

Um experimento para o modelo do *holdout* do vendedor

Joaquim Dias de Castro*

Orientadora: Dra. Joisa Dutra Campanher Saraiva
EPGE/FGV

Janeiro de 2008

Resumo

Essa dissertação apresenta uma análise experimental do modelo de *holdout* apresentado em Menezes e Pitchford (2004), no qual o aumento na complementaridade entre os bens dos vendedores implica maior probabilidade de ocorrência de *holdout*, ou atraso do vendedor, na negociação entre os vendedores e um comprador. O comportamento observado no laboratório corrobora essa previsão do modelo teórico. Observou-se, ainda, que os jogadores com maiores ganhos no experimento atrasaram menos a entrada na negociação.

Palavras-chave: Holdout; Atraso estratégico; Experimento; Complementaridade.

*Agradeço a Guilherme Hamdan (PUC Minas e EPGE/FGV), Gregorio Caetano (UC Berkeley), Lucas J. Maestri (Yale University), Eduardo P. Ribeiro (UFRJ) e, em especial, Joísa D. Saraiva (EPGE/FGV) e Flávio Menezes (The University of Queensland). As opiniões emitidas neste trabalho são de minha inteira responsabilidade.

Sumário

1	Introdução	3
2	Revisão da literatura	6
2.1	Atrasos em barganha	6
2.2	Experimentos com barganhas	7
2.3	Captando Estratégias Mistas em Experimentos	10
3	O Modelo do <i>Holdout</i> do Vendedor	13
3.1	Apresentação	13
3.2	Representação gráfica do modelo/jogo na forma extensiva	14
3.3	Complementaridade e atraso	15
4	Implementação do Experimento	17
4.1	Parametrização do Modelo	19
5	Resultados	21
5.1	O efeito da programação	26
5.2	Análise Econométrica	30
6	Conclusão	33
7	Referências bibliográficas	35
8	Anexo A - Instruções	37

Abstract

This paper presents an experimental analysis on the seller's holdout model developed by Menezes and Pitchford (2004). That model concludes that an increase in the complementarity among the goods offered by the seller implies a higher probability the seller will postpone a negotiation with the buyer. The evidence from laboratory behavior validates this prediction. Moreover, the players with higher payoffs in the experiment were the first to enter in negotiation.

1 Introdução

O teste em laboratório de modelos teóricos baseados na teoria dos jogos por vezes não corrobora os equilíbrios previstos. Inúmeros artigos relatam experimentos nos quais os resultados divergem do comportamento ótimo teórico. Neste trabalho testamos o modelo do *holdout* do vendedor, publicado em 2004 por Flavio Menezes e Rohan Pitchford na revista *Economic Theory*.

Entende-se aqui por *holdout* a possibilidade estratégica de uma das partes atrasar sua entrada em uma negociação. Em algumas situações usaremos a palavra atraso referindo-se a *holdout*. Apesar de existir uma vasta literatura sobre atrasos em negociações, poucos modelos foram testados e, menos ainda, testados em ambiente de laboratório. O objetivo dessa dissertação é fornecer evidências empíricas que corroborem a existência de atrasos estratégicos em um modelo de negociação.

Atrasar estrategicamente o início, ou o desfecho, de uma negociação na esperança de se conseguir um melhor acordo é um comportamento observado em diversas situações econômicas. Por exemplo, um jogador de futebol pode atrasar a assinatura de um novo contrato com um clube esperando conseguir valorizar mais seu passe; um proprietário de um terreno que faz parte de uma área maior destinada a um grande projeto imobiliário pode atrasar a venda do seu lote na expectativa de que o incorporador, após ter adquirido todos os demais lotes, pague um preço mais elevado pelo único lote restante, o seu.

Em Menezes e Pitchford (2004) - M&P - o *holdout* surge em virtude da complementaridade dos bens de vendedores distintos. Combinar bens com o intuito de produzir outros bens ou objetos faz parte da essência de qualquer sistema produtivo. Quando o valor do produto resultante da combinação de diversos bens é maior do que a soma do valor individual de cada bem usado na produção, dizemos que a tecnologia apresenta complementaridade. É essa característica da produção que acarreta comportamento ótimo do proprietário de cada bem de atrasar a venda do seu produto a um comprador, o qual negocia também com vendedores de bens complementares ao seu. Existe um comportamento estratégico ótimo de aguardar que primeiro o outro vendedor negocie com o comprador, pois o acréscimo marginal no valor do produto gerado pelo comprador é maior do que o valor individual do bem de cada vendedor, de forma que o

último vendedor a negociar baganha sobre um valor residual maior.

Esta dissertação propõe-se a testar, por meio de experimentos, um dos resultados principais do modelo do *holdout* do vendedor apresentado por M&P, o qual estabelece que um aumento na complementaridade dos bens dos vendedores eleva a probabilidade de existir *holdout* na transação.

O experimento foi programado no software *ZTree - Zurich Toolbox for Readymade Economic Experiment* - utilizando-se um *framing* amigável aos participantes, os quais se passavam por proprietários de terrenos contíguos à beira da praia e teriam a possibilidade de negociar com um grupo hoteleiro interessado em construir um *resort* naquela área. Os participantes, todos no papel de vendedores, escolhiam, em cada rodada, um número inteiro entre zero e cem para representar a probabilidade com que eles entrariam numa negociação com o grupo hoteleiro. Caso a escolha randômica do programa resultasse em uma situação em que ambos os vendedores não logravam negociar, o jogo passava para a rodada seguinte, na qual os ganhos eram reduzidos pelo fator de desconto intertemporal. Do contrário, caso o programa escolhesse negociar para pelo menos um dos dois vendedores, os ganhos da rodada eram distribuídos e o jogo era repetido, com cada vendedor acumulando o ganho de cada repetição de modo que ao final do experimento os jogadores viam na tela seu ganho financeiro e eram pagos em dinheiro.

Para captar as estratégias utilizadas pelos participantes utilizou-se a metodologia desenvolvida por Shachat (2002), na qual cada jogador simplesmente explicita uma escolha de estratégias mistas e essa escolha define uma distribuição de probabilidade binomial sobre o conjunto de ações dos indivíduos, a partir da qual uma realização é retirada pelo programa.

Esta dissertação não aspira a contribuir com o aspecto teórico do modelo do *holdout* do vendedor. A própria discussão do modelo é resumida, de modo a não tornar redundante este trabalho com o trabalho original de M&P. Não serão apresentadas as provas dos Lemas e Proposições do artigo original, somente, em algumas delas, será fornecida uma pequena intuição. Esta dissertação soma-se à literatura de economia experimental e visa tão somente buscar evidências que testem as previsões teóricas dos modelos baseados na teoria dos jogos.

Nesse sentido, corroborando o modelo, os resultados encontrados mostram que um aumento na complementaridade dos bens aumenta de fato a probabilidade de *holdout*, ou atraso, da negociação.

Como é habitual em experimentos de laboratório, a partir de variáveis descritivas dos participantes, por exemplo idade e experiência prévia com experimentos, tentou-se identificar aspectos capazes de explicar as suas escolhas. Todavia, não foi possível identificar uma variável com esse poder.

Um item não planejado pelo experimentador, mas que ocorreu nas sessões experi-

mentais foi o que chamamos de "contaminação". A contaminação de um jogador ocorria no momento em que ele, juntamente com seu par em uma determinada repetição do jogo, chegava até a nona rodada sem optar por negociar com o grupo hoteleiro. Caso isso ocorresse seu ganho era zero e o jogo passava para a repetição seguinte. Dizemos que os indivíduos nessa situação eram "contaminados" porque esse aspecto do jogo, isto é, a finitude com payoff zero na nona rodada, não estava explícito em lugar algum das instruções escritas ou verbais enunciadas pelo experimentador. Estudamos os efeitos dessa contaminação, ou informação adicional, nas escolhas dos jogadores submetidos a ela. De maneira geral verifica-se que, após contaminados, os jogadores passaram a escolher probabilidades mais elevadas de iniciar uma negociação com o comprador. Esse aspecto do experimento não foi planejado e não está presente no modelo original de M&P, ele decorreu de uma deficiência na programação do experimento que não permitiu estender cada repetição por um número indefinido de rodadas.

A seção 2 traz uma revisão da literatura abrangendo tanto modelos de barganha que envolvem *holdout*, bem como a literatura que trata de atrasos em experimentos, *framing effects* e formas de se captar estratégias em experimentos. A seção 3 é um resumo do artigo de M&P e apresenta o modelo do *holdout* do vendedor. A seção 4 apresenta a parametrização do modelo utilizada bem como a descrição do experimento. A seção 5 traz os resultados do experimento e a seção 6 conclui o trabalho.

2 Revisão da literatura

2.1 Atrasos em barganha

O problema do *holdout* pode emergir em vários contextos econômicos. Grossman e Hart (1980) mostram como pode ocorrer atraso nas negociações de um *takeover* quando uma parte dos acionistas rejeita uma oferta de compra das ações na esperança de que possa vendê-las a um preço mais elevado no futuro, com a firma sendo gerida pelos novos controladores. O *holdout* nesse caso é um problema de *free-rider*, pois os acionistas podem, sem custo algum, beneficiarem-se do melhor desempenho que os novos controladores trarão para a empresa.

O *holdout* aparece também em negociações trabalhistas. Aqui ele é definido como o período que se passa entre o vencimento de um acordo trabalhista até o fechamento do próximo dissídio. A literatura nessa área é vasta. Focaremos nas barganhas nas quais o atraso na negociação é um equilíbrio possível do modelo. A teoria econômica explica a ineficiência de greves através de modelos de informação imperfeita, em particular, de informação assimétrica. Fernandez e Glazer (1992) modelam o procedimento de negociação de um contrato salarial entre um sindicato e uma firma como uma barganha sequencial na qual o sindicato deve decidir em cada período se faz ou não greve pela duração daquele período. Eles mostram que existem equilíbrios perfeitos em subjogos nos quais o sindicato faz greve por vários períodos antes de chegar ao acordo final, mesmo que ambas as partes sejam completamente racionais e a informação perfeita. Isso ocorre porque a parte que desvia da trajetória de equilíbrio com greve tem seu *payoff* diminuído. A firma paga o salário máximo se desviar e o sindicato recebe o salário mínimo se desviar.

Fudenberg e Tirole (1983) estudam a possibilidade de *holdout* em barganhas com informação incompleta. Mesmo que seja ótimo um acordo em $t=0$, pode ocorrer desacordo devido à informação incompleta quanto a valorização do objeto pelos compradores e vendedores. Os jogadores tentam extrair informação sobre o tipo do seu adversário, observando o preço do primeiro período. Assim como Fernandez e Glazer, Busch e Wen (1995) mostram que o atraso pode surgir mesmo com informação perfeita. Os autores modificam o modelo de barganha de Rubinstein, fazendo com que a cada período em que há desacordo os agentes joguem um “jogo de desacordo”. O atraso depende da estrutura desse jogo. É possível que ele gere *payoffs* mais elevados do que os decorrentes de um acordo, então os jogadores otimamente atrasam o acordo. O modelo, entretanto, demonstra que o atraso pode surgir mesmo se o jogo de desacordo tem *payoffs* uniformemente menores em relação ao *payoff* do acordo.

Mailath e Postlewaite (1990) estudam o problema da barganha com muitos agentes e informação assimétrica numa abordagem de desenho de mecanismos. Embora os autores estejam mais interessados na eficiência das decisões tomadas pelos agentes, o

resultado obtido é que a data esperada de um acordo torna-se arbitrariamente longa à medida que mais indivíduos entram na economia.

Cai (2000) também estuda atrasos em barganhas multilaterais. O modelo é de informação completa, no qual um jogador barganha sucessivamente com cada um dos demais. Mostra-se que quando os jogadores são suficientemente pacientes, um atraso considerável para se alcançar um acordo pode surgir e esse atraso pode tornar-se maior à medida que o número de pessoas cresce, viabilizando inclusive ocorrer a situação em que nunca se chega a um acordo. Os agentes atrasam o acordo porque os jogadores "fracos" podem ser forçados a aceitar termos mais desvantajosos e isso pode levar tempo para se consumir.

O'Flaherty (1994) apresenta contexto semelhante, conhecido como *land assembly problem*. Nesse caso o *holdout* pode ocorrer porque um determinado projeto de um possível comprador pode gerar externalidades positivas nas terras ao seu redor, fazendo com que os proprietários atuais queiram atrasar qualquer negociação de modo a se beneficiarem do efeito externo decorrente da conclusão do projeto. O autor mostra que caso o comprador não consiga fazer uma oferta crível do tipo compra tudo ou nada, a aquisição ótima é muito pouco provável de acontecer. Uma forma de contornar esse problema é admitir que uma autoridade pública, com o devido poder, compre os lotes dos proprietários e depois os revenda aos que forem executar o projeto. Esse procedimento é chamado *renovação urbana*. O'Flaherty argumenta que em geral essa é uma solução ineficiente. O *holdout* que emerge nesse contexto é da mesma natureza do *holdout* a ser analisado em nosso experimento. Porém o artigo analisa o comportamento do comprador, quais lotes e a que preço comprar, enquanto M&P analisam a decisão dos vendedores sobre negociar ou não, bem como o efeito de uma alteração na complementaridade dos bens nessa decisão¹.

2.2 Experimentos com barganhas

Uma interpretação restrita do modelo de M&P poderia afirmar que não se trata de um modelo de barganha, no sentido de que os autores não estão interessados no processo de barganha propriamente dito. Por outro lado, para testar em laboratório os resultados do modelo, precisamos desenhar o experimento de modo que os ganhos que norteiam a interação entre os jogadores sejam determinados pela resolução de um processo de barganha idêntico àquele utilizado no modelo teórico. Nesse experimento não se implementou o processo de barganha, de acordo com o modelo, assumimos que, uma vez que um jogador entre na negociação com o comprador, os resultados serão aqueles determinados pelo equilíbrio teórico do processo de barganha. Ao contrário de escolher em cada rodada, por exemplo, qual oferta fazer ao comprador, os jogadores escolhem apenas, com base nos *payoffs* definidos exogenamente (oriundos dos equilíbrios

¹M&P analisam ainda os efeitos da alteração na complementaridade sobre o bem estar.

teóricos) de cada rodada, qual a probabilidade de entrar na negociação com o vendedor. De todo modo, é importante destacar alguns resultados sobre barganhas observados na literatura.

Conforme visto na subseção anterior, o atraso no desfecho de uma negociação emerge como equilíbrio em diferentes contextos, seja com informação perfeita ou imperfeita, completa ou incompleta, com vários ou apenas dois agentes e em jogos finitos ou infinitos. Um dos resultados mais claros dos experimentos em barganha é o de que, inúmeras vezes, são observados equilíbrios ineficientes mesmo quando o modelo teórico subjacente não prevê a existência dessa possibilidade.

Por estarmos interessados em atrasos, vamos focar em experimentos que testaram barganhas sequenciais e não barganhas do tipo ultimato. Vale lembrar que as barganhas que seguem o modelo de Stahl/Rubinstein prevêem que o desfecho de uma negociação acontecerá logo na primeira rodada, na qual o primeiro ofertante faz uma proposta ótima, ou de equilíbrio, que será aceita pelo seu oponente. Esse resultado fundamenta-se no princípio de que os jogadores maximizam sua utilidade ordinal resolvendo o modelo de barganha proposto por indução retroativa. Qualquer negociação em que o desfecho ocorre em rodadas subsequentes pode ser classificada como ineficiente. No Manual de Economia Experimental, Roth & Kagel (1995) apresentam exemplos de experimentos em que parcela não desprezível do desfecho da barganha não ocorreu no primeiro período, a saber: em Guth et al. (1982), 19% das primeiras ofertas são rejeitadas; em Binmore et al. (1985), 15%; em Neelin et al. (1988), 14%; em Ochs & Roth (1989), 16%. Esses experimentos identificaram a presença de ineficiências na forma de atraso no desfecho das negociações. Essas ineficiências foram tratadas como anomalias².

Outro aspecto interessante em relação a experimentos refere-se à opção entre barganhas anônimas ou cara-a-cara. Este experimento foi programado de maneira que os participantes permanecessem no anonimato, no sentido de que não sabiam contra quem estavam jogando, embora o grupo como um todo fosse de conhecimento irrestrito. Roth & Kagel (1995), pág. 294, apresentam uma discussão sobre as diferenças de experimentos cara-a-cara e anônimos. De um modo geral, experimentos nos quais é permitida a comunicação ampla e irrestrita entre os participantes tendem a apresentar consideravelmente menos desacordos e, portanto, menos resultados ineficientes. Ao optarmos pela metodologia do anonimato, concordamos implicitamente com a hipótese da *utilidade social não controlada*, segundo a qual é difícil interpretar experimentos de barganha cara-a-cara devido a motivações sociais não controláveis, como por exemplo,

²Após a constatação em dezenas de experimentos de laboratório de que os jogadores não jogam de acordo com o sugerido por Stahl/Rubinstein, que por sua vez chegam ao seu equilíbrio utilizando os princípios e ferramentas da teoria dos jogos, nasceu uma corrente na economia que tenta explicar as “anomalias” trazendo componentes da psicologia para a teoria dos jogos. Porém não entraremos nessa discussão neste trabalho.

preconceitos e incompatibilidades, que podem explicar os resultados observados.

Uma das explicações sobre o porquê das ineficiências observadas sugere que os jogadores possuem em sua função de utilidade argumentos não monetários, por exemplo, senso de justiça. Nesse argumento, as pessoas preferem rejeitar uma oferta na qual seu ganho é muito baixo em comparação ao do proponente, implicando no atraso da negociação. Também o senso de justiça explica a divisão igualitária dos *payoffs*, mesmo em casos em que um dos jogadores, pela simples resolução do modelo, teoricamente ficaria com uma parcela consideravelmente maior do que seu oponente. O atraso observado em M&P não pode ser comparado com aqueles apresentados por Roth & Kagel (1995) e discutidos anteriormente. Em M&P o atraso resulta de um comportamento estratégico e é um equilíbrio previsto no modelo e não uma anomalia. Ainda, é difícil atribuir a sentimentos de justiça eventuais comportamentos observados no teste do modelo do *holdout*, basicamente porque ambos os jogadores estão em situações simétricas em termos de informações e de *payoffs*.

O primeiro trabalho trazendo evidências experimentais em barganhas deve-se a Contini (1968). O autor ressalta como a valorização do tempo por cada agente, medida por sua taxa de desconto intertemporal, afeta seu poder de barganha. Para um jogador com uma taxa de desconto intertemporal baixa o tempo é relativamente barato. Presumivelmente ele pode atrasar por mais tempo uma negociação e, eventualmente, forçar seu oponente a aceitar sua oferta. Assim, numa situação de informação incompleta, parte da estratégia de barganha consiste em convencer os oponentes de que você é capaz de suportar por mais tempo que o adversário uma situação sem acordo, seja isso verdade ou não.

Em seu experimento, Contini verifica que ao incluir um custo de barganha, o qual aumenta o valor do tempo para os jogadores, o tempo necessário para as partes alcançarem um acordo numa situação de monopólio bilateral com informação privada é afetado. Notavelmente, quanto maior o custo, menor o tempo necessário. Além disso, Contini criou uma assimetria no jogo, fazendo com que os custos da barganha fossem maiores para uma das partes, de modo que essa valorizasse mais o tempo. Os dados observados são compatíveis com a hipótese de que a parte que valoriza mais o tempo está em desvantagem numa barganha de mais de um período. No modelo de M&P, os *payoffs* dos vendedores são descontados a taxas iguais.

Nosso trabalho conversa com essa literatura de experimentos envolvendo barganha, apesar de não ser um experimento específico sobre algum modelo de barganha. O modelo de M&P parte do princípio de que, uma vez iniciada a barganha entre os vendedores e o comprador, o resultado dessa negociação será aquele previsto no modelo de Rubinstein (1982). Aqui estamos interessados no *holdout* e não no processo de barganha. Os vendedores conhecem de antemão qual o *payoff* resultante da sua escolha de entrar ou não na negociação com o vendedor. Esse *payoff* não depende de sua

estratégia em uma eventual barganha; é um valor exógeno obtido a partir da resolução de uma variação do modelo de Rubinstein (1982).

2.3 Captando Estratégias Mistas em Experimentos

O modelo do *holdout* do vendedor a ser testado possui equilíbrios em estratégias mistas. Uma questão que se levanta é como captar as distribuições de probabilidade subjacentes às escolhas das ações dos jogadores. Antes de discutir essa questão, é importante esclarecer que utilizamos o método ordinário de os jogadores apresentarem suas escolhas, em oposição ao *strategy method*, apresentado por Selten (1967), segundo o qual cada jogador deve submeter a estratégia completa que utilizará no jogo antes que este seja iniciado. Em nosso caso, isso implicaria em os jogadores indicarem a sua escolha sobre a probabilidade de iniciarem uma barganha com o comprador em cada rodada da negociação. Assumindo que existe uma probabilidade estritamente positiva de o jogo seguir para a próxima rodada sempre que o jogador não escolher negociar com probabilidade igual a 100%, o *strategy method* não pode ser aplicado em nosso experimento pela simples razão de que este é um jogo de horizonte infinito, de modo que os jogadores precisariam definir sua escolha sobre possíveis infinitas rodadas. Roth & Kagel (1995), pág. 322, discutem as vantagens e desvantagens do *strategy method* em relação ao método ordinário.

Um dos primeiros experimentos planejados especificamente para testar um equilíbrio em estratégias mistas deve-se a O'Neill (1987), que motivou a pesquisa posterior. O trabalho de O'Neill objetivava testar a hipótese de que as pessoas usam a estratégia minimax. Seu desenho envolve duas pessoas num jogo de soma zero. Sua grande contribuição foi apresentar um jogo que superou as dificuldades anteriores de se testar a hipótese minimax. Especificamente, seu trabalho foi o primeiro cujo resultado independe de restrições sobre a função de utilidade dos jogadores. No seu experimento, 25 pares jogaram cara a cara 105 vezes seguidas um jogo de cartas. Os jogadores escolhem simultaneamente suas cartas e os *payoffs* são distribuídos de acordo com uma matriz de conhecimento comum. As distribuições de probabilidades foram inferidas a partir das escolhas dos pares. O'Neill interpretou seus resultados como fortes evidências para a hipótese minimax, pelo menos nos dados agregados.

Brown e Rosenthal (1990) reexaminam o experimento de O'Neill de uma maneira mais rigorosa, dando ênfase aos dados desagregados do experimento e testando a correlação serial nas escolhas dos jogadores. Eles realizam também testes estatísticos nos dados agregados e mostram que apenas aparentemente pode-se afirmar que o que gerou a distribuição observada foi o comportamento minimax³.

³O maior problema é que existem muitos outros comportamentos possíveis que gerariam distribuições parecidas com as distribuições minimax, mesmo não tendo nenhuma relação com elas. Dessa forma os testes estatísticos têm um baixo poder.

Bloomfield (1994) volta-se principalmente para o estudo da evolução do comportamento das jogadas ao longo das rodadas, buscando correlações seriais e contemporâneas nas escolhas dos agentes, que invalidam a hipótese de equilíbrio em estratégia mista, e analisando os padrões de convergência. Ao contrário de O'Neill, que pedia aos jogadores para escolherem uma ação a cada rodada, Bloomfield pede aos participantes que escolham explicitamente as proporções em que eles desejam alocar suas ações dentro de seu conjunto de ações. Os jogadores conseguem enxergar qual a distribuição exata que seus adversários estão usando. A cada rodada o ganho dos jogadores é determinado pelo valor esperado, de acordo com as distribuições de probabilidade suas e dos oponentes. As pessoas repetiam essa escolha de alocações 70 vezes contra oponentes aleatórios e anônimos selecionados por um programa de computador.

Essa metodologia de explicitar as distribuições supera a abordagem de O'Neill, pois naquela o experimentador observa apenas as ações dos jogadores, que são realizações das funções de distribuição que caracterizam as estratégias, enquanto que Bloomfield tenta revelar diretamente essas estratégias ao pedir que os jogadores aloquem suas escolhas entre as ações disponíveis.

De uma forma geral, conclui Bloomfield, um modelo adaptativo simples descreve o ajustamento das escolhas relativamente bem. Porém, quando o histórico das jogadas fica disponível para o oponente o modelo adaptativo perde poder explicativo e as trajetórias tendem ao equilíbrio de Nash.

Ochs (1995) sugere uma outra metodologia para se captar as estratégias mistas e critica o a forma como O'Neill as capta. Em suas palavras⁴:

“There is a problem in interpreting the data from these experiments in terms of Nash equilibrium predictions. The equilibrium relative frequencies refer to what one expects to observe in the steady state, but the actions observed are almost certainly not observations of a steady state. Instead, it is likely that many subjects will condition their current strategies on the basis of their past experiences in the experiment. Unless these processes of adaptation rapidly reach a steady state, comparisons of the observed relative frequency distribution under fixed conditions with the theoretical steady-state predictions do not shed much light on the predictive power of the theory.”

A metodologia sugerida por Ochs é a seguinte: os jogadores não conhecem seus oponentes, que são aleatorizados a cada rodada. O jogador escolhe, a cada rodada, entre três opções para a construção de uma estratégia que será jogada simultaneamente 10 vezes contra seu adversário desconhecido. A opção escolhida faz com que o computador preencha uma lista com 10 células da seguinte maneira (no experimento de Ochs os jogadores escolhem entre *A* e *B*): na Opção 1 as dez células são preenchidas com *A*, na Opção 2 as dez são preenchidas com *B* e na Opção 3 o jogador escolhe um inteiro

⁴Ochs (1995, p.203)

entre 0 e 10 para ser o número de células contendo A . A disposição dos A s na lista será escolhida aleatoriamente pelo programa. Após escolhidas as opções pelos dois jogadores, duas listas com a disposição dos A s e B s aparecem na tela do computador, uma do próprio jogador e a outra de seu oponente. Cada célula numa lista corresponde a uma jogada e os *payoffs* da rodada são computados comparando-se as listas célula a célula. O monitor mostra o ganho obtido pelo jogador naquela rodada, bem como o histórico do jogador. As sessões duravam aproximadamente 70 rodadas.

Da mesma forma que Bloomfield, Ochs estava interessado na dinâmica de ajustamento das escolhas. Ele conclui que há uma evidência considerável de comportamento de aprendizado, ou adaptativo, mas não há evidência de que as frequências relativas do equilíbrio de Nash descrevam as frequências relativas de longo prazo para qualquer número de rodadas desse jogo. Essa dissertação não testa o comportamento adaptativo dos jogadores.

Para testar a influência da magnitude dos *payoffs* no comportamento dos jogadores, McKelvey, Palfrey e Weber (2000) analisam um experimento com jogos 2×2 no mesmo estilo de Ochs (1995), apenas alterando os *payoffs*. Além de testar o equilíbrio de Nash, que é invariante às transformações monotônicas positivas da estrutura de *payoffs*, os autores testam a noção de *Quantal Response Equilibrium* (QRE), que não é invariante às alterações no *payoff*. A forma como as estratégias mistas são captadas segue O'Neill, ou seja, consiste da escolha de uma estratégia pura em cada rodada da sessão experimental. Os autores concluem que o QRE é mais adequado para explicar os dados. A habilidade de previsão é melhorada consideravelmente quando é introduzida heterogeneidade nos modelos.

Shachat (2002) introduziu uma nova metodologia para revelar estratégias mistas. Shachat mostra que as abordagens de Ochs (1995) e Bloomfield (1994), que aparentemente representam um modo razoável de revelar estratégias mistas, sofrem de um problema grave. O desenho de Ochs tem o inconveniente de gerar distribuições das jogadas vencedoras que são diferentes daquelas implícitas no uso de estratégias mistas. Essas distribuições distintas podem afetar significativamente o retorno que os indivíduos recebem do uso da estratégia mista. E este retorno pode desempenhar um papel chave na decisão dos indivíduos de jogar ou não estratégias mistas. Outro problema com a abordagem de Ochs é que os 10 jogos simultâneos de cada rodada não são independentes. O desenho de Bloomfield também é tal que a distribuição sobre os resultados em equilíbrio difere da distribuição sobre os resultados de equilíbrio em estratégia mista correspondente. Para superar tais problemas Shachat sugere a metodologia apresentada a seguir.

Shachat chama seu desenho de *mixed strategy device*. A idéia é de que cada um simplesmente explicita uma escolha de estratégias mistas. Essa estratégia mista define uma distribuição de probabilidade sobre o conjunto de ações do indivíduo, a partir da

qual uma realização é retirada. O *mixed strategy device* tem duas vantagens. Primeiro permite ao experimentador, e ao jogador, observar as estratégias mistas que estão sendo realmente jogadas. Segundo, ele acaba com a dificuldade cognitiva que o jogador tem para gerar uma seqüência de estratégias serialmente independentes, de modo que qualquer resíduo de correlação encontrado deve vir de um desvio do uso de estratégias mistas. Em termos práticos Shachat adotou o procedimento a seguir para captar a distribuição de probabilidades: cada jogador tem a opção de montar um baralho com 100 cartas com qualquer composição de cartas que ele deseja, onde os tipos das cartas são as ações possíveis ao jogador no jogo estático. Uma vez que o baralho é montado, o computador o embaralha e retira a carta de cima como sendo a ação daquele indivíduo para aquela rodada. Os oponentes conhecem apenas a carta escolhida e não a distribuição subjacente. O jogador monta o baralho a cada rodada.

Utilizando essa nova metodologia Shachat consegue diminuir a proporção de indivíduos cujas jogadas são sequencialmente correlacionadas. Mesmo assim, os resultados apresentados mostram que a hipótese de minimax não descreve adequadamente o comportamento individual no jogo de O'Neill. Nesse experimento utilizaremos uma metodologia inspirada na de Shachat que será apresentada na Seção 4.

3 O Modelo do *Holdout* do Vendedor

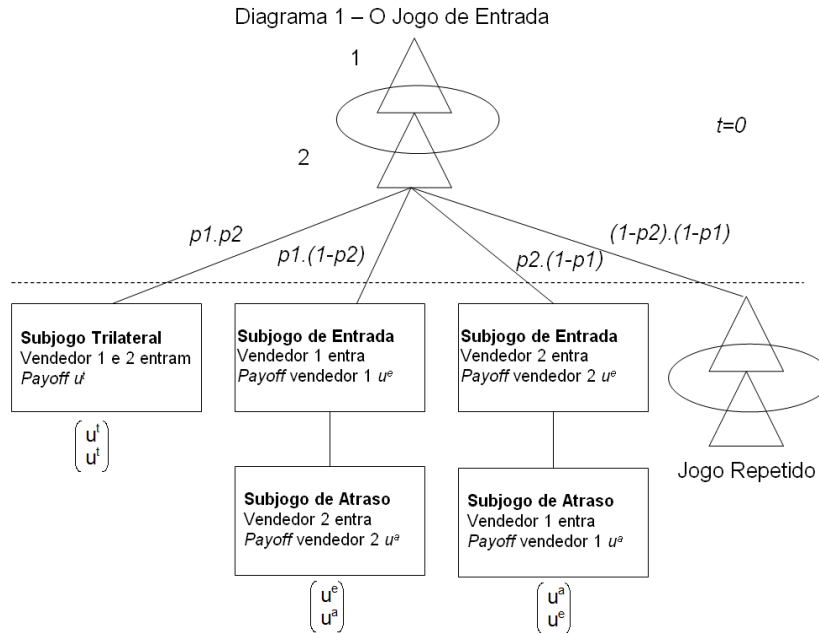
3.1 Apresentação

O modelo de *holdout* que aqui testaremos apresenta um componente chave que o diferencia da maioria dos modelos apresentados anteriormente. Esse componente é a complementaridade entre dois bens. Nas mais diversas atividades econômicas está presente a necessidade de um empresário combinar dois ou mais bens ou objetos para obter um determinado produto ou resultado. É natural que em muitas situações esses bens sejam complementares, ou seja, o produto resultante da sua combinação é maior que a simples soma do valor desses objetos. Seguindo esse raciocínio, um vendedor que sabe da complementaridade do seu produto em relação a um outro que também está sendo negociado por um comprador tem um incentivo para se comportar estrategicamente atrasando sua venda e obtendo um valor residual superior na hora de fechar o negócio. Chamaremos este atraso estratégico de *holdout*.

Como não é objetivo deste trabalho a discussão teórica do modelo, e sim o teste em laboratório de seus resultados, não iremos aqui detalhá-lo. Todavia, apresentaremos uma representação gráfica, retirada do original de M&P, para ilustrar o processo de barganha entre os vendedores e o comprador.

3.2 Representação gráfica do modelo/jogo na forma extensiva

. O Diagrama 1 representa o jogo na data $t = 0$ e mostra que há quatro resultados possíveis, p_1 e p_2 representam as probabilidades do jogador 1 e 2, respectivamente, iniciarem uma negociação com o vendedor:



1. Com probabilidade $p_1 p_2$ ambos os vendedores entram e se comprometem a se engajar numa barganha trilateral com o comprador. O ganho dos vendedores neste jogo será u^t , onde t representa trilateral. O subjogo é chamado subjogo trilateral.
2. Com probabilidade $p_1(1 - p_2)$ o vendedor 1 entra e o vendedor 2 atrasa a entrada. O ganho do vendedor 1 será u^e , onde e denota "entrada". O ganho do vendedor 2 é u^a , onde a denota "atraso". Este é o subjogo com atraso.
3. Com probabilidade $p_2(1 - p_1)$ o vendedor 2 entra e o vendedor 1 atrasa a entrada. O ganho do vendedor 2 será u^e e o ganho do vendedor 1 é u^a neste subjogo com atraso.
4. Com probabilidade $(1 - p_1)(1 - p_2)$ nenhum jogador entra em processo de barganha; ambos atrasam. Os ganhos nesse subjogo são explicados a seguir.

No caso 4 os vendedores prosseguem para o período 1 tendo que tomar a mesma decisão que tomaram no início do período 0. Cada vendedor escolhe a probabilidade p_i de entrar na data $t = 1$ e pode acabar em um dos quatro resultados anteriores. Todavia, agora os ganhos são descontados por uma taxa de desconto $\delta \in [0, 1]$ entre quaisquer dois períodos. Ao dispor da possibilidade de escolher $p < 1$, na prática, o vendedor é capaz de impedir que o comprador o contate e, assim, dificulta o início do processo de barganha.

Vale ainda destacar algumas das hipóteses subjacentes ao modelo, a saber:

1. A barganha é eficiente. Assim se isolam os atrasos decorrentes de ineficiências no processo de barganhas. (Fernandez e Glazer, 1991);
2. Não há externalidades positivas ao vendedor que não vende seu bem. Caso houvesse, o *holdout* poderia ser explicado pela espera do vendedor com o intuito de se beneficiar dessa externalidade. (O'Flaherty, 1994);
3. A ordem na qual o vendedor aborda o comprador é endógena e a produção é possível com apenas um bem. Essa hipótese evita o *holdout* do tipo apresentado por Cai (2000), no qual o atraso ocorre quando os proprietários são abordados sequencialmente, em ordem exógena e fixa, e o comprador precisa de todos os bens para produzir.
4. A informação é simétrica. Evita-se o atraso causado pela assimetria de informação. (Fudenberg e Tirole, 1983)
5. A barganha tem horizonte infinito e segue uma variante de Rubinstein (1982) com ofertas alternadas.

3.3 Complementaridade e atraso

A simples representação gráfica do jogo não permite identificar o efeito da complementaridade entre os bens dos vendedores sobre as escolhas p_1 e p_2 de cada um. Vale lembrar que mensurar esse efeito é exatamente o objetivo desse experimento. Para melhor situar nosso experimento, destacamos dois resultados de M&P⁵ que utilizaremos aqui.

1. (a) Para $u^t > u^a, u^e > 0$ e $\delta < 1$, a escolha $(p_1, p_2) = (1, 1)$ é o único equilíbrio em estratégias puras e não existe equilíbrio híbrido. (b) E se $u^t > u^a > u^e$, a estratégia pura $(p_1, p_2) = (1, 1)$ é dominante a qualquer estratégia mista que possa existir.
2. Para $u^t < u^a, u^e > 0$ e $\delta < 1$, existe um único equilíbrio simétrico em estratégia mista p^* , que satisfaz $0 < p^* < 1$.

⁵Esses resultados estão no Lema 1 de M&P.

Os equilíbrios são caracterizados para qualquer forma extensiva com ganhos estacionários que satisfaçam as condições anteriores. Em 1 o ganho trilateral excede o ganho com atraso. Ambas as partes preferirão barganhar ao mesmo tempo a postergar. Este resultado indica que isso pode acontecer com equilíbrios de estratégia pura. Em 1 (a), $(1, 1)$ é um equilíbrio porque se uma parte desvia, ela recebe o ganho menor u^a . Para 1 (b), equilíbrios em estratégias mistas podem ocorrer porque se um vendedor acredita que o outro atrasará com alguma probabilidade, ele pode ter um incentivo para atrasar e coordenar com o outro de modo a capturar o ganho trilateral mais elevado $u^t > u^a > u^e$. Em 2, o ganho trilateral é menor do que o ganho com atraso. Ambos os vendedores têm incentivo a evitar o início de uma barganha quando o outro está presente, isso poderia acontecer através de uma coordenação, ou através do uso de estratégias mistas. Destacamos que não testamos equilíbrios envolvendo coordenação neste trabalho.

Percebe-se, assim, que a comparação entre os ganhos trilaterais e com atraso é crucial. Estamos interessados em saber se os jogos de barganha na forma extensiva podem apresentar atraso como um fenômeno endógeno, de modo a encontrar o efeito de mudanças nos parâmetros no grau de *holdout*. Especificamente, testaremos os efeitos das variações no grau de complementaridade.

Novamente, para melhor situar o experimento, precisamos mostrar como M&P incluíram a complementaridade ao modelo. Considere os jogadores 1 e 2 como os vendedores de dois objetos distintos que podem ser combinados pelo comprador para a produção de um bem. Seja $x_i \in \{0, 1\}, i \in \{1, 2\}$ uma variável que indica se o objeto i do vendedor foi ou não adquirido pelo comprador. $x_i = 1$ indica que o objeto foi adquirido pelo comprador, $x_i = 0$ indica o contrário. O par (x_1, x_2) é um vetor de insumos para o processo produtivo do comprador. O excedente gerado pelo perfil (x_1, x_2) é representado por $s(x_1, x_2)$. O modelo é tratado no caso de tecnologias simétricas. Ainda, denota-se $s(1, 1) = S$ e $s(0, 1) = s(1, 0) = s$, em que $S > 2s$, isto é, a tecnologia é complementar, dado que o excedente de ambos os objetos é maior que a soma dos excedentes individuais. A complementaridade aumenta se S aumenta ou s cai.

Assim, a barganha entre os dois vendedores e o comprador é sobre o excedente S . M&P fazem uma pequena variação no modelo de barganha de Shaked e Shutton (1984) ao assumir que a probabilidade de que cada jogador seja o primeiro a fazer uma oferta é de $1/3$, de modo que o *payoff* esperado de cada um no caso em que os três negociam ao mesmo tempo é de $S/3$, que nada mais é do que u^t . Na situação em que um vendedor negocia e o outro posterga, por hipótese do modelo de M&P, a negociação com o vendedor que posterga ocorre no período imediatamente posterior àquele em que ocorre a barganha com o vendedor que optou por não postergar. Ainda, também por hipótese, o segundo vendedor sempre negociará com o comprador após este ter fechado

o acordo com o primeiro vendedor. Em todas as barganhas bilaterais, cada jogador tem probabilidade $\frac{1}{2}$ de ser o primeiro a ofertar.

Assim, o comprador e o vendedor que atrasou barganharão por um excedente igual a $(S - s)$. Na data $t = 0$, o *payoff* de cada um nesta barganha será $\frac{1}{2}\delta(S - s)$, o que equivale a u^a . Finalmente, o comprador e o vendedor que não postergou a negociação barganharão por $s + (\frac{1}{2})\delta(S - s)$, de modo que o *payoff* de cada um será de $\frac{1}{2}[s + (\frac{1}{2})\delta(S - s)]$, que nada mais é do que u^e . Fica então estabelecida uma relação direta entre a complementaridade e os *payoffs*.

M&P demonstram⁶ que, para $\left\{ (S, s, \delta) : S > \frac{3\delta}{3\delta-2}s; 1 > \delta > \frac{2}{3} \right\}$, existe *holdout* no equilíbrio, o qual pode ser alcançado por meio de coordenação entre os vendedores, ou por meio de estratégias mistas. E, como principal proposição a ser testada neste experimento, M&P demonstram que para aquele intervalo de parâmetros, um aumento na complementaridade, seja através de um aumento em S ou de uma diminuição de s leva a um aumento na probabilidade de *holdout* no equilíbrio simétrico em estratégia mista. Este resultado será o principal objeto deste experimento. Novamente, os equilíbrios do tipo com coordenação não serão testados.

4 Implementação do Experimento

A dinâmica de funcionamento em cada sessão se deu da seguinte forma: os participantes foram aleatoriamente alocados em computadores, no laboratório, deixando um computador vago entre cada dois jogadores. Em seguida distribuíam-se as instruções impressas⁷ para cada jogador. Após a distribuição das instruções, procedia-se à leitura em voz alta das regras do Treinamento e da Remuneração, ambas contidas nas instruções. Juntamente com as instruções, distribuíram-se duas folhas auxiliares⁸. A primeira, uma matriz de *payoffs* para os cinco primeiros períodos em cada jogo, para fins de auxílio na tomada das decisões⁹. A segunda, uma tabela auxiliar, em branco, na qual os participantes preenchiam sua escolha e seu ganho em cada repetição do jogo, para fins de um melhor acompanhamento de seu histórico. Através de um exemplo no quadro negro era explicado como utilizar as tabelas auxiliares. Na verdade, ensinava-se os alunos a lerem um jogo na forma normal.

Ainda, abria-se espaço para o questionamento em voz alta sobre qualquer dúvida remanescente. Findas as dúvidas iniciais, ressaltava-se a proibição de qualquer comunicação entre os jogadores e iniciava-se a execução do programa. Primeiro iniciava o treinamento, quando era permitido o questionamento ao experimentador.

⁶Proposições 3 e 4 de M&P (2004).

⁷As instruções estão no Anexo A.

⁸Ver Anexo B.

⁹Apesar do programa disponibilizar uma calculadora, a tabela é um meio mais fácil e rápido de visualização dos ganhos.

Terminado o treinamento, procedia-se à leitura das instruções do Jogo 1, ressaltando-se que a partir daquele momento os ganhos no jogo seriam convertidos em Reais, à taxa pré-determinada, e pagos ao final da sessão. Após o término do Jogo 1, repetia-se a leitura, agora das regras para o Jogo 2. As sessões levaram entre 60 e 90 minutos, dependendo do número de participantes. Ao final do experimento os jogadores recebiam o valor de seu ganho na sessão convertidos em Reais, à taxa de 100 unidades de ganho para cada R\$ 1,00.

Neste experimento desenhamos o jogo na forma de um grupo hoteleiro que deseja comprar os terrenos contíguos de dois proprietários para a construção de um *resort*¹⁰. Ainda que essa abordagem facilite a compreensão e, portanto, a implementação do experimento, seria desejável que os vendedores tomassem suas decisões observando apenas os excedentes do projeto de que potencialmente poderiam se apropriar. Nesse sentido, para parâmetros idênticos, gostaríamos que os vendedores agissem do mesmo modo, seja no desenho que sugerimos, seja numa outra situação hipotética.

É provável que as pessoas, ao desempenhar o papel de vendedores, tenham preferências distintas sobre o destino de seus terrenos, por exemplo, elas poderiam derivar utilidade maior sabendo que sua terra dará lugar a um *resort* do que a uma usina nuclear potencialmente perigosa. Nesse caso seria esperado que, para um mesmo *payoff*, os agentes escolhessem com uma probabilidade maior negociar com o grupo hoteleiro do que com o grupo energético. Essa seria uma característica não controlada pelo experimentador e caracterizaria um problema de *framing effect*.

A forma como se desenha um experimento é uma questão fundamental em economia experimental, tendo em vista que as pessoas comumente não possuem preferências estáveis, que sejam robustas a diferentes maneiras de revelarmos essas preferências. Na definição de Rabin (1998), existe *framing effects* quando “duas formas logicamente equivalentes de se propor um problema (mas não transparentemente equivalentes) fazem com que os tomadores de decisão escolham opções distintas”.

Tversky e Kahneman (1986) citam alguns exemplos importantes de *framing effects* na vida real. Por exemplo, as pessoas reagem diferentemente às firmas cobrarem preços distintos de serviços iguais dependendo se o preço mais baixo é tido como um desconto ou o preço mais alto é tido como um acréscimo. Kahneman, Knetsch e Thaler (1986) fornecem outro exemplo mostrando as diferentes reações das pessoas a variações iguais em seu salário real em situações econômicas distintas.

Em nosso experimento estamos interessados na análise de estática comparativa do efeito da variação na complementaridade dos bens a serem vendidos, isto é, na probabilidade de que os vendedores decidam negociar com o comprador em um determinado período. Sendo assim, estamos interessados no sinal da derivada e não propriamente na probabilidade escolhida, de modo que os problemas decorrentes dos *framing effects*

¹⁰ As instruções constantes do Anexo A descrevem esse *frame*.

são reduzidos.

É importante destacar um aspecto técnico de programação cujo efeito no experimento não é fácil de ser medido. Conforme vimos na seção 3, o modelo é com tempo indeterminado, podendo ser arbitrariamente longo, dependendo apenas da parametrização escolhida e das escolhas dos jogadores. Porém, por uma dificuldade de programação, o jogo foi construído para ter, no máximo, nove rodadas. Se na nona rodada ambos os jogadores novamente não negociassem, eles acabavam aquela repetição com ganho igual a zero. Obviamente, caso os jogadores soubessem dessa falha no programa, o equilíbrio teórico previsto seria outro, pois agora teríamos um jogo finito. Por esse motivo, omitiu-se essa informação de modo que ela revelar-se-ia automaticamente somente para as duplas que permanecessem nove rodadas sem negociar. Essas duplas não souberam se naquela repetição houve um erro no programa, se havia uma falha de programação ou se havia alguma regra oculta do experimento.

O experimento foi implementado utilizando-se o auxílio do *software Z-Tree - Zurich Toolbox for Research and Experiments in Ecocomics*¹¹. Foram realizadas três sessões experimentais, precedidas por um experimento piloto, no período entre outubro e novembro de 2003. No total, sem contar o piloto, obtivemos 40 participantes distintos, distribuídos em grupos de 14, 16 e 10, na primeira, segunda e terceira sessão experimental, respectivamente. Os participantes foram recrutados dentre os cadastrados no Centro de Economia Experimental da Fundação Getúlio Vargas. A totalidade dos participantes é constituída de alunos de graduação em economia e administração da Fundação Getúlio Vargas - FGV e Universidade Federal do Rio de Janeiro. Nenhum jogador estava autorizado a participar de mais de uma sessão experimental.

A FGV disponibilizou a quantia de R\$ 800,00 (oitocentos reais) para a realização das sessões. Destes, R\$ 100,00 (cem reais) foram utilizados no experimento piloto e o restante nas outras três sessões. Esse subsídio permitiu uma parametrização na qual o ganho máximo por participante era de R\$ 17,50, sendo R\$ 3,00 referentes à taxa de apresentação, ganho fixo que cada participante recebe apenas por atender ao convite de participar do experimento.

4.1 Parametrização do Modelo

Nas sessões experimentais, para definir os *payoffs* de cada rodada, empregamos os parâmetros apresentados no Quadro 1. Os ganhos u^t, u^a e u^e resultam da aplicação dos parâmetros às formulas apresentadas ao longo da subseção 3.3..

¹¹O Z-Tree é uma ferramenta de programação cuja linguagem foi desenvolvida especificamente para o desenho de experimentos em economia.

Quadro 1 - Parâmetros do Experimento

Parâmetros	Treinamento	Jogo 1	Jogo 2
δ	0,8	0,8	0,8
S	375	900	1800
s	130	130	130
u^t	125	300	600
u^e	114	220	400
u^a	98	310	670

Conforme pode ser verificado no Lema 1 e nas Proposições 3 e 4 de M&P, essa parametrização conduz aos seguintes resultados esperados:

- Treinamento:
 - Como $u^t > u^a$, $u^e > 0$ e $\delta < 1$, pelo resultado de M&P que apresentamos anteriormente, a escolha $(p_1, p_2) = (1, 1)$ é o único equilíbrio em estratégias puras, e não existe equilíbrio híbrido. Ainda, como $u^a < \min[u^t, u^e]$, pelo mesmo resultado, não existe um equilíbrio em estratégias mistas. No Treinamento, entrar na barganha no primeiro período é uma estratégia dominante para ambos os jogadores.
- Jogo 1:
 - A parametrização do Jogo 1 é tal que $u^t < u^a$, $u^e > 0$ e $\delta < 1$. Novamente, pelo resultado de M&P que discutimos anteriormente, esse equilíbrio envolve *holdout*.
- Jogo 2:
 - Da mesma forma, a parametrização do Jogo 2 é tal que o equilíbrio envolve *holdout*. Sendo assim, qualitativamente, esperam-se os mesmos resultados do Jogo 1. Todavia, no Jogo 2 aumentamos o valor do parâmetro S . Com essa alteração, estamos aumentando a complementaridade dos bens. Pelos resultados discutidos sabemos que um aumento na complementaridade, seja através de um aumento em S ou diminuição de s , leva a um aumento na probabilidade do *holdout*.

A partir desses resultados obtemos as hipóteses testáveis do experimento. A primeira hipótese é sobre a escolha $(p_1, p_2) = (1, 1)$ no Treinamento. Todavia, lembramos que no Treinamento as repetições não foram remuneradas e que era tolerada a comunicação entre os participantes. Sendo assim, esta etapa, através de um desenho no qual a

estratégia dominante era bastante óbvia, serviu para fortalecer e identificar a compreensão dos jogadores quanto aos ganhos e ao funcionamento do jogo. A segunda hipótese a ser testada neste experimento diz respeito aos efeitos da alteração da complementaridade dos bens sobre o *holdout*. Ainda, estamos interessados apenas nos equilíbrios em estratégias mistas nos Jogos 1 e 2, tendo em vista que os equilíbrios em estratégia pura apenas são possíveis com coordenação, a qual era inviável em virtude do anonimato dos jogadores e da proibição de comunicação.

5 Resultados

Ao contrário dos jogos 1 e 2, nos quais havia 15 repetições em cada sessão, no treinamento havia apenas 7 repetições. De um total de 140 interações entre jogadores nas três sessões de treinamento, apenas 22 não apresentaram a estratégia dominante e, destas, apenas 4 resultaram em uma segunda rodada. A partir da quinta repetição, de um total de sete, todos os pares negociaram ainda no primeiro período, indicando um processo acelerado de aprendizado. O que nos leva a concluir que os jogadores compreenderam a matriz de ganhos.

Do total de 280 observações¹², 182 apresentaram probabilidade um de entrar no primeiro período, isto é, a estratégia dominante. Somente 23 observações foram estritamente menores do que 50. Por essa razão, manteve-se na amostra dos Jogos 1 e 2 as observações geradas por todos os jogadores.

As tabelas apresentam os resultados consolidados das observações dos Jogos 1 e 2 do experimento. $choice_{ij}$ é escolha dos vendedores para a probabilidade de entrar em uma negociação com o comprador na rodada i do jogo j , isto é,

$$choice(ij) = choice(rodada(i), jogo(j))$$

em que $i \in [1, 9]$, $j \in \{1, 2\}$. Para fins de análise dos resultados, consolidaram-se todas as sessões como se fossem uma única grande sessão. Esse procedimento é válido na medida em que as três sessões foram conduzidas de forma homogênea.

Tabela 1 - Observações do Jogo 1 (menor complementaridade)

	Choice11	Choice21	Choice31	Choice41	Choice51	Choice61	Choice71	Choice81	Choice91
Média	43,28	30,60	19,11	11,48	15,36	9,00	21,11	5,61	6,31
Mediana	29,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Desvio Padrão	44,17	41,28	34,73	23,98	29,93	21,61	38,79	23,56	24,98
Número de Obs.	600	195	98	62	50	36	28	18	16

Número de Obs. = somatório ao longo das 15 repetições do número de jogadores em cada rodada i

¹²Cada interação gera 2 observações.

Tabela 2 - Observações do Jogo 2 (maior complementaridade)

	Choice12	Choice22	Choice32	Choice42	Choice52	Choice62	Choice72	Choice82	Choice92
Média	36,72	22,88	19,76	15,21	12,58	4,82	8,33	7	8,16
Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Desvio Padrão	44,62	38,01	34,40	31,52	29,38	13,33	23,02	19,70	25,70
Número de Obs.	600	226	136	91	62	50	46	38	32

Número de Obs. = somatório ao longo das 15 repetições do número de jogadores em cada rodada i

Pode-se observar das Tabelas 1 e 2 que a probabilidade de se iniciar a negociação com o comprador, $Choice_{ij}$, decresce significativamente da primeira para a segunda rodada e, após, assume um comportamento menos previsível, todavia sempre assumindo valores inferiores ao das duas primeiras rodadas. A média baixa e a mediana igual a zero indicam que boa parte dos indivíduos prefere continuar atrasando a negociação e apostar na desistência do segundo vendedor. Conforme discutiremos adiante, devido ao fator de desconto, esse comportamento implicou no fato de que os jogadores que mais estenderam o *holdout* foram os que menos ganharam ao final do experimento.

A distribuição das observações mostra um caráter bimodal, sendo uma moda em zero e a segunda em cem, explicando o elevado desvio padrão das observações. A Figura 2 a seguir é o histograma do Jogo 1, representando essa característica das observações. No Jogo 2 observou-se o mesmo comportamento.

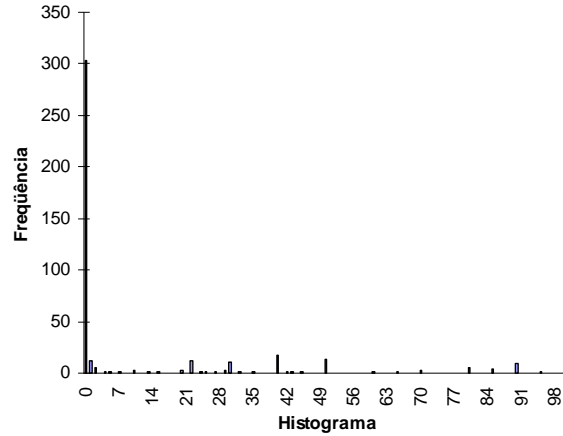


Figura 2 - Histograma das Observações de Choice11

A primeira forma de se analisar diferenças no comportamento dos participantes nos Jogos 1 e 2 é o número de jogadores presentes em cada rodada. Considerando que no Jogo 2 há um aumento da complementaridade entre os bens dos vendedores e que a teoria prevê um aumento no *holdout* nessa situação, esperar-se-ia que, quando comparado ao Jogo 1, cada rodada do Jogo 2, com exceção da primeira, na qual o número de observações é igual, na média possuiria um maior número de jogadores. Esta variável, a qual é chamada Número de Obs. nas Tabelas 1 e 2 anteriores, está ilustrada na Figura 3 a seguir:

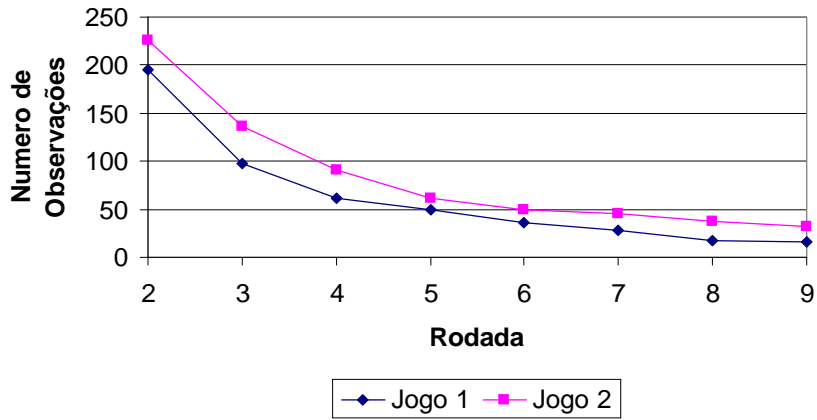


Figura 3 - Número de participantes em cada rodada

Como na primeira rodada o número de jogadores é necessariamente igual em cada jogo, apresentamos apenas o número de jogadores remanescentes a partir da segunda rodada. Claramente a distribuição¹³ do número de jogadores em cada rodada do Jogo 2 domina a distribuição do Jogo 1, isto é, em cada rodada existem mais jogadores no Jogo 2 do que no jogo 1. Resultado que está de acordo o modelo do *holdout*.

Outra forma de se testar os resultados é utilizar um teste de diferença de média entre os Jogos 1 e 2.

¹³O eixo das coordenadas no gráfico apresenta, para cada rodada $i \in [1, 9]$, a soma do número de participantes nesta rodada em cada uma das repetições $r \in [1, 15]$ de cada sessão experimental.

Tabela 3 - Teste-T: diferença de médias para duas amostras presumindo variâncias diferentes

	Choice11	Choice12
Média	43,28	36,72
Desvio Padrão	44,17	44,62
Observações	600	600
Hipótese da diferença de média	0	
gI	1198	
Statt	2,56 *	
$P(T \leq t)$ uni-caudal	0,01	
t crítico uni-caudal	1,65	
$P(T \leq t)$ bi-caudal	0,01	
t crítico bi-caudal	1,96	

* significativo a 5%

Testou-se apenas a diferença entre as escolhas das rodadas 1 (*Choice11* e *Choice12*) porque essa é a única em que a probabilidade de entrar na negociação é incondicional em ambos os Jogos. Da Tabela 3 pode-se afirmar que o aumento da complementaridade entre os bens, refletida na parametrização dos Jogos, aumenta o *holdout*, isto é, diminui a probabilidade de o vendedor entrar na negociação (*Choiceij*).

Em cada Jogo, dividimos os participantes em dois grupos, denominados Vencedores e Perdedores. O grupo de Vencedores, em cada jogo, consiste nos jogadores que apresentaram Ganho Acumulado no Jogo, que nada mais é do que a soma dos ganhos em cada uma das 15 repetições, maiores ou iguais à mediana. Os Perdedores são os jogadores do primeiro e segundo quartil.

A Tabela 4 traz o resultado dessa análise.

Tabela 4 - Análise dos Vencedores e Perdedores (Ganho Acumulado)

	Jogo 1 (Choice11)		Jogo 2 (Choice12)	
	Vencedores	Perdedores	Vencedores	Perdedores
Média	51,44	35,12	32,90	40,52
Desvio Padrao	43,57	43,55	42,70	46,22
Observações	300	300	300	300
Stat t	-4,6016		2,0983	
Mediana Ganho Acumulado	3620		6808	
Ganho Mínimo	2607		4805	
Ganho Máximo	4268		8243	

A análise da Tabela 4 mostra que, no Jogo 1, os Vencedores foram aqueles que atrasaram menos a negociação, isto é, escolheram, na média, uma probabilidade maior

de negociar (*choiceij* maior) com o vendedor na primeira rodada em relação aos Perdedores. Já no Jogo 2, no qual havia um incentivo ao *holdout*, os Vencedores foram aqueles que escolheram negociar na primeira rodada com uma probabilidade menor do que a dos Perdedores. O comportamento oposto nos Jogos 1 e 2 não nos permite concluir sobre qual a estratégia vencedora a partir apenas da observação das escolhas na primeira rodada de cada jogo.

Essa análise tem uma fraqueza ao não considerar a escolha dos jogadores nas rodadas seguintes à primeira. A maneira que encontramos para considerar todas as escolhas dos jogadores foi considerar a variável Rodada Final, a qual é uma variável que indica até que rodada um participante prosseguiu em cada repetição, isto é, ela assume o valor 1 para a situação em que o jogador negociou com o comprador na primeira rodada, até o valor 9 para o caso em que a negociação foi até a nona rodada.

Tabela 5 - Análise dos Vencedores e Perdedores (Rodada Final)

	Rodada Final (Jogo 1)		Rodada Final (Jogo 2)	
	Vencedores	Perdedores	Vencedores	Perdedores
Média	1,4467	2,2333	1,7933	2,4733
Desvio Padrão	1,0791	2,1575	1,5574	2,5094
Observações	300	300	300	300
Hipótese da diferença de média	0		0	
gI	440		500	
Stat-t	-5,6485		3,9880	
$P(T \leq t)$ uni-caudal	0,0000		0,0000	
t crítico uni-caudal	1,6483		1,6479	
$P(T \leq t)$ bi-caudal	0,0000		0,0001	
t crítico bi-caudal	1,9654		1,9647	

Ao comparar Vencedores e Perdedores observando-se até que rodada, na média, esses grupos atrasaram a negociação com o comprador, percebe-se que, em ambos os jogos, os Vencedores foram aqueles que negociaram antes, isto é, fizeram menos *holdout*. Embora exista um comportamento estratégico ótimo do vendedor de atrasar a negociação de modo a apropriar-se de maior parcela do excedente, a estratégia não se mostrou vencedora no experimento, pois o fator de desconto intertemporal de 0,8 por rodada, aplicado quando ambos os vendedores não negociavam, acabou pesando mais do que o ganho estratégico de não negociar e apostar que o outro vendedor negociaria.

Ainda assim, destaca-se da Tabela 5 que, ao se mensurar o *holdout* como o tempo necessário até o vendedor entrar na negociação com o comprador, conclui-se, a 1% de significância, que no Jogo 2 os jogadores aumentam o *holdout*, novamente em conformidade com a teoria.

5.1 O efeito da programação

Conforme mencionado, quando uma dupla de participantes chegava à nona rodada e não ocorria a entrada na negociação com o vendedor, esses jogadores recebiam um *payoff* igual a zero e o jogo passava para a repetição seguinte. A esses indivíduos chamaremos de "contaminados". Na prática, esses indivíduos recebiam uma informação que não estava explícita nas regras do jogo, as quais eles tomavam conhecimento no início da sessão experimental. É natural assumir que, para esses indivíduos, o jogo passou a ser percebido como de horizonte finito e não mais infinito. Mesmo após terem logrado o *payoff* zero em uma determinada repetição, esses participantes não recebiam qualquer confirmação sobre se aquele resultado fazia parte do jogo, ou se fora algum problema ocorrido naquela repetição específica, ou mesmo se apenas para ele em particular que o jogo terminara com o *payoff* zero. A repetição desse padrão era uma incerteza para os jogadores. Mesmo assim, é possível que essa incerteza, ou essa informação adicional, a depender de como é visto a situação, tenha influenciado de alguma maneira as escolhas dos jogadores a partir do momento em que eles descobriram essa informação.

Ao todo, 11 jogadores no Jogo 1 e 17 jogadores no Jogo 2 depararam-se com a situação descrita. Do total de 300 interações entre dois jogadores em cada um dos jogos, no Jogo 1 7 interações resultaram em os jogadores chegarem até a décima rodada sem decidir negociar e acabar com zero, no Jogo 2 foram 14.

Como primeira análise desse efeito, repetimos a Figura 3, porém agora excluindo-se as observações dos jogadores que chegaram à nona rodada em alguma das repetições e receberam o ganho zero¹⁴, bem como normalizando o número de observações para 100 em $t=1$. O gráfico resultante desta análise está na Figura 4. A Figura mostra o resultado agregado apenas dos indivíduos não contaminados pela informação adicional. Qualitativamente os resultados permanecem os mesmos em relação à análise feita com a totalidade da população participante do experimento, isto é, em cada rodada do Jogo 2 existem pelo menos o mesmo número de jogadores do que na mesma rodada do Jogo 1.

¹⁴Talvez para ser mais rigoroso fosse necessário excluir não apenas as observações dos indivíduos que chegaram até a nona rodada, mas também todas aquelas observações geradas quando no par de vendedores um deles havia chegado, até aquele momento, na nona rodada.

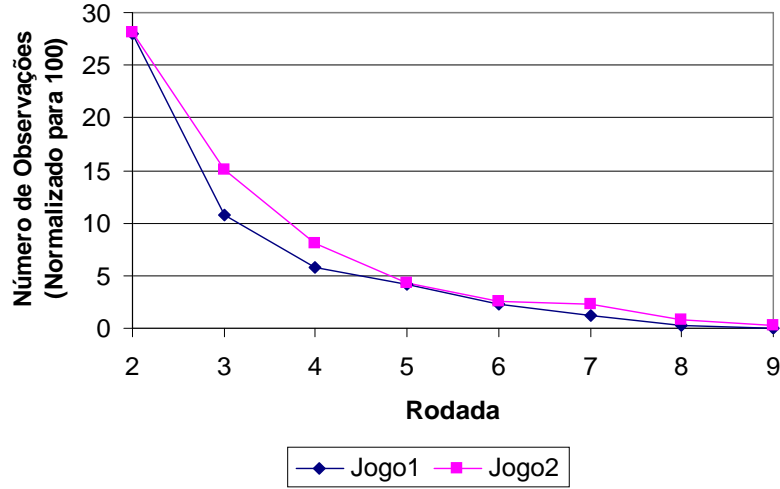


Figura 4 - Número de participantes em cada rodada (normalizado e com exclusão)

Entretanto, para mensurar os efeitos da informação adicional no grupo dos contaminados, primeiro apresentamos o resultado de um teste de hipóteses, feito em cada jogo, cujo objetivo foi testar as diferenças entre as escolhas da probabilidade de iniciar uma negociação com o vendedor antes e depois da contaminação desses jogadores. Para isso, dividimos as observações de cada Jogo em dois grupos, sendo um deles formado apenas pelas observações dos contaminados. Nesse grupo separamos as observações em outros dois subgrupos. No primeiro ficaram as observações dos indivíduos até a repetição em que eles foram contaminados, inclusive esta. No segundo ficaram as observações das repetições após a contaminação. Assim, se um indivíduo i descobria sobre o *payoff* zero na sétima repetição do Jogo, por exemplo, então, para esse indivíduo i , as suas observações da primeira até a sétima repetição do Jogo iriam para o primeiro subgrupo, e da oitava até a décima quinta para o segundo. O procedimento foi adotado para o Jogo1 e Jogo2. A Tabela 6 apresenta o teste de hipóteses para a variável $Choice_{ij}(i=1)$, a escolha da primeira rodada de cada repetição entre o grupo dos contaminados, antes e após a contaminação.

Tabela 6 - Teste de Hipótese *Choice1j* (antes e após contaminação)

	Jogo 1		Jogo 2	
	Choice11a	Choice11d	Choice21a	Choice21d
Média	4,91	18,29	28,16	16,03
Desvio Padrao	16,12	37,12	40,27	33,65
Observações	57	78	96	159
Stat t	-2,84		2,48	
P(T ≤ t) uni-caudal	0,00		0,01	
t crítico uni-caudal	1,66		1,65	
P(T ≤ t) bi-caudal	0,01		0,01	
t crítico bi-caudal	1,98		1,97	

a= antes, d=depois da contaminação

A Tabela 6 não permite conclusões sobre o efeito da contaminação nas escolhas dos jogadores, pois o efeito é oposto em cada um dos Jogos. No Jogo 1, aumentou a probabilidade de negociar em repetições seguintes à contaminação, no jogo 2 foi o contrário. A Tabela 6 não permite verificar diferenças entre os indivíduos do grupo dos contaminados com aqueles não contaminados. Espera-se que o grupo dos contaminados escolha probabilidades de negociação com o vendedor mais baixa que o grupo dos não contaminados, tanto que sua escolha de probabilidades mais baixas os levaram até rodadas mais distantes, até descobrirem o *payoff* zero nos jogos e passarem a estar contaminados. Regredimos a seguinte equação para comparar esses grupos:

$$c_{ij} = \beta_0 + \beta_1 x_{ij} + \beta_2 x_{ij} y_{ij} + \varepsilon$$

onde

$c_{ij} = choice_{ij}$, $i = 1$ e $j \in \{1, 2\}$

$x_i = 1$ se o indivíduo i for contaminado, 0 caso contrário.

$y_{ir} = 1$ se o indivíduo i do subgrupo dos contaminados já estiver contaminado na repetição $r \in [1, 15]$, e 0 se o indivíduo i do subgrupo dos contaminados ainda não estiver contaminado na repetição $r \in [1, 15]$

Tabela 7 - Análise Regressão (Efeitos da Contaminação)

	y=Choice11 (Jogo1)				y=Choice12 (Jogo2)			
	Coef.	Erro Padrão	Stat-t	Valor P	Coef.	Erro Padrão	Stat-t	Valor P
Interseção	52,3	1,95	26,88	0,000	48,89	2,28	21,47	0,00
β_1	-47,39	5,72	-8,29	0,000	-20,74	4,88	-4,25	0,00
β_2	13,38	7,07	1,89	0,059	-12,13	5,47	-2,22	0,03
Observações	570				600			
Estatística F	50,97				35,29			
R-Múltiplo	0,39				0,33			
R ² Ajustado	0,15				0,10			

A variável $\beta_1 < 0$ indica que, independentemente do momento em que passou a conhecer que o jogo determinava *payoff* igual a zero em caso de prosseguimento até rodadas posteriores à nona, o grupo dos contaminados escolhe probabilidades inferiores de entrar em uma negociação com o vendedor em relação ao grupo não contaminado. Resultado que era esperado. Ainda, $\beta_2 > 0$ significa que, uma vez que os indivíduos tomaram conhecimento da finitude do jogo, ou, uma vez contaminados, esses jogadores passaram, na média, a aumentar a probabilidade de iniciar uma negociação com o comprador, e a diminuir, assim, a probabilidade de chegar até a nona rodada e receber novamente *payoff* igual a zero. A exemplo do resultado obtido na Tabela 6, em relação ao β_2 não podemos concluir qual o efeito da contaminação sobre a escolha dos jogadores na primeira rodada, dado que os sinais dos coeficientes dos regressores possuem sinais opostos em cada um dos Jogos.

Para não ficar restrito à análise das escolhas apenas na primeira rodada de cada repetição, analisamos a evolução das médias da variável *choiceij* para o Jogo1 e Jogo 2. Aqui fica mais claro que existe uma diferença na estratégia dos jogadores antes e após a contaminação. A Figura 5 demonstra que após a contaminação, com exceção à primeira rodada do Jogo 2, a qual serviu de base para os testes estatísticos apresentados nas Tabelas 6 e 7, as escolhas dos vendedores sobre a probabilidade de negociar com o comprador foram sistematicamente acima de suas escolhas prévias à contaminação.

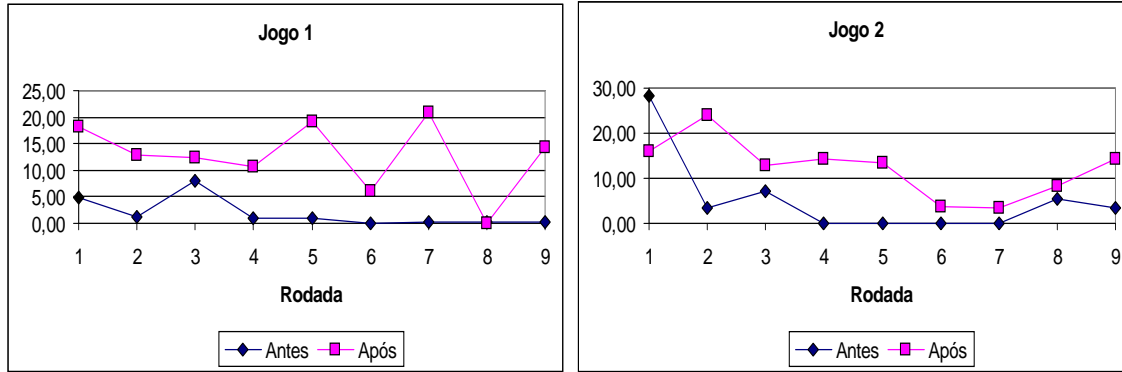


Figura 5 - Evolução das médias da variável *choiceij* antes e após a contaminação

5.2 Análise Econométrica

Ao final do experimento o programa solicitava aos participantes o preenchimento de um questionário com perguntas qualitativas. As seguintes informações foram solicitadas:

1. Idade
2. Gênero (1 para homem, 0 para mulher)
3. Experiência prévia com experimentos de economia em laboratório (de quantos experimentos já participou?) → *Experiência*
4. Experiência prévia com Teoria dos Jogos (quantas matérias já cursou?) → *Senioridade*
5. Grau de Dificuldade atribuído ao experimento (0 para fácil até 10 para difícil, resposta opcional) → *Dificuldade*

A Tabela 8 traz a estatística descritiva dessas variáveis.

Tabela 8 - Estatística descritiva dos participantes

	Idade	Gênero	Experiência	Senioridade	Dificuldade
Média	19,675	0,800	1,550	0,675	2,333
Mediana	19,000	1,000	2,000	1,000	1,000
Modo	19,000	1,000	2,000	1,000	0,000
Desvio padrão	1,700	0,405	1,037	0,526	3,171
Mínimo	18	0	0	0	0
Máximo	26	1	4	2	10
Contagem	40	40	40	40	36

Novamente, regredimos as duas escolhas iniciais de cada jogo, escolhas com mais observações, em relação às variáveis *Idade*, *Gênero*, *Experiência* e *Senioridade*. *Dificuldade* foi deixada de fora da regressão devido a alguns participantes não terem respondido essa questão, uma vez que era opcional¹⁵. Os resultados estão nas Tabelas 9 e 10 a seguir:

Tabela 9 - Análise Regressão Jogo 1

	y=choice11				y=choice12			
	Coef.	Erro Padrão	Stat-t	Valor P	Coef.	Erro Padrão	Stat-t	Valor P
Interseção	74,12	22,31	3,32	0,00	33,55	35,48	0,95	0,35
Idade	-2,22**	1,19	-1,87	0,06	0,20	1,92	0,10	0,92
Gênero	3,88	4,52	0,86	0,39	0,08	7,44	0,01	0,99
Experiência	6,17*	2,04	3,02	0,00	-4,5	3,57	-1,26	0,21
Senioridade	0,18	3,67	0,05	0,96	0,27	6,14	0,04	0,96
Observações	600				195			
Estatística F	2,8652				0,5196			
R-Múltiplo	0,1375				0,1040			
R ² Ajustado	0,1223				-0,0100			

* significativo a 5%, ** significativo a 10%.

Tabela 10 - Análise Regressão Jogo 2

	y=choice21				y=choice22			
	Coef.	Erro Padrão	Stat-t	Valor P	Coef.	Erro Padrão	Stat-t	Valor P
Interseção	217,53	21,38	10,18	0,00	53,48	30,78	1,74	0,08
Idade	-9,73*	1,14	-8,13	0,00	-0,81	1,61	-0,50	0,62
Gênero	-4,74	4,33	-1,09	0,27	-15,23*	6,59	-2,31	0,02
Experiência	8,11*	1,96	4,14	0,00	-3,83	2,68	0,15	0,15
Senioridade	-11,84*	3,52	-3,37	0,00	5,11	5,20	0,33	0,33
Observações	600				228			
Estatística F	19,83				2,50			
R-Múltiplo	0,3428				0,2071			
R ² Ajustado	0,1116				0,0257			

* significativo a 5%, ** significativo a 10%.

¹⁵ Todavia destacamos que a percepção dos participantes sobre a dificuldade do jogo foi a de um experimento de simples compreensão, dado a média de 2,33 para aqueles que responderam, 36 do total de 40 participantes, para a variável *Dificuldade*.

Pelas variações do sinal dos coeficientes dos regressores, bem como pela perda de significância em explicar as escolhas dos vendedores em diferentes rodadas, conclui-se que as variáveis idade, gênero, experiência e treinamento prévio não possuem um bom poder de explicação sobre as escolhas dos participantes. Regredimos ainda, nos mesmos regressores, a variável Rodada Final, que indica até que rodada o jogador permaneceu sem negociar. Não apresentamos os resultados da regressão neste trabalho porque o padrão destes foi idêntico ao apresentado nas Tabelas 9 e 10, sem nenhuma variável qualitativa tendo um poder de explicação robusto sobre o *holdout*. A Tabela 11 mostra a regressão do Ganho Final, o qual representa a soma dos ganhos acumulados nos dois Jogos para cada jogador, em função dessas mesmas variáveis:

Tabela 11 - Análise Regressão Ganho Final

	y=GanhoFinal1 (Jogo 1)				y=GanhoFinal2 (Jogo 2)			
	Coef.	Erro Padrão	Stat-t	Valor P	Coef.	Erro Padrão	Stat-t	Valor P
Interseção	177,41	37,57	4,72	0,00	337,61	94,28	3,58	0,00
Idade	2,63	2,00	1,32	0,19	7,27	5,01	1,45	0,15
Gênero	6,88	7,61	0,90	0,37	-7,96	19,10	-0,42	0,68
Experiência	-5,90**	3,44	-1,72	0,09	-16,02**	8,63	-1,86	0,06
Senioridade	18,74*	6,18	3,03	0,00	10,39	15,51	0,67	0,50
Observações	600				600			
Estatística F	2,96				1,04			

* Significativo a 5% ** Significativo a 10%

A variável Ganho Final aqui pode ser entendida como um identificador dos vencedores na soma dos dois jogos. Como fica evidente na Tabela 11, quase todas as variáveis não são adequadas para identificar os vencedores. A variável experiência, que traduz a experiência prévia em experimentos, tem um poder de explicação, todavia o sinal vai de encontro ao valor esperado, no sentido de que os mais experientes terminaram com ganhos menores.

6 Conclusão

Através de um experimento de laboratório testamos o principal aspecto do modelo do *holdout* do vendedor, introduzido por Menezes e Pitchford (2004). Isto é, testamos o resultado de que o aumento na complementaridade entre os bens dos vendedores implica maior probabilidade de ocorrência de *holdout*, ou atraso, na negociação entre os vendedores e um comprador.

O comportamento observado em ambiente de laboratório está de acordo com as previsões do modelo teórico. O aumento da complementaridade entre os bens aumentou o *holdout* do vendedor, seja ele medido pela probabilidade com que, em cada rodada, os vendedores aceitam entrar numa negociação com o comprador, seja ele medido como o número efetivo de rodadas necessárias até a entrada do vendedor na negociação.

Nenhuma das variáveis qualitativas analisadas - idade, gênero, treinamento prévio em teoria dos jogos, experiência prévia com experimentos - explicou com consistência o comportamento dos jogadores. Com exceção da experiência prévia, cujo sinal do coeficiente foi contrário ao esperado, tampouco essas variáveis explicaram diferenças entre o grupo de jogadores com os maiores ganhos (Vencedores) e aqueles com os menores ganhos (Perdedores) ao final do experimento.

Ainda em relação aos vencedores e perdedores, observou-se que os primeiros apresentaram menos atraso na entrada na negociação com o comprador. Esse resultado sugere que, apesar de existir um incentivo ao atraso estratégico na negociação de modo a receber uma parcela maior do excedente, dependendo do perfil do oponente e dos parâmetros adotados, principalmente da taxa de desconto intertemporal, o comportamento que maximiza o retorno financeiro é não atrasar em demasia a negociação.

Por fim, testamos o efeito sobre as escolhas dos participantes do fato de que alguns deles, no decorrer do jogo, receberam ganho igual a zero quando passavam da nona rodada sem negociar com o comprador. Um resultado que não estava previsto nas regras do jogo. Observamos que esses jogadores, que chamamos de "contaminados", após a contaminação, passaram a jogar de forma distinta, escolhendo probabilidades, na média, mais elevadas de iniciar uma negociação com o comprador em cada rodada.

Apesar de o experimento corroborar a estática comparativa decorrente do aumento da complementaridade, como sugestão de pesquisa, pode-se avançar a análise no sentido de se inferir qual a estratégia efetivamente utilizada pelos jogadores. Ainda, também não se explorou o fato de que alguns jogadores tiveram, na prática, um jogo distinto dos demais, pois, caso passassem da nona rodada, seu *payoff* era zero, o que não estava nas regras dos Jogos e apenas os jogadores que em algum momento chegaram passaram da nona rodada sem negociar é que descobriam essa falha. Isso decorreu de uma falha na

programação do experimento. Todavia, este fato pode representar uma oportunidade de se estudar o efeito dessa falha nas escolhas do grupo afetado. Por fim, pode-se avançar a análise dos dados no sentido de se estudar os efeitos de aprendizado ao longo das repetições.

7 Referências bibliográficas

Referências

- [1] Binmore, Ken, Avner Shaked & John Sutton. (1985) "Testing noncooperative bargaining theory: A preliminar study. *American Economic Review* 75, pp. 1178-1180
- [2] Busch, L. & Wen, Q. (1995) "Perfect Equilibria in Negotiation Model". *Econometrica*. vol. 63 (3), pp.545-65.
- [3] Bloomfield, R. (1994) "Learning a mixed strategy equilibrium in the laboratory". *Journal of Economic Behavior and Organization*. 25, pp. 411-436.
- [4] Brown, J. & Rosenthal, R. (1990) "Testing the Minimax Hypothesis: A re-examination of O'Neills game experiment". *Econometrica*. vol (58), pp. 1065-1081.
- [5] Cai, H. (2000) "Delay in Multilateral Bargaining under Complete Information". *Journal of Economic Theory*. 93, pp.260-276.
- [6] Contini, B. (1968) "The Value of Time in Bargaining Negotiations: Some Experimental Evidence" *American Economic Review*, Vol. 58 (3) pp. 374-393
- [7] Cramton, P. & Tracy, J. (1992) "Strikes and Holdouts in Wage Bargaining: Theory and Data". *American Economic Review*. vol. 82, (1) Mar. pp-100-121.
- [8] Fernandez, R. & Glazer, J. (1991) "Striking for a Bargain between Two Completely Informed Agents". *American Economic Review*. 81, pp. 240-252.
- [9] Fudenberg, D. & Tirole, J. (1983) "Sequential Bargaining with Incomplete Information". *The Review of Economic Studies*. 50(2), pp. 221-47, April.
- [10] Grossman, S. J. & Hart, O. D. (1980) "Takeover bids, the free-rider problem, and the theory of the corporation". *Bell Journal of Economics*. pp.42-64.
- [11] Guth, W., Schimttberger, R. & Schwarze B. (1982) "An experimental analysis of ultimatum bargaining". *Journal of Economic Behaviour and Organization* vol.3, pp. 367-388
- [12] Kahneman, D. & Tversky, A. (2000) *Choices, Values and Frames* New York, Cambridge University Press.
- [13] Kahneman, D., Knetsch, J. & Thaler, R. (1986) "Fairness as a Constraint on Profit Seeking: Entitelments in the Market" *American Economic Review*. vol. 76, (4) pp.728-741.

- [14] Mailath, G. & Postlewaite, A. (1990) "Asymmetric Information Bargaining Problems with Many Agents" *Review of Economic Studies*. vol.57, (3) pp.351-367.
- [15] McKelvey, R. D., Palfrey, T. R. & Weber, R. A. (2000) "The effects of payoff magnitude and heterogeneity on behavior in 2x2 games with unique mixed strategy equilibria". *Journal of Economic Behavior and Organization*. vol. 42, pp. 523-548.
- [16] Menezes, F. & Pitchford, R. (2004). "A Model of Seller Holdout". *Economic Theory*. vol 24, pp 231-253.
- [17] Neelin, J.; Sonnenschein, H. & Spiegel, M. (1988) "A Further Test on Noncooperative Bargaining Theory: Comment" *American Economic Review*. September, 78(4):824-36
- [18] Ochs, J. (1995) "Games with unique mixed strategy equilibria: An experimental study". *Games and Economic Behavior*. 10, pp.202-217.
- [19] Ochs, J. & Roth, A. E. (1989) "An Experimental Study of Sequential Bargaining". *American Economic Review*. June 1989, 79(3):355-84.
- [20] O'Flaherty, B. (1994) "Land Assembly and Urban Renewal". *Regional Science and Urban Economics*. 24, pp.287-300.
- [21] O'Neill, B. (1987) "Nonmetric test of the minimax theory of two-person zero-sum games". *Proceedings of the National Academy of Science*. USA, 84, 2106-2109.
- [22] Rabin, M. (1998) "Psychology and Economics". *Journal of Economic Literature*. vol. XXXVI, 11-46, March.
- [23] Roth, A. & Kagel, J. H. (eds) (1995). *The Handbook of Experimental Economics*. Princeton, Princeton University Press.
- [24] Roth, A. (1991) "Game Theory as a Part of Empirical Economics". *Economic Journal*. January, vol.101, 107-114.
- [25] Rubinstein, A. (1982) "Perfect Equilibrium in a Bargaining Model". *Econometrica*. vol.50 (1). pp.97-109.
- [26] Selten, Reinhard (1967) "Die strategiemethode zur erforschung des eingeschränkt rationalen verhaltens im rahmen eines oligopol-experiments "em Beitrage zur experimentellen wirtschaftsforschung H. Sauermann, Editor, Tübingen: J.C.B Mohr. pp. 203-32
- [27] Shachat, J. (2002) "Mixed Strategy Play and the Minimax Hypothesis" *Journal of Economic Theory*. 104, pp.189-226.

- [28] Thaler, R. H. (1994) *The winner's curse: paradoxes and anomalies of economic life*. Princeton University Press.
- [29] Tversky, A. & Kahneman, D. (1986) "Rational Choices and the Framing of Decisions" *Journal of Business*. vol. 59, (4) pp.251-278.

8 Anexo A - Instruções

1. Introdução

Este é um experimento de tomada de decisões. Você será pago em dinheiro por sua participação. O ganho de cada participante pode ser diferente. O que você irá ganhar depende das suas decisões, bem como das decisões dos demais jogadores. O experimento levará aproximadamente 90 minutos.

2. Descrição Geral

Você é proprietário de um terreno em frente ao mar numa praia do nordeste brasileiro. Um grupo hoteleiro está considerando comprar seu terreno, bem como o terreno idêntico ao seu, pertencente a um vizinho, para construir um resort. A escolha de ambos é sobre negociar ou não com o grupo hoteleiro. Alguém desta sala fará o papel do seu vizinho, porém você não saberá quem é esta pessoa e não poderá comunicar-se com ela.

3. Descrição de uma Rodada

Este experimento é dividido em 3 Jogos distintos, cada jogo sendo repetido um número pré definido de vezes. Chamamos cada execução independente do Jogo de uma Repetição. Uma Repetição dá-se em Rodadas, em cada Rodada os vendedores devem escolher se negociam com o comprador. Uma Repetição pode ter várias Rodadas.

Em todos os Jogos a seguir, a sua decisão como vendedor é a mesma: negociar ou não com o comprador a cada Rodada. Você não sabe no início de cada período se seu vizinho negociará ou não com o comprador. Ao final de cada Rodada você saberá a escolha do seu vizinho. A sua escolha sobre se negocia ou não deve ser feita da seguinte forma: a cada Rodada você indicará um número inteiro entre 0 e 100 que será a resposta da pergunta "qual a chance de eu negociar com o hoteleiro nessa Rodada dadas as condições vigentes?".

A partir de sua resposta, o computador aleatoriamente escolherá um resultado: negocia ou não negocia. Se sua escolha for 100, significa que o computador escolherá negocia com certeza, e se for 0, escolherá não negocia com certeza. O seu vizinho toma essa mesma decisão. Assim, tomando a resposta de ambos, o computador determina um resultado aleatório para a Rodada, como por exemplo, você negocia e seu vizinho fica fora.

A seguir apresentaremos as informações para que você tome sua decisão. O conteúdo dessas informações será alterado com aviso prévio. Cada conjunto de informação é um Jogo distinto, a que chamaremos Treinamento, Jogo 1 e Jogo 2. O Jogo que você estará participando aparecerá na tela de seu monitor.

3.1 Treinamento

Como vendedor, você pode ter três ganhos distintos em cada Rodada. Se você e seu vizinho negociam simultaneamente com o comprador, cada um ganha 125. Se você resolve negociar e seu vizinho fica fora, você recebe 114 e seu vizinho 98. Os ganhos invertem-se caso você fique fora e ele negocie. Por fim, caso ambos decidam não negociar no primeiro período, o jogo é repetido, só que agora os ganhos são descontados em 10% devido a construção de um resort de um concorrente na mesma região. Isto é, caso ambos irem para a segunda Rodada o ganho de cada é 80% de 125; se apenas um for, seu ganho é 80% de 114 e o de quem ficou fora é 80% de 98; se na segunda Rodada ambos ficarem de fora, o Jogo prossegue e o desconto é aplicado novamente. O Jogo termina sempre que o computador escolhe negociar para pelo menos um dos vendedores. O Treinamento terá 7 Repetições. O computador escolherá aleatoriamente, a cada Repetição, uma pessoa desta sala para ser seu vizinho. Ao final de cada Repetição seus ganhos no jogo são exibidos. Para facilitar, entregaremos a seguir uma tabela com os ganhos das cinco primeiras Rodadas. Porém, caso preferir, você poderá utilizar a calculadora clicando no ícone.

3.2 Jogo 1

Como vendedor, você pode ter três ganhos distintos em cada Rodada. Se você e seu vizinho negociam simultaneamente com o comprador, cada um ganha 300. Se você resolve negociar e seu vizinho fica fora, você recebe 220 e seu vizinho 310. Os ganhos invertem-se caso você fique fora e ele negocie. Por fim, caso ambos decidam não negociar no primeiro período, o jogo é repetido, só que agora os ganhos são descontados em 10% devido a construção de um resort de um concorrente na mesma região. Isto é, caso ambos irem para a segunda Rodada o ganho de cada é 80% de 300; se apenas um for, seu ganho é 80% de 220 e o de quem ficou fora é 80% de 310; se na segunda Rodada ambos ficarem de fora, o Jogo prossegue e o desconto é aplicado novamente. O Jogo termina sempre que o computador escolhe negociar para pelo menos um dos vendedores. O Jogo 1 terá 15 Repetições. O computador escolherá aleatoriamente, a cada Repetição, uma pessoa desta sala para ser seu vizinho. Ao final de cada Repetição seus ganhos no jogo são exibidos. Para facilitar, entregaremos a seguir uma tabela com os ganhos das cinco primeiras Rodadas. Porém, caso preferir, você poderá utilizar a calculadora clicando no ícone.

3.3 Jogo 2

Como vendedor, você pode ter três ganhos distintos em cada Rodada. Se você e seu vizinho negociam simultaneamente com o comprador, cada um ganha 600. Se você

resolve negociar e seu vizinho fica fora, você recebe 400 e seu vizinho 670. Os ganhos invertem-se caso você fique fora e ele negocie. Por fim, caso ambos decidam não negociar no primeiro período, o jogo é repetido, só que agora os ganhos são descontados em 10% devido a construção de um resort de um concorrente na mesma região. Isto é, caso ambos irem para a segunda Rodada o ganho de cada é 80% de 600; se apenas um for, seu ganho é 80% de 400 e o de quem ficou fora é 80% de 670; se na segunda Rodada ambos ficarem de fora, o Jogo prossegue e o desconto é aplicado novamente. O Jogo termina sempre que o computador escolhe negociar para pelo menos um dos vendedores. O Jogo 2 terá 15 Repetições. O computador escolherá aleatoriamente, a cada Repetição, uma pessoa desta sala para ser seu vizinho. Ao final de cada Repetição seus ganhos no jogo são exibidos. Para facilitar, entregaremos a seguir uma tabela com os ganhos das cinco primeiras Rodadas. Porém, caso preferir, você poderá utilizar a calculadora clicando no ícone.

4 Sua Remuneração

O computador calcula seu ganho em cada jogo. O seu ganho final será a soma dos ganhos nos Jogos 1 e 2. Ao final do experimento seus pontos serão convertidos à taxa de 1000 pontos para R\$1,00.