo de impedir que blocos com baixa procura, e, conseqüentemente, com maior probabilidade de que os vencedores tenham dado lances subestimados¹⁰, pudessem enviesar os valores médios dos lances que se supõe refletirem a estimativa técnica do

⁶ A nona rodada merecerá um tratamento a parte.

⁷ Os Lances Petrobras incluem situações em que a estatal estava sozinha ou participando de um consórcio. Para os dois casos, considera-se que ela utilizou todo seu conjunto de informações para otimizar o lance.

⁸ Foi utilizado o IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas como deflator.

⁹ A razão entre o lance e a área do bloco visa diminuir a heterogeneidade entre os blocos leiloados.

¹⁰ Entre outros, isso pode ocorrer porque a empresa ou consórcio que fez o único lance poderia já ter alguma indicação de que o Bloco não seria atrativo para os outros participantes do leilão e, portanto, aumentaria sua disposição para dar um lance abaixo do que ela acreditaria valer o bloco. Ver seção 3 para a rationale deste comportamento.

mercado para o valor do bloco licitado. A Tabela 2¹¹ exibe algumas estatísticas das oito primeiras rodadas.

Tabela 2. Resumo Estatístico das Oito Primeiras Rodadas

Variável	Obs.	Média (R\$/km ²)	DP	CV	Mínimo	Máximo
Todos os lances	461	7.496,37	19.004,86	2,54	1,58	206.146,00
Lances Petrobras	119	15.455,54	26.235,28	1,70	33,04	118.089,00
Lances Outros	342	4.726,95	14.807,19	3,13	1,58	206.146,00
Petrobras vs Outros	119	15.455,54	26.235,28	1,70	33,04	118.089,00
Outros vs Petrobras	206	6.169,44	18.531,37	3,00	1,58	206.146,00
Outros vs Outros	136	2.542,00	4.935,12	1,94	1,64	36.364,19

A primeira característica revelada é que os lances da Petrobras (por unidade de área) foram em média bastante superiores aos lances dos demais participantes. Outro aspecto interessante é que os lances das demais empresas foram em média maiores para os blocos disputados contra a Petrobras (Outros versus Petrobras) do que para os blocos em que a Petrobras não disputou (Outros versus Outros). Isto sugere que a estratégia de cada participante depende de quem será seu oponente, o que, conforme especulado por Campo, Perrigne e Vuong (2003), pode estar associado à presença de assimetria de informações entre os demais participantes e a Petrobras. Vale notar também que o coeficiente de variação (razão entre o desvio padrão e a média) para os lances na ausência da Petrobras (Outros vs Outros) é bem inferior do que na presença da estatal (Outros vs Petrobras), o que é compatível com a hipótese de que a assimetria é menor entre os demais participantes, na ausência da Petrobras.

A Tabela 3 exibe a estatística t para o teste de média em que a hipótese nula é que a média do primeiro elemento menos a média do segundo é igual a zero. Em todos os casos o teste apontou para uma diferença entre as médias, de acordo com o exposto na Tabela 2.

Tabela 3. Teste de Média das Oito Primeiras Rodadas

Petrobras Todos	Outros Todos	Outros Petrobras	Outros vs Petrobras Petrobras vs Outros	Outros vs Petrobras Outros vs Outros	Outros vs Outros Petrobras vs Outros
6,47***	-5,47***	-5,46***	-3,72***	2,23**	-5,62***

***Significativo a 1%; **Significativo a 5%.

Os altos níveis de desvio padrão encontrados, corroborados pela grande escala de valores para os lances, podem estar relacionados parcialmente com a heterogeneidade dos blocos¹². Neste sentido, a Tabela 4 separa os lances de acordo com blocos localizados no mar e na terra e a tabela 5 reporta os respectivos testes de média. Embora fique claro que os blocos no mar recebam lances maiores que os blocos na terra, o

¹¹ A expressão A vs. B indica os lances da empresa A quando concorre com a empresa B.

¹² De fato, a própria heterogeneidade dos blocos pode explicar parte das diferenças observadas nas médias, pois a Petrobras, detentora de informação mais completa a este respeito, seria atraída pelos blocos de maior valor. Entretanto, os competidores observam quando a Petrobras dá lance para um determinado bloco, o que exclui a explicação de que as diferenças de lances se devam, *exclusivamente*, a diferenças de qualidade das áreas.

padrão encontrado na Tabela 2 se mantém exatamente o mesmo. Para os dois casos, a média dos lances da Petrobras são maiores que a média dos lances de outros participantes. Ademais, os lances de Outros vs Petrobras são significativamente maiores que os lances de Outros vs Outros, com coeficiente de variação bem superior (3,00 contra 1,94), o que é condizente, de acordo com Campo, Perrigne e Vuong (2003), com a presença de informação assimétrica quando a estatal é uma das concorrentes.

Tabela 4. Resumo Estatístico de Blocos no Mar e na Terra

Variável	Mar						Terra					
	Obs.	Média	DP	CV	Mínimo	Máximo	Obs.	Média	DP	CV	Mínimo	Máximo
Todos os lances	113	18.047,74	29.577,58	1,64	265,03	206.146,00	348	4.070,21	12.182,35	2,99	1,58	106.241,90
Lances Petrobras	35	25.231,24	33.846,52	1,34	360,95	118.089,00	84	11.382,33	21.264,22	1,87	33,04	106.241,90
Lances Outros	78	14.824,37	27.067,71	1,83	265,03	206.146,00	264	1.743,62	5.531,80	3,17	1,58	54.854,98
Petrobras vs Outros	35	25.231,24	33.846,52	1,34	360,95	118.089,00	84	11.382,33	21.264,22	1,87	33,04	106.241,90
Outros vs Petrobras	51	18.785,29	32.291,59	1,72	281,03	206.146,00	155	2.018,42	6.966,58	3,45	1,58	54.854,98
Outros vs Outros	27	7.342,63	8.695,78	1,18	265,03	36.364,19	109	1.352,85	2.247,57	1,66	1,64	14.105,57

Tabela 5. Testes de média, separados por localização dos blocos

Mar						
Petrobras Todos	Outros Todos	Outros Petrobras	Outros vs Petrobras Petrobras vs Outros	Outros vs Petrobras Outros vs Outros	Outros vs Outros Petrobras vs Outros	
1,75*	-1,75*	-1,75**	-0,89	1,80**	-2,67***	
Terra						
Petrobras Todos	Outros Todos	Outros Petrobras	Outros vs Petrobras Petrobras vs Outros	Outros vs Petrobras Outros vs Outros	Outros vs Outros Petrobras vs Outros	
6,70***	-6,70***	-6,70***	-5,01***	0,96	-4,89***	

***Significativo a 1%; **Significativo a 5%; *Significativo a 10%.

Embora até aqui os dados corroborem significativamente a existência de uma assimetria entre a Petrobras e os demais participantes, ainda há três hipóteses que podem ser levantadas a respeito da natureza desta assimetria. A primeira seria que a Petrobras possui melhor capacidade e tecnologia para exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural no território brasileiro. A segunda hipótese seria que a Petrobras é um participante com vantagens informacionais a respeito do valor dos blocos. Ambas estariam relacionadas com o aprendizado adquirido pela Petrobras ao longo de décadas como monopolista na Indústria do Petróleo nacional. Uma terceira possibilidade a ser considerada é que, por ser uma empresa estatal, a Petrobras não leva em conta somente critérios técnicos ao definir o valor de seus lances, havendo também critérios políticos por de trás de seu sucesso nos leilões da ANP¹³. Ao ofertar lances altos, a Petrobras aumenta a receita do governo com os bônus de assinatura e aumenta a probabilidade de manter a exploração do petróleo sob o controle indireto do governo (via Petrobras). Além disso, o governo poderia estar interessado em elevar a competitividade dos leilões futuros, pressionando a Petrobras a oferecer altos lances pela sinalização que dá ao mercado sobre a qualidade do petróleo brasileiro¹⁴.

Neste sentido, a nona rodada de licitações da ANP, realizada em novembro de 2007, trouxe um elemento importante na análise destas hipóteses e que pode ter mudado a estrutura de concorrência dos leilões de exploração de gás e petróleo no Brasil. A OGX, empresa constituída em julho de 2007 com um capital inicial de US\$ 1,285 bilhões¹⁵, participou do leilão e foi responsável por 70% da arrecadação obtida pelo governo, quebrando a hegemonia da Petrobras. A Tabela 6 reproduz as informações da Tabela 1 agora com a nona rodada.

Tabela 6. Petrobras x OGX na nona rodada

	<i>Round</i>									TOTAL
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	
Blocos arrematados	12	21	34	21	101	154	251	38	117	749
Lances totais	21	46	57	33	106	188	379	84	276	1190
Leilões com participação Petrobras	58%	48%	59%	43%	88%	73%	43%	58%	49%	58%
Lances Petrobras	7	10	20	9	89	113	109	22	57	436
Lances Petrobras vencedores	5	8	15	8	88	107	96	21	27	375
Aproveitamento Petrobras	71%	80%	75%	89%	99%	95%	88%	95%	47%	86%
Lances OGX									23	23
Lances OGX vencedores									21	21
Aproveitamento OGX									91%	91%

O aproveitamento da Petrobras na última rodada foi de apenas 47% de seus lances, enquanto a OGX venceu 21 dos 23 leilões que disputou, conquistando 91% de aproveitamento. Em 14 de seus lances, a OGX não participava de consórcio e venceu

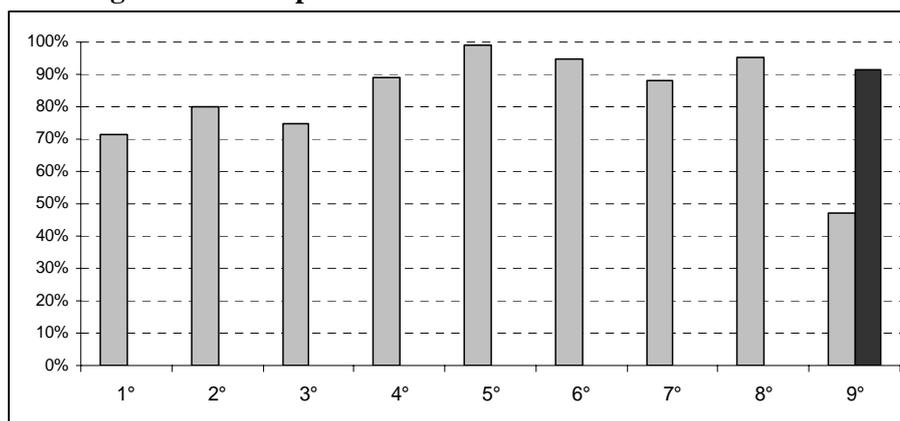
¹³ Durante anos, a Petrobras representou a operacionalização de uma estratégia de cunho nacionalista do governo brasileiro com vistas a se apropriar integralmente dos benefícios econômicos das atividades da Indústria do Petróleo.

¹⁴ É reconhecida a existência de evidências a respeito da interferência política na gestão dos negócios da Petrobras. A própria disparidade entre a tendência do preço mundial do petróleo nos últimos anos e o preço de seus derivados no mercado nacional sugere isto.

¹⁵ Disponível em <http://www.ogx.com.br>. Acesso em 15/07/2008.

todos. A Petrobras disputou diretamente contra a OGX sete blocos e não venceu nenhum. Seis foram vencidos pela OGX e um por outro participante¹⁶. A taxa de sucesso total da Petrobras após o término da nona rodada caiu para 86%, ante os 92% conquistados até a rodada anterior. Além disso, vale destacar que a OGX foi aceita no leilão como operadora do tipo B, classe de empresas que só podem atuar em terra e águas rasas, o que pode ter limitado sua atuação. A Figura 1 compara o aproveitamento da Petrobras (barras claras) nas nove rodadas com o aproveitamento da OGX (barra escura).

Figura 1. Aproveitamento dos lances Petrobras e OGX



A OGX pertence a um grupo de empresas que atua nos ramos de extração de minério de ferro, transportes, siderurgia e geração de energia. Sua estratégia para entrar na Indústria do Petróleo foi pautada por uma busca agressiva de profissionais com larga experiência no setor e *know-how* na gestão de atividades ligadas a exploração e produção de gás natural e petróleo no Brasil. No mercado, é reconhecida a qualidade da transferência de capital humano da estatal para a OGX, que contou com a contratação de aproximadamente 30 executivos atraídos por altos salários e bônus por performance. Entre os profissionais que atuam na OGX destacam-se¹⁷ engenheiros, geólogos e altos executivos provenientes dos quadros da Petrobras e também de outras estatais, além do BNDES e do Banco Central.

Essa expressiva absorção de quadros da Petrobras permite supor que a OGX absorveu também boa parte da informação e do capital humano da estatal. Por outro lado, a alta taxa de aproveitamento da OGX na nona rodada é um indício contrário à hipótese de que a assimetria da Petrobras nas rodadas anteriores resultou dos incentivos decorrentes do fato de ser uma empresa estatal. A Tabela 7 exibe as estatísticas da nona rodada, mais uma vez excluindo os leilões de blocos que receberam menos do que dois lances.

¹⁶ O bloco ES-M-470 foi vencido pela empresa Ongc Videsh.

¹⁷ Ver <http://portalexame.abril.com.br/servicos/guidainvestidor/artigos/m0161973.html>
<http://epocanegocios.globo.com/Revista/Epocanegocios/0,,EDG83434-8374-15-5,00-o+enigma+eike.html>
http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20071128/not_imp86829,0.php
http://ultimosegundo.ig.com.br/economia/2007/09/05/eike_vai_criar_a_petroleira_ogx_991936.html.
 Acesso em 14/07/2008.

Tabela 7. Resumo Estatístico da Nona Rodada

Variável	Obs.	Média	DP	CV	Mínimo	Máximo
Todos os lances	227	21.364,20	47.393,75	2,22	2,85	440.494,00
Lances OGX	10	141.887,70	142.412,20	1,00	2.475,14	440.494,00
Lances Petrobras	41	28.556,81	43.745,75	1,53	2,99	208.789,90
Lances Outros	176	12.840,72	22.473,94	1,75	2,85	118.788,70
OGX vs Petrobras	7	169.201,30	158.903,50	0,94	2.475,14	440.494,00
Petrobras vs OGX	7	74.965,71	84.681,72	1,13	629,05	208.789,90
OGX vs Outros	3	78.155,99	82.527,44	1,06	24.231,34	173.161,50
Outros vs OGX	6	37.176,17	31.265,74	0,84	3.134,40	90.039,90
Petrobras vs Outros	34	19.002,04	21.561,17	1,13	2,99	82.059,00
Outros vs Petrobras	95	11.441,20	18.667,47	1,63	2,85	100.229,20
Outros vs Outros	75	12.666,61	25.202,60	1,99	176,65	118.788,70

Os lances da OGX foram em média maiores que os da Petrobras que, por sua vez, continuaram maiores que os lances dos demais. Em blocos disputados contra a Petrobras, a OGX deu lances maiores do que para qualquer outra combinação de disputa. Por sua vez, a Petrobras deu lances maiores quando disputou contra a OGX do que quando disputou com outros, reforçando que a estratégia dos participantes depende de seu oponente. Estas informações indicam que a Petrobras e a OGX teriam disputado os blocos mais atrativos entre os ofertados, o que corrobora a idéia de que a OGX partilha de características similares à Petrobras, seja de ordem tecnológica, seja de natureza informacional. Ainda neste sentido, os outros participantes deram lances maiores em disputas contra a OGX quando comparado com disputas contra a Petrobras e contra outros. Mais uma vez para todos os casos o desvio padrão encontrado é alto.

A Tabela 8 exibe a estatística t para o teste de média dos lances separados por participante. Mais uma vez, a hipótese nula é que a média do primeiro elemento menos a média do segundo é igual a zero. Em todos os casos, o teste apontou para uma diferença significativa entre as médias, de acordo com o exposto na Tabela 7.

Tabela 8. Teste de Média da Nona Rodada

OGX Todos	Petrobras Todos	Outros Todos	OGX Petrobras	OGX Outros	Petrobras Outros
15,95***	2,01**	-5,33***	4,41***	10,34***	3,27***

***Significativo a 1%; **Significativo a 5%.

A Tabela 9 exibe a estatística t para o teste de média dos lances separados por confronto, com a mesma hipótese nula. Alguns valores não são significantes, provavelmente pelo pequeno número de observações. Segundo os testes, os lances da OGX contra a Petrobras só não são estritamente maiores quando comparados com os lances OGX vs Outros. Os lances da Petrobras contra a OGX são estritamente maiores do que seus lances contra outros participantes. Já os lances dos outros participantes foram estritamente maiores em leilões contra a OGX do que em leilões contra a Petrobras ou contra outros participantes.

Tabela 9. Teste de Média da Nona Rodada¹⁸

OGX vs Petrobras Petrobras vs OGX	OGX vs Petrobras Petrobras vs Outros	Petrobras vs OGX OGX vs Outros	Petrobras vs OGX Outros vs Petrobras	OGX vs Outros Petrobras vs Outros	Outros vs OGX Petrobras vs Outros	Petrobras vs Outros Outros vs Petrobras
1,38*	5,53***	-0,05	5,89***	3,41***	1,77**	1,94**
OGX vs Petrobras OGX vs Outros	OGX vs Petrobras Outros vs Petrobras	Petrobras vs OGX Outros vs OGX	Petrobras vs OGX Outros vs Outros	OGX vs Outros Outros vs Petrobras	Outros vs OGX Outros vs Petrobras	Petrobras vs Outros Outros vs Outros
0,91	9,38***	1,22	4,69***	5,17***	3,13***	1,26
OGX vs Petrobras Outros vs OGX	OGX vs Petrobras Outros vs Outros	Petrobras vs OGX Petrobras vs Outros	OGX vs Outros Outros vs OGX	OGX vs Outros Outros vs Outros	Outros vs OGX Outros vs Outros	Outros vs Petrobras Outros vs Outros
1,99**	7,95***	3,48***	1,12	3,93***	2,25**	-0,36***

***Significativo a 1%; **Significativo a 5%; *Significativo a 10%.

5. Conclusão

Desde 1999, a Agência Nacional do Petróleo empreendeu 9 rodadas de licitação para a concessão de áreas de exploração e produção de petróleo e gás no Brasil. Foram arrematados ao redor de 750 blocos a partir de cerca de 1200 lances oferecidos por mais de 100 empresas que participaram dos leilões. Atualmente, além da Petrobras, mais de três dezenas de empresas privadas possuem direitos de exploração em território brasileiro e na plataforma continental. Estas licitações produziram um conjunto apreciável de informações que permitem estudar diversas propriedades estilizadas previstas em modelos teóricos de leilões.

O objetivo deste artigo foi oferecer um estudo preliminar acerca de tais leilões, procurando extrair algumas conclusões sobre a possível presença de assimetria de informação. Trata-se de um primeiro passo rumo a uma avaliação mais acurada destas licitações, visto não haver estudos sistemáticos sobre o tema mesmo após uma década de vigência do novo marco regulatório do setor de petróleo e gás.

A partir de um banco de dados reunindo informações sobre todas as rodadas realizadas até 2007, levantamos estatísticas sobre os lances oferecidos pelos principais *players* e sua interação. Os resultados sugerem fortes assimetrias entre os participantes dos leilões, visto que os lances oferecidos pela Petrobras foram sistematicamente maiores que os dos demais concorrentes para cada uma das áreas licitadas. Além disso, a presença da Petrobras na disputa de um determinado bloco esteve sempre associada a uma maior variabilidade dos lances de todos os participantes, o que é consistente com a presença de assimetria de informações. Do mesmo modo, as estatísticas mostram que os competidores tendem a majorar seus lances quando disputam blocos com a Petrobras.

Resta desvendar a natureza da assimetria. A Petrobras acumula um *know how* expressivo pela experiência de meio século como monopolista nas atividades de E&P de petróleo nas bacias sedimentares brasileiras, o que resulta em uma natural vantagem tecnológica que pode estar sendo expressa nos lances acima estudados. Este mesmo monopólio, por sua vez, representou um acúmulo de informações geológicas que resultam em uma potencial vantagem informacional nos leilões. Com efeito, os dados sugerem que há uma assimetria nos leilões, mas uma análise mais aprofundada é necessária para determinar de maneira confiável a natureza das assimetrias presentes.

¹⁸ Para a nona rodada, não foi possível separar os lances para os blocos em terra ou no mar, devido ao pequeno número de observações neste último.

Os resultados da nona rodada, realizada em novembro de 2007, podem contribuir para conclusões mais precisas, mas as rodadas futuras serão fundamentais nesta tarefa. A última rodada revelou a entrada de um competidor de peso, a OGX, que pode mudar a configuração dos leilões da ANP caso sua participação persista nos futuros certames. Mesmo tendo sido cadastrada como operadora B (e, portanto, sem *know how* reconhecido e com restrições quanto aos blocos a que pode se candidatar) a OGX ingressou nos leilões competindo agressivamente com a Petrobras. Tendo em vista que esta nova empresa absorveu parte da diretoria e do corpo técnico da Petrobras, seu comportamento pode ser indício de que a vantagem da Petrobras nas rodadas anteriores foi de natureza informacional.

As conclusões deste estudo são preliminares e diversas extensões podem ser realizadas, mas, tendo em vista a ausência de avaliações dos resultados das rodadas de licitação de E&P de petróleo no Brasil, este trabalho ao mesmo tempo preenche uma lacuna e busca motivar uma importante discussão. Um caminho natural a se seguir é estimar um modelo econométrico estrutural (semelhante ao apresentado por Campo, Perrigne e Vuong, 2003) que admita simultaneamente a possibilidade de assimetrias de natureza informacional e tecnológica. Espera-se que a estimação de tal modelo traga esclarecimentos sobre a natureza das assimetrias que o atual estágio deste estudo revela existir.

Referências

- ATHEY, S.; HAILE, P.A. Empirical Models of Auctions. *NBER Working Paper* 2006.
- ATHEY, S.; HAILE, P.A. Identification of Standard Auction Models. *Econometrica* 2002.
- BAJARI, P.; HORTAÇSU, A. Are Structural Estimates of Auction Models Reasonable? Evidence from Experimental Data. *Journal of Political Economy* 113 (4), 2005, 703-741.
- ENGELBRECHT-WIGGARN, R.; MILGROM, P.R.; WEBER, J.R. Competitive Bidding and Proprietary Information. **Journal of Mathematical Economics** 11, 1983, 161-169.
- MATTOS, César. **Licitações da ANP, Petrobras e a Maldição do Vencedor**. Disponível em <http://www.valoronline.com.br>, 23/01/2007.
- MYERSON, Roger, Optimal Auction Design, *Mathematics of Operations Research*, 6: 58-73. 1981.
- GUERRE, E.; PERRIGNE, I.; VUONG, Q. Optimal Nonparametric Estimation of First-Price Auctions.” *Econometrica* 68, 2000: 525–74.
- HENDRICKS, Ken; PORTER, Robert; TAN, Guofu. Bidding Rings and The Winner’s Curse: The Case of Federal Offshore Oil and Gas Lease Auctions. **National Bureau of Economic Research**, 2003.

HENDRICKS, K.; PINKSE, J.; PORTER, R.H. Empirical Implications of Equilibrium Bidding in First-Price, Symmetric, Common Value Auctions. *Review of Economic Studies*, 2003.

HENDRICKS, K.; PORTER, R.; H. BOUDREAU, B. Information, Returns and Bidding Behavior in OCS Auctions. **The Journal of Industrial Economics** Vol. XXXV, p. 517-542, 1987.

HENDRICKS, K.; PORTER, R.. An Empirical Study of an Auction with Asymmetric Information. **American Economic Review** 78, 1988. 865-883.

HENDRICKS, K.; PORTER, R. H; WILSON, C. A. Auctions for Oil and Gas Leases with an Informed Bidder and a Random Reservation Price. **Econometrica** Vol. 62, n°.6, p. 1415-1414, 1994.

KAGEL, J.H.; ROTH, A.E. The Winner's Curse and Public Information in Common Value Auctions. **The American Economic Review**, Vol. 76, n. 5, p. 894-920, 1986.

KAGEL, J. H.; ROTH, A. E. **The Handbook of Experimental Economics**. New Jersey: Princeton University Press, 1997.

LAFFONT, J.J.; VUONG, Q. Structural Analysis of Auction Data. **American Economic Review** 86, pp. 414-420, 1996.

MCAFEE, R. P.; MCMILLAN, J. Auctions and Bidding. **Journal of Economic Literature** Vol. XXV, p. 699-738, 1987.

PERRIGNE, I.; VUONG, Q. Structural Econometrics of First-price Auctions: A Survey of Methods. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 47,1999, 203–223.

PERRIGNE, I.; VUONG, Q. Structural Estimation of the Affiliated Private Value Auction Model. *RAND Journal of Economics*, 33 (2), 2002, pp. 171-193.

PORTER, R.H. The role of information in U.S. Oil and Gas lease auction. *Econometrica* 63, 1-27, 1995.

RODRIGUES, Leopoldo Araújo; BUGARIN, Maurício Soares. Uma análise dos Leilões Híbridos do Tesouro Nacional. **Ajuste Fiscal e Dívida Pública – 8º Prêmio Tesouro Nacional**, 2003.

THALER, R. **The winner's curse: paradoxes and anomalies of economic life**. New York: Free Press, 1992.

VICKREY, W. Counterspeculation, auctions, and competitive sealed-tenders. **Journal of Finance** 16, p. 8-37, 1961.

WOLFSTETTER, E. **Topics in Microeconomics: Industrial Organization, Auctions, and Incentives**. Cambridge University Press, 1999.