

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO –SÓCIO ECONÔMICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ECONOMIA E FINANÇAS

**LEILÕES DE ESPECTROS DE FREQUÊNCIA NO SETOR DE
TELECOMUNICAÇÕES: UM ESTUDO COMPARATIVO**

ÁLVARO DEZIDÉRIO DA LUZ

Orientador: Professor Dr Jean-Luc Sammy Rosinger.

FLORIANÓPOLIS

2003

Álvaro Dezidério da Luz

**LEILÕES DE ESPECTROS DE FREQUÊNCIA NO SETOR DE
TELECOMUNICAÇÕES: UM ESTUDO COMPARATIVO**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia, ao Programa de Pós Graduação em Economia da Universidade Federal de Santa Catarina. Orientador: Professor Dr. Jean-Luc Sammy Rosinger.

Florianópolis, Outubro de 2003.

Agradecimentos

Agradeço a meus pais, Walter e Eleonora da Luz pelo apoio e estímulo incondicional durante toda a minha vida.

Agradeço ao meu professor orientador, Jean-Luc Sammy Rosinger pela orientação dispensada de forma paciente e estimulante. Agradeço também as preciosas sugestões que estimularam o meu desenvolvimento e elevaram a qualidade desta dissertação. Agradeço aos professores do departamento de economia da Universidade Federal de Santa Catarina, que desde os tempos da graduação vem contribuindo para minha formação profissional e pessoal.

Ao professor Edvaldo Alves de Santana pelo estímulo durante os tempos de graduação. Sua participação como membro do meu comitê de avaliação permitiu a elevação do nível deste trabalho.

Ao professor João Rogério Sanson, pelas longas conversas, pelo estímulo à pesquisa e pela amizade. Ao professor Luis Carlos de Carvalho pela oportunidade e confiança depositada. Ao professor Fernando Seabra pela amizade e ensinamentos. Ao Professor Celso Weydmann pelo incentivo ao longo do curso e pela participação em meu comitê de avaliação. Ao professor Lauro Mattei pela amizade. Aos amigos, Shandi Cardoso, Ana Barcellos, Ana Pereira, Carlos Tadao Kawamoto, Nelson da Silva, Adriano Amarante, Marcelo Wilbert, Marcus Flávio e Mauricio Simiano, Jefferson da Cunha, Janaína Shaffer, Janine, sem esquecer da Ivonete, do Pedrão e do André Portela. Sem eles os tempos difíceis do mestrado teriam sido ainda mais penosos.

A Evelise Elpo da Silveira, pelo companheirismo, pela amizade, pelo sorriso nas horas difíceis, pelas broncas, enfim por tudo aquilo que só uma amiga de verdade pode fazer. Ao Paulo Roberto, ao André Ferreira, e a Fabiana de Sá, colegas dos tempos de NM – Consult, pelo aprendizado e estímulo.

Agradeço a Deus, por estar comigo.

Para Walter,
Eleonora,
Augusto e
Waltinho da Luz,
pelo magnífico
time que somos e
sempre seremos,
e Veslei e Marli
pelo exemplo de
vida.

Agradecimentos

Sumário

Lista de Quadros e Tabelas

Resumo

Abstract

1- Introdução	01
2-Teoria dos leilões.....	05
2.1- Considerações Iniciais.....	06
2.2 – Definições e exemplos de leilões.....	07
2.2.1 – <i>Tipos e modelos básicos</i>	09
2.3 – Leilões com valores privados independentes.....	11
2.3.1 – <i>Solução geral para leilões simétricos</i>	12
2.4 – Leilões com múltiplos objetos.....	20
2.4.1 – <i>Leilões selados para venda de objetos idênticos</i>	21
2.4.2 – <i>Leilões abertos para venda de objetos idênticos</i>	24
2.5 – Extensões da teoria.....	25
2.5.1 – <i>Aversão ao risco</i>	25
2.5.2 – <i>Assimetria entre os participantes</i>	26
2.5.3 – <i>Informação</i>	27
2.5.4 – <i>Preço de Reserva</i>	27
2.5.5 – <i>Colusão</i>	28
2.6 – Conclusão do capítulo.....	28

3 – Leilões de espectros de frequência.....	29
3.1 – Privatização das telecomunicações.....	29
3.1.1 – Privatização do setor de telecomunicações nos Estados Unidos.....	31
3.1.2 – Privatização do setor de telecomunicações na Inglaterra.....	32
3.1.3 – Privatização do setor de telecomunicações no Brasil.....	33
3.2 – Espectros de Frequência.....	34
3.2.1 – Leilão de Espectros de Frequência nos Estados Unidos.....	34
3.2.2 - Leilão de Espectros de Frequência na Inglaterra.....	42
3.2.3 – Leilão de Espectros de Frequência no Brasil.....	47
3.3 – Conclusão do capítulo.....	50
4 – Análise comparativa dos leilões.....	51
4.1 – O que os leilões nos ensinam sobre como devem ser realizados.....	52
4.1.1 – Dissuasão a entrada e eficiência em leilões.....	52
4.1.2 – Colusão em leilões	54
4.1.3 –Utilização dos preços de reserva.....	56
4.1.4 – O leilão híbrido.....	58
4.2 – Porque os resultados do Leilão Brasileiro foram decepcionantes.....	61
4.2.1 – Restrição a participação de empresas.....	61
4.2.2 – Mudança de regime regulatório.....	63
4.2.3 – Alocação e concessão de espectros.....	64
4.2.4 – Cenário internacional.....	64
4.3 – Conclusão do capítulo.....	65
5- Conclusões	67
Referências	69
Anexo	74

LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADRO 1– TAXONOMIA DOS TIPOS DE LEILÕES.....	11
TABELA 3.1 - RESULTADO DO LEILÃO DE BANDAS ESTREITAS NOS EUA.....	39
TABELA 3.2 - RESULTADO PARA O LEILÃO DE BANDAS LARGAS NOS EUA.....	41
TABELA 3.3 - RESULTADOS DO LEILÃO NA INGLATERRA	46
TABELA 3.4 – LICENÇAS E PREÇOS MÍNIMOS PARA O BRASIL.....	48
TABELA 3.5 – RESULTADOS DO LEILÃO REALIZADO NO BRASIL.....	49

Resumo

A evolução dos serviços tecnológicos, associada à transferência de serviços de utilidade pública para o setor privado foi uma das características de última década. Neste contexto, a intensificação do uso de leilões, para a privatização de empresas públicas e para a concessão de direitos de exploração de serviços públicos assume um papel de grande importância na economia Brasileira. Entretanto, a utilização de leilões deve ser acompanhada da introdução de regras com dois objetivos principais : atrair o máximo de competidores ao leilão; e não permitir que estes se comportem de maneira anticompetitiva.

A concessão de direitos de exploração de espectros de frequência no Brasil, a luz das experiências realizadas nos Estados Unidos e na Inglaterra, não foi bem sucedida. Problemas de atração de participantes ao leilão, derivados da mudança de regras no ambiente regulatório e de falhas na alocação das licenças a serem exploradas, comprometeram os resultados do leilão, no qual algumas licenças foram vendidas com ágio e para outras não houve demanda.

Palavras - chave: Leilões, Espectros de Frequência, competição.

Abstract

The development of the technological services joint to a transfer them public utility services to a private sector, was a one them most important characteristic them last ten years. In this context, the intensification of the use the auctions, for privatization to public entrepreneurship and to concession rights for exploration of the public services, by the private sector, take over a great relevance and the Brazilian Economic. However, the use of the auctions must be together of the introduction them rules. This rules have two principal objectives: to attract competitors, e don't permitted what this competitors act no competitive way. The concession tho the righth exploration the spectrum frequency in the Brazil, it's not well successful, if this tho compare the experiences in the United States and the UK. Problems to attract competitors for the auction, originaded in the change of the rules regulation in the enviroment, and problems in the alocation of the licences that will be exploraded to contribute for auctions result.

CAPITULO 1 – INTRODUÇÃO

A tese de que o Estado não mais se constitui em um gestor eficiente dos serviços de utilidade pública passou a tomar corpo a partir dos anos 80, consolidando-se nos anos 90. Diferentes justificativas são apresentadas a respeito da incapacidade do Estado em exercer o papel de gestor de determinados segmentos da economia. Fernandes (1995) e Além e Giambiagi (1999), sugerem que a idéia de um Estado com foco em atividades mantenedoras de bem-estar, nascida na teoria clássica, e deixando as atividades produtivas a cargo do setor privado, ganha força a partir dos anos 90, quando as chamadas economias em desenvolvimento passam a apresentar problemas de financiamento dos setores industriais, ou em industrialização. Dentro deste contexto a privatização surge como parte de uma nova estratégia de desenvolvimento, e a idéia de um Estado não participante das relações produtivas, mas sim regulador destas, toma importância.

A partir de 1995, esta onda de privatizações e concessões de serviços públicos, toma corpo, com destaque para o segmento de energia elétrica e o segmento de telecomunicações. O segmento de telecomunicações, possui um papel fundamental no desenvolvimento. Tanto na interligação entre diferentes áreas de um mesmo país, como em conexões internacionais, passando pela transmissão de dados e voz, o desenvolvimento das telecomunicações constitui-se como um elemento de suma importância para a eficiência e a redução dos custos nas transações (Maculan e Legey, 1996).

Segundo Maculan (1996), o ritmo acelerado do desenvolvimento tecnológico, viabilizado pela convergência das tecnologias de informação e comunicação, transformou consideravelmente o perfil da oferta de serviços de telecomunicações. O desenvolvimento de sistemas de comunicação baseados em espectros de frequência diferenciados, é uma das principais características da evolução deste setor. Entende-se por espectros de frequência, as diferentes faixas de ondas eletromagnéticas que podem ser usadas para a prestação de diferentes serviços no segmento de comunicações. Mesmo que possa parecer que a atuação em diferentes faixas de frequência, por parte de firmas, possa construir uma estrutura com características de concorrência oligopolística, a possibilidade de convergência entre os diferentes espectros, e a grande quantidade de serviços oferecidos por cada um destes, gera a contestabilidade necessária para a manutenção da competição (Zelner, 1999).

O Governo Brasileiro, ao assumir a posição de Estado regulador das relações econômicas, tornou necessária a concessão da exploração destes serviços ao setor privado, seguindo os exemplos dos Estados Unidos e da Inglaterra.

A forma escolhida, tanto para a privatização das concessionárias de serviços públicos quanto para a concessão de direitos de exploração foram os leilões. Definimos um leilão como um método de alocação de recursos escassos, onde o objetivo é a compra ou a venda de um bem para o qual não exista um mercado específico. Segundo Menezes (1993), o preço em um leilão é determinado pela interação entre compradores e vendedores, isto é, pelas condições de oferta e demanda no instante da venda. A importância do estudo da teoria dos leilões reside em aspectos de natureza teórica e prática. Primeiro, leilões configuram-se como uma aplicação prática de elementos da

teoria dos jogos, em especial os jogos com informação incompleta. Segundo, um grande número de transações ocorridas na economia é realizado através de leilões. Governos fazem uso de leilões para a venda de títulos do tesouro, moeda estrangeira, direitos de exploração, dentre outros ativos. Além disso, uma variação de um leilão, denominada licitação¹, é usada para a contratação de empresas prestadoras de serviço.

Os leilões de espectros de frequência, realizados nos países em estudo, foram desenhados de maneiras diferentes, obedecendo às características de cada país. O leilão americano é tratado na literatura como uma das mais bem sucedidas aplicações da teoria econômica nos Estados Unidos, desde a quebra do monopólio das AT&T, ocorrida em 1984. A participação de estudiosos da teoria dos jogos no desenho de mecanismo dos leilões de espectros de frequência, primeiro nos Estados Unidos e posteriormente na Inglaterra, promoveu um teste valioso e bem sucedido, sobretudo quanto a aplicação dos jogos estáticos com informação incompleta (Klemperer,2000).

Dentre as características do leilão americano, destaca-se a escolha de um leilão simultâneo e ascendente². O objetivo principal do desenho do leilão era o estabelecimento da concorrência entre as firmas após o leilão. Neste caso, o desenvolvimento de um mecanismo que estabelecesse a concorrência, atraindo o máximo de participantes durante o leilão foi crucial para a satisfação do objetivo. Embora a obtenção de receita para o governo fosse um dos objetivos do leilão, no caso americano este objetivo permaneceu subordinado ao estabelecimento da concorrência.

¹ Licitações são leilões de cabeça para baixo, onde o vencedor é quem o oferta o menor preço ao governo.

² Neste tipo de leilão, os lances são realizados simultaneamente em estágios. Ao final do primeiro estágio, os lances são revelados e os participantes podem optar por realizar novos lances ou abandonar o leilão. Se no mínimo dois participantes optarem por continuar, haverá um novo estágio até que permaneça no leilão apenas um participante.

Cerca de 2000 licenças foram oferecidas, em cinco leilões. Os resultados dos leilões de espectro de frequência realizados nos Estados Unidos descritos em (MacMillan,(1994), McAfee e MacMillan,(1996), Fam e Nazareth(2000)) corroboram a afirmação de que o leilão foi bem sucedido. Além do objetivo de estabelecimento da competição entre as firmas, obteve-se um resultado financeiro, para o tesouro dos Estados Unidos, muito acima do esperado.

O leilão inglês dos espectros de frequência, também foi caracterizado pela participação de especialistas em teoria dos jogos no desenho de seu mecanismo. Na Inglaterra, o mercado de telecomunicações, antes do leilão, era basicamente dividido entre quatro grandes operadoras. O objetivo pretendido pelo leilão era o estabelecimento da concorrência neste mercado, possibilitando aos concessionários de espectros de frequência a competição com as firmas já residentes (Binmore e Klemperer, 2001).

O leilão utilizado na Inglaterra foi do tipo ascendente, similar ao utilizado nos Estados Unidos. O resultado, assim como o caso americano, é tratado na literatura como uma aplicação de teoria econômica, bem sucedida, tanto na promoção da competição, quanto na obtenção de resultados financeiros (Binmore e Klemperer,2001).

No Brasil, em 2001, a Agência Nacional de telecomunicações (ANATEL) realizou o leilão de concessão de espectros de frequência, os quais foram denominados bandas C, D e E.³, divididas em quatro regiões pelo Brasil. O mecanismo escolhido foi um modelo híbrido de leilão seqüencial, desenhado da seguinte forma: os participantes deveriam submeter as suas ofertas em envelopes fechados, e o leilão aconteceria em

³ As denominações C,D e E, referem-se a diferenças entre a capacidade de transmissão de dados, voz e imagens em cada banda.

uma data posterior á submissão dos envelopes. No dia do leilão, os envelopes seriam abertos e para cada espectro leiloado, sempre que houvesse uma ou mais propostas com valores iguais a 80% ou mais, do que a maior oferta realizada, os participantes seriam convidados a realizar novas ofertas, agora de forma oral e ascendente até que apenas um participante estivesse disposto a realizar nova oferta. Este participante seria o vencedor e pagaria o preço da sua última oferta. Neste caso o vencedor seria o que realizasse a maior oferta pela concessão. Os resultados do leilão realizado no Brasil não foram satisfatórios. A ausência de demanda em diversas áreas ofertadas é apontada como a principal razão para estes resultados Dutra (2001).

Esta dissertação realiza um estudo comparativo entre os leilões de espectros de frequência ocorridos nos Estados Unidos, na Inglaterra e no Brasil, com o objetivo de investigar e identificar as razões dos resultados obtidos no leilão realizado no Brasil por intermédio da comparação da construção dos mecanismos de venda, dos objetivos pretendidos e dos resultados alcançados, nos países em estudo.

O método de pesquisa predominante neste trabalho será a análise comparativa, a qual consiste no levantamento e na análise aprofundada de um caso particular, comparando-o com casos similares. A pesquisa é do tipo descritiva – analítica, de caráter empírico e teórico. A análise é baseada em dados secundários, isto é, construídos por terceiros. O trabalho empírico foi realizado através da coleta, em periódicos, jornais, e cadernos econômicos, de informações sobre a construção e resultado dos leilões, realizados no Brasil, na Inglaterra e nos Estados Unidos.

Este trabalho está estruturado em cinco partes. O primeiro capítulo procura introduzir o tema, sua relevância e contextualização. O segundo capítulo apresenta a teoria dos leilões. São descritos os tipos de leilões, os modelos básicos existentes, alguns resultados presentes na teoria e avanços mais recentes. O terceiro capítulo apresenta uma breve descrição das modificações ocorridas nos setores de telecomunicações, bem como a descrição dos leilões para a concessão dos espectros de frequência, realizados nos Estados Unidos, na Inglaterra e no Brasil. O quarto capítulo é dividido em duas partes. Na primeira são apresentados elementos relevantes para o desenho de leilões, em especial, para leilões de espectros de frequência. A segunda parte apresenta as possíveis razões que justificam o resultado auferido no leilão realizado no Brasil. O quinto capítulo apresenta as conclusões gerais da pesquisa.

CAPÍTULO 2 – TEORIA DOS LEILÕES

2.1 – Considerações Iniciais

O interesse dos economistas e pesquisadores operacionais pela teoria dos leilões desenvolveu-se de forma mais acentuada nos últimos trinta anos. A partir da interpretação de Vickrey (1961) de um leilão como um jogo de informação incompleta, diversos avanços ocorreram no estudo da teoria dos leilões. Leilões de títulos públicos têm sido amplamente estudados, em geral, objetivando identificar os fatores condicionantes do comportamento dos participantes e identificar associações colusivas entre estes, destacando-se os trabalhos de Cammack (1991) e Spindt e Stolz (1992). No Brasil, estudos empíricos sobre leilões podem ser encontrados em Garcia e Rezende (2000), Rezende (2001) e Caputo (2001). Além do interesse acadêmico, leilões têm sido utilizados intensamente por governos para a venda de ativos, para a concessão de direitos de exploração e para a venda de energia elétrica. Segundo Krishna (2002) talvez o mais importante uso de um leilão seja a facilidade com que ativos públicos são transferidos ao setor privado (Krishna, 2002, pg 1). Leilões virtuais⁴ também são utilizados intensamente para a venda de bens ao público.

O objetivo deste capítulo é apresentar a teoria dos leilões. A primeira seção deste capítulo procura introduzir a teoria dos leilões, suas definições, os tipos de leilões

⁴ Leilões realizados via internet são referidos na literatura como leilões virtuais.

existentes, bem como os modelos básicos presentes na teoria. A segunda seção apresentará o modelo geral de leilões para um único objeto, desenvolvido sob a hipótese de valores privados e independentes. Nesta seção também serão apresentados o teorema da equivalência de receitas e as funções de oferta de equilíbrio para os tipos de leilões mais utilizados. A terceira seção apresenta um modelo para leilões de múltiplos objetos. A quarta seção procura discutir brevemente como a introdução da hipótese de aversão ao risco entre os participantes, e a existência de assimetria entre estes, tendem a influenciar o resultado do leilão. Também será discutida a importância da revelação da informação para os participantes do leilão. A quinta seção apresenta a conclusão do capítulo.

2.2 – DEFINIÇÕES E EXEMPLOS DE LEILÕES.

Definimos um leilão como um método formal, baseado na competição, para a alocação de recursos escassos, onde o objetivo é a venda de um bem para o qual não exista um mercado específico. Um vendedor, o leiloeiro, pretende vender um bem, ou vários bens, para os potenciais compradores, denominados ofertantes. Estes potenciais compradores realizam suas ofertas de acordo com as regras estabelecidas pelo tipo do leilão. O vencedor será o que realizar a maior oferta pelo bem. Leilões usualmente são aplicados na presença de assimetria informacional, onde os potenciais compradores, ou ofertantes, não conhecem o exato valor do bem e constroem estimativas sobre este, a partir das suas preferências e da informação divulgada pelo vendedor. Este, por sua vez, não conhece as estimativas feitas pelos compradores potenciais, mas sabe o valor do bem.

Um leilão permite a comparação explícita entre as ofertas em um curto espaço de tempo, quando o vendedor possui pouca informação sobre as avaliações dos potenciais compradores, tornando a fixação de um preço difícil. Por meio de um leilão, o vendedor pode fazer com que os potenciais compradores revelem suas avaliações, vendendo o bem para o participante do leilão que possuir a maior dentre todas as avaliações.

Menezes (1993) afirma que um leilão é a determinação do preço de um bem a ser vendido por intermédio da interação entre compradores e vendedor, isto é, pelas condições de oferta e demanda no instante da venda, o que permite a rápida convergência para o preço de equilíbrio. Em um leilão, o lucro do comprador é determinado pela diferença entre o valor pago pelo bem e o quanto este comprador realmente espera que o bem adquirido tenha de valor. Para o vendedor, ou seja, o

leiloeiro, o ganho reside na identificação do participante com o maior valor privado, isto é, o concorrente que esteja disposto a pagar o maior valor pelo bem, e na venda do bem para este participante.

Segundo Milgrom (1985) o uso de leilões é descrito por historiadores desde a idade antiga. Por exemplo, Heródoto descreve mercados em formatos de leilão, onde escravas eram vendidas a seus futuros maridos. Na Roma antiga, leilões eram usados no comércio, na liquidação e venda de propriedades e na aquisição de escravos oriundos da guerra (Wolfstetter,1996). Steinbeck (1948) descreve o caráter de leilão dos mercados de trabalho rural no Sul dos Estados Unidos⁵. Um exemplo mais recente, encontrado em Menezes (1995) diz respeito ao bloqueio naval em 1812. Um grande número de navios partiu da Europa para a América, sem saber do bloqueio naval imposto pela guerra. Estes navios aguardaram ao longo da costa até o final do bloqueio. Ao chegarem aos portos, as embarcações necessitavam descarregar suas mercadorias para que novos navios atracassem. A solução encontrada para a venda de produtos em mercados interrompidos pela guerra (portanto sem um sistema de preços estável) foi através de leilões.

Klemperer (1999) afirma que a importância do estudo da teoria dos leilões reside em aspectos de natureza teórica e prática. Primeiro, leilões configuram-se como um valioso teste para a aplicação da teoria dos jogos, em especial os jogos com informação incompleta, constituindo-se também em uma nova ferramenta para experimentos sobre formação de

⁵ Steinbeck (1948) descreve um modelo de alocação de trabalhadores nas fazendas no sul dos EUA. Os empregadores reduziam gradativamente o salário, identificando os trabalhadores dispostos a vender sua força de trabalho pelo salário ofertado. A redução de salários continuava até que restasse apenas o número de trabalhadores igual ao número de vagas existentes na fazenda. Estes deveriam estar dispostos a vender sua força de trabalho pelo salário ofertado. Os demais, não satisfeitos com o baixo nível de salários, iriam para outras fazendas procurar trabalho (Steinbeck, 1948).

preço, onde compradores e vendedores estejam ativamente envolvidos na negociação. Segundo, um grande número de transações ocorridas na economia são realizadas através do uso de leilões. Governos fazem uso de leilões para a venda de ativos, títulos do tesouro, moeda estrangeira e direitos de exploração de bens e serviços.

Ainda segundo Menezes (1995), nas economias contemporâneas, a prática de leilões passou a representar um papel cada vez mais importante como instrumento de alocação de recursos, já que empresas públicas fazem uso de leilões para a compra de bens e a contratação de serviços, denominadas licitações⁶. Além disso, a rápida convergência para um preço de equilíbrio em um leilão permite que bens perecíveis sejam vendidos usualmente por meio deste mecanismo.⁷

A teoria dos leilões encontra-se entre os ramos mais bem sucedidos da Economia. É crescente o número de consultores e especialistas nesta área, que têm oferecido seus conhecimentos teóricos para o desenho de mecanismos de leilões realizados na prática. Testar a teoria dos leilões tem sido o foco de inúmeros trabalhos em Economia Experimental (Sotomayor e Kosbiau, 2000).

2.2.1 – Tipos de leilões e Modelos Básicos.

Existem quatro tipos básicos de leilões. O leilão aberto de oferta ascendente, leilão aberto de oferta descendente, leilão selado de primeiro preço e leilão selado de segundo preço. No leilão aberto de oferta ascendente, também referido na literatura como leilão

⁶ Licitações são leilões onde o objetivo é identificar o participante que oferece o menor custo ao governo.

⁷ Peixes, em Israel, usualmente são vendidos através de leilões.

Inglês, o preço é elevado sucessivamente até que reste apenas um ofertante no jogo, sendo este o vencedor. Este tipo de mecanismo é usado na venda de objetos de arte, cavalos de raça, antiguidades, etc. Uma característica deste tipo de leilão é o aprendizado contínuo dos indivíduos sobre o quanto os concorrentes estão dispostos a pagar, permitindo que estes revejam suas estimativas no decorrer do leilão.

No leilão aberto de oferta descendente, ou Holandês, o leiloeiro anuncia um preço inicial, supondo-o maior do que a maior estimativa dos potenciais compradores, e reduz este preço gradativamente até que um dos ofertantes peça que o leiloeiro pare. O vencedor será o ofertante que primeiro se manifestar. Este tipo de mecanismo é usado para a venda de flores raras na Holanda, em alguns mercados de peixe em países da Europa e em Israel.

No leilão selado de primeiro preço, os participantes oferecem seus lances em envelopes fechados. O vencedor será o que ofertar o maior lance e este pagará o valor ofertado. Este tipo de leilão é usualmente aplicado pelos governos para a contratação de serviços – licitações⁸ - e venda de ativos. No leilão selado de segundo maior lance, os participantes submetem as suas ofertas em envelopes fechados. De forma similar ao leilão de primeiro maior lance, o vencedor será o participante que fizer a maior oferta, mas pagará o equivalente a segunda maior oferta. A contribuição deste tipo de leilão é reduzir a possibilidade da maldição do vencedor, isto é, quando o comprador paga pelo bem muito mais do que o seu valor real. Segundo Cottarelli (1994) os participantes dos leilões deparam-se com um problema particularmente importante, o qual envolve a comparação de benefícios decorrente de um maior lance proposto (aumentando a probabilidade de ganhar o

⁸ Embora, em licitações os governos usualmente procuram o menor preço, ao do maior. Por este motivo, alguns autores tratam licitações como leilões de cabeça para baixo.

bem leiloado), ponderado pelo custo de fazê-lo (traduzindo-se na redução dos lucros do ganhador do leilão, dado pela diferença entre o preço de revenda do bem e o preço do leilão). Neste caso, segundo Cottarelli (1995), diante do fenômeno da maldição do vencedor do vencedor os licitantes racionais propõem lances inferiores à sua avaliação subjetiva Cottarelli (1995).

Existem dois modelos básicos referentes a forma como os agentes determinam seus lances, o modelo de Valores Privados e o Modelo de Valores Interdependentes. Em um modelo de Valores Privados, cada ofertante sabe o quanto ele avalia o bem e esta informação é privada. Este tipo de modelo é usualmente aplicado para a descrição de venda de bens, nos quais a sua avaliação é função apenas das preferências dos potenciais compradores. Segundo Menezes (1994) o modelo de valores privados é apropriado para descrever leilões nos quais os valores dos objetos são idiossincráticos, como por exemplo, em leilões de objetos de arte. No modelo de valores interdependentes, as informações privadas de cada ofertante são funções das suas próprias estimativas e também das informações que ele supõe que os outros ofertantes possuem. (Ravnash e Sanjiv, 2002).

Embora existam quatro tipos gerais de leilões, dois abertos e dois fechados, existe uma equivalência estratégica entre o leilão descendente e o selado de primeiro preço e entre o leilão ascendente e o selado de segundo preço (Klemperer, 1999). Em um leilão descendente, o preço é reduzido pelo leiloeiro até que um dos participantes manifeste interesse no bem. O primeiro participante que o fizer vence o leilão e encerra o jogo. Neste jogo, os participantes não possuem uma segunda chance para refazerem suas ofertas. A equivalência reside no fato de que cada participante deve ir ao leilão com o seu preço de

reserva e cada um deles sabe que deverá efetuar o maior lance possível, o que torna este leilão estrategicamente equivalente ao leilão selado de primeiro preço.

Em um modelo com valores privados, o leilão aberto ascendente é equivalente ao leilão selado de segundo preço. A estratégia dominante em um leilão ascendente é permanecer ofertando até que o valor, proposto pelo leiloeiro, alcance seu preço de reserva. Quando o valor do preço de reserva do penúltimo participante for alcançado, este desistirá. O último participante a permanecer no jogo será o vencedor, mas pagará um valor equivalente ao preço de reserva do penúltimo participante do jogo. Neste caso, a equivalência reside no fato de o vencedor do leilão ser o participante com o maior preço de reserva o qual pagará pelo bem um valor igual a segunda maior avaliação. Segundo Krishna (2002, pg 5), esta equivalência não é tão rigorosa quanto a equivalência entre o leilão Holandês e o leilão fechado de primeiro preço, por dois motivos. O primeiro é que se trata de uma equivalência de resultados, não de comportamento dos participantes. Segundo, este resultado aplica-se apenas a casos onde os valores são privados, não sendo aplicáveis para casos onde os valores são interdependentes. Não obstante esta limitação, a equivalência entre os tipos de leilões permite que a demonstração dos modelos básicos seja realizada para os leilões selados – de primeiro e segundo preço - e os resultados estendidos para os leilões abertos (Ravnash e Sanjiv, 2002).

Quadro 1 – taxonomia das equivalências

Formato Aberto

Formato Selado

Preço Descendente – “Holandês”	→	Primeiro Preço
Preço Ascendente - “Inglês”	→	Segundo Preço

(Krishna, 2002, pg 05)

2.3. – LEILÕES COM VALORES PRIVADOS INDEPENDENTES

A maior parte da literatura analisa os leilões sob o formato de valores independentes. Neste modelo, a avaliação de cada agente sobre o valor do bem é função apenas das informações que este agente possui. Além disto, este modelo também é caracterizado quando a determinação do valor do bem, para os potenciais compradores, não sofre influências da aprendizagem ao longo do leilão.

2.3.1-Solução Geral para leilões simétricos

A dificuldade em estabelecer resultados gerais para jogos não cooperativos reside no fato que a maioria as soluções propostas dependem de um conjunto de hipóteses e especificações funcionais. O modelo de leilões simétricos com valores privados e

independentes é uma exceção. Neste modelo, todos os tipos de leilões nos quais o vencedor seja o participante com o maior valor privado, possuem um único equilíbrio.

A seguir será apresentado o modelo para a determinação do equilíbrio em leilões simétricos com valores privados independentes encontrado em Wolfsteter (2002, pg 196). Neste modelo, serão apresentados o teorema da equivalência de receitas e as funções de oferta de equilíbrio para os leilões Holandês e Inglês.

i) Definições

- Distribuição de Probabilidade

As avaliações dos ofertantes são variáveis aleatórias, independentes e identicamente distribuídas, de acordo com uma função de distribuição F , no suporte $[0, \bar{v}]$. Sua função de distribuição conjunta F é exatamente o produto de suas funções de distribuição separadas $F : [0, \bar{v}] \rightarrow [0,1]$, as quais são supostas como idênticas, dada a hipótese de simetria. Também é suposto que F admite uma densidade contínua. Portanto

$$F(v_1, v_2, v_3, \dots, v_n) = F(v_1)F(v_2) \dots F(v_n)$$

- Estratégias

As estratégias são suas funções de oferta $b: [0, \bar{v}] \rightarrow R_+$, e a sua regra de participação $E: [0, \bar{v}] \rightarrow \{0,1\}$. Sem perda de generalidade é possível caracterizar o equilíbrio simétrico onde todos os ofertantes jogam a mesma estratégia. Além disto, supomos que todos os participantes têm um incentivo a participar do leilão, contanto que suas valorações sobre o bem não sejam inferiores a um certo valor crítico, $v_0 \geq 0$, tal que $E(v) = 1 \Leftrightarrow v \geq v_0$. Isto reduz as estratégias às funções $b(v)$, e as valorações críticas a $v_0 \in [0, \bar{v}]$.

- Representação das regras do leilão.

Todas as regras do leilão podem ser representadas para cada jogador por uma regra de alocação $\hat{\rho}$ (probabilidade de vitória) e por uma regra de pagamento \hat{x} (pagamento esperado), onde $\hat{\rho}(b_1, \dots, b_n)$ representa a probabilidade de vitória do leilão, e $\hat{x}(b_1, \dots, b_n)$ representa o pagamento ao leiloeiro. A vantagem desta representação é que dadas às estratégias rivais, o problema de decisão para os ofertantes pode ser descrito como uma escolha por meio de sua função de oferta b , da probabilidade de vitória e do pagamento ao leiloeiro. Considere um ofertante, por exemplo o ofertante 1, e suponha que os ofertantes 2 a n , ofertem de acordo com a estratégia de equilíbrio $b^*(v)$. Então, a probabilidade de vitória e o pagamento esperado são somente funções de sua próprias ação, b , isto é,

$$\rho(b) = E_{v_2, \dots, v_n} [\rho(b, b^*(v_2), \dots, b^*(v_n))]$$

$$\varepsilon(b) = E_{v_2, \dots, v_n} \left[x(b, b^*(v_2), \dots, b^*(v_n)) \right]$$

Dentro da hipótese de independência, ambos, ρ e ε dependem somente da sua oferta b , mas não diretamente da avaliação pessoal v .

- Função Payoff

Suponha que os ofertantes rivais joguem a estratégia de equilíbrio $b^*(v)$. Usando as representações ρ e ε , isto é, as representações de probabilidade de vitória e do pagamento esperado ao leiloeiro, a função payoff para um ofertante será:

$$U(b, v) = \rho(b)v - \varepsilon(b)$$

onde $\rho(b)$ é a probabilidade de vitória do participante, v o valor privado do participante, e $\varepsilon(b)$ o pagamento esperado ao leiloeiro.

- Equilíbrio

As estratégias $(b^*(v), v_0)$ serão um equilíbrio bayesiano simétrico⁹, se (para $v \geq v_0$)

$$U(b^*(v), v) \geq U(b, v) \quad \forall b,$$

$$U(b^*(v_0), v_0) = 0$$

ii) Resultados

Neta seção serão apresentadas a monotocidade estrita da função de oferta de equilíbrio, a probabilidade de vitória para os participantes, a equivalência de receitas, e as funções de oferta de equilíbrio para o leilão Inglês e para o leilão Holandês.

a) Monotocidade estrita da função de oferta de equilíbrio.

LEMA 1(monotocidade): A função de oferta de equilíbrio $b^(v)$ é estritamente monótona e crescente.*

Prova: a utilidade esperada de um ofertante com valoração v , que escolhe ofertar b , quando todos os rivais jogam a estratégia $b^*(v)$, é

⁹ A estratégia será um Equilíbrio Bayesiano Simétrico se nenhum jogador puder melhorar sua consequência esperada mudando sua estratégia, dadas as estratégias dos outros jogadores.

$$U(b, v) = \rho(b)v - \varepsilon(b) \quad 1$$

A ação de equilíbrio $b = b^*(v)$ deve ser a melhor resposta. Portanto, podemos escrever a função de utilidade indireta como:

$$U^*(v) = U(b^*(v), v) = \rho(b^*(v))v - \varepsilon(b^*(v)) \quad 2$$

desde que $U^*(v)$ é o valor máximo da função, pelo teorema do envelope¹⁰, temos

$$U^{*'}(v) = \frac{\partial U(b^*(v), v)}{\partial v} = \rho(b^*(v)) \quad 3$$

$U^*(v)$ é convexa¹¹. Portanto $U^{*'}(v) = \rho(b^*(v))$ é crescente em v . E desde que $\rho(b)$ é crescente em b , segue que a função de oferta de equilíbrio $b^*(v)$ é crescente em

¹⁰ Seja a função de utilidade indireta $U^*(v) = U(b^*(v), v) = \rho(b^*(v))v - \varepsilon(b^*(v))$. Pela regra da cadeia temos $U^{*'}(v) = \frac{\partial U(b^*(v), v)}{\partial b^*(v)} \cdot \frac{db^*(v)}{dv} + \frac{\partial U(b^*(v), v)}{\partial v} \cdot \frac{dv}{dv}$. Dado que $\frac{\partial U(b^*(v), v)}{\partial b^*(v)} = 0$

(CPO) tem-se que $U^{*'}(v) = \frac{\partial U(b^*(v), v)}{\partial v}$. Derivando a função de utilidade indireta $U^*(v) = U(b^*(v), v) = \rho(b^*(v))v - \varepsilon(b^*(v))$ com respeito a v , temos como resultado $\rho(b^*(v))$.

¹¹ Escolhendo $v_1 \neq v_2$, e $\hat{v} = \lambda v_1 + (1 - \lambda)v_2$, onde \hat{v} é um valor médio entre os termos v_1 e v_2 . Por definição, para um ponto máximo $\rho^*\left(\hat{v}\right)v_i - \varepsilon^*\left(\hat{v}\right) \leq \rho^*(v_i)v_i - \varepsilon^*(v_i), i \in \{1, 2\}$. Reagrupando os

v.¹² Invocando o fato de que a oferta ótima não pode ser a mesma para diferentes avaliações, a monotocidade é estrita.

b) A probabilidade de vitória

LEMA 2 (A probabilidade de vitória) : Como consequência da monotocidade estrita e da simetria, o participante com a mais alta avaliação vence o leilão desde que a sua avaliação seja maior do que v_0 . Portanto, a probabilidade de vitória no equilíbrio (se $v \geq v_0$) é:

$$\rho^*(v) = \rho(b^*(v)) = \Pr \{ \text{as avaliações dos rivais sejam inferiores a } v \} = F(v)^{n-1} \quad 4$$

Proposição 1 (Equivalência de payoffs): Todos os leilões para os quais os participantes com a maior oferta é o vencedor, e os participantes tenham a mesma valoração crítica, possuem um equilíbrio simétrico.

Prova: Suponha que $v > v_0$. Integrando 3 e usando o fato de que $U^*(v_0) = 0$ obtemos

termos obtem-se $U^*(\hat{v}) \leq \lambda U^*(v_1) + (1-\lambda)U^*(v_2)$, $0 < \lambda < 1$ o que prova a convexidade da função $U^*(v)$.

¹² Quanto maior a avaliação do jogador, maior a oferta que este fará pelo bem. E quanto maior a oferta pelo bem, maior a probabilidade de vitória.

$$U^*(v) = \int_{v_0}^v U^*(x) dx + U^*(v_0) = \int_{v_0}^v \rho(b^*(x)) dx = \int_{v_0}^v F(x)^{n-1} dx \quad 5$$

Resolvendo 2 para o pagamento esperado dos participantes¹³, obtém-se:

$$\varepsilon^*(v) = \varepsilon(b^*(v)) = vF(v)^{n-1} - \int_{v_0}^v F(x)^{n-1} dx \quad 6$$

Este resultado mostra que o payoff de equilíbrio dos participantes, a probabilidade de vitória e o pagamento esperado são os mesmos quaisquer que sejam as regras dos leilões que selecionam os maiores lances como vitoriosos.

- Receita esperada do vendedor.

O leiloeiro recebe de cada participante um pagamento esperado $\varepsilon^*(v)$. Desde que ele não conheça as valorações dos ofertantes, ele deve tomar o valor esperado,

$$\begin{aligned} E_{V \geq v_0} [\varepsilon^*(V)] &= E_{V \geq v_0} [VF(v)^{n-1} - U^*(V)] \\ &= \frac{1}{n} E_{V \geq v_0} [V_{(n)}] - E_{V \geq v_0} [U^*(V)]. \end{aligned} \quad 14$$

¹³ Resolvendo para o pagamento esperado dos participantes, obtemos $\varepsilon^*(v) = \rho^*(v)v - U^*(v)$.

Substituindo os resultados 4 e 6 na equação, obtemos $\varepsilon^*(v) = vF(v)^{n-1} - \int_{v_0}^v F(x)^{n-1} dx$.

A receita esperada de vendedor é dada pelo valor do pagamento esperado vezes o número de participantes do leilão

$$\begin{aligned} \Pi(n, v_0) &= n E_{V \geq v_0} [\varepsilon^*(V)] \\ &= n \left\{ \frac{1}{n} E_{V \geq v_0} [V_{(n)}] - E_{V \geq v_0} [U^*(V)] \right\} \\ &= E_{V_{(n)} \geq v_0} [V_{(n)}] - n E_{V \geq v_0} [U^*(V)] \end{aligned} \quad 7$$

$$= \int_{v_0}^{\bar{v}} v \frac{dF(v)}{dv} dv - n \int_{v_0}^{\bar{v}} \left(\int_{v_0}^v F(x)^{n-1} dx \right) \frac{dF(v)}{dv} dv$$

Integrando por partes o termo $\int_{v_0}^{\bar{v}} \left(\int_{v_0}^v F(x)^{n-1} dx \right) \frac{dF(v)}{dv} dv$

¹⁴ Por definição o valor esperado da estatística de ordem k , $V_{(k)}$ é dado por

$$E[V_{(k)}] = \frac{n!}{(n-1)!(n-k)!} \int_{\underline{x}}^{\bar{x}} v F(v)^{k-1} [1-F(v)]^{n-k} f(v) dv. \text{ Portanto com } k = n \text{ (estatística de ordem } n)$$

$$E[V_{(n)}] = n \int_{\underline{x}}^{\bar{x}} v F(v)^{n-1} f(v) dv, \text{ de onde resulta } \frac{1}{n} E[V_{(n)}] = \int_{\underline{x}}^{\bar{x}} v F(v)^{n-1} f(v) dv, \text{ ou seja,}$$

$$E[V F(v)^{n-1}] = \frac{1}{n} E[V_n].$$

Obtemos

$$\frac{1}{n} \int_{v_0}^v \left(\frac{d}{dv} F(v)^n \right) \frac{1-F(v)}{f(v)} dv$$

Assim

$$\Pi(n, v_0) = \int_{v_0}^v v \frac{d}{dv} F(v)^n dv - n \cdot \frac{1}{n} \int_{v_0}^v \left(\frac{d}{dv} F(v)^n \right) \frac{1-F(v)}{f(v)} dv$$

Portanto, o receita esperada para o vendedor é:

$$\Pi(n, v_0) = \int_{v_0}^v \left(v - \frac{1-F(v)}{f(v)} \right) \left(\frac{dF(v)^n}{dv} \right) dv$$

A qual é a mesma, quaisquer que sejam as regras permitidas neste tipo de leilão.

Proposição 2 (Funções de oferta de equilíbrio): Suponha que as avaliações sejam retiradas de uma função de distribuição de probabilidade $F(v)$, e a oferta mínima é $v_0 > 0$.

Então, a função de oferta de equilíbrio de um leilão padrão (para $v > v_0$) é :

$$b^*(v) = v - \int_{v_0}^v \left(\frac{F(x)}{F(v)} \right)^{n-1} dx \quad \text{Leilão Holandês}$$

$$b^*(v) = v \quad \text{Leilão Inglês}$$

Prova (Leilão Holandês): O vencedor paga a sua oferta. O perdedor não paga nada. Portanto o pagamento esperado para o vencedor é $\varepsilon^*(v) = \rho^*(v)b^*(v)$. Resolvendo a expressão para $b^*(v)$ e substituindo 4 e 6 na equação, obtemos :

$$b^*(v) = v - \int_{v_0}^v \left(\frac{F(x)}{F(v)} \right)^{n-1} dx$$

Prova (Leilão Inglês): Vickrey (1961) procura demonstrar este resultado de forma intuitiva. Considere uma oferta $x - y$, quando o verdadeiro valor do ofertante é x . Se a maior oferta dos outros jogadores for w , então se $x - y > w$, este jogador vence o leilão e paga w , mesmo se ofertar x (obviamente $x - y$ é menor do que x). Se $w > x - y$, este ofertante perde e não paga nada, ofertando x . Mas se $x > w > x - y$, este ofertante perderá o leilão por ter ofertado $x - y$. Por outro lado, se este ofertante ofertar x , ele ganhará o leilão, pagará w e terá uma receita esperada de $x - w$. Assim, dentro destas hipóteses, o ofertante que possuir o valor privado x e ofertar $x - y$ poderá perder o leilão. Por outro lado, considere uma oferta

$x+y$ quando seu verdadeiro valor é x . Se a maior oferta dos outros concorrentes é w , e se $x > w$ este ofertante vence o leilão e paga w , se ofertar x . Se $w > x+y$ este ofertante perde e não paga nada, ofertando x . Mas se $x+y > w > x$ este ofertante vence o leilão e paga w , que é maior que o seu valor privado. Neste caso a receita esperada é negativa. Assim ofertar $x+y$ trás um resultado pior do que ofertar x . Desta forma, falar a verdade é uma estratégia fracamente dominante em um leilão selado de segundo preço, com valores privados.

2.4 -LEILÕES COM MÚLTIPLOS OBJETOS

Embora a maior parte dos modelos teóricos trate de leilões de um único objeto, a execução de leilões, na maioria das vezes, demanda a venda de múltiplos objetos em um único leilão. A necessidade disto reside em dois argumentos. O primeiro é que o custo de realizar diversos leilões para venda de bens idênticos ou similares, quando os participantes demandam apenas um objeto é alto. O segundo, e mais importante argumento, sugere que potenciais compradores de objetos similares podem estar interessados em adquiri-los em bloco, e não em unidades, o que demanda um leilão de múltiplos objetos.

Usualmente leilões de múltiplos objetos são utilizados quando os objetos são fisicamente idênticos, por exemplo, títulos do tesouro com as mesmas características, ou fisicamente distintos, mas substitutos, tais como apartamentos em um mesmo edifício.

Alternativamente, os objetos podem ser complementares, ou seja, o valor derivado da aquisição de um determinado objeto, pode ser maior se um outro objeto, complementar ao primeiro, puder ser adquirido. Neste caso, o participante atribui um valor maior para uma

agregação de bens (ou um bloco), do que para estes mesmos bens, separadamente. Por exemplo, direitos de exploração de campos de petróleo em áreas próximas, que tendem a gerar economias de escala na extração e no transporte de petróleo para o explorador, fazem com que a aquisição de duas ou mais áreas geograficamente próximas seja mais valorizada pelo concorrente do que a aquisição destas mesmas áreas em separado (Almeida e Freitas, 2000, pg 2).

Segundo Krishna (2002), quando múltiplos objetos são vendidos, o vendedor pode dispor de muitas opções. Este pode optar por vender os bens separadamente em múltiplos leilões, ou conjuntamente em um leilão simples. A próxima seção apresenta primeiramente um modelo de leilão selado para a venda de múltiplos objetos idênticos, e posteriormente um modelo de leilão oral para a venda de múltiplos objetos idênticos, encontrado em Krishna (2002, pg 166).

2.4.1- Leilões selados para a venda de objetos idênticos.

Dentre as opções de escolha de formatos de leilões para objetos múltiplos, existem três formatos referidos usualmente na literatura: O leilão discriminatório, onde o participante vencedor paga um montante igual à soma das suas ofertas, isto é, paga o valor ofertado por cada bem; o leilão de preço uniforme, onde as unidades são vendidas a um preço de equilíbrio no qual o total de bens demandados é exatamente igual ao total de bens ofertado; e o leilão de Vickrey, onde o vencedor é o participante com a maior oferta pelos bens, mas que paga o preço da segunda maior oferta. A característica comum a estes formatos é que são usados para a venda de bens nos quais o valor marginal da aquisição de um segundo

item é decrescente, ou seja, o potencial comprador estará disposto a pagar um valor maior pela primeira unidade adquirida do que pela segunda unidade adquirida.

Em cada um desses leilões, um ofertante é convidado a submeter K ofertas, denotadas por b_k^i ¹⁵ satisfazendo $b_1^i \geq b_2^i \dots \geq b_k^i$, para indicar o quanto está disposto a pagar por cada unidade adicional. Assim, b_1^i é o montante que o ofertante i está disposto a pagar por uma unidade; $b_1^i + b_2^i$ é o montante que ele está disposto a pagar por duas unidades e $b_1^i + b_2^i + b_3^i$ é o montante que o ofertante i está disposto a pagar por três unidades. Assume-se neste caso que $b^i = (b_1^i, b_2^i, \dots, b_k^i)$ é o vetor das propostas do participante i .

Desde que a função demanda é apenas a inversa¹⁶ do vetor de oferta, submeter o vetor de ofertas de ofertas b^i é equivalente a submeter a função demanda d^i . Em todos os três formatos de leilões considerados neste modelo, um total de $N \times K$ propostas $\{b_k^i : i = 1, 2, \dots, N; k = 1, 2, \dots, K\}$ são ofertadas e K unidades são alocadas para as K maiores propostas.

Considere por exemplo, uma situação na qual existem seis unidades ($K=6$) para serem vendidas entre três potenciais compradores. Os vetores de ofertas dos participantes são:

¹⁵ O sobre-escrito identifica o participante e o sub-escrito identifica as unidades.

¹⁶ O vetor de propostas do participante b^i pode ser descrito como a função demanda inversa.

$$b^1 = (50, 47, 40, 32, 15, 5)$$

$$b^2 = (42, 28, 20, 12, 7, 3)$$

$$b^3 = (45, 35, 24, 14, 9, 6)$$

Neste caso, as seis maiores ofertas são: $(b_1^1, b_2^1, b_1^3, b_1^2, b_3^1, b_2^3) = (50, 47, 45, 42, 40, 35)$, o que significa que para o ofertante 1 são alocadas três unidades, para o ofertante 2 é alocada uma unidade e para o ofertante 3 são alocadas duas unidades.

Em um leilão discriminatório cada comprador pagará o equivalente às suas ofertas. O participante 1 arremata três objetos e paga $b_1^1 + b_2^1 + b_3^1 = 50 + 47 + 40 = 137$, o participante 2 arremata uma unidade e paga $b_1^2 = 42$, e o participante 3 arremata duas unidades e paga $b_1^3 + b_2^3 = 40 + 45 = 95$.

Suponhamos que o formato do leilão seja um leilão de preço uniforme, onde o preço de mercado é definido como a maior oferta perdedora¹⁷. A forma usual de determinação da maior oferta perdedora é comparar o vetor de propostas dos competidores, e dentre estes, verificar a maior proposta perdedora.

No exemplo acima, o maior lance perdedor, isto é, o maior valor dentre os lances que não arremataram nenhum objeto é $b_4^1 = 32$. Assim, sob as regras de um leilão de preço uniforme, o participante 1 arrematará 3 unidades e pagará por cada uma o preço de

¹⁷ O preço de equilíbrio de mercado pode ser qualquer preço entre a maior oferta perdedora e a menor oferta vencedora que iguale a demanda e a oferta no leilão. Neste caso, Krishna (2002), define previamente o preço de equilíbrio como a maior oferta perdedora.

equilíbrio, pagando um total de 96. O participante 2 arrematará uma unidade pagando 32 e o participante três, arrematará duas unidades pagando um total de 64.

Assumindo que o tipo do leilão é de Vickrey, o participante 1 vence o leilão (detentor da maior proposta), arremata três unidades, e deverá pagar a segunda maior proposta dos outros competidores. De acordo com o vetor de propostas do jogador 2, este está disposto a pagar por duas unidades adicionais do bem $b_2^2 = 28$ e $b_3^2 = 20$ respectivamente¹⁸. O jogador três está disposto a pagar por uma unidade adicional do bem $b_3^3 = 24$ ¹⁹. O jogador 1 é o vencedor do leilão. Este será convidado a pagar as segundas maiores avaliações dos concorrentes. Portanto, o jogador 1 pagará $20 + 24 + 28 = 72$.

2.4.2- Leilões abertos para a venda de objetos idênticos.

Um leilão holandês para a venda de múltiplas unidades é equivalente, em termos de resultados, ao leilão discriminatório, no sentido que cada participante irá realizar propostas de acordo com o seu vetor de ofertas. Em um leilão holandês, o leiloeiro inicia o leilão anunciando um preço e reduz este preço até que um participante esteja disposto a pagá-lo e arrematar o bem. De forma equivalente, quando múltiplas unidades são vendidas, os participantes, por meio de seu vetor de propostas²⁰, revelam a disposição em adquirir uma, ou mais unidades do bem, à medida que o preço é reduzido. Por exemplo, suponha um leilão holandês de múltiplas unidades. O leiloeiro anuncia o preço 60 e reduz este preço gradativamente. O jogador 1, através de seu vetor de propostas $b^1 = (50, 47, 40, 32, 15, 5)$, está disposto a adquirir uma unidade quando o preço alcançar 50, duas unidades quando o

¹⁸ O vetor de ofertas do jogador 2 é $b^2 = (42, 28, 20, 12, 7, 3)$.

¹⁹ o vetor de ofertas do jogador 3 é $b^3 = (45, 35, 24, 14, 9, 6)$.

²⁰ Função demanda.

preço alcançar 47, três unidades quando o preço alcançar 40 e assim por diante. O jogador 2 por intermédio de seu vetor de propostas $b^2 = (42, 28, 20, 12, 7, 3)$, está disposto a adquirir uma unidade quando o preço alcançar 42, duas unidades quando o preço alcançar 28, e assim por diante. Desta forma, diz-se que o leilão holandês com múltiplos objetos é equivalente, em termos de resultado, ao leilão discriminatório.

Na realidade, um leilão inglês de múltiplas unidades é similar ao leilão para a venda um objeto apenas. O leiloeiro inicia com um preço baixo e eleva este preço, fazendo com que os participantes do leilão revelem sua disposição para adquirir um determinado número de unidades a um determinado preço. À medida que o preço é elevado, os participantes reduzem o número de bens que estão dispostos a comprar. O leilão é encerrado quando o número de unidades demandadas é exatamente igual ao número de unidades à venda, sendo estas vendidas ao último preço alcançado.

2.5 - EXTENSÕES DA TEORIA

As hipóteses de independência, simetria e neutralidade ao risco, supostas sobre o comportamento dos participantes no modelo de valores privados, são fundamentais para a existência de estratégias de equilíbrio em leilões de primeiro e segundo preço, e para a verificação do teorema de equivalência de receitas. Segundo Hendricks e Paarsch, (1995) tanto as estratégias de equilíbrio dos participantes, quanto à equivalência de receitas são estritamente influenciadas pelas hipóteses presentes no modelo. Diversos autores, tais como Krishna (2002), procuram mostrar que o relaxamento de uma, ou de todas as hipóteses presentes no modelo, geram resultados diferentes. Esta seção pretende discutir as extensões mais relevantes da teoria dos leilões. Serão discutidas as hipóteses de aversão ao risco e suas implicações quanto ao comportamento dos jogadores, o relaxamento da hipótese de simetria entre os participantes, e a importância da informação para o comportamento dos participantes do leilão, e a influência do preço de reserva em leilões de primeiro preço e leilões de segundo preço.

2.5.1 - Aversão ao risco

Grande parte da teoria dos leilões é desenvolvida sob a condição de os participantes serem neutros ao risco. O relaxamento desta hipótese gera consideráveis implicações no comportamento dos participantes. Suponha que os participantes tenham a mesma função utilidade²¹. Supondo que, os participantes sejam avessos ao risco, mas continuem sendo simétricos, e com valores privados, a receita esperada em um leilão de primeiro preço é

²¹ Do tipo Von Neumann e Morgenstern.

maior do que em um leilão de segundo preço (Krishna, 2002, pg 38). Este resultado deriva do fato de que a aversão ao risco em um leilão de primeiro preço gera uma elevação nas ofertas de equilíbrio²².

Com a introdução da aversão ao risco, os participantes tendem a realizar ofertas maiores, já que estes não são indiferentes quanto à probabilidade de derrota no leilão. Em um leilão de primeiro preço, uma pequena elevação na oferta eleva ligeiramente a probabilidade de vitória ao custo de uma pequena redução do valor do prêmio (a diferença entre o valor privado do ofertante e o valor pago pelo bem). Desde que as ofertas sejam elevadas, a receita esperada também é elevada. Posto que a aversão ao risco em um leilão de segundo preço não altera a estratégia ótima, que é ofertar o verdadeiro valor, o leilão de primeiro preço possui uma receita esperada maior. Neste caso, a equivalência de receitas não pode ser verificada (Myerson, 1981).

2.5.2 - Assimetria entre os participantes

A hipótese de simetria entre os participantes, isto é, que as avaliações de diferentes participantes são retiradas de uma mesma distribuição, permite que seja estabelecida uma estratégia de equilíbrio para os participantes do leilão, a qual possibilita a comparação entre as receitas esperadas em leilões de primeiro preço e leilões de segundo preço. Segundo

²² A maneira com que os ofertantes realizam suas ofertas depende da ponderação, que é determinada pelas suas preferências, entre a probabilidade de vencer o leilão e a redução do lucro esperado no caso de vitória. Um ofertante que atribua um peso maior a vitória no leilão aumentará a sua oferta agressivamente, mesmo que o lucro em caso de vitória seja reduzido. Por outro lado, se o ofertante atribuir um peso maior para o lucro, em caso de vitória, este fará suas ofertas de forma menos agressiva.

Krishna, (2002) o relaxamento desta hipótese implica em dois problemas no leilão de primeiro preço. A primeira refere-se ao fato de que o comportamento de um ofertante, isto é, a estratégia de equilíbrio, não pode ser estendida para os demais, posto que estes não retiram seus valores da mesma distribuição. Desta forma, não é possível o estabelecimento de uma expressão geral para a estratégia dos participantes em leilões de primeiro preço, o que impossibilita a comparação com um leilão de segundo preço. O segundo problema reside no fato que a receita esperada no leilão de segundo preço é maior do a receita esperada no leilão de primeiro preço (Krishna, 2002,pg 46).

Dado que, as receitas nos dois tipos de leilões não são equivalentes, a hipótese de equivalência de receitas, não é verificada na presença de participantes assimétricos. Segundo Sotomayor e Kosbiau (2000) a hipótese de simetria é fundamental para a equivalência de receitas, e se as avaliações dos potenciais compradores não são variáveis aleatórias identicamente distribuídas, não é possível afirmar que em um leilão de primeiro preço, o bem será vendido para o participante com a maior avaliação. Entretanto, a assimetria entre os potenciais compradores não tem efeitos sobre o comportamento estratégico no leilão de segundo preço, isto é, ofertar o seu verdadeiro valor continuará sendo uma estratégia dominante.

2.5.3 - Informação

Para um vendedor que pretende maximizar a sua receita esperada, revelar toda a informação aos participantes sobre o bem é a melhor estratégia possível. A revelação de toda a informação a respeito do bem que se pretende vender contribui para o

comportamento mais agressivo dos ofertantes, e por consequência, permite uma maior receita esperada para o leiloeiro. A receita esperada para o vendedor em um leilão de primeiro preço é maior quando uma maior quantidade de informações é disponibilizada aos participantes do leilão. Krishna (2002, pg 107). A não revelação de informações sobre o bem tem implicações sobre o comportamento dos participantes em dois sentidos, na construção de uma estimativa ruim e na maldição do vencedor.

Quando os potenciais compradores percebem que nem toda a informação foi revelada pelo vendedor, estes procuram prever ou estimar a parte da informação que não foi revelada. Quando um, ou uma parte dos agentes, realiza previsões ruins, não necessariamente verdadeiras, estas previsões podem ter influência sobre as estimativas dos outros participantes. Este evento é comum quando existe algum grau de interdependência entre as avaliações dos participantes (Milgrom e Weber, 1982).

2.5.4 – Preço de reserva

O preço de reserva é definido como um valor mínimo de venda para o bem, definido pelo leiloeiro. Se a maior oferta do leilão, for inferior ao preço de reserva, o bem não será vendido (Krishna, 2002, pg 24). Em leilões selados e de segundo preço, o preço de reserva não tem efeitos sobre a estratégia ótima dos participantes, a qual continua sendo ofertar seu verdadeiro valor. No leilão de primeiro preço, o efeito da introdução de um preço de reserva é restringir a participação de concorrentes que tenham um valor privado, igual ou menor do que o preço de reserva (Krishna, 2002, pg 24).

2.5.5 – Colusão

Um conluio é definido como uma associação entre os atores do mercado com o objetivo de fixar preços e quantidades para maximizar seus lucros (Varian, 1999, pg 494). A colusão em um leilão é descrita como o estabelecimento de um arranjo entre os participantes com o objetivo de reduzir a competição entre eles, e por conseqüência, obter preços de venda menores para os bens arrematados por estes. Neste caso, uma colusão eficiente deverá garantir que o bem seja vendido ao participante que possua o maior valor privado dentre os membros do conluio (Krishna, 2002, pg 151).

2.6 – Conclusão do capítulo

O capítulo teve por objetivo apresentar a teoria dos leilões. Foram descritos os conceitos básicos, os tipos de leilões existentes, bem como os modelos básicos usualmente utilizados, para leilões de um único objeto e para leilões de múltiplos objetos. Também foram introduzidos tópicos referentes a extensões da teoria, tais como assimetria entre os participantes, aversão ao risco e informação.

A utilização de leilões tem crescido de forma acentuada, nos últimos anos, em especial como forma de transferência de serviços de utilidade pública por parte do governo ao setor privado. Nos últimos anos, a literatura tem explorado de forma acentuada os leilões de privatização realizados pelos governos, por exemplo em Menezes (1994) e Fam e Nazareth (1999), e em especial para a venda de espectros de freqüência, neste caso, Cramton (1989),

Klemperer (2000), e Dutra (2001) procuram interpretar os resultados dos leilões realizados nos Estados Unidos, na Inglaterra e no Brasil, respectivamente.

Maskin e Ryley (1989) procuram estender os resultados presentes a teoria dos leilões com um único objeto, para leilões de múltiplos objetos, tomando como referencial leilões de títulos públicos realizados pelos governos. No Brasil destacam-se os trabalhos de Caputo (2001), onde o autor procura determinar as estratégias dos participantes em leilões de títulos públicos e Garcia e Rezende (2000) onde os autores determinam um modelo para identificação de comportamento colusivo entre os participantes, também em leilões de títulos públicos.

No entanto resultados presentes na teoria, tais como a equivalência de receitas, não parecem encontrar sustentabilidade em leilões empíricos. Uma possível razão é a hipótese de simetria entre os participantes, necessária para a verificação da equivalência de receitas, e ao mesmo tempo de difícil ocorrência, em leilões empíricos. Além disto, a existência de assimetria informacional entre os participantes também parece colaborar para que os resultados empíricos sejam bastante diferentes dos encontrados na teoria.

CAPÍTULO 3 – ESPECTROS DE FREQUÊNCIA

O objetivo deste capítulo é descrever os leilões de espectros de frequência realizados nos Estados Unidos, na Inglaterra e no Brasil. A primeira parte deste capítulo procura apresentar uma breve descrição da privatização do setor de telecomunicações nos países em estudo. A segunda parte do capítulo pretende apresentar os leilões de espectros de frequência realizados nos países em estudo. Serão apresentados os processos de venda, os mecanismos utilizados em cada país, e os resultados alcançados.

3.1 – Privatização das Telecomunicações

O princípio que norteou o desenvolvimento de grande parte das economias, e em especial o Brasil, a partir da década de 30, foi o investimento estatal. Segundo esta ótica, o estado deveria assumir o papel de construtor da estrutura industrial no país. Sob esta orientação, caberia ao Estado o papel de principal articulador da construção dos segmentos necessários ao desenvolvimento econômico, principalmente em setores de infra-estrutura, tais como telecomunicações, energia, e saneamento básico, setores estes não atrativos no curto prazo para a iniciativa privada.

Segundo Pastoriza (1996) a falta de um mercado de capitais eficiente, a inflexibilidade do mercado de trabalho, a inexistência de empresários privados minimamente capitalizados, e outras falhas de mercado eram, apontadas como fatores que restringiam a motivação para o investimento privado em setores de infra-estrutura. Assim, a instalação destes segmentos industriais permaneceu sob responsabilidade do Estado.

Dentre estes setores, o segmento de telecomunicações é um dos mais importantes. Em uma economia, este setor possui um papel fundamental no desenvolvimento. Tanto na interligação entre diferentes áreas de um mesmo país, quanto em conexões internacionais, passando pela transmissão de dados e voz, o desenvolvimento das telecomunicações constitui-se como um elemento de suma importância para a eficiência e a redução dos custos nas transações (Maculan e Legey, 1996).

A privatização do segmento de telecomunicações, ocorrida na década de 90, é justificada sob diversos argumentos dentre os quais destacam-se a necessidade de instalação de um setor moderno e competitivo, e a reorientação do escopo da política estatal (Franco, 1999). Segundo Maculan (1996), o ritmo acelerado do desenvolvimento tecnológico, viabilizado pela convergência das tecnologias de informação e comunicação, transformou consideravelmente o perfil da oferta de serviços de telecomunicações. Em

um mercado onde o desenvolvimento tecnológico é fundamental para a manutenção da oferta de serviços, existe a necessidade de investimentos constantes em pesquisa e desenvolvimento, os quais usualmente não são realizados pelo Estado.

Neste contexto a privatização surge como parte de uma nova estratégia de desenvolvimento, e a idéia de um Estado não participante nas relações, mas sim regulador destas, toma corpo nos anos 80 e 90. Elementos como sistemas de preço teto, tarifas administradas, reajustes ponderados por rentabilidade do investimento e promoção da contestabilidade, foram aplicados aos segmentos recém privatizados (Farina e Shembri, 1990). De forma geral, a reforma das telecomunicações no Brasil seguiu a mesma tendência dos demais países latino americanos²³, a introdução de grandes operadoras internacionais, o estabelecimento da concorrência, e a introdução de agências reguladoras (Wohlers e Ferreira, 1998).

Assim, a necessidade de desenvolvimento deste setor, associada ao estabelecimento da competição, não apenas motivou a privatização do sistema de telecomunicações (Brasil e Inglaterra) como também a intervenção do governo nas relações do setor privado de forma a regular a mercado (EUA), e a concessão de direitos de exploração de novos serviços, dentre estes, a possibilidade de exploração de espectros de frequência.

O desenvolvimento de sistemas de comunicação, baseados em espectros de frequência diferenciados, é uma das principais características da evolução deste setor. Entende-se por espectros de frequência²⁴ as diferentes faixas de ondas eletromagnéticas que podem ser usadas para a prestação de diferentes serviços no segmento de comunicações. Através do uso de espectros de frequência as empresas podem oferecer serviços de telefonia móvel, criando sistemas integrados sem o uso de cabos telefônicos para a comutação de dados e

²³ Excetuando-se o México, o qual impôs significativas barreiras à presença de operadoras estrangeiras.

²⁴ Ver anexo 1.

voz em larga escala Mesmo que possa parecer que a atuação em diferentes faixas de frequência, em diferentes regiões, por parte de firmas, possa construir uma estrutura com características de concorrência oligopolística²⁵, a possibilidade de convergência entre os diferentes espectros, e a grande quantidade de serviços e a similaridade entre eles, gera a contestabilidade necessária para a manutenção da competição (Zelner,1999). A seguir será apresentada uma breve descrição dos segmentos de telecomunicações nos países em estudo.

3.1.1. – Privatização do setor de Telecomunicações nos Estados Unidos

O segmento de telecomunicações nos Estados Unidos foi basicamente implementado e desenvolvido pelo setor privado. A idéia predominante, nos anos 40 e 50, era de que o monopólio privado, exercido pela AT&T, era desejável e necessário. Desejável, pois a capacidade e tamanho da empresa permitiram a manutenção de níveis satisfatórios de investimento, e necessário, pois em um período pós-recessão (crise de 1929), esta empresa manteve os níveis de emprego muito próximos dos anteriores à crise (Hausman, 1997). Segundo Pastoriza (1996), no início dos anos 60, esta hegemonia passou a ser questionada, primeiramente pelas firmas fornecedoras de equipamentos tecnológicos, insatisfeitas com o monopólio²⁶ da AT&T, e posteriormente por diversos segmentos do governo e da sociedade. A intervenção do Estado no monopólio privado iniciou-se em 1974, culminando oito anos depois em um processo de desmembramento da empresa. Embora não se configure como um real programa de privatizações, a intervenção do Estado no monopólio exercido pela AT&T é considerada como um ato regulatório muito bem sucedido(Hausman,1997). Segundo Pastoriza (1996) muitas das restrições regulatórias implantadas nos EUA, no caso da AT&T influenciaram programas de privatização em países como a Inglaterra, México, e Brasil.

A regulação das telecomunicações nos EUA é realizada em dois níveis. No âmbito federal, a FCC (Federal Communication Commission) regula os serviços referentes a telecomunicações. No âmbito estadual, cada unidade da federação possui a sua comissão de regulação, que embora esteja submetida às normas da FCC, goza de relativa autonomia para regulação e fiscalização.

3.1.2 – Privatização das Telecomunicações na Inglaterra

²⁵ Onde a oferta de produtos levemente diferenciados permite que cada firma seja monopolista dentro do seu segmento.

²⁶ Estrutura de mercado onde existe somente um comprador e vários vendedores.

A economia Inglesa, a partir de 1945, sofreu um processo de intervenção estatal. Um grande número de setores, pouco desenvolvidos na economia, foram transferidos ao controle do Estado, também sob a justificativa de que somente o Estado seria capaz de promover os níveis de investimento necessários para o seu desenvolvimento pleno. Embora no período de 1945 a 1960 os investimentos estatais tenham sido realizados, o que se observou foi uma deterioração dos resultados financeiros e operacionais de diversas empresas estatizadas. Posteriormente seguiram-se modificações no âmbito da fiscalização destes setores, com o objetivo de imprimir uma lógica de mercado. Os resultados observados, ainda que tenham sido melhores do que no período anterior, foram considerados medíocres (Pastoriza,1996).

Segundo Hausman (1997), o programa de privatizações realizado na Inglaterra, a partir de 1979, conseguiu reduzir substancialmente o tamanho do Estado. Embora seus objetivos fossem claramente a redução da participação do Estado no setor produtivo, os princípios de aumento da eficiência do investimento sob a gestão privada e universalização dos serviços também foram perseguidos. A privatização das telecomunicações na Inglaterra obedeceu a características particulares, tais como a venda sequencial das firmas, por participação de mercado²⁷, e a pulverização do capital através da venda das ações aos empregados das firmas privatizadas. O sistema de regulação de tarifas escolhido foi do tipo price-cap²⁸ (Pastoriza,1996). É importante ressaltar que o modelo de privatização inglês, no segmento de telefonia, não teve por objetivo a instalação da concorrência, diferentemente de outros países, tais como o Brasil. O estabelecimento de um monopólio privado, amplamente regulado pelo Estado, foi o resultado perseguido pelo modelo inglês.

3.1.3 –Privatização das Telecomunicações no Brasil

O desenvolvimento dos setores de infra-estrutura, na economia brasileira, foi basicamente orientado pelo Estado. Desde a implantação do Modelo de Substituição de Importações, passando pelo Plano de Metas, e pelos PND'S I e II, a implantação e aperfeiçoamento de um parque industrial sempre esteve sob a tutela do Estado (Giambiagi e Além,1999). Esta política de investimento estatal dependia fundamentalmente da capacidade de sustentar os níveis de investimento nos setores considerados estratégicos. No

²⁷ As empresas forma ordenadas pela participação de mercado e vendidas sequencialmente. As firmas com as maiores participações foram vendidas nos primeiros leilões, e as firmas com as menores participações de mercado forma vendidas posteriormente.

²⁸ Forma de regulamentação de preços, que constitui o modo de intervenção mais direto e mais radical do poder público no mercado.O preço pode ser regulado, tanto no interesse do produtor quanto do consumidor, objetivando estabelecer um limite mínimo ou um limite máximo, de acordo com os objetivos (Sandroni,1994).

final da década de 70, a crise internacional do petróleo contribuiu de maneira direta para a elevação das taxas de juros internacionais, o que reduziu expressivamente a capacidade de tomada de empréstimos externos e rolagem de dívidas já existentes do Estado brasileiro. Os setores relativos à infra-estrutura, considerados estratégicos, foram extremamente prejudicados com o arrefecimento dos investimentos estatais (Giambiagi e Além, 1999, pg 372).

A economia brasileira, a partir de 1989 tem sofrido uma série de reformas que objetivam conduzi-la a uma estrutura de mercado mais liberal²⁹. A liberalização parcial do comércio internacional, as reformas no mercado de capitais, e a privatização de setores de infra-estrutura, foram características destas reformas (Menezes, 1993). Dentre os segmentos submetidos às reformas, e a novos padrões de concorrência, destaca-se o setor de telecomunicações.

Dentre os objetivos da privatização do setor de telecomunicações destacam-se a proposta de eliminar o papel de investidor do governo, o aumento da oferta de serviços, bem como a construção de um ambiente competitivo. Também se objetivou a criação de oportunidades de investimento e desenvolvimento tecnológico e industrial. A introdução de agências reguladoras também fez parte do plano de privatização do setor, procurando fortalecer o papel regulador do Estado. Fam e Nazareth (2000, pg 12).

O sistema Telebrás foi desmembrado e dividido em uma operadora de longa distância, três operadoras de telefonia fixa, e oito operadoras de telefonia móvel. Também foram instituídas as chamadas empresas espelho, responsáveis pelo estabelecimento da

²⁹ No sentido de uma menor intervenção estatal (Menezes, 1993).

competição direta nas áreas licitadas. A criação de uma agência regulatória para o segmento de telecomunicações, a ANATEL³⁰, com o objetivo de coibir práticas abusivas das firmas, demonstra a disposição do governo em exercer o papel regulador (Wholers e Ferreira, 1998, pg 14).

3.2 ESPECTROS DE FREQUÊNCIA

A seguir, serão apresentados os modelos, a forma como foram realizados e os resultados dos leilões de concessão de direitos de exploração de espectros de frequência realizados nos Estados Unidos, Inglaterra e Brasil.

3.2.1 – Leilão de espectros nos Estados Unidos

O leilão americano, iniciado em abril de 1994, é tratado na literatura como uma das mais bem sucedidas aplicações da teoria econômica nos Estados Unidos desde a quebra do monopólio das AT&T, ocorrida em 1984. Embora a obtenção de um resultado eficiente³¹ para o governo fosse um dos objetivos do leilão, no caso americano este objetivo foi aliado a outras metas dentre as quais, a garantia de que empresas rurais e empresas que praticassem ações afirmativas³² adquirissem licenças, e a prevenção à concentração de licenças por um mesmo grupo (McMillan, 1994).

³⁰ Agência Nacional de Telecomunicações.

³¹ Quando o bem é vendido para o concorrente com o maior valor privado, isto é, o que está disposto a pagar o maior valor pelo bem, dentre todos os concorrentes.

³² Empresas que possuíssem mulheres e minorias raciais e sócio-econômicas em seus quadros.

Foram colocadas a venda 2000 licenças, divididas em cinco leilões. O tipo de leilão escolhido foi aberto, simultâneo e ascendente. Este tipo de mecanismo é usualmente utilizado para a venda de itens múltiplos com relativa similaridade. Neste tipo de leilão, os lances são realizados simultaneamente em estágios, onde o leiloeiro eleva o valor do bem em cada novo estágio, até que reste apenas um licitante, ou o leilão seja encerrado. Ao final do primeiro estágio, os lances são revelados e os participantes podem optar por realizar novos lances ou abandonar o leilão. As maiores ofertas realizadas na primeira rodada são anunciadas, e estas passam a ser o lance inicial da rodada subsequente. A principal justificativa para o uso de um leilão simultâneo e ascendente e em rodadas, é a interdependência entre os bens vendidos, neste caso as licenças. Essa interdependência reside no fato que as licenças são substitutas próximas, e são complementares entre si. A possibilidade de substituição entre as licenças permite que os participantes, ao final de cada rodada, quando conhecidas as propostas por cada licença, possam reorganizar as suas agregações³³, sem modificar seus objetivos.

A complementaridade entre as licenças faz com que um potencial comprador esteja disposto a pagar um maior valor por uma agregação de licenças sendo estas complementares, do que pelas mesmas licenças separadamente. Estudos empíricos (Almeida e Freitas, 2000) demonstram que em leilões com objetos complementares, lances por grupos de objetos tendam a ser maiores do que lances por objetos individuais. Entretanto, simulações realizadas pelo governo americano encontradas em (McMillan,1994), (McAfee e Macmillan,1996), sustentam a hipótese de que grandes competidores podem construir agregações que tornariam o mercado, em especial as

³³ Combinando licenças que estivessem interessados.

maiores áreas, excessivamente concentrado, o que poderia comprometer o principal objetivo do leilão, o estabelecimento da competição entre as operadoras. Desta forma, optou-se por não permitir os lances por agregações de licenças³⁴.

A escolha do leilão aberto é motivada pela hipótese de que em leilões de concessão de exploração de serviços, os participantes são tratados como avessos ao risco. Posto que, a avaliação do bem a ser vendido é construída unicamente por estimativas, os participantes tendem a se comportar como avessos ao risco (McMillan, 1994). Neste caso, a aversão ao risco é compensada pela escolha de um leilão aberto, o qual permite que os participantes aprendam sobre as avaliações dos outros participantes, durante o leilão³⁵ (Milgrom e Weber, 1982). Entretanto, o leilão aberto e ascendente permite aos participantes conhecerem ao final de cada rodada, o quanto outros participantes estão dispostos a pagar pelo bem em cada rodada podendo reavaliar as suas estratégias³⁶ e, a possibilidade de reavaliação das estratégias, pode atuar no sentido de reduzir a receita, fazendo-se necessária introdução da regra de atividade.

A regra de atividade consistiu em duas ações. Primeiro a construção de um índice de valor para as licenças de espectros. Esta medida foi definida de acordo com a extensão do espectro e na população residente na área geográfica coberta pelo espectro. Segundo, o estabelecimento de uma elegibilidade por parte de cada participante do leilão. No início do leilão, cada participante deveria estabelecer uma elegibilidade inicial para as

³⁴ É importante ressaltar que os participantes construíram suas próprias agregações, embora realizassem lances por cada licença separadamente.

³⁵ Este fato não caracteriza um modelo de valores interdependentes. Em um modelo de valores interdependentes, as avaliações dos participantes são construídas, antes do leilão, com base em suas próprias estimativas aliadas ao que os participantes pensam ser as estimativas dos outros concorrentes (Krishna, 2002).

³⁶ Um participante do leilão pode reduzir a velocidade de crescimento das suas propostas, ao perceber que os outros participantes interessados possuem valores significativamente menores.

suas ofertas realizando um depósito cobrindo uma certa quantidade de espectros (avaliados pelo índice de valor). Este depósito determina a sua elegibilidade total, isto é, em quais licenças ele deverá manter-se ativo, realizando ofertas. O leilão é conduzido em três estágios. No primeiro estágio o participante que deseja permanecer ativo deve realizar ofertas por uma quantidade de licenças que cubra uma fração pré-determinada da sua elegibilidade total. Por exemplo, no leilão americano as frações foram definidas como, 60% da elegibilidade na primeira rodada, 80% na segunda rodada e 95% na terceira rodada. Na primeira rodada, um participante que deseja permanecer ativo deve realizar ofertas em, pelo menos, 60% das licenças que o mesmo tenha incluído em sua elegibilidade.

Esta regra de atividade garante que o participante permaneça ofertando, ao menos nas licenças incluídas em sua elegibilidade. O participante não poderá realizar um total de ofertas que excedam a sua elegibilidade inicial. Segundo Milgrom (1998), a introdução da regra de atividade objetiva limitar a estratégia “espere e veja”, a qual consiste em um participante atrasar a sua jogada para que os outros revelem seus verdadeiros valores e por conseqüência as suas restrições orçamentárias. Posto que em leilões não existem participantes irrestritos monetariamente, isto é, com recursos ilimitados, todos têm um incentivo a atrasarem suas jogadas. Ao definir que um participante que permanecer inativo em rodadas anteriores será excluído do leilão, espera-se que o incentivo em permanecer inativo, ou atrasar a suas jogadas, seja reduzido (Milgrom, 1998).

O modelo de encerramento do leilão foi do tipo simultâneo. O leilão seria encerrado ao final da terceira rodada, com fechamento simultâneo, isto é, o leilão seria encerrado

quando não houvessem mais ofertas em nenhuma das licenças. A motivação para este tipo de fechamento reside no fato que, sendo o fechamento das licenças seqüencial³⁷, os participantes do leilão derrotados em uma licença poderiam reagir realizando ofertas em outras licenças, por exemplo, em substitutas próximas, ou retirar suas ofertas caso perdessem uma das licenças, neste caso as complementares. Embora a reação dos ofertantes, realizando novas ofertas, seja uma atitude desejável para o leiloeiro quando este pretende maximizar a receita, a preocupação do governo residiu no fato de que o leilão poderia estender-se por um tempo indeterminado. Cada participante que retirasse seus lances, em qualquer rodada, deveria pagar a diferença entre o seu lance retirado e o preço pelo qual a licença foi efetivamente vendida. Neste caso, a introdução da punição a retirada dos lances, visa reduzir o problema de tempo no encerramento do leilão, procurando evitar que participantes retirassem seus lances, realizados em estágios iniciais, e refazendo-os em estágios posteriores.

O governo americano, através da FCC realizou cinco leilões, dois para a venda dos espectros de banda estreita (*narrowbands*) e três para a venda de espectros de banda larga (*broadbands*)³⁸, os quais cobrem a totalidade dos espectros de frequência destinados a serviços de transmissão de dados, voz e imagens. Cada leilão foi realizado em três rodadas, cada rodada com múltiplos estágios³⁹. Na primeira rodada, o leiloeiro fixa um valor mínimo (próximo de zero) e convida os participantes a realizarem ofertas pelas licenças nas quais estejam interessados. Cada participante pode realizar quantas ofertas desejar, em cada

³⁷ Em um fechamento seqüencial, as licenças vendidas seriam fechadas uma de cada vez.

³⁸ Ver Anexo.

³⁹ Em cada rodada haverá novos estágios até que não ocorram ofertas pelas licenças, por parte dos participantes.

estágio. Quando os participantes do leilão não estiverem realizando novas propostas, a rodada é encerrada. Ao final da primeira rodada o leiloeiro revela todos os lances realizados para todos os participantes do leilão. Antes do início da segunda rodada, o leiloeiro define o novo nível mínimo de ofertas, identificando a maior oferta da rodada anterior e elevando esta oferta por um incremento (que variou de 5% a 10% nas licenças vendidas, de acordo com o valor inicial). Este novo valor será a oferta mínima da segunda rodada. Em seguida, os participantes que satisfizeram o critério de elegibilidade são convidados a realizarem novas propostas. A segunda rodada transcorre de forma idêntica a primeira. Ao final da segunda rodada, o leiloeiro fixa um novo nível mínimo de ofertas, através do mecanismo utilizado na primeira rodada, e convida os participantes, que tenham satisfeito as regras de elegibilidade, a realizarem novas ofertas para a terceira rodada. Na terceira rodada, quando não houverem mais propostas em nenhuma licença, o leilão é encerrado. O vencedor será o participante detentor da maior oferta pelas licenças, no momento do fechamento do leilão. quadro 1 apresenta os resultados para as dez maiores áreas de espectros de banda estreita.

Tabela 3.1 - Resultados do leilão para licenças de banda estreita

<i>Região</i>	<i>Empresa vencedora</i>	<i>Valor (milhões de dólares)</i>
1	<i>Paging Network Virginia</i>	80.000
2	<i>Paging Network Virginia</i>	80.000
3	<i>KDM Messaging Co</i>	80.000
4	<i>KDM Messaging Co</i>	80.000
5	<i>Nationwide Wirelees Corp</i>	80.000
6	<i>Air Touch Paging</i>	47.000
7	<i>BellSouth Wirelles</i>	47.510
8	<i>Nationwide Wirelees Corp</i>	47.500
9	<i>Paging Network Virginia</i>	37.000
10	<i>PageMart II .</i>	38.000
Receita		617.010

Fonte: Cramton (1998)

O terceiro leilão, o primeiro para a venda dos espectros de banda larga, ocorreu entre dezembro de 1994 e março de 1995. Ele é tratado na literatura sobre estes leilões como o mais importante. Neste leilão, foram vendidas 51 licenças de espectros, dividindo os EUA em 51 regiões.

Segundo McAfee e Mcmillan (1996) os preços alcançados nos espectros de banda larga variaram de licença para licença por diversas razões. A primeira razão das variações reflete as diferentes avaliações da possibilidade de desenvolvimento dos serviços a serem oferecidos nas regiões. A qualidade de uma licença varia de acordo com o nível de renda, densidade populacional e a expectativa de crescimento da população. A segunda razão refere-se a características específicas dos demandantes das licenças, tais como a firma interessada em adquirir a licença para explorar o serviço já possuir uma unidade instalada de telefonia móvel na região desejada, ou pelo menos em uma região vizinha. Entretanto, algumas diferenças de preços não encontram sustentação nas razões citadas acima (Ausubel e Cramton, 1998). O quadro 2 apresenta o resultado dos leilões para as licenças com espectros de banda larga para as 10 primeiras licenças em termos de arrecadação.

Tabela 3.2 – Resultado do leilão de bandas largas

Região	Bloco A/ Empresa	Valor (milhões de dólares)	Bloco B / Empresa	Valor (milhões de dólares)
Nova York	-----	-----	Wirelessco	443
Los Angeles	-----	-----	Pacific Telefonica	4194
Chicago	AT&T	373	Prime Co	385
São Francisco	Wirelessco	201	Pacific Telefonica	202
Detroit	AT&T	81	Wirelessco	86
Charlotte	AT&T	67	Bellsouth	71
Dallas	Prime CO	82	Wirelessco	88
Boston	AT&T	122	Wirelessco	127
Philadélfia	AT&T	81	Phillieco	85
Washigton	-----	-----	AT&T	212
Receita Total :				7,7 Bilhões*

Fonte : Crantom(2002)* incluídas as outras 41 licenças.

*Dentro de cada região foram designadas duas licenças de espectros, o bloco A e o bloco B, com o objetivo de garantir a competição entre as empresas que arrematassem as licenças nas regiões.

3.2.2 - Leilão de espectros na Inglaterra.

Durante os anos de 2000 e 2001, diversos países europeus realizaram leilões de concessão de direitos de exploração de espectros de frequência, a chamada terceira geração da telefonia móvel. As regras seguidas nestes países quanto à divisão das licenças e ao formato do leilão não foram uniformes. Países como a Espanha e a Finlândia optaram por decisões burocráticas⁴⁰ sobre a alocação das licenças. Alemanha e Áustria optaram pela aplicação de um leilão, no qual a quantidade de licenças seria determinada durante o leilão. A Inglaterra optou pela construção de um mecanismo de venda, similar ao realizado nos EUA em 1994, mas observando as características do mercado Inglês. Dentre todos estes países, o leilão Inglês foi a venda mais bem sucedida.⁴¹ Realizado entre 15 de fevereiro e 27 de abril, o leilão inglês para a venda dos espectros de frequência obteve um resultado financeiro muito acima do esperado e não raras vezes é descrito como “o maior de todos” os leilões realizados (Borges e Dustmann, 2002).

O leilão inglês também foi caracterizado pela participação de especialistas em teoria dos jogos no desenho de seu mecanismo. Por critérios técnicos, foram colocadas apenas cinco licenças a venda no leilão⁴². As cinco licenças foram divididas da seguinte forma: a licença A, compreendendo (2x15 MHz) mais um espectro complementar de (5MHz); a licença B, também compreendendo um espectro de (2X15MHz) sem o espectro complementar; as licenças C, D e E, compreendem um espectro de (2X10MHz) mais espectros complementares de (5MHz). As últimas três licenças possuem um valor menor do que as duas primeiras, exatamente por cobrirem um espectro menor, o que reduz a quantidade de serviços disponíveis.

Também de forma similar ao leilão realizado nos EUA os objetivos foram pré-definidos, e classificados quanto à ordem de importância: (i) garantir a alocação eficiente dos espectros, onde a alocação eficiente é definida como a venda ao participante com o maior valor privado; (ii) promover a competição entre as operadoras, onde a competição entre as operadoras refere-se a estrutura de

⁴⁰ Quando o órgão responsável, por exemplo, o Ministério das Comunicações, nos países define a alocação das licenças entre os demandantes, atribuindo valores a estas e vendendo-as para os participantes escolhidos sem o uso de um processo de venda competitivo.

⁴¹ Em termos de arrecadação per capita, a arrecadação dos países foi a seguinte: a Inglaterra obteve 642 euros, a Alemanha obteve 619 euros, a Holanda 169 euros, a Áustria 103 euros e a Espanha 12 euros (Borges e Dustmann, 2001).

⁴² Durante a construção do mecanismo, sugeriu-se a hipótese de que o número de licenças deveria ser determinado endogenamente durante o leilão, isto é, cada firma deveria junto com o lance, definir em qual área gostaria de atuar. Esta proposta foi abandonada, dado que este mecanismo permitira uma excessiva concentração das licenças, e ao mesmo tempo a possibilidade de não haver demanda por determinadas áreas (Klemperer, 2001).

mercado que irá prevalecer, após a alocação das licenças.⁴³ (iii) geração de receita para o tesouro da Inglaterra. Segundo Binmore e Klemperer (2001) a importância do desenho do mecanismo residiu em assegurar a alocação eficiente do espectro sendo a promoção da competição, e a geração de receita, secundárias a este. Em princípio, optou-se pelo uso de um mecanismo híbrido chamado de leilão ascendente – selado de primeiro preço, também chamado de Holandês-Inglês⁴⁴.

Este fato constituiu-se em um problema para a construção do mecanismo de venda, dado que na Inglaterra, existiam quatro grandes operadores de telefonia. Estas firmas, já instaladas na possível região de atuação, apresentam uma clara vantagem sobre qualquer potencial entrante, especificamente na participação de mercado. Atrair novos entrantes para aumentar a possibilidade de alocação eficiente das licenças, e aumentar a concorrência durante o leilão tornou-se extremamente difícil, sobretudo se aplicado um leilão híbrido – ascendente e primeiro preço - em sua forma pura (Binmore e Klemperer, 2001).

A comissão designada para a escolha do tipo de leilão decidiu abandonar o modelo híbrido e utilizar um leilão ascendente. Entretanto o uso de um leilão do tipo ascendente em sua forma pura acarreta problemas. Pinheiro (2002) afirma que quando a atração de novos competidores para o leilão é desejável um simples mecanismo ascendente não pode ser aplicado sob o risco de conluio. Leilões ascendentes puros⁴⁵ permitem que os participantes sinalizem suas preferências permitindo a construção de um conluio tácito, quando não explícito. Milgrom (1998) também sustenta a hipótese que leilões ascendentes são passíveis ao conluio. Neste caso, o autor apresenta um exemplo simples que explora a existência de múltiplos equilíbrios de Nash dos leilões ascendentes para construir equilíbrios perfeitos colusivos em leilões ascendentes repetidos.⁴⁶

Como forma de minimizar a possibilidade de comportamentos colusivos, por parte dos participantes, foi escolhida uma variação do leilão simultâneo e ascendente utilizado pelo FCC em 1994. Binmore e Klemperer (2001) sustentam que o modelo simultâneo e ascendente poderia gerar melhores resultados se acompanhado de restrições aos participantes. Além disto, a introdução de um mecanismo similar às regras de atividade, utilizadas no leilão americano, garantiria que os participantes não atrasassem suas jogadas. Foram impostas restrições aos participantes do leilão que já operassem no mercado de telefonia móvel na Inglaterra. As empresas que já estivessem operando no mercado de telefonia móvel na Inglaterra não poderiam participar das ofertas pela licença A, estas

⁴³ Na telefonia de terceira geração, uma estrutura de mercado mais competitiva, resultante da alocação das licenças ao término do leilão, é desejável por causa dos elevados custos fixos, e, portanto da baixa contestabilidade do setor.

⁴⁴ Pela equivalência entre os dois tipos.

⁴⁵ Sem a introdução de novas regras.

⁴⁶ Ver Milgrom (1998).

somente poderiam realizar ofertas pelas licenças B, C, D e E. O objetivo desta restrição é que ao menos uma das grandes licenças, neste caso a licença A, seria arrematada por um novo entrante.

O leilão foi realizado em múltiplos estágios com ofertas simultâneas. Os participantes deveriam realizar depósitos no valor de 50 milhões de libras no início do leilão. Se as ofertas ultrapassassem o valor de 400 milhões de libras, os participantes deveriam realizar um novo depósito de 50 milhões de libras totalizando 100 milhões de libras⁴⁷. Também foram incluídos preços mínimos para as licenças, com o objetivo de evitar que as ofertas em cada rodada fossem iniciadas com valores muito baixos.

Foram permitidas três ações aos participantes do leilão em cada estágio: i) realizar uma oferta por cada licença disponível; estas ofertas deveriam sempre ser superiores ao preço mínimo determinado pelo leiloeiro⁴⁸; ii) os participantes poderiam solicitar uma suspensão da suas ofertas por até três rodadas, isto é, o participante poderia suspender a suas ofertas para avaliar sua estratégia; iii) o participante poderia retirar-se do leilão; entretanto, os participantes que se retirassem do leilão não poderiam retornar em rodadas subseqüentes.

No início do leilão, o governo inglês definiu a oferta mínima pelas licenças como sendo 125 milhões de libras para a banda A, 107,1 milhões de libras para a banda B, e 89,3 milhões de libras para as bandas C D e E. Cada estágio foi definido como a permissão para os participantes realizarem suas ofertas. Quando não houvessem mais participantes ofertando, o estágio seria encerrado. Ao final de cada estágio, o leiloeiro tornaria públicas todas as propostas realizadas pelos participantes. A maior proposta do estágio anterior,

⁴⁷ O depósito tem por objetivo garantir o pagamento dos participantes vencedores do leilão. Os depósitos realizados pelos participantes perdedoras foram devolvidos a estes (Cramton, 2002).

⁴⁸ A Agência de Radio Comunicações da Inglaterra.

acrescida de um incremento determinado pelo leiloeiro, seria a oferta mínima do estágio seguinte. Iniciado o estágio, os participantes são convidados a escolherem entre uma das três opções, realizar a oferta, permanecer suspenso no estágio, ou retirar-se do leilão. A disputa pela licença seria encerrada quando o último participante, não detentor da maior oferta da rodada, se retirasse, permanecendo apenas o participante que realizou a maior oferta.

No leilão inglês, a construção de consórcios para a disputa dos espectros de frequência entre as operadoras já residentes no mercado de telefonia móvel não foi permitida. O objetivo desta proibição era evitar uma associação entre empresas incumbentes, o que reduziria o incentivo à participação de novas empresas, neste caso entrantes, no leilão. Um outro problema encontrado pelos formuladores do leilão diz respeito à revenda das licenças, após o leilão. O argumento tradicional sobre a possibilidade de revenda sugere que se a eficiência não for alcançada no leilão, a revenda entre os participantes, ou até para novos concorrentes deveria garantir e alocação eficiente (Krishna, 2002, pg 54). Entretanto, Binmore e Klemperer (2001) argumentam que dado o pequeno número de licenças disponíveis, a revenda entre as operadoras tenderia a elevar a concentração do mercado. A revenda das licenças de espectros de frequência, após o leilão, não foi permitida.

O leilão foi iniciado em 15 de fevereiro de 2000 com a qualificação dos participantes. Em 6 de março de 2000 foi realizada a primeira rodada do leilão. Este foi encerrado em 27 de abril de 2000. No total houveram 150 rodadas incluindo as cinco licenças. Ao longo do leilão os participantes foram informados dos acréscimos mínimos para que estes continuassem ativos no leilão. Estes acréscimos variaram entre 1.5% e 5% do valor da maior oferta da rodada, de acordo com a preferência dos participantes. As grandes empresas residentes no mercado inglês, Vodafone, Orange, British-Telecom, e One2One, obtiveram uma licença cada, e a empresa entrante, TIW, arrematou a licença A.

Tabela 3.3 – Resultados do leilão Inglês

Licença	Empresa	Valor (milhões de libras)
A	TIW	£ 4.384,70

B	Vodafone	£5.964,00
C	BT3G	£4.030,10
D	One2One	£4.003,60
E	Orange	£4.095,00

Fonte: Borges e Dustmann (2002)

Binmore e Klemperer (2001) ressaltam a existência de alguns problemas na execução do leilão, dentre estes a realização de um número pequeno de rodadas por dia, o que aumentou o tempo de execução do leilão. Neste caso, influências externas sobre o mercado de telecomunicações poderiam afetar as ofertas dos participantes. Não obstante estes problemas, o leilão realizado na Inglaterra alcançou os objetivos propostos. A efetiva competição entre os participantes durante o leilão pode ser constatada pelo valor das ofertas realizadas durante o leilão⁴⁹. A geração de receita, o terceiro objetivo, foi alcançada, posto que a arrecadação total do leilão foi de 22,5 bilhões de libras, cinco vezes maior do que a estimativa inicial.

3.2.3 – O Leilão de Espectros no Brasil.

A partir da privatização do sistema Telebrás, ocorrida em 1998, o mercado de telecomunicações apresentou consideráveis avanços, tanto na ampliação da quantidade dos serviços oferecidos, quanto na possibilidade de exploração de novos serviços. Dentre estes

⁴⁹ Para uma discussão mais detalhada das ofertas realizadas durante o leilão ver Borges e Dustmann,(2002).

se destaca a exploração dos espectros de frequência. O Ministério das Comunicações promoveu a venda da concessão do direito de uso dos espectros de frequência no Brasil, objetivando a exploração, o desenvolvimento e a inclusão do Brasil nesta nova tecnologia (Relatório Anatel, 2000). Ainda segundo Dutra e Menezes (2001, pg 35), este não pretendia apenas vender as licenças de exploração dos espectros, mas também redefinir o arcabouço regulatório e competitivo, através da introdução deste novo serviço.

O mecanismo de venda utilizado foi um leilão realizado entre fevereiro e abril de 2001. A divisão das áreas foi motivada por um critério técnico, definido pelo departamento de engenharia da ANATEL. Este objetivou definir a disposição das licenças de espectros de forma a permitir sua melhor exploração pelos grupos vencedores. O Brasil foi dividido em três grandes regiões, cada região comportando três licenças de espectro, também denominadas banda C, esta operando sob a faixa de frequência de 1.8GHZ, e bandas D e E, ambas operando sob o espectro de 1,9GHZ. Entretanto, critérios competitivos também foram observados na divisão das áreas, em especial o fato de que os serviços possibilitados pelo uso de espectros de frequência deveriam constituir-se em uma real opção para o consumidor residente nas regiões exploradas pelos maiores consórcios de telefonia, tanto móvel quanto fixa. (Relatório Anatel, 2000).

Tabela 3.4 – Regiões e preços mínimos para as licenças no Brasil

	Área de atuação	Banda	Preço Mínimo (R\$ Milhões)
Região I		C	1.010
	Norte Leste	D	940
	Mesma área de atuação da Telemar	E	940
		sub total	2.890
Região II		C	580
	Centro - Sul	D	540
	mesma área de atuação da Brasil Telecom	E	540
		sub total	1.660
Região III		C	760
	São Paulo	D	710
	Mesma área de atuação da telefônica	E	710
		sub total	2.180
		Total	6.730

Fonte: Relatório Anatel (2000).

Foram colocadas a venda três licenças de espectros, em cada uma das três regiões, totalizando nove licenças. O tipo de leilão escolhido foi um modelo híbrido denominado Inglês-Holandês. Este modelo consiste em um leilão de dois estágios, onde no primeiro estágio os participantes participam de um leilão com envelopes selados e no segundo estágio estes concorrem através de um leilão ascendente. Os participantes pré-qualificados ao leilão deveriam, em uma data pré-determinada, entregar seus envelopes com as

respectivas propostas ao leiloeiro, neste caso a Anatel⁵⁰. Em uma data posterior, os envelopes seriam abertos em rodadas, uma para cada licença. O detentor da maior proposta em cada licença seria declarado vencedor. Se, em uma licença, ao menos um dos participantes realizasse uma proposta igual ou maior do que 80% da maior proposta realizada, este(s) participante(s) seriam qualificados⁵¹ e convidados a efetuar novas propostas, agora através de um mecanismo aberto e ascendente. Não seriam permitidas propostas com valores inferiores a maior proposta da rodada anterior adicionada de 5% do seu valor. Estes deveriam permanecer ofertando até que todos os participantes, menos um, desistam de refazer suas propostas. O participante remanescente será o vencedor da rodada e pagará o preço da sua última proposta. Também foram introduzidos preços de reserva para as licenças. Não houveram restrições quanto ao número de licenças permitidas para cada participante.

Os resultados alcançados no leilão de espectros de frequência permaneceram muito inferiores às estimativas. Nas licenças existentes na banda C não houveram participantes interessados. Na banda D, para cada licença ofertada, houve apenas um participante interessado em cada licença. Na banda E, apenas uma proposta foi realizada, por um participante, para uma licença.

Tabela 3.5- Resultados do leilão no Brasil

Banda/ Região	Empresa	Valor (milhões de reais)	Ágio
---------------	---------	---------------------------	------

⁵⁰ Agência Nacional de Telecomunicações.

⁵¹ Os participantes qualificados seriam o participante com a maior proposta e o participante, ou os participantes, que realizassem ofertas iguais ou maiores do que 80% do maior valor ofertado.

D - I	Tele Norte Leste PCS	1.102	17,23%
D - II	Blucel	540	0,56%
D - III	Starcel	710	40,42%
E - I	Unicel	990	5,31%

Fonte: Dutra (2001)

No que diz respeito à geração de receita, o leilão não alcançou os resultados pretendidos⁵². A competição entre os participantes é verificada pela quantidade dos lances realizados no leilão. Durante o leilão, a ausência de demanda mínima para a banda C, e a pouca demanda pelas licenças vendidas mostram que o objetivo, de promover a competição entre os participantes durante o leilão, não foi alcançado.

3.3 – Conclusão

Este capítulo objetivou apresentar uma breve descrição da privatização do setor de telecomunicações nos Estados Unidos, Inglaterra, e Brasil, bem como uma descrição detalhada dos leilões de espectros de frequência realizados nestes países. Quanto à privatização, cada país optou por um modelo, observando as características do seu segmento de telecomunicações. Quanto aos leilões de concessão de direitos de exploração de espectros de frequência, verificou-se a existência de características similares na

⁵² Estimativa do relatório da Anatel (2000) previa um ágio médio sobre as licenças de 45%. O ágio médio nas licenças vendidas ficou em 15,8%.

construção do desenho do mecanismo de venda, na execução do leilão, e por consequência nos resultados alcançados, nos leilões realizados nos Estados Unidos e Inglaterra. O leilão realizado no Brasil apresentou características diferentes dos leilões citados, e resultados diferentes.

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE COMPARATIVA DOS LEILÕES

Os principais objetivos no desenho de um leilão dizem respeito á tópicos tradicionais da teoria da competição. Segundo Klemperer (2001), evitar a dissuasão à entrada e prevenir o comportamento colusivo por partes dos participantes devem ser os principais objetivos na construção e execução de um leilão para que este possa ser bem sucedido. Além disto, quando o número de participantes em potencial é baixo, a mais importante característica do leilão deve ser um mecanismo robusto contra a colusão, e ao mesmo tempo, um incentivo para a atração de participantes. O fator determinante para o sucesso de alguns leilões realizados na Europa foi o fato de que a construção de seus mecanismos levou em consideração elementos para atrair participantes e ao mesmo tempo desencorajar a colusão (Klemperer (a), 2002, pg 18).

No entanto, quando o vendedor deseja que o bem seja alocado de forma eficiente, o mecanismo ideal de venda, neste caso o leilão aberto e ascendente, possui elementos que atuam no sentido de incentivar o comportamento colusivo e a dissuasão a entrada por parte dos participantes. Por outro lado, a opção por um modelo selado e de primeiro preço, o qual não gera este tipo de incentivo, reduz a possibilidade de que o bem seja alocado de forma eficiente. Uma solução apresentada em Klemperer (2001) e em Dutra e Menezes (2001) é a utilização de um leilão híbrido, o qual objetiva capturar as características desejáveis de ambos os modelos.

A primeira parte deste capítulo pretende apresentar sob a ótica dos modelos de leilões mais utilizados, abertos e ascendentes e selados de primeiro preço, os tópicos: eficiência e dissuasão a entrada, colusão, utilização de um preço de reserva e justificativa para a

introdução de um modelo híbrido, tendo como referencial os leilões realizados nos Estados Unidos, na Inglaterra e em especial no Brasil. A segunda parte do capítulo pretende apresentar uma análise do leilão de espectros de frequência realizado no Brasil. Nesta seção, serão descritas as possíveis causas para o resultado insatisfatório do leilão realizado no Brasil. A restrição à participação de concorrentes, a mudança do regime regulatório, problemas derivados da alocação das licenças, bem como a instabilidade internacional, parecem ter um papel importante nos resultados deste leilão. A terceira parte apresenta a conclusão do capítulo.

4.1 - O que os leilões nos ensinam sobre como devem ser realizados

Nesta seção, serão apresentadas a dissuasão a entrada, a eficiência em leilões, a colusão, e a motivação para a utilização de um leilão híbrido.

4.1.1 – Dissuasão a entrada e Eficiência em Leilões.

Em um leilão aberto e ascendente, os participantes mais fortes, isto é, com maior disposição para despende seus recursos, têm a possibilidade de aprender sobre as avaliações dos outros ofertantes. Em um leilão aberto, simultâneo e ascendente, realizado em estágios, as ofertas das rodadas iniciais, bem como a velocidade de crescimento das ofertas, constituem-se em um sinal da disposição em ofertar dos participantes (Borges e Dustmann, 2002, pg 6). Leilões abertos tendem a permitir que participantes mais fortes detenham a entrada, ou reduzam a disposição de ofertar de participantes mais fracos, em especial, se existirem custos de participação do leilão. Um

participante forte, ou um participante com uma restrição orçamentária pequena, possui um incentivo a observar as ofertas dos outros concorrentes, ou a velocidade de crescimento destas, realizando suas ofertas em função das ofertas realizadas pelos concorrentes. Este participante mais forte pode responder as ofertas dos outros concorrentes, elevando suas ofertas até que os participantes mais fracos esgotem suas restrições orçamentárias. Assim, em leilões abertos e ascendentes, participantes com uma grande restrição orçamentária, isto é, mais fracos, possuem pouco incentivo à participação (Burguet e Sákovics, 1999, Klemperer, 2001).

Em leilões selados de primeiro preço e com um estágio, este tipo de desincentivo não é evidente⁵³. Neste caso, todos os participantes possuem apenas uma chance de arrematar o bem. Os concorrentes, em um leilão selado e de primeiro preço, precisam realizar sua melhor oferta, sob o risco de perder o bem, e mesmo participantes fortes estão sob o risco de serem derrotados, posto que estes não conhecem a avaliação dos outros ofertantes⁵⁴. Por exemplo, suponha que um participante com menor restrição orçamentária, isto é, mais forte, dentre todos os concorrentes, estime que as ofertas dos outros participantes serão baixas. Este participante pretende, além de vencer o leilão, obter um lucro⁵⁵, e realiza uma oferta um pouco maior do que a sua estimativa da maior oferta dos outros participantes. Se sua estimativa estiver correta, este participante vence o leilão, arremata o bem, e obtém um lucro. Entretanto, se sua estimativa sobre as ofertas dos outros participantes estiver errada, este participante perderá o leilão, mesmo sendo este o concorrente com a menor restrição

⁵³ É importante ressaltar que, se a probabilidade de ocorrência de um segundo, ou terceiro estágio for positiva, a possibilidade de um participante forte adotar a estratégia “espere e veja” permanece (Pinheiro, 2003).

⁵⁴ Dado que as ofertas realizadas são valores entre o preço de reserva e o valor privado, todos os participantes possuem chances de arrematar o bem. Obviamente, quanto maior o valor privado, maior a oferta e maior a probabilidade de vencer o leilão.

⁵⁵ Diferença entre o valor privado e o valor pago.

orçamentária, ou seja, o mais forte. Desta forma, o leilão selado de primeiro preço possibilita aos participantes com uma maior restrição orçamentária, uma maior possibilidade de vencer o leilão, do que em um leilão aberto e ascendente.

No que tange à alocação eficiente, a qual em termos de receita esperada gera o melhor resultado para o vendedor, um leilão aberto e ascendente permite que o bem vendido seja alocado de forma eficiente, isto é, que este seja vendido ao participante do leilão com o maior valor privado. Um modelo aberto e ascendente permite ao vendedor identificar o participante que, dentre todos os concorrentes, está disposto a realizar a maior oferta⁵⁶, e por conseqüência, alocar o bem para este concorrente de forma eficiente⁵⁷. Já em um modelo selado e de primeiro preço existe a possibilidade de o bem ser alocado de forma ineficiente, posto que o participante vencedor pode não ser o detentor do maior valor privado, o que não é desejável para o vendedor (Ausubel e Cramton, 1998).

A utilização de leilões ascendentes, em detrimento de leilões selados de primeiro preço, aumenta a possibilidade de que o bem seja alocado de forma eficiente entre os participantes do leilão, o que em termos de receita esperada é desejável para o vendedor. Entretanto o leilão ascendente permite que participantes com menores restrições orçamentárias, ou seja, os participantes com mais recursos, possam praticar a dissuasão a entrada, a qual reduz a competição e por conseqüência a receita esperada do vendedor.

4.1.2 – Colusão em leilões.

⁵⁶ Sendo este participante o detentor do maior valor privado.

⁵⁷ A despeito de este participante praticar o comportamento colusivo, ou a dissuasão à entrada, este sempre deverá ser o participante com o maior valor privado.

Um dos objetivos quando da construção de um mecanismo de venda é evitar a colusão, dado que sua ocorrência tende a reduzir o preço de venda do bem, fato que reduz a receita recebida pelo vendedor (Klemperer, 2002). A utilização de um leilão ascendente eleva a probabilidade de que o bem seja alocado de forma eficiente. Entretanto, o leilão ascendente é, em comparação ao leilão selado de primeiro preço, mais suscetível de colusão. Um leilão aberto e ascendente – especialmente um leilão para a venda de múltiplos objetos – freqüentemente satisfaz todas as condições, para facilitar a colusão visto que em um leilão aberto e ascendente as ofertas dos participantes permitem que estes sinalizem em quais licenças estão interessados, possibilitando o estabelecimento de um arranjo colusivo entre os participantes, mesmo que não exista a possibilidade de intervenção ou discussão entre os ofertantes além da informação comunicada nas suas ofertas (Klemperer, 2002, pg 13).

É importante afirmar que, a exceção da possibilidade de retaliação dos agentes praticantes do conluio, sobre os participantes que não estejam inseridos no conluio, estes não são afetados diretamente pela colusão. Caso exista um participante não inserido no conluio, e que possua um valor privado maior do que todos os valores privados dos participantes da colusão, esta perde seu efeito sobre o preço de venda do bem. Assim, a única consequência da existência de um cartel entre uma parte dos participantes é a redução da competição e por consequência da receita esperada do leiloeiro (Krishna, 2002, pg 153).

Um das características presentes no leilão ascendente é que este tipo de leilão permite que os participantes possam sinalizar suas preferências. Estes podem utilizar os estágios

iniciais do leilão, quando os preços ainda são baixos⁵⁸, para sinalizar seus objetivos, e definir qual o participante ficará com qual objeto. Quando um consenso é alcançado, estes tacitamente acordam para parar de forçar as ofertas para cima (Klemperer, 2002 pg 2). Entretanto, é preciso ressaltar que, em leilões seqüenciais para venda de múltiplos objetos, com o número de estágios pré-determinado, os participantes possuem um claro incentivo e desobedecer às regras do conluio⁵⁹ (Milgrom, 1998).

Cramton e Schwartz (2002) identificaram um comportamento colusivo no leilão americano por parte de alguns participantes. Segundo os autores, alguns participantes enviaram sinais, através das suas ofertas, para os demais concorrentes, sinalizando em quais licenças estariam interessados através de ofertas codificadas. Estes ofertantes identificavam as licenças nas quais estavam interessados pelos últimos dígitos da sua oferta, isto é, os últimos dígitos das ofertas dos participantes da colusão coincidiam com o número atribuído, pela FCC a licença de espectro. Os autores também identificaram ofertas retaliatórias realizadas para punir os participantes que não estivessem inseridos na colusão. Neste caso, os participantes inseridos no conluio respondiam realizando ofertas em licenças nas quais os ofertantes, não inseridos no conluio, estivessem interessados, com o objetivo de elevar o preço, posteriormente retirando-se da disputa pelas licenças após uma dada elevação do preço da licença (Cramton e Schwartz, 2002, pg 7). A conclusão apresentada pelos autores é que os participantes da colusão obtiveram cerca de 40% das licenças

⁵⁸Ver Borges, Dustmann, pg 9 (2002).

⁵⁹ Por exemplo, em um leilão para venda de objetos múltiplos, no último estágio, um participante que nos estágios anteriores participou do conluio, pode, após os outros membros do conluio terem feito suas ofertas, realizar uma oferta maior do que a previamente acordada, e além de obter o bem previamente destinado para si no estabelecimento do conluio, ainda obterá um dos bens de outro participante do conluio. Obviamente, este tipo de estratégia, só funciona se a possibilidade de retaliação, por parte dos outros participantes, for nula, por exemplo na última rodada do leilão. Pinheiro (2003, pg 10)

vendidas no leilão e alcançaram preços relativamente baixos em relação aos outros participantes que não praticaram a colusão (Crantom e Schwartz, 2002, pg 14).

No leilão realizado na Inglaterra, não foram verificadas evidências da prática de colusão entre os participantes. Segundo Binmore e Klemperer (2001) a utilização do modelo simultâneo e ascendente foi considerada um sucesso. Nove firmas que não atuavam no mercado inglês – entrantes- participaram do leilão, ofertando agressivamente entre si, e contra as firmas já existentes no mercado Inglês, resultando em intensa competição, e conseqüentemente gerando elevada receita para o governo. Entretanto, foram encontradas evidências de comportamento colusivo entre os participantes de leilões de espectros realizados em alguns países, que utilizaram leilões ascendentes para a venda dos espectros de frequência. Em especial nos leilões realizados na Áustria, na Holanda e na Alemanha⁶⁰. No leilão realizado no Brasil para a venda de espectros, não existem estudos, e, portanto evidências, na mesma linha de Cramton e Shwartz (2002) e Klemperer (2001), procurando identificar a colusão entre os participantes através da análise das ofertas, e do comportamento dos competidores.

4.1.3 – A utilização de preços de reserva.

⁶⁰ Segundo Klemperer,(2002), no leilão para a venda de espectros de frequência na Áustria, foi utilizado um modelo simultâneo e ascendente. Foram ofertadas doze licenças e foi permitido aos participantes adquirirem mais de uma licença. A evidência de colusão reside no fato de que os seis participantes do leilão realizaram ofertas na primeira rodada, cada um por duas licenças, sendo estas ofertas exatamente iguais aos preços mínimos das licenças. Nenhum dos participantes realizou novas ofertas. Conseqüentemente o leilão foi encerrado, e todos pagaram valores iguais aos preços mínimos.

A utilização de preços de reserva em leilões tem por principal objetivo a obtenção de receita para o vendedor. Se o objetivo de leiloeiro é maximizar a receita, pode ser ótimo impor um preço de reserva positivo. Segundo Menezes (1993), a introdução de preços de reserva tende a elevar a receita do leiloeiro, mas este efeito só é verificado quando a competição pelo bem é fraca, isto é, quando existem poucos participantes demandando o bem.

Um leilão é uma forma de venda que busca explorar a competição entre os participantes interessados no bem. Assim, espera-se que uma maior competição resulte em um preço maior de venda. Em um leilão com poucos participantes, e portanto com uma demanda fraca, a introdução de um preço de reserva visa evitar que o bem seja vendido por um valor inferior ao desejado pelo leiloeiro. Quando existem muitos participantes interessados e, portanto, uma demanda forte pelo bem, existe a possibilidade de que a concorrência entre os participantes eleve o preço de venda do bem, tornando o preço de reserva menos necessário do que em um leilão com poucos participantes (Pinheiro, 2003, pg 16).

Outro fato relacionado à introdução de preços de reserva, é que na presença de um comportamento colusivo, participantes podem iniciar com ofertas muito baixas e atuar no sentido de que estas ofertas não ultrapassem um valor pré-estabelecido pelo conluio⁶¹, o que pode fazer com que o leilão leve muito tempo para ser concluído, além de vender o bem por um valor inferior ao que seria alcançado caso não houvesse a colusão. A introdução de um preço de reserva tende a reduzir os efeitos gerados pela colusão (Borges e Dustmann, pg 16, 2002).

⁶¹ Cabe ressaltar que em leilões com o número de estágios pré-definido, este tipo de colusão tende a ser mal sucedida, visto que todos os participantes possuem um claro incentivo a “trair” o conluio na última rodada.

Entretanto, preços de reserva inadequados tendem a gerar problemas de atração de participantes. Segundo Krishna (2002), um preço de reserva positivo resulta no fato de que participantes com valores privados baixos, especificamente abaixo dos preços de reserva sejam excluídos do leilão. Se o valor de reserva for igual ao seu valor privado, o participante obterá um lucro zero e estará indiferente entre participar do leilão ou não (Krishna, 2002, pg 27). Leilões para a venda de direitos de exploração de um serviço pouco desenvolvido não permitem uma comparação com outros serviços, o que torna a determinação de um valor contábil com objetivo de fixar um preço de reserva para este tipo de concessão complicada e não raras vezes, muito distante da realidade (Milgrom, 1998).

Citando a hipótese de que o preço de reserva só tem efeitos sobre a elevação da receita quando a competição é fraca, a FCC, no leilão realizado nos EUA, optou pela não introdução de um preço de reserva obrigatório. Os formuladores do leilão - a FCC - acreditavam que os leilões das licenças atrairiam um grande número de participantes, em cada licença, não sendo necessária a introdução de um preço de reserva como regra geral. Somente seriam utilizados preços de reserva em licenças onde apenas dois ou três participantes estivessem realizando ofertas. Existindo quatro participantes ou mais, não seriam utilizados preços de reserva. Além disto, dado o uso de um modelo aberto e ascendente, a introdução de preços de reserva poderia ter efeitos sobre a atração de participantes. Esta opção está de acordo com os objetivos propostos, visto que, o primeiro e mais importante objetivo deste leilão deveria ser a formação de um mercado competitivo no segmento de telefonia móvel, portanto restringir a participação de competidores através de preços de reserva não era desejável (Milgrom, 1998, pg 6).

No leilão realizado na Inglaterra, foram introduzidos preços de reserva. Neste leilão foram colocadas a venda, apenas cinco licenças. Embora a utilização de preços de reserva somada à obrigação de depósitos por parte dos participantes interessados nas licenças⁶², durante o leilão, possa prejudicar o leilão no sentido de atração de participantes, a utilização de um leilão simultâneo e ascendente sem um preço mínimo pode incentivar os participantes ao comportamento colusivo (Klemperer, 2001).

No Brasil, a introdução de preços de reserva é justificada sob o aspecto de obtenção de receita, dado que este era um dos objetivos do governo brasileiro. A introdução de um preço de reserva estabelece um preço mínimo de venda para a licença, isto é, uma receita mínima para o Governo, no caso do bem ser vendido. Quando o leiloeiro, neste caso o governo brasileiro, pretende estabelecer a concorrência entre participantes no leilão, a introdução de preços de reserva tem efeitos contrários a este objetivo, por restringir participantes com valores privados próximos ao preço de reserva. Além disto, foi constatado que os preços de reserva das licenças definidos pelo governo brasileiro, eram elevados, em relação ao valor estimado pelas empresas interessadas nas licenças, o que reduziu a demanda dos participantes.⁶³

4.1.4 – A utilização de um leilão híbrido.

Proposto inicialmente por Klemperer (2001) e Dutra e Menezes (2001), o leilão híbrido, entre o aberto e ascendente e o selado de primeiro preço, é um mecanismo que

⁶² Ver seção 3.2.2.

⁶³ Gazeta Mercantil, 1^o. maio de 2001.

procura capturar as características desejáveis de ambos os modelos. Segundo Dutra e Menezes (2001), ambos os modelos, aberto e ascendente e selado de primeiro preço, possuem características desejáveis⁶⁴. Um leilão ascendente é suscetível de um comportamento colusivo, o qual é de difícil ocorrência em um leilão com envelopes fechados de primeiro preço. Por outro lado, a possibilidade de alocação eficiente é menor em um leilão selado de primeiro preço do que em um leilão aberto e ascendente. Desta forma justifica-se a utilização de um modelo híbrido, o qual apresenta características desejáveis dos dois modelos (Dutra, 2001, pg 20).

Klemperer (2001) sugere como resposta a esta conciliação de objetivos um modelo híbrido, denominado de Holandês-Inglês⁶⁵. O leilão é realizado em dois estágios. No primeiro estágio, os participantes são convidados a realizarem suas ofertas, em um leilão aberto e ascendente, até que restem apenas dois participantes. No segundo estágio, estes participantes são convidados a realizarem suas ofertas em envelopes fechados. O detentor da maior oferta será o vencedor, e pagará o valor ofertado. A principal característica deste leilão é que os participantes, na primeira fase, podem identificar a disposição de ofertar dos outros concorrentes⁶⁶. Restando apenas os participantes mais fortes, isto é, com as menores restrições orçamentárias, e estes podendo realizar estimativas confiáveis sobre o valor privado do participante rival, a segunda fase do leilão, com envelopes fechados, pretende fazer com que os participantes realizem suas melhores ofertas possíveis.

⁶⁴ A rigor, qualquer combinação entre tipos de leilões pode ser denominada de um leilão híbrido, a qual objetiva agregar características desejáveis de ambos os tipos de leilões.

⁶⁵ Pela equivalência estratégica. O leilão selado de primeiro preço também é chamado de leilão Holandês, e o leilão selado de segundo preço também é referido na literatura como leilão inglês.

⁶⁶ Este estágio também é suscetível a colusão.

Dutra e Menezes (2001) também sugerem a utilização de um modelo híbrido para a redução do incentivo à colusão e da dissuasão à entrada. Este mecanismo híbrido combina o leilão ascendente e o leilão selado de primeiro preço, assim como sugerido por Klemperer (2001), só que em ordem inversa. Neste caso, a primeira fase consiste em um leilão selado de primeiro preço, com envelopes fechados, onde cada participante deve entregar sua proposta ao leiloeiro. Abertas às propostas, o participante detentor da primeira maior proposta, isto é, com o maior valor, é declarado vencedor se a segunda maior proposta for menor do que a primeira por um percentual pré-determinado. Caso isto não ocorra, os participantes detentores da primeira e segunda maiores propostas são convidados a refazerem suas ofertas, agora em um leilão aberto e ascendente.

A justificativa, por este modelo híbrido, nesta ordem, reside, em primeiro lugar, no aspecto de atração a entrada. Posto que a dissuasão à entrada e a colusão entre os participantes devem ser evitadas, a utilização na primeira parte do leilão de um mecanismo selado e de primeiro preço objetiva evitar a dissuasão a entrada de competidores com grandes restrições orçamentárias. Em segundo lugar, a utilização de um modelo ascendente no segundo estágio garante a alocação eficiente do bem, ou seja, o vendedor poderá identificar o participante com o maior valor privado. A crítica a esta ordenação reside no fato de que o segundo estágio permanece suscetível de comportamento colusivo dos participantes. Entretanto, a elevação do preço de reserva resultante da primeira fase do leilão compensa a tendência de redução de receita, no caso de ocorrer a colusão entre os dois finalistas no segundo estágio (Dutra e Menezes, 2001, pg 23).

Os leilões híbridos foram amplamente utilizados, com pequenas variações⁶⁷, no Brasil. Na venda dos ativos da Telebrás, a chamada banda A, e na venda da concessão para a instalação e operação das empresas espelho, a banda B, foram utilizados leilões híbridos, com o primeiro estágio selado e de primeiro preço e o segundo estágio aberto e ascendente. Nestes leilões os participantes foram convidados a realizarem suas propostas em envelopes fechados, e caso a primeira maior proposta não fosse 5% maior do que a segunda maior proposta, os detentores das primeira e segunda maiores propostas seriam convidados a um novo estágio, agora aberto (oral) e ascendente.

Nos leilões para a venda dos bancos estatais, Banestado, Banespa e Bemge⁶⁸, também foram utilizados leilões híbridos similares ao utilizado na venda dos ativos da Telebrás. Neste caso, a diferença entre a primeira e a segunda maiores propostas deveria ser maior de que 20% para que não houvesse o segundo estágio, aberto e ascendente. Um modelo híbrido também foi aplicado para a venda das concessões de direitos de exploração, ou licenças, de espectros de frequência no Brasil.

4.2 – Porque os resultados do leilão brasileiro foram decepcionantes

⁶⁷ Sem modificar a característica original dos leilões.

⁶⁸ Respectivamente, Banco do Estrado de São Paulo, Banco do Estado do Paraná, e Banco do Estado do Minas Gerais.

O governo brasileiro, em fevereiro de 2001, iniciou o processo de venda dos direitos de exploração dos espectros de frequência. Através de um leilão, programado para ser realizado entre fevereiro de 2001 e abril de 2001, o governo pretendia vender as licenças de espectros, objetivando a redefinição do arcabouço regulatório do setor de telecomunicações móveis através da entrada de novos participantes, e a geração de receita para o Tesouro Brasileiro (Dutra, 2001). A utilização de um modelo híbrido entre um leilão selado de primeiro preço e um leilão aberto e ascendente no Brasil foi justificada no sentido de evitar a colusão, e incentivar a entrada dos participantes.

Entretanto, o governo não foi bem sucedido em seus objetivos. Tanto na venda das licenças de espectros, quanto na geração de receita, os objetivos pretendidos não foram plenamente satisfeitos após a execução do leilão. Algumas restrições impostas aos participantes atuaram em sentido contrário ao objetivo de atrair concorrentes para o leilão. Regras pertinentes a participação de empresas no leilão, bem como a redefinição das regras do setor de telecomunicações móveis, parecem ser as razões da ausência da competição entre os participantes no leilão de espectros de frequência.

4.2.1- Restrições a participação de empresas.

No leilão realizado no Brasil as restrições aos participantes, em especial operadoras de telefonia fixa, atuaram em sentido contrário ao objetivo de atração de participantes, possivelmente agravando o problema relativo à entrada de novos concorrentes (Dutra, 2001, pg 37). A participação de empresas que estivessem operando no sistema de telefonia fixa foi proibida. Estas não poderiam participar de consórcios que pretendessem disputar as

licenças na banda C. Esta medida foi justificada no sentido de evitar a concentração de serviços de telefonia fixa e móvel por uma mesma empresa em uma mesma região⁶⁹. Além disto, estas mesmas firmas, se estivessem dispostas a participar de consórcios para a disputa das licenças nas bandas D e E⁷⁰, deveriam antecipar para o final de 2001 as metas de universalização de serviços, previstas para o final de 2003, definidas no Plano de Metas da ANATEL⁷¹.

O resultado destas medidas foi à redução da participação de empresas nos leilões. Na Banda C, não foram realizadas propostas, e por conseqüência, nenhuma das licenças foi vendida⁷². Na Banda D, a ausência de competição resultou em um ágio – a diferença entre o preço mínimo da licença e o valor pago pelo vencedor - bastante reduzido⁷³. Três participantes realizaram ofertas, cada um por uma licença da Banda D. O ágio máximo pago por uma das licenças foi de 40,42%, sendo que o ágio sobre as outras duas licenças foi de 17,32% e 0,56% respectivamente. Na Banda E, houve apenas um participante, que arrematou uma das licenças, pagando um ágio de 5,31%.

Um exemplo aplicado no sentido de reduzir o problema da entrada é encontrado no leilão realizado na Inglaterra. A restrição imposta à aquisição de licenças de espectro foi construída no sentido de reduzir o problema da entrada de novos participantes. Entre as

⁶⁹ “ É vedada a uma mesma prestadora, ou consórcio, controlada ou coligada, a prestação de Serviço Móvel Pessoal, Serviço Móvel Celular, ou ambos por meio de mais de uma autorização ou uma concessão em uma mesma área geográfica de prestação de serviço” (Relatório ANATEL, 2000).

⁷⁰ As licenças D e E, estavam previstas para entrar em operação seis meses após as licenças da banda C entrarem em operação.

⁷¹ O Plano de Metas de Universalização de Serviços de Telefonia definido pelo Agência Nacional de Telecomunicações definiu que cada pessoa deveria ter acesso ao uso de linhas de telefonia fixa, independente do local de residência e da condição econômica. Assim, cada operadora de telefonia fixa, deveria, dentro da sua área de atuação, disponibilizar um total de telefones fixos em um prazo pré-estabelecido de forma a atender a demanda pelo serviço.

⁷² O consórcio Serramby, único participante a apresentar uma proposta, foi desqualificado antes do leilão, por incluir em seu grupo uma holding controladora de uma empresa de telefonia fixa.

⁷³ Em relação ao ágio médio pago pelas bandas A e B no sistema de telefonia Brasileiro.

cinco licenças colocadas a venda, duas destas, a licença A e a licença B, eram as maiores e portanto com maior valor. O governo inglês restringiu as empresas que já atuassem no mercado de telefonia móvel na Inglaterra a disputarem apenas as licenças B,C,D e E. Desta forma, a licença A só poderia ser disputada por empresas não residentes no mercado Inglês. Este fato reduziu o problema da entrada, comum em leilões abertos e ascendentes, garantido que, ao menos uma das licenças grandes, seria arrematada por uma empresa entrante no mercado inglês de telecomunicações (Klemperer, 2001, pg 12).

4.2.2- Mudança do regime regulatório

Segundo Dutra (2001) um outro fator que exerceu influência negativa sobre a entrada de participantes no leilão foi a introdução de novas regras sobre o sistema regulatório dos serviços de telefonia móvel. Operadores do sistema de telefonia móvel, que estivessem participando de consórcios, deveriam migrar do sistema móvel celular, SMC⁷⁴, para o sistema de comunicação móvel pessoal, SMP⁷⁵, se desejassem explorar os serviços das novas licenças, sendo vetada a atuação nos dois sistemas.

Entretanto, o sistema móvel pessoal possui regras de interconexão⁷⁶ diferentes do sistema móvel celular. No sistema móvel celular as companhias telefônicas eram responsáveis pelas chamadas dos seus clientes, mesmo que estes estivessem fora da área de

⁷⁴ Ver anexo 1

⁷⁵ Ver anexo 1.

⁷⁶ Acesso às redes locais (fora da área de registro) pelas empresas para a oferta de serviços de Telecomunicações.

concessão da empresa. No sistema móvel pessoal a operação é restrita a chamadas dentro da área de concessão da empresa ⁷⁷. Assim, as chamadas de longa distância só seriam completadas com pagamentos de taxas de interconexão às empresas responsáveis pela execução das chamadas de longa distância, o que acarretaria em um possível aumento dos custos para as empresas. O objetivo desta regra, é que os usuários possam escolher a empresa que desejam quando pretendem efetuar chamadas de longa distância, assim como ocorre na telefonia fixa (Dal Piaz, 2002). Além disto, no novo sistema, as companhias deixam de obedecer ao sistema de preços de uso de redes fixas para interconexão definido pela Anatel, passando à livre negociação de preços. O resultado desta medida, é que nas operações das licenças D e E, as operadoras de telefonia móvel independentes perdem poder de barganha em comparação a operadoras de telefonia móvel sustentadas por empresas incumbentes⁷⁸ no sistema de telefonia fixa, as quais são detentoras de redes fixas (Dal Piaz, 2002). Algumas operadoras consideraram esta migração obrigatória como uma quebra de contrato (Dutra, 2001, pg 37).

4.2.3 - Alocação e Concessão de Espectros

Um outro fator referente a espectros de frequência também precisa ser levado em consideração. De acordo com Cramton e Schwartz (2002), existem dois passos para tornar os espectros disponíveis para as companhias, a alocação e a concessão. O primeiro passo, a alocação do espectro da licença, refere-se à definição da licença, à frequência que será operada, a área geográfica, ao período de tempo e às restrições ao uso, ou seja, a alocação

⁷⁷Local de atuação da empresa, definido durante a alocação das licenças.

⁷⁸ Por exemplo, a Telefônica (no caso da joint venture Portugal Telecom e Telefónica Móviles) e a Telemar (dona da Oi).

define as características do bem a ser leiloado. No segundo passo, as licenças são designadas para as companhias através de mecanismos de venda, neste caso, leilões. Os maiores ganhos econômicos provêm de uma melhor alocação do espectro, antes de procurar aperfeiçoar os métodos de concessão.

Seguindo Cramton e Schwartz (2002), a alocação dos espectros parece ter sido decisiva no leilão realizado no Brasil. A extensão das áreas geográficas cobertas pelas licenças, o que demanda um alto grau de investimento, em um mercado onde a tecnologia - até a data do leilão - permanecia pouco desenvolvida, foi um fator bastante criticado pelos participantes do leilão⁷⁹. Ainda na linha de Cramton e Schwartz (2002), as restrições ao uso, em especial a empresas que já operassem no sistema de telefonia móvel, e a mudança de regras sobre as tarifas de interconexão, tiveram influências negativas sobre a alocação, o que comprometeu o desempenho do leilão.

4.2.4- Cenário internacional

Outras razões contribuíram para a redução da demanda pelas licenças no leilão realizado no Brasil. O cenário internacional, na época do leilão, não era favorável. À medida que o preço de reserva foi percebido como alto⁸⁰, principalmente em relação ao valor de mercado das companhias telefônicas interessadas em participar do leilão, a

⁷⁹ Valor Econômico, 15 de Junho de 2001.

⁸⁰ A ANATEL, após realizar por um longo período uma abrangente consulta pública "sobre tudo, exceto na questão dos preços", determinou o valor de cada licença usando uma fórmula matemática simples "que deixou de levar em conta vários fatores importantes" do mercado o que reduziu a atratividade dos investimentos nos preços mínimos estabelecidos pela ANATEL". Dal Piaz (2001).

demanda foi reduzida⁸¹. Os altos níveis de endividamento das companhias internacionais de telefonia também fizeram com que investimentos em projetos na terceira geração de telefonia fossem adiados (Klemperer, 2001, pg 21). Além disto, os investidores também consideraram a alta concentração de renda no Brasil como um fator de restrição ao consumo médio dos serviços de alto valor agregado. E desde que a média de consumo destes serviços agregado fosse baixa, os lucros derivados destes serviços também o seriam (Dutra, 2001, pg 39).

4.3 – CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Segundo Klemperer (2002) o desenho de um leilão deve ser específico para o ambiente no qual será realizado, e estar em conformidade com os objetivos do vendedor. A escolha do tipo de leilão, e as características pertinentes a cada um destes leilões, devem ser observadas e levadas em consideração na construção de um mecanismo de venda, sob pena de um resultado insatisfatório (Klemperer, 2002, pg 3). Um leilão aberto e ascendente satisfaz o critério de alocação eficiente, ao mesmo tempo em que gera incentivos à colusão dos participantes e à não entrada por parte de participantes mais fracos. Já um modelo selado de primeiro preço pretende aumentar o incentivo á entrada e coibir a colusão entre os participantes, embora não garanta a alocação eficiente do bem para o leiloeiro. A utilização de um modelo híbrido procura agregar os aspectos desejáveis de ambos os modelos. A escolha de modelos abertos e ascendentes para os leilões realizados nos Estados

⁸¹ Gazeta Mercantil, 29 de Junho, 2001.

Unidos e na Inglaterra foi acompanhada da introdução de regras que visavam prevenir a colusão e dissuasão a entrada por parte dos participantes.

No leilão realizado no Brasil, foi utilizado um modelo híbrido entre o leilão selado de primeiro preço e o modelo aberto e ascendente, com o objetivo de utilizar as características desejáveis de ambos os modelos. Todavia, diferentemente dos leilões realizados nos Estados Unidos e na Inglaterra, o leilão realizado no Brasil não obteve os resultados esperados, sobretudo pela fraca demanda pelas licenças no leilão. A inclusão de restrições à participação de potenciais candidatos, com o objetivo de evitar a concentração no mercado, e a obrigatoriedade da mudança de regime regulatório para os participantes que arrematassem as licenças, parecem ter contribuído para a fraca demanda pelas licenças no leilão. Além disto, um preço de reserva percebido como elevado pelos potenciais participantes, também contribuiu para um resultado inferior ao esperado.

E importante ressaltar que a escolha de um modelo híbrido para o leilão de concessão de direitos de exploração dos espectros de frequência no Brasil pode ter sido meramente acidental. Segundo Dutra (2001), a escolha de um leilão híbrido para a venda das licenças de espectros no Brasil pode ter sido uma mera coincidência, influenciada pelo uso de leilões híbridos para a venda de ativos da Telebrás, e ativos do sistema bancário estatal, dado que a construção do mecanismo de venda não parece ter dedicado maior atenção à relação entre os objetivos de estabelecimento da competição e o desenho do mecanismo de venda. Além disto, a experiência internacional sugere que para venda das licenças de espectros, leilões ascendentes parecem gerar, na maioria dos casos, resultados mais satisfatórios do que qualquer outro mecanismo utilizado(Dutra, 2001, pg 11).

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO

Este trabalho objetivou apresentar uma análise comparativa dos leilões para concessão de direitos de exploração de espectros de frequência realizados nos Estados Unidos em 1994, na Inglaterra em 1999 e no Brasil em 2001. A partir da observação dos objetivos pretendidos pelos governos, da construção dos mecanismos de venda, e dos resultados alcançados em cada país, realizou-se um estudo comparativo para a identificação das características que, possivelmente influenciaram os resultados dos leilões nos países em estudo, e portanto, identificar as causas do insucesso do leilão realizado no Brasil.

A utilização de um modelo simultâneo e ascendente para a concessão de espectros de frequência parece, à luz das experiências observadas, obter melhores resultados do que a utilização de um modelo híbrido, este, utilizado no leilão realizado no Brasil. Tanto no leilão ocorrido nos Estados Unidos quanto no leilão realizado na Inglaterra, os resultados referentes à geração de receita para o tesouro, à geração de competição entre os participantes durante o leilão, e a conseqüente instalação de um setor competitivo após o leilão foram considerados satisfatórios.

Já no leilão realizado no Brasil, o modelo escolhido não obteve os resultados desejados. A ausência de demanda pelas licenças, durante o leilão, comprometeu os objetivos referentes a geração de receita para o tesouro, bem como a criação de um segmento competitivo, na exploração dos espectros de frequência no Brasil. A investigação das causas da ausência de demanda sugere a existência de três fatores para este acontecimento: a restrição à participação direta ou indireta de empresas de telefonia fixa

residentes no mercado Brasileiro; a obrigatoriedade da mudança de regime regulatório para possíveis vencedores do leilão; e a alocação e concessão, na linha de Cramton (2002), dos espectros de frequência.

Sob o ponto de vista conceitual observa-se que a teoria dos leilões é um referencial bastante interessante para análise da formação de preço e estudo da conduta dos agentes em um determinado mercado. Esta perspectiva já havia sido destacada por diversos autores, sobretudo Klemperer(2001). A aplicação de tal base conceitual está sendo ampliada e tornando-se cada vez mais uma importante área de pesquisa.

Ressalta-se, porém, que mesmo com um reduzido número de participantes, o leilão brasileiro obteve pagamentos de ágio, o que mostra que o insucesso não foi total. Talvez a preocupação da ANATEL em assegurar a competição entre as firmas no pós-leilão esteja correta. O trade-off entre aumento imediato da receita para o governo e a eficiência econômica alcançada com a competição só será verificado no médio prazo (entre três e cinco anos) e só assim pode ser avaliada com precisão a modalidade de leilão escolhida pela ANATEL.

Como sugestão para estudos futuros, pode-se buscar avaliar a influência da introdução de mecanismos de incentivo à participação e punição do comportamento anti-competitivo dos participantes do leilão. Uma observação preliminar, derivada das experiências realizadas nos Estados Unidos e na Inglaterra, sugere que estes mecanismos possuem influência nos resultados dos leilões.

Referências Bibliográficas

ALÉM, A C., GIAMBIAGI, F. **Finanças Públicas**. 2 ed Rio de Janeiro: Campus 1999.

ALMEIDA, V. FREITAS, F. MEIRA, W. **Estratégias de implementação de leilões em bloco**. Texto para discussão. Depto de ciências da computação. 2000 Disponível em <<http://www.dcc.utmg.br>>. Acesso em 23 de maio de 2003.

AUSUBEL, L.M. CRAMTON, P. **Demand Reduction and Inefficiency in Multi-Unit Auctions**. University of Maryland mar. 1998. Working Paper.

BINMORE, K.; KLEMPERER, P. The Biggest Auction Ever : the sale of the British 3G Telecom Licenses. **Economic Journal**. Oxford University, 2000. Disponível em: <<http://www.paulklempere.org>> Acesso em :19 de novembro de 2001.

BORGES T., DUSTMANN, C. **Rationalizing the UMTS spectrum Bids**: the case of the UK auction. University College London, Jan. 2002. Working Paper.

BURGUET, SÁKOVICS . Expected Revenue from Open and Sealed Bid Auctions, **Journal of Economic Perspectives** v3:n3, 1999pg41-50.

CAMMAK, E. Evidence of bidding strategys and information and treasury bills auctions. **Journal of Political Economy**, v99, pg 100 – 130, Jan.1991

CAPUTO, A **Bidding strategies in Brazillian Treasury auctions**. University of Illinois at Urbana-Champaign. 2001. Working Paper.

CARNEIRO, D. D. & MODIANO, E. Ajuste Externo e Desequilíbrio Interno: 1980-1984”, in Abreu, M. P. (org.) **A Ordem do Progresso**, Rio de Janeiro: Editora Campus.1995

COTTARELLI, C. Treasury Open Market Operations. **Review of Economics and Statistics**,n41, pg 437-442.1994.

COTTARELLI, C.,Treasury Bill Auctions: Issues and Uses, **International Monetary Fund**, Monetary and Exchange Affairs Department, march 1995.

CRAMTON, P. **The efficiency of the FCC spectrum auctions**. University of Maryland.1998. Working Paper.

CRAMTON, P. SCHWARTZ, J. A Contribution to economic analysis & policy: collusive bidding in the FCC spectrum auctions. **Jornal of Economic Analysis and Policy**. Califórnia, 2002.

DAL PIAZ, D. **Analistas alertam que SMP não traz vantagens às operadoras**. Notícia comentada. Disponível em <<http://www.dealmaker.com.br/>> Acesso em 23 de Outubro 2002.

DAS, S. R. SUNDARAM, R. K. **Auction Theory**: a summary with applications to treasury markets. NBER, jan 1997. Working Paper.

DUTRA E MENEZES, Hybrid Auctions I: theory. Rio de Janeiro. EPGE/FGV apr.2001. Working paper.

DUTRA, J. **Three essays on hybrid auction**. 2001. 124f. Tese (Doutorado em economia) – Escola de Pós-graduação em economia. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro.

FAM., H. V. FAM, NAZARETH, M. **A Privatização da Telebrás: uma análise sob a ótica da teoria dos leilões**. In : ENCONTRO ANUAL da ANPEC, 28 São Paulo, 2000, Anais... São Paulo Anpec, 2000.

FARINA, E. M. M. Q.; SHEMBRI, A. Desregulamentação e a experiência norte americana. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, n. 2, v. 20, p. 325-352. Ago. 1990.

FERNANDES, A C. G. , **Ação econômica e ordem social na economia política clássica**. prêmio BNDES de economia, n 19,1995.

FRANCO, G. **Ensaio sobre o Desenvolvimento, Globalização e Moeda**. São Paulo : Ed 34, 1999.

GARCIA. M. REZENDE, L. **Leilões de títulos da dívida pública pelo Banco central do Brasil**: Fatores condicionantes. Depto de Pós Graduação em economia- Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. texto para discussão. 2000.

HAUSMAN, J. **Taxation by telecommunications regulation**. NBER nov.1997. Working Paper.

HENDRICKS, K. PAARSCH, V. A survey of recent empirical work concerning auctions. **Canadian Journal of Economics**. Canadá, n.2, maio, 1995.

KLEMPERER, P. **What really matters in auction design**. Oxford University, Nuffield college, fev 2001, Working Paper.

KLEMPERER, P. Auction theory: a guide to the literature. **Journal of Economic Survey**, v. 13, n. 3, p. 227-280. Jul. 2000.

KLEMPERER(a), P. How (not) to run auctions: The European 3G telecom auctions. **European Economic review**, 2002.

KLEMPERER(b), P. **Why every economist should learn some auction theory**. Disponível em : <<http://www.paulklempere.org>>. Acesso em: 19 de novembro de 2002.

KRISHNA, V. **Auction Theory**. California: Elsevier Science, 2002

MACMILLAN, J. Selling Spectrum Rights. **Journal of Economic Perspectives**. v 8, n 1, pg 145-162, Summer, 1994.

MACULAN, A M. As novas estratégias tecnológicas das multinacionais do setor de telecomunicações. **Revista de Economia Política** , Rio de Janeiro, v12, n 3 (47),jul - set/1996.

MACULAN, A M. E LEGEY, L. As experiências internacionais de regulação para as telecomunicações e a reestruturação dos serviços no Brasil . **Revista de Economia Política**, Rio de Janeiro, V16, n 4 (64) , out/dez1996.

MASKIN, E. S. M. AND RILEY, J. G., Auction Theory With Private Values, AEA Papers and Proceeding, may 1985.

MCAFEE, R. P. MACMILLAN, J. Analyzing the airwaves auction. **Journal of economics perspectives**. V 10, n1, pg. 159-175, Winter.1996

MENEZES, F. Entendendo leilões. **Conjuntura econômica**. Mar.1998.

MENEZES, F. T. M. Leilões de privatização: Uma análise de equilíbrio. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v47(3), P. 317-348. jul/set,1994.

MENEZES, F.T.M. Uma introdução à teoria dos leilões. **Revista Brasileira de Econometria**. Rio de Janeiro, v.14, n2, p.235-255 nov1994 / mar1995.

MILGRON, P. Auction Theory. **Advances in economic theory**. Cambridge: World Congress. Cambridge Press 1985.

MILGRON, P. E WEBER, R. A theory of auctions and competitive bidding. **Econometrica**. v. 50. n5, Set 1982.

MILGRON, P. **Putting Auction theory to work.**: The Simultaneous Ascending Auction..
July, 1998. Working Paper.

MYERSON, R. Optimal auction design. **Mathematics of Operations Research**, v6, n1,
p.58 – 73.Feb.1981

PASTORIZA, F. A. Privatização na indústria de telecomunicações: antecedentes e lições
para o caso Brasileiro. **Texto para Discussão: BNDES**: Rio de Janeiro: julho 1996.

PINHEIRO, R. **Conluio em leilões repetidos com comunicação sem custo**.2003.33f
Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-graduação em Economia.
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2003.

PIRES, J.C.L. A privatização no setor de telecomunicações. **Revista do BNDES**, Rio de
Janeiro, n 1, p137 –168,1999.

RAVNASH, S.K., SANJIV, R. D. Auction theory: a summary with applications to treasury
markets. NBER, 2002, Working Paper.

Relatório Anatel. Licitação das Bandas C, D e E. Assessoria Parlamentar e de
Comunicação Social. nov. 2000 disponível em <<http://www.anatel.gov.br/>> Acessado em
06 de Junho de 2002.

REZENDE, L. **Três artigos sobre leilões de títulos**. 103f. Dissertação (Mestrado em
Economia) – Programa de Pós-graduação em Economia. Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2001.

SANDRONI P. **Dicionário de Economia** .São Paulo. Ed Best Seller,1994.

SOTOMAYOR, M. KOSBIAU, A Leilões de objetos idênticos com demanda unitária: resultados introdutórios. **Economia Aplicada**. v.5, n.1, 2000.

SPINDT, P. STOLZ, R. Are US treasury bills underpriced in the primary market ? **Journal of Banking e Finance**. n16, 891-908, Jun,1992.

STEINBECK, J. **As vinhas da ira**. São Paulo: Record, 1948.

VARIAN, H. **Microeconomia**: princípios básicos. 4.ed Rio de Janeiro: Campus, 1999.

VICKREY, W. Counterspeculation, Auctions, and competitive sealed tenders. **Journal of Finance**, n16, pg 8-37, 1961.

WOLFSTETTER, E. Topics in Microeconomics, industrial organization, auctions and incentives. Cambridge, UK: Cambridge university press, 2002.

WOHLERS, M. FERREIRA, H. **Regulamentação e privatização das telecomunicações no Brasil** : Enfoque teórico e comparação internacional. In : ENCONTRO ANUAL da ANPEC, 26 Vitória, 1998, Anais... Vitória Anpec, 1998.

ZELNER, B. A The institutional environment for telecommunications investment., **NBER**, 1999. Working Paper.

