

**Bruno Duarte da Fonseca**

**O COMPORTAMENTO DO *BID-ASK SPREAD* NA NEGOCIAÇÃO  
DE TÍTULOS EM MERCADOS COM AUSÊNCIA OU PRESENÇA  
DE *MARKET MAKERS***

Dissertação submetida ao corpo docente do Instituto Coppead de Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPEAD / UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciências (M. Sc.) em Administração.

Aprovado por:

Orientador: Prof. Eduardo Facó Lemgruber

(COOPEAD / UFRJ)

**Rio de Janeiro**

**Mai de 2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

O COMPORTAMENTO DO *BID-ASK SPREAD* NA NEGOCIAÇÃO DE  
TÍTULOS EM MERCADOS COM AUSÊNCIA OU PRESENÇA DE  
*MARKET MAKERS*

Bruno Duarte da Fonseca

Dissertação submetida ao corpo docente do Instituto Coppead de Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPEAD / UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciências (M. Sc.) em Administração.

Aprovado por:

\_\_\_\_\_ - Orientador

Prof. Eduardo Facó Lemgruber – COPPEAD / UFRJ

\_\_\_\_\_

Prof. Celso Funcia Lemme – COPPEAD / UFRJ

\_\_\_\_\_

Prof. Patrícia Ramos - BNDES

**Rio de Janeiro**

**Mai de 2007**

FONSECA, Bruno Duarte da.

O COMPORTAMENTO DO BID-ASK SPREAD NA  
NEGOCIAÇÃO DE TÍTULOS EM MERCADOS COM  
AUSÊNCIA OU PRESENÇA DE MARKET MAKERS 2007.

85 f.

Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade  
Federal do Rio de Janeiro, Instituto COPPEAD de  
Administração, Rio de Janeiro, 2007.

Orientador: Eduardo Facó Lemgruber

1. Bid-Ask Spread. 2. Market makers. 3. Microestruturas I.  
Lemgruber Facó, Eduardo (Orient.). II. Universidade Federal do  
Rio de Janeiro. Instituto COPPEAD de Administração. III.  
Título.

*Dedico este trabalho a minha mãe, na esperança de trazer alegria para aquela com a qual possuo uma dívida eterna.*

## **Agradecimentos**

A Deus, aquele que me fortalece e está comigo a cada passo que dou em minha vida.

A minha mãe, pelas horas de apoio, como em tudo em minha vida, nas diversas madrugadas em que estava desenvolvendo essa dissertação

A meu professor e orientador, Eduardo Facó Lemgruber, pelo incentivo à pesquisa, pela orientação, pela confiança e pelo aprendizado proporcionado em suas disciplinas e no decorrer desta dissertação.

A todos os meus colegas de mestrado, assim como a todo o corpo docente e aos funcionários do Coppead (em especial às atenciosas e prestativas secretárias do mestrado), que tanto contribuem para tornar esta escola cada vez melhor e mais reconhecida mundialmente.

A meus amigos pela amizade e carinho.

## Resumo

Nos dias atuais, os market makers são os indivíduos cada vez mais presentes nos mercados, realizando quase 70% das negociações na NYSE por exemplo (Bissembinder, 2005). Tamanha é a representatividade destes players no mercado, que eles acabam por se tornar os principais formadores do bid-ask spread nos principais mercados acionários em todo o mundo, lançando suas ordens limite de compra e venda. Este trabalho tem como principais objetivos entender o comportamento do *bid-ask spread* nos diferentes mercados de títulos e ações, bem como entender quais são os principais fatores que influenciam na sua formação e poder tirar conclusões acerca da real relevância da atuação dos *market makers* nos mercados, no sentido de contribuir para a alteração de seu *spread*.

## Abstract

Nowadays, market makers are the players that are the most active in markets, corresponding to almost 70% of the negotiations in NYSE as an example (Bissembinder, 2005). Such is the relevance of these players in the market, that they are becoming the main bid-ask spread makers, all around the world, sending their buy and sell limited orders. This work has as main targets, to understand the bid-ask spread behavior in the equities and stock markets, to point which are the main factors that influence their formation, and to be able to conclude about the real relevance of the market makers orders in the negotiations, and the changes they cause in the spread.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Curvas de Oferta e Demanda para ativos líquidos (subscrito a, curvas da direita) e ilíquidos (subscrito i, curvas da esquerda) e com a presença (sobrescrito \*) e com a ausência de market makers (sem sobrescrito). Fonte: The Quaterly Journal of Economics; Volume 82, "The Cost of Transacting", Harold Demsetz (1968), pagina 36 ..... 8
- Figura 2 - Formação do spread de mercado a partir dos spreads individuais dos market makers atuando em competição. Fonte: The Journal of Finance; Volume 35 "On Dealer Market Under Competition", Thomas Ho & Hans R. Stoll (1980), pagina 263 ..... 16
- Figura 3 -Possíveis caminhos das mudanças de preços de um determinado ativo em um mercado, sem novas informações, em períodos sucessivos de tempo. Fonte: The Journal of Finance; Volume 39 "A Simple Implicit Measure of the Effective Bid-Ask Spread in an Efficient Market", Richard Roll (1984), pagina 1128 ..... 19
- Figura 4 -Distribuição de probabilidade condicional das possíveis variações dos preços de um determinado ativo em momentos sucessivos do tempo. No momento t, o ativo pode se encontrar no centro do spread, ou nos preços de venda ou de compra +s e -s. Fonte: The Journal of Finance; Volume 39 "A Simple Implicit Measure of the Effective Bid-Ask Spread in an ..... Efficient Market", Richard Roll (1984), pagina 1129..... 20
- Figura 5: Distribuição conjunta de probabilidade de mudanças sucessivas de preço. (Combinação das duas tabelas da Figura 4)..... 21
- Figura 6: Gráfico de Payoff do Produto X na data de vencimento (01/03/2006).... 40
- Figura 7: Balanço do Grupo, com o preço da última negociação ocorrida para cada um dos cinco produtos do jogo..... 43
- Figura 8: Visualização da tela do terminal eletrônico disponível para cada grupo durante o jogo ..... 44
- Figura 9: Visualização da tela do terminal eletrônico disponível para cada grupo durante o jogo na Rodada com presença dos market makers ..... 47



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Bid-ask spread médio, preço médio e spread médio percentual dos cinco títulos (com suas respectivas descrições de payoff na segunda coluna) das rodadas com a ausência e presença dos market makers no experimento simulado com a turma do MBA Finanças do Instituto COPPEAD/UFRJ..... 50
- Tabela 2: Bid-ask spread médio, preço médio e spread médio percentual dos cinco títulos (com suas respectivas descrições de payoff na segunda coluna) das rodadas com a ausência e presença dos market makers no experimento simulado com a turma do MBA Energia do Instituto COPPEAD/UFRJ..... 50
- Tabela 3: Bid-ask spread médio, preço médio e spread médio percentual dos cinco títulos (com suas respectivas descrições de payoff na segunda coluna) das rodadas com a ausência e presença dos market makers no experimento simulado com a turma do Mestrado do Instituto COPPEAD/UFRJ. .... 51
- Tabela 4: Número de Negócios para cada título nas duas rodadas de jogo, com a ausência e presença do market maker, no 1º experimento (MBA Finanças). A terceira coluna se refere ao aumento percentual no número de negócios ocorrido de uma situação para a outra..... 53
- Tabela 5: Número de Negócios para cada título nas duas rodadas de jogo, com a ausência e presença do market maker, no 2º experimento (MBA Energia). A terceira coluna se refere ao aumento percentual no número de negócios ocorrido de uma situação para a outra..... 53
- Tabela 6: Número de Negócios para cada título nas duas rodadas de jogo, com a ausência e presença do market maker, no 3º experimento (Mestrado). A terceira coluna se refere ao aumento percentual no número de negócios ocorrido de uma situação para a outra..... 54
- Tabela 7: Lotes Médios Negociados em unidades, no 1º experimento (MBA Finanças) para cada um dos produtos nas duas rodadas (ausência e presença de market maker), e o aumento percentual ocorrido destes lotes de uma rodada para outra..... 57
- Tabela 8: Lotes Médios Negociados em unidades, no 2º experimento (MBA Energia) para cada um dos produtos nas duas rodadas (ausência e presença de market maker), e o aumento percentual ocorrido destes lotes de uma rodada para outra..... 57
- Tabela 9: Lotes Médios Negociados em unidades, no 3º experimento (Mestrado) para cada um dos produtos nas duas rodadas (ausência e presença de

|  |    |
|--|----|
| market maker), e o aumento percentual ocorrido destes lotes de uma rodada para outra.....  | 58 |
| Tabela 10: Tabelas representando os coeficientes $\rho$ , seus desvios padrões, estatística t e p value dos testes realizados com o intuito de verificar a se a hipótese $H_0=1$ é válida para cada um dos dois market makers de cada um dos 5 produtos dos..... | 77 |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1. OBJETIVO   | 3         |
| 1.2. MOTIVAÇÃO DO ESTUDO  | 3         |
| 1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO                                 | 4         |
| <b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>                                 | <b>6</b>  |
| 2.1. OS CUSTOS DE TRANSAÇÃO                                     | 6         |
| 2.2. <i>BID-ASK SPREADS E MARKET MAKERS</i>                     | 8         |
| 2.3. SPREAD DE EQUILÍBRIO                                       | 11        |
| 2.4. <i>MARKET MAKER</i> E LIQUIDEZ                             | 12        |
| 2.5. FATORES QUE INFLUENCIAM O BID-ASK SPREAD                   | 12        |
| 2.5.1. Competição entre Market Makers e Bid-Ask Spread          | 13        |
| 2.5.2. Estoque dos Market Makers e Bid-Ask Spread               | 17        |
| 2.6. Composição do spread                                       | 18        |
| <b>3. METODOLOGIA</b>   | <b>22</b> |
| 3.1. O SPREAD E A PRESENÇA DOS MARKET MAKERS                    | 23        |
| 3.2. RELAÇÃO ENTRE MARKET MAKERS E LIQUIDEZ                     | 25        |
| 3.2.1. Spread vs. grau de liquidez                              | 25        |
| 3.2.2. Tamanho do Lote Negociado                                | 27        |
| 3.2.3. Número de Negociações                                    | 28        |
| 3.3. SPREAD DOS MARKET MAKERS E SEUS ESTOQUES                   | 30        |
| 3.3.1. Balanceamento dos estoques vs Spreads                    | 30        |
| 3.3.2. <i>Spreads</i> e a competição entre <i>market makers</i> | 32        |
| 3.4. BID-ASK SPREAD EM MERCADOS EFICIENTES                      | 35        |
| <b>4. DESCRIÇÃO DO JOGO E DOS PROCEDIMENTOS ADOTADOS</b>        | <b>37</b> |
| 4.1. AS SIMULAÇÕES  | 38        |
| 4.1.1. O Procedimento   | 38        |
| 4.1.2. O Jogo de Temperatura                                    | 39        |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.1.2.1. Introdução.....   | 39        |
| 4.1.2.2. A Temperatura.....  | 40        |
| 4.1.2.3. Condições iniciais de jogo.....                                       | 41        |
| 4.1.2.4. As Rodadas .....  | 45        |
| 4.1.2.5. A rodada com <i>market maker</i> .....                                | 46        |
| 4.1.2.6. Tipos de operação e de ordens:.....                                   | 48        |
| <b>5. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>  | <b>49</b> |
| 5.1. RESULTADO DOS SPREADS E A PRESENÇA DOS DEALERS.....                       | 49        |
| 5.2. PRESENÇA DOS <i>MARKET MAKERS</i> E LIQUIDEZ.....                         | 53        |
| 5.2.1. Resultados no Tamanho dos Lotes Negociados.....                         | 57        |
| 5.3. <i>SPREADS</i> EM FUNÇÃO DOS ESTOQUES DOS <i>DEALERS</i> .....            | 59        |
| 5.3.1. Teste de variação aleatória dos estoques dos <i>market makers</i> ..... | 62        |
| 5.4. MUDANÇAS DOS PREÇOS E OS SPREADS.....                                     | 64        |
| <b>6. CONCLUSÕES.....</b>  | <b>65</b> |
| <b>7. BIBLIOGRAFIA.....</b>  | <b>70</b> |
| <b>ANEXO A.....</b>  | <b>71</b> |

## 1.INTRODUÇÃO

A visão econômica geral dos mercados pode ser caracterizada como sendo de um lugar onde compradores e vendedores se reúnem e negociam um determinado ativo, até atingirem um acordo, acertando um preço comum a ambas as partes. Este preço deve se adequar tanto ao lado da oferta quanto ao da demanda. Negociações de títulos são freqüentemente citadas como um excelente exemplo de mercados que funcionam desta maneira. No entanto, negociar ativos nem sempre representa uma tarefa fácil para os integrantes de um mercado, que encontram uma série de obstáculos para conseguir fechar suas ordens de compra (ou de venda) com ordens de venda (ou de compra), pois estas chegam ao público em períodos de tempo descasados. Os integrantes do mercado acabam por aceitar esperar para conseguirem realizar suas transações, ou muitas vezes desistem de seus objetivos, por não estarem dispostos a incorrer em custos de corretagem, sem ter a certeza de que vão ter sucesso em encontrar alguém disposto a negociar.

Em bolsas de valores como a NYSE (*New York Stock Exchange*), a função primordial dos especialistas é exatamente esta: realizar a interligação entre demanda e oferta, mesmo que ele acabe atuando como uma dessas forças. O trabalho do *dealer*, portanto, se expressa na sua permanente disposição para negociar. Para isso, o *market maker* controla seus estoques de modo eficiente, além de cobrar um custo de transação para os outros integrantes do mercado,

sendo este custo denominado *bid-ask spread* - o objeto de estudo principal deste trabalho.

No Brasil, os preços de compra e venda dos ativos negociados em bolsa não são disponibilizados diretamente para os investidores. O que ocorre, na maioria dos casos, é a divulgação destes números em sites de corretoras, contendo apenas os últimos negócios realizados entre seus clientes associados. Este fato torna um tanto difícil a tarefa de se analisar o *spread* do mercado, uma vez que os pesquisadores não dispõem de séries de dados completas para extrair observações pertinentes a respeito do comportamento destas variáveis. Uma alternativa proposta neste documento se direciona na solução deste problema através da aplicação de experimentos. Simular um mercado de títulos possibilita o pesquisador recolher com relativa facilidade uma amostra considerável de *spreads* ao longo deste procedimento, de modo que se forme uma boa base para obter informações outrora incompletas. É claro que, como tudo na vida, o método a ser utilizado também apresenta algumas deficiências, uma vez que simulações ou jogos, por maior que seja a verossimilhança implantada, apresentam um componente que destoa da realidade: a ausência do fator dinheiro entre os players, ou seja, os indivíduos não estão com seu patrimônio real em risco neste ambiente. Quando se estuda mercados reais, ganha-se e perde-se quantias consideráveis e a existência do risco de perder se reflete no padrão de investimento dos indivíduos. Em um jogo, o dinheiro de verdade dos jogadores não é aplicado aos ativos e o componente de aversão ao risco se torna um pouco amenizado, constituindo um gap com a realidade.

## 1.1 Objetivo:

Este trabalho tem como objetivo estudar o comportamento do *bid-ask spread* nos diferentes mercados de títulos e ações, bem como entender quais são os principais fatores que influenciam na sua formação. Além disso, este estudo também procura compreender qual é a real relevância da atuação dos *market makers* nos mercados, no sentido de contribuir para a alteração de seu *spread*.

## 1.2 Motivação do Estudo

Por volta do ano de 1870, as ordens de compra e venda enviadas para a NYSE (New York Stock Exchange) eram realizadas utilizando-se companhias de telégrafos, sofrendo enormes atrasos entre sua originação e sua execução. Estes atrasos foram reduzidos com a introdução de redes de corretores privados que, no entanto, ainda utilizavam este mesmo meio de comunicação (porém com uma linha exclusivamente dedicada para esta finalidade). As linhas dos corretores facilitaram incrivelmente as transmissões de ordens, sem a necessidade de entregar uma mensagem por telégrafo para um escritório, nas redondezas da cidade e posteriormente encaminhá-la para outro escritório em uma região central. Em anos subseqüentes, estas linhas de corretores foram estendidas para pontos situados além da cidade de Nova York.

A descrição acima se relaciona diretamente com o surgimento dos primeiros facilitadores dedicados à execução das ordens lançadas. Um caminho natural para esta evolução, uma vez que os corretores começaram a perceber uma série de ordens de transações que não encontravam uma contraparte, foi

prover imediatismo para os indivíduos que não estivessem dispostos a esperar para ter suas demandas atendidas. Deste modo, no início do século XX surgiram os primeiros negociadores especialistas.

Nos dias atuais, os *market makers* são indivíduos cada vez mais presentes nos mercados, realizando quase 70% das negociações na NYSE por exemplo (Bissembinder, 2005). Tamanha é a representatividade destes *players*, que eles acabam por se tornar os principais formadores do *bid-ask spread* nos principais mercados acionários em todo o mundo, lançando suas ordens limite de compra e venda.

Dito isto, é possível apresentar a motivação para a realização desta pesquisa através dos seguintes fatores:

- i) A importância do *bid-ask spread* de acordo com os diferentes graus de liquidez dos ativos em questão, se este é significativamente superior de acordo com seus índices de “negociabilidade”;
- ii) O aumento progressivo do volume em bolsa negociado com a presença dos *market makers*;
- iii) A escassez de literatura nacional específica sobre a questão da influência dos *dealers* na formação dos *spreads*.

### 1.3 Organização da Dissertação:

Introduzido o assunto deste estudo, incluindo aí a formulação do problema, os objetivos, a motivação dentro da área de finanças, em particular, no que diz



respeito à área que aborda microestruturas de mercados, cabe agora apresentar a organização da presente dissertação.

No primeiro Capítulo foi apresentado o problema, uma breve introdução e apresentação do objetivo e da motivação do estudo. O Capítulo seguinte trata especificamente da revisão bibliográfica a respeito da formação do bid-ask *spread*, *market makers* e suas influências nos mercados de capitais, apresentando o conjunto de trabalhos teóricos e práticos que abordam o assunto. O Capítulo três é dedicado à metodologia utilizada, onde as maneiras de responder às questões levantadas neste trabalho serão apresentadas. Em seguida, no Capítulo 4, segue a descrição detalhada dos experimentos realizados para a obtenção dos resultados que serão apresentados no Capítulo 5. Por fim, o Capítulo 6 apresenta a conclusão do estudo e as considerações sobre formação do *spread*, comparando com o referencial teórico introduzido no Capítulo 2.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para prover o leitor de base conceitual necessária ao entendimento da análise desenvolvida neste trabalho, este Capítulo procura descrever, de forma simplificada, os tópicos relacionados à formação do *bid-ask spread* e qual a atuação dos *market makers* (*dealers*) em sua constituição. Inicia-se portanto pelas definições do *spread*, como este se forma, quais são seus componentes e qual o papel desempenhado pelos *market-makers* (*dealers*) na sua constituição.

### 2.1. Os custos de transação

A crescente velocidade dos negócios verificada nos mercados de títulos diariamente, a implantação de tecnologias para agilizar o processo (de acordo com Haugen (2005), há 10 anos, o tempo para se executar uma ordem de compra ou venda era em média 2 vezes superior na NYSE); o aumento do número de corretoras, de especialistas e do volume de capitais transitando globalmente, promovem uma demanda cada vez maior pela redução nos custos das transações financeiras na atualidade. É claro que como qualquer custo, a questão relevante é se estas quantias realmente agregam algum valor para as negociações. Que fatores poderiam ser substanciais como geradores de valor? Menor tempo entre as negociações, frequência constante de ordens no mercado, segurança e disponibilidade de corretores são alguns atributos importantes cujos integrantes do mercado poderiam incorrer em custos nas suas transações para a garantia do atendimento de suas necessidades de negociação.

Segundo Demsetz (1968), os custos de transações podem ser definidos como os custos de troca de propriedades de títulos. Pesquisadores como Ho e Stoll (1980) incluem no conjunto deste custo, os custos de comunicação, de compra e venda, o custo da espera, e o custo de transferência dos títulos. É possível aumentar ou diminuir o escopo deste dispêndio através de uma definição mais ou menos abrangente de quais atividades estariam relacionadas a uma determinada transação. Estes custos estão definidos estritamente neste trabalho como a quantia desembolsada por um integrante do mercado em uma rápida e corriqueira troca de dinheiro por ação ou título com outro integrante. Nas bolsas de valores, segundo Ho & Stoll (1980), dois elementos compreendem quase que a totalidade destes custos: As taxas de corretagem (como o próprio nome diz, é cobrada pelas corretoras) e os *bid-ask spreads* (que podem surgir do próprio mercado ou estarem relacionados com os *market makers* ou *dealers*). “Taxas de corretagem são negociadas e dependem de uma série de fatores como o tamanho da compra ou venda, da quantidade de negócios que é realizada pelo investidor em questão ou até mesmo de qual hora do dia em que é feita a transação.” (Roll, 1984)

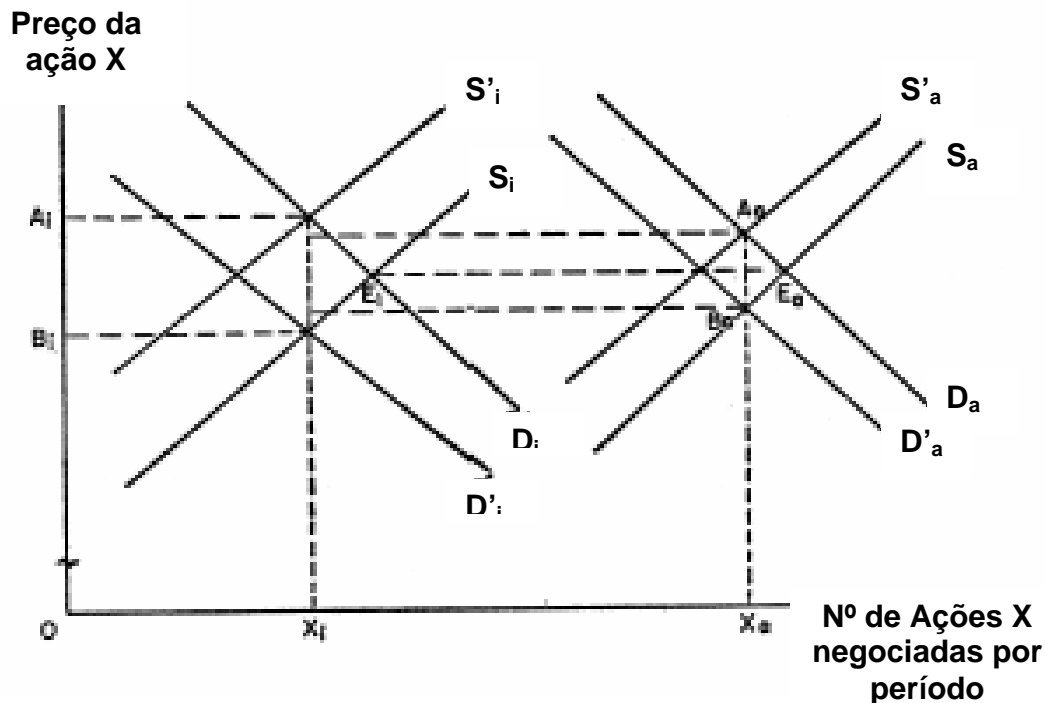
Cohen, Schwartz e Withcomb (1981) demonstram que os custos de transação forçam os investidores a modificarem suas estratégias de lançamento de ordens no mercado e que existem dois tipos básicos de ordem: A Ordem Limite, onde um investidor pode lançar um preço máximo de compra e um preço mínimo de venda, e esperar que qualquer outro *player* aceite estes preços e realize uma transação dentro destes valores. A ordem limite, portanto, abre uma negociação.

O segundo tipo básico são as Ordens de Mercado. Dado que já existem os preços de compra e venda estabelecidos (ordens limite lançadas anteriormente), o investidor lança uma ordem de mercado (de compra ou de venda), aceitando os valores vigentes, fechando uma transação. A ordem de mercado, portanto, fecha uma negociação.

## 2.2 Bid-Ask Spreads e Market makers

Segundo Demsetz (1968), autor pioneiro na análise deste assunto, a inclusão dos *bid-ask spreads* no custo das transações pode ser entendida melhor se for levado em consideração o problema de sempre existir algum integrante do mercado disposto a comprar ou vender um ativo a qualquer momento.

**Figura 1: Curvas de Oferta e Demanda para ativos líquidos (subscrito a, curvas da direita) e ilíquidos (subscrito i, curvas da esquerda) e com a presença (sobrescrito \*) e com a ausência de market makers (sem sobrescrito)**



Fonte: The Quarterly Journal of Economics; Volume 82, "The Cost of Transacting", Harold Demsetz (1968), página 36.

Na figura acima, as curvas  $D_i$  e  $S_i$  ilustram as curvas de oferta e demanda para a ação  $X_i$  para os integrantes do mercado que desejam que suas ordens de compra e venda sejam atendidas imediatamente. O ponto de interseção  $E_i$  representa o preço vigente para o ativo em questão. Suponha que um investidor deseje comprar o ativo  $X_i$  e faça uma oferta de compra ao preço  $E_i$ . Neste caso, sua ordem não será respondida imediatamente, ele deverá esperar alguns minutos, horas, ou até mesmo dias para receber uma proposta de venda pelo ativo  $X_i$ . No caso de um investidor estar sempre disposto a negociar (a qualquer momento), ele irá cobrar um preço de venda um pouco superior a  $E_i$  (eliminando a espera da ordem de compra da outra contraparte), ou um preço de compra um pouco inferior a  $E_i$  (eliminando a necessidade de espera em caso de uma ordem de venda lançada pela outra contraparte). Neste caso, o integrante do mercado que está sempre disposto a comprar e vender um determinado ativo, é denominado **especialista**, ou **market maker**, ou ainda, **dealer**. A diferença entre esses dois preços (de compra e venda, lançados pelos *market makers*) é denominada como **bid-ask spread**. As curvas  $S_i^*$  e  $D_i^*$  se referem aos integrantes do mercado que sempre estão dispostos a negociar (*market makers*), e cobram mais por isso. A interseção entre a curva  $D_i^*$  e  $S_i$  representa o *bid price* de equilíbrio do mercado ( $B_i$ ), e a interseção entre  $D_i$  e  $S_i^*$  representa o *ask price* de equilíbrio do mercado ( $A_i$ ).

Cohen et al(1981) apresenta uma outra interpretação para a existência do *spread* além da existência de investidores sempre dispostos a negociar. Segundo estes autores, o livro de ordens limite compreende o conjunto destas ordens transmitidas ao mercado pelos *traders* de um determinado título, e o *spread* é

essencialmente esta diferença neste livro de ordens limite; sendo a maior proposta de compra e a menor proposta de venda. Deste modo, sabendo que investidores individuais irão em alguns casos, procurar negociar através de ordens limite, o autor demonstra que sempre existirá um *gap* entre estas ordens e as cotas existentes no mercado.

Uma ilustração possível seria a de um investidor que está se decidindo entre lançar ou não uma ordem limite de compra com um preço inferior ao preço de venda vigente do mercado. Como o potencial do preço limite de compra lançado pelo investidor aumenta à medida que este valor caminha para o do preço de venda do mercado, se torna relativamente mais vantajoso negociar ao preço de mercado com total certeza, sem ter que incorrer em custos superiores de lançamento de ordens limite, com valores muito próximos ao preço de venda do mercado. Ou seja, em algum ponto investidor irá preferir comprar a uma probabilidade discreta superior de execução. Em outras palavras, a certeza de execução no ponto do preço de venda do mercado criaria uma espécie de “*gravitational pull*” (nome dado pelos autores), que faz com que os investidores “pulem” seus preços de compra (ou de venda) uma vez que suas ordens limite potenciais de compra (ou venda) se aproximem suficientemente do preço de venda (ou de compra) do mercado. A consequência disso, é que as ordens limite de compra permaneçam em um valor significativamente distante das ordens de venda do mercado (formando o *spread*), uma vez que, caso estas se aproximem, uma ordem de mercado de compra irá ser executada no preço de venda vigente.

### 2.3 *Spread* de Equilíbrio

O *bid-ask spread* de mercado de equilíbrio, segundo Cohen et al (1981) é aquele que para o próximo instante de tempo, a probabilidade deste aumentar, é a mesma que a probabilidade deste decrescer. Esta definição não implica que longe do equilíbrio, o *spread* necessariamente irá se mover para se rebalancear na próxima ordem, mas apenas que é mais provável que isso aconteça do que não.

Para melhor ilustrar esta situação, considera-se um caso em que exista um *spread* bem fechado. Pela probabilidade de uma ordem limite ser descartada em prol de uma ordem de mercado ao preço de venda, foi visto que não haverão ordens limite de compra numa região muito próxima do preço de venda vigente no mercado. Desta maneira, para um pequeno *spread*, a probabilidade de um aumento deste supera a probabilidade de um decréscimo, analisando do ponto de vista do comprador ou do vendedor.

Considerando agora um *spread* grande. Quanto maior o *spread*, maior seria o ganho de utilidade de um investidor lançando uma ordem limite de compra um pouco maior (sem chegar tão perto do preço de venda do mercado), aumentando suas probabilidades de compra. Neste caso, o ganho poderia ser superior através de uma ordem limite de compra em comparação com uma ordem de mercado de compra, dado o aumento da probabilidade de execução do negócio a um preço inferior ao do mercado.

## 2.4 *Market maker* e Liquidez

Segundo Garbade e Silber (1979) um instrumento financeiro é visto como líquido se ele possui ao menos um destes dois atributos:

- 1) É negociado em um mercado com número suficiente de participantes possibilitando compras e vendas com agilidade a preços próximos do valor de equilíbrio do título em questão;
- 2) O valor de equilíbrio do ativo não está sujeito a grandes mudanças em um dado intervalo de tempo.

Os autores em seu artigo afirmam que a participação dos *market makers* no mercado reduz o risco de liquidez, que é o risco de um investidor pagar um preço muito distante do preço de equilíbrio de um ativo, e aumenta o número de transações realizadas do título em questão.

## 2.5 Fatores que influenciam o *Bid-Ask Spread*

Demsetz (1968) denota que quanto maior o preço de compra e quanto menor o preço de venda, menos tempo o *market maker* esperará para concluir uma transação, com a chegada de ordens vindas do mercado. Cotações próximas do último preço de transação são transformadas em negócios mais rapidamente do que as cotações distantes do preço da última transação. Quanto maior a liquidez de um mercado, menos tempo um especialista teria que esperar para realizar um negócio, o que reduziria o seu custo de espera, possibilitando um



*spread* mais estreito. A ilustração geométrica deste conceito pode ser observada na Figura 1, onde as curvas com subscrito *i* (papel inativo) são comparadas com as curvas de com subscrito *a* (papel ativo). Outro efeito que claramente reduziria as diferenças entre as ordens do mercado, possibilitando preços mais vantajosos, seria a competição entre os *dealers*, mesmo com estes necessitando de um diferencial de cotações para satisfazer seus custos de espera. Além de tudo, existe também a competição entre os *market makers* de diferentes ativos, já que uma pequena diferença entre os preços de compra e venda de um outro papel, pode fazer com que o investidor migre seus investimentos de um título para o outro.

Demsetz (1968) também afirma que outra variável que poderia afetar os *spreads* seria o número de mercados os quais um determinado papel é negociado; sendo esta característica negativamente correlacionada com o *spread*. Além disso, o autor menciona que o preço do papel também afetará o *spread* cotado no mercado. Este tenderá a aumentar na proporção de um aumento no preço do ativo, de modo a equalizar os aumentos nos custos de transação por unidade monetária.

### 2.5.1 Competição entre *Market makers* e *Bid-Ask Spread*

Demsetz (1968), Tinic (1972), Garman (1976), Amihud e Mendelson (1976), Copeland e Galai (1979), Ho e Stoll (1979); reconhecem que os *dealers* podem sofrer competição de outros *dealers* no mercado acionário, porém todas as suas análises se basearam em apenas um (representativo) *market maker*.

Ho e Stoll (1980 e 1983) realizam uma abordagem do processo de formação do *Bid-Ask spread* a partir de um mercado com competição entre os dealers, atuantes para um mesmo papel. Em princípio menciona as razões da existência dos *spreads* como: o custo do *dealer* estar sempre disposto a comprar ou vender o ativo em questão (o *market maker* torna o mercado contínuo – sempre havendo ofertas de compra e venda) e os custos de transação e corretagem que estes indivíduos incorrem.

Os autores desenvolveram um modelo em que os integrantes do mercado buscam maximizar sua função de utilidade, levando em consideração não só suas características, mas também incorporando no modelo os parâmetros de seu competidor, como aversão ao risco e quantidade de ativo em estoque na carteira.

A solução do problema de programação dinâmica resulta numa taxa ótima de venda, **a**; e numa taxa ótima de compra, **b**. Desta maneira, sendo o verdadeiro preço do ativo,  $p$ ; o preço de compra será  $p_b = p - b$  (*bid price*) e o preço de venda será  $p_a = p + a$  (*ask price*). O artigo mostra que as taxas são:

$$\begin{aligned} a &= R\sigma^2\left(\frac{1}{2}Q - I\right) & b &= R\sigma^2\left(\frac{1}{2}Q + I\right) \\ a^0 &= R^0\sigma^2\left(\frac{1}{2}Q - I^0\right) & b^0 &= R^0\sigma^2\left(\frac{1}{2}Q + I^0\right) \end{aligned} \quad (1)$$

Onde:  $R$  é o coeficiente de aversão ao risco;  $\sigma^2$  é a variância por período do retorno da ação;  $Q$  = tamanho em dólares da transação e  $I$  = posição de estoque do *player*. As notações sobrescritas com 0 representam o *dealer B*.

Os *dealers* podem realizar lucros sobre suas *fees* pelo fato de estarem em melhor posição para vender ou comprar o ativo (pouco estoque gera pressões de compra, e alto estoque gera pressões de venda).

Os padrões das negociações obedecem a seguinte estrutura:

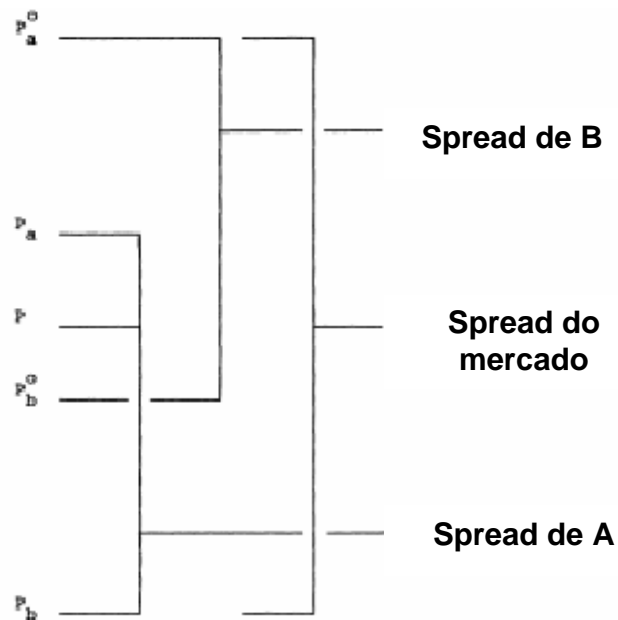
1. Se  $I=I^0$ , e uma transação ocorre, A irá realizá-la se  $R < R^0$ . Dadas posições idênticas de estoque, o *dealer* com menor aversão ao risco (o “melhor” *dealer*), terá a menor taxa de *bid* ou *ask*.
2. No caso das posições de estoque diferirem, o “melhor” *dealer* nem sempre cotará as “melhores” taxas de compra e venda. Se o estoque de A é suficientemente alto, ele é menos propenso a comprar do que B, e é mais propenso a vender.
3. O *dealer* com a melhor possibilidade de oferta para o mercado, não tem incentivo para utilizá-la. Deste modo, este acaba utilizando a o preço ótimo de seu competidor com uma pequena diferença; para superá-lo. Como resultado, o *bid-ask spread* do mercado não seria representado pelas melhores cotas possíveis dentre os *dealers*, mas sim pelas cotas mais extremas. O *bid-ask* do mercado seria:

$$s = \max(a, a^0) + \max(b, b^0) \quad (2)$$

A figura 2 ilustra essa situação para o caso de  $R=R^0$ , com os *dealers* diferindo apenas em suas posições de estoque. Assumindo por exemplo o estoque de A,  $I = 1000$  e o estoque de B,  $I^0=100$ . Neste caso A está em melhor posição para vender pode realizar um lucro utilizando a *fee* de B (com uma

pequena diferença para levar vantagem). O mesmo pode ser dito em relação a B, quanto a sua fee de compra.

**Figura 2: Formação do *spread* de mercado a partir dos *spreads* individuais dos *market makers* atuando em competição.**



Fonte: The Journal of Finance; Volume 35 "On Dealer Market Under Competition", Thomas Ho & Hans R. Stoll (1980), pagina 263.

## 2.5.2 Estoque dos *Market makers* e Bid Ask Spread

Stoll (1976) propôs a hipótese de que os estoques de ativos dos *market makers* seguiriam um caminho aleatório (random walk) ao longo do tempo, apresentando evidências das variações ocorridas diariamente na NASDAQ (North American Securities Dealers Automated Quotation System). Madhavan e Smidt(1993) testaram a ocorrência do caminho aleatório para os estoques dos especialistas, porém rejeitaram esta proposição para metade das 16 ações de sua amostra na NYSE.

Os modelos de competição entre *market makers* de Biais (1993), Ho and Macris (1985), Ho e Stoll (1983) e Laux (1995) fazem referência às fortes correlações entre posições relativas de estoque dos *dealers* e à dinâmica transações. Conforme visto, o trader com a maior posição de estoque, estaria sujeito a vender e o *player* com menor posição estaria sujeito a comprar. No trabalho de Manaster e Mann (1996), um teste na bolsa de futuros de Chicago, verificou-se correlação negativa entre a posição de estoque e a variação posterior da posição dos *dealers* em 80% dos casos; o que de certa maneira, está de acordo com os referenciais teóricos.

## 2.6 Composição do *spread*

Alguns autores realizaram estudos nos quais foram desenvolvidos modelos com o intuito de estimar matematicamente o bid-ask *spread*. Dentre os modelos mais importantes, se destaca o de Roll (1984) em que dada a eficiência de mercado tem-se:

$$Spread = 2\sqrt{-cov} \quad (3)$$

Onde *cov* representa a covariância das mudanças dos preços.

Para a determinação do *spread*, Roll (1984) adotou as seguintes premissas:

- 1) O Mercado é Eficiente.
- 2) Mudanças no preço do ativo obedecem uma distribuição de probabilidade estacionária.
- 3) Todos os participantes do mercado compram com os *market makers*, que mantêm um *spread* constante *s*
- 4) Transações sucessivas podem ser compras ou vendas com mesma probabilidade.

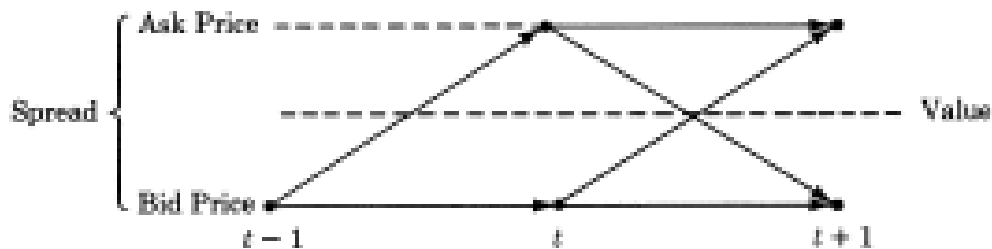
De acordo com Samuelson (1965) e Fama (1970), se um mercado é eficiente, e os custos de transação são zero, o preço de mercado de um ativo contém toda a informação relevante existente, e este flutua aleatoriamente. Conforme demonstrado anteriormente, quando as transações possuem um custo para serem executadas, o *market maker* deve ser compensado através do *bid-ask spread*. O valor do ativo pode ser considerado como o centro deste *spread*.

Quando surgem novas notícias, os preços de compra e venda se movem para diferentes níveis de forma que sua média seja o novo valor de equilíbrio.

No entanto, mudanças nos preços observados de mercado não são independentes, pois as últimas transações ocorreram nos preços de compra ou venda, não nesta média. Niederhoffer e Osborne (1966) apontam que existe uma relação inversa serial entre as mudanças dos preços observados quando um *dealer* está envolvido nas transações.

O esquema abaixo ilustra os possíveis caminhos das mudanças do preço de mercado de um ativo, sem que sejam incorporadas novas informações pelo mercado, e que a última operação no período  $t-1$  tenha sido uma venda para o *market maker* no valor de seu *bid price*:

**Figura 3: Possíveis caminhos das mudanças de preços de um determinado ativo em um mercado, sem novas informações, em períodos sucessivos de tempo.**



Fonte: The Journal of Finance; Volume 39 "A Simple Implicit Measure of the Effective Bid-Ask Spread in an Efficient Market", Richard Roll (1984), página 1128.

Desta maneira, a probabilidade conjunta de mudanças sucessivas no preço do ativo ( $\Delta p_t \equiv p_t - p_{t-1}$ ) nas transações iniciadas por outros motivos que não sejam novas informações no mercado, dependem apenas se a última transação foi realizada no preço *bid* ou *ask*. Esta distribuição de probabilidade, segundo Roll (1984) consiste de duas partes:

**Figura 4: Distribuição de probabilidade condicional das possíveis variações dos preços de um determinado ativo em momentos sucessivos do tempo. No momento  $t$ , o ativo pode se encontrar no centro do spread, ou nos preços de venda ou de compra  $+s$  e  $-s$ .**

|                    |      |                              |               |  |                              |               |                    |
|--------------------|------|------------------------------|---------------|--|------------------------------|---------------|--------------------|
|                    |      | $P_{t-1}$ está em <i>bid</i> |               |  | $P_{t-1}$ está em <i>ask</i> |               |                    |
|                    |      | $\Delta p_t$                 |               |  | $\Delta p_t$                 |               |                    |
|                    |      | 0                            | $+s$          |  | $-s$                         | 0             |                    |
| $\Delta p_{t+1} =$ | $-s$ | 0                            | $\frac{1}{4}$ |  | 0                            | $\frac{1}{4}$ | $= \Delta p_{t+1}$ |
|                    | 0    | $\frac{1}{4}$                | $\frac{1}{4}$ |  | $\frac{1}{4}$                | $\frac{1}{4}$ |                    |
|                    | $+s$ | $\frac{1}{4}$                | 0             |  | $\frac{1}{4}$                | 0             |                    |

Fonte: The Journal of Finance; Volume 39 "A Simple Implicit Measure of the Effective Bid-Ask Spread in an Efficient Market", Richard Roll (1984), pagina 1129.

Se a última transação, por exemplo, ocorreu no preço bid, a próxima mudança de preço não poderá ser negativa, dado que não há novas informações. Similarmente, não existe a possibilidade de dois aumentos sucessivos no preço. Desta maneira, a distribuição de probabilidade conjunta das mudanças sucessivas no preço é:



**Figura 5: Distribuição conjunta de probabilidade de mudanças sucessivas de preço. (Combinação das duas tabelas da Figura 4)**

|                  |      | $\Delta p_t$  |               |               |
|------------------|------|---------------|---------------|---------------|
|                  |      | $-s$          | $0$           | $+s$          |
| $\Delta p_{t+1}$ | $-s$ | $0$           | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ |
|                  | $0$  | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ |
|                  | $s$  | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ | $0$           |

Fonte: The Journal of Finance; Volume 39 "A Simple Implicit Measure of the Effective Bid-Ask Spread in an Efficient Market", Richard Roll (1984), página 1129.

Nota-se que o valor esperado de  $\Delta p_t$  e  $\Delta p_{t-1}$  é zero, desta maneira, ignora-se a coluna do meio e a linha do meio, simplificando o cálculo da covariância:

$$Cov(\Delta p_t, \Delta p_{t+1}) = \frac{1}{8}(-s^2 - s^2) = -\frac{s^2}{4} \quad (4)$$

### 3. METODOLOGIA

As descrições e as análises feitas por diversos autores do comportamento e do grau de influência que certos fatores exercem sobre o *bid-ask spread* dos diferentes ativos negociados em um determinado mercado, foram os objetos de estudo da seção anterior deste trabalho. Até agora, foi realizada uma relação das teorias e dos experimentos sugeridos pelos autores citados anteriormente, de modo a se obter um ponto de partida para este documento que sirva de embasamento teórico para a metodologia a ser utilizada na análise dos *spreads* e de suas influências.

Desta forma, considerando o objetivo do presente trabalho, a metodologia aqui apresentada, parte da construção de simulações na tentativa de confirmar ou confrontar as relações apresentadas na referência bibliográfica, com os resultados obtidos na decorrência destes experimentos realizados. O processo detalhado utilizado neste trabalho para a realização destas simulações de um ambiente de mercado e a verificação de suas particularidades, se encontra descrito na íntegra, no Capítulo 4 (*ver Descrição do Jogo de Temperatura*). Vale ressaltar que nenhuma simulação, por mais bem elaborada que esta seja, garante 100% de êxito no ato de refletir o que acontece nos mercados de capitais do mundo real. No entanto, os experimentos servem como uma boa base para que se procure entender, mesmo que de uma forma aproximada, o comportamento dos diferentes *players* quando submetidos às duas situações de nosso interesse (ambiente com

*market maker* e ambiente sem *market maker*), e verificar o que acontece com os *spreads* e sua formação.

Este capítulo tem como objetivo, a partir das amostras geradas nos diferentes experimentos realizados, descrever claramente, **como serão confrontadas (e se é possível confrontar)**, as afirmativas propostas sobre a formação dos *spreads* pelos autores na seção anterior. Além disso, e não menos importante, nesta etapa, serão enumeradas perguntas a serem formuladas, ou seja, quais informações que se deseja obter com essas séries de dados. Essas indagações realizadas neste momento, serão esclarecidas na análise dos resultados (ver *Capítulo 5 – Análise de Resultados*) que foram obtidos nos mercados fictícios simulados.

### 3.1 O *spread* e a presença *market makers*:

A primeira das relações analisada a partir dos experimentos é a afirmação de que o aumento do número de *market makers*, ou sua simples participação num mercado que outrora não apresentasse nenhum destes *players*, seria capaz de promover um aumento da competição entre os integrantes deste mercado. Esta competição acirrada, segundo Demsetz (1968), impulsionaria uma busca pela redução nos custos de transação e por novos clientes para atendimento das ordens limite geradas por estes *dealers*, o que proporcionaria um *spread* cada vez mais reduzido sendo praticado.

“A participação dos especialistas, contribui para a redução do risco de liquidez dos ativos, que é a probabilidade de não se obter resposta para uma

ordem lançada por um determinado título” (Garbade e Silber, 1979), e, quanto menor o risco de liquidez, menor o *spread* praticado no mercado. Esta afirmativa, junto com a proposta levantada no parágrafo anterior, serve de base para que se formule a primeira pergunta a ser respondida neste trabalho:

**A presença dos *market makers* realmente diminuiu o *spread* observado nos mercados simulados nos experimentos?**

Para esclarecer a indagação acima, buscou-se obter uma série de *spreads* para diferentes títulos (no caso do jogo aplicado, o mercado fictício era composto por 5 títulos no total), resultantes de simulações de mercados com a presença e com a ausência dos especialistas atuantes (*a descrição geral do experimento se encontra na próxima seção – seção 4 – Descrição do Jogo*). A partir desta série de *spreads*, foram comparados seus valores percentuais médios e suas estatísticas de assimetria (desvio padrão, coeficiente de variação e quartis), para que fosse possível verificar se realmente ocorre uma redução significativa em seu valor conforme afirmado nos trabalhos publicados por Demsetz (1968), Garbade e Silber (1979).

### 3.2 Relação entre *market makers* e liquidez

Muito se comenta nos referenciais teóricos sobre a atuação dos *market makers* e de o “imediatismo” fornecido por estes *players* ao mercado acarreta uma maior disposição dos outros indivíduos em realizar um maior número de negociações. Deste modo, é de primordial importância que esta constatação e suas implicações sejam estudadas neste trabalho, de posse das séries de dados a serem levantadas nos experimentos. A seguir, está representado o conjunto de análises focadas nesta relação abordadas na metodologia deste estudo e quais os desdobramentos que se busca observar.

#### 3.2.1 Spread vs. grau de liquidez

“A literatura reconhece que a chegada aleatória de compradores e vendedores não é realizada de maneira contínua, ou seja, nem sempre num mercado existem ordens abertas de compra e venda para todos os títulos” (Demsetz, 1968). Essa situação, de acordo com a definição de Ho & Stoll (1980), é classificada como um **mercado discreto**. Como consequência disso, existe uma demanda por “provedores de imediatismo” (*dealers*), para “servirem” estas ordens a qualquer momento neste mercado. É claro que este “imediatismo” tem um preço, que representa o *bid-ask spread* imposto pelos *market makers*. A literatura (Ho & Stoll, 1979) afirma que para títulos de liquidez baixa, este *spread* será maior, pois os *dealers* estariam “provendo um serviço” que nenhum integrante do mercado estaria disposto a realizar, que é apresentar um preço de compra e venda por um

título que raramente apresenta negociações, gerando um tempo de espera muito grande por parte dos lançadores de ordem limite (no caso os *market makers*). Outra explicação para a ocorrência de *spreads* maiores para títulos de baixa liquidez é o conceito de **assimetria de informações**. O mercado “desconfia” quando existe uma ordem de mercado de um título de baixa liquidez, e, desta forma, acredita-se que o autor desta ordem de mercado é possuidor de alguma informação não publicada aos demais indivíduos (se esta fosse publicada, todos os negociadores fariam propostas e o título não seria ilíquido). “Desta maneira, o *dealer* assume o risco de estar negociando com uma parte melhor informada do que ele, e para isso impõe uma margem de segurança nos preços de compra e venda do ativo” (*bid-ask spread maior para títulos de baixa liquidez*) (Bagehot, 1971).

As simulações procurarão observar, com as séries de *spreads* das duas etapas de aplicações do experimento (1ª etapa do jogo com *market maker* e 2ª etapa sem *market maker*), qual é o grau de redução deste *spread* (se existir redução) para os diferentes títulos (do menos líquido para o mais líquido).

**O objetivo desta observação é tentar capturar se a presença dos *dealers* tem uma influência maior de acordo com os diferentes graus de liquidez dos títulos, ou seja, se a redução de *spread* ocorrerá (se ocorrer) com uma maior intensidade para títulos mais líquidos ou menos líquidos.**

### 3.2.2 Tamanho do Lote Negociado

Outro ponto que é sugerido pelos autores na literatura referente ao assunto, é que a redução dos custos de transação levaria os indivíduos a negociarem lotes menores no mercado, uma vez que haveria menos necessidade de economias de escala nestas negociações. Isto é; “um integrante do mercado não precisaria ter a obrigação de emitir ordens de compra ou venda de grandes lotes de um determinado título para compensar os elevados custos de transação existentes no mercado.” (Stigler, 1964)

Conforme sugerido anteriormente por Demsetz (1968); a presença dos *dealers* no mercado, e a existência de um certo grau de competição entre eles, correspondem a fatores críticos para que haja uma considerável redução nos custos de transação dos ativos negociados. A crescente busca por novos clientes por parte dos *dealers*, faria com que estes concedessem vantagens ao mercado, que estaria interessado em comprar mais barato (preço *ask* baixo) e vender mais caro (preço *bid* alto) em suas operações. Deste modo, um aumento no preço *bid* e uma diminuição no preço *ask* reduziria a diferença entre os dois valores e promoveria um *spread* menor.

“A redução nos *spreads*, ou custos de transação, poderia promover, desta maneira, negociações de lotes menores” (Stigler, 1964), uma vez que não haveria uma possível intenção do mercado na realização de “ganhos de escala” negociando poucas vezes e em lotes maiores.

Existe no entanto, uma outra corrente de pensamento que indica que os lotes negociados aumentariam caso houvesse a presença dos *market makers*

atuando em competição no mercado, uma vez que estes reduziram os bid-ask *spreads* dos títulos, fazendo com que todos os outros indivíduos negociem quantidades maiores para se beneficiarem dos reduzidos custos de transação vigentes, segundo Demsetz (1968 ) e Ho & Stoll (1980).

**Os experimentos realizados servirão de base para que se possa analisar esta relação de tamanho dos lotes negociados com a presença ou ausência dos *market makers*, e, desta forma, será possível responder se os mesmos aumentam ou diminuem para cada uma das situações.**

Também será possível entender se existem divergências no comportamento destes lotes para os títulos de diferentes graus de liquidez, podendo existir padrões distintos de acordo com suas taxas de transação.

### 3.2.3 Número de Negociações:

Conforme descrito pelos diversos autores na seção anterior (Demsetz, CMSW, Ho & Stoll, Roll), o principal benefício que os *market makers* trazem para os mercados de ativos é o “serviço” de estar disponibilizando a qualquer momento para todos os *players*, ordens de compra e venda permanentemente (provedor de continuidade das ordens). É também afirmado, segundo Demsetz (1968) que mercados de títulos que apresentam *dealers* possuem maiores índices liquidez, e portanto, apresentam um tempo reduzido entre as ocorrências de transações. Isso se explica, mais uma vez pela competição entre os *market makers*, que reduz o



*spread*, diminuindo o tempo de espera para a realização de negócios (pois os preços *bid* e *ask* se tornam cada vez mais vantajosos para o mercado, que passa a realizar mais operações) e acaba criando condições para que se aumente o número de negociações dos ativos.

Em outras palavras, a existência de ordens limite (proveniente dos *market makers*) de compra e venda fixas (contínuas), e bastante próximas (*bid-ask spread* reduzido), devido à competição entre eles, faz com que se aumente consideravelmente o número de ordens de mercado (lançadas pelos outros integrantes do mercado), que fecham um negócio aberto por uma ordem limite. A força fundamental que trabalha para a redução dos *spreads* é o tempo entre as transações. Quanto maior a frequência das transações, menor será o custo de esperar, e menor será o *spread* proposto (“menos esforço” para entrar em mercados mais líquidos por parte dos *dealers*) (Demsetz, 1968).

A afirmação de Demsetz também será avaliada nos experimentos aplicados, uma vez que a partir destas simulações (para o caso de ausência e de presença de *market makers*), se produziu uma série de dados das negociações realizadas de cada um dos títulos, e dos momentos em que estas transações ocorreram.

**De posse desta série de dados, e do número de transações para os dois casos, será possível responder se houve ou não alguma alteração significativa nas taxas de negociação obtidas.**

Outro ponto que também poderá ser observado, é se o aumento nas taxas de transações (se este ocorrer) com a presença dos *dealers*, se deve apenas à existência de propostas permanentes (ordens limite fixas), que antes não ocorriam com a ausência deles ou se o aumento nestas taxas (se este ocorrer) se deve a redução dos *spreads* devido à competição que passará a existir. Desta forma, a pergunta a ser respondida nesta etapa seria a seguinte:

**Houve um aumento na taxa de transações devido à presença dos market makers no mercado? Se houve realmente este aumento, qual seria a sua razão?**

### 3.3 SPREAD DOS MARKET MAKERS E SEUS ESTOQUES

#### 3.3.1 *Balanceamento dos estoques vs Spreads*

Stoll (1980) foi um dos primeiros autores a apontar modelos de formação do *bid-ask spread* a partir das intenções dos especialistas de lançarem suas ordens limite em função do balanceamento de seus estoques dos diferentes títulos. Deste modo, eles estariam em posições confortáveis para tanto aceitar as ordens de mercado de compra ou de venda, vindas dos outros indivíduos. Stoll também considera outros fatores influenciadores do *bid-ask spread* como os diversos graus de aversão ao risco dos *dealers*, os tamanhos médios dos lotes negociados e a volatilidade do ativo em questão. O componente de aversão ao risco seria

correspondente ao conceito de **assimetria de informações** exposto no item anterior, ou seja, quanto maior esta aversão, maior o *spread* imposto pelo especialista. Ainda segundo Stoll (1980), os lotes de transação quanto maiores estes fossem, maior seria o *spread* praticado, pois lotes grandes desbalanceariam os estoques dos *dealers*.

Na principal relação abordada em seu artigo (*ver Bibliografia*), Stoll expressa que os *market makers* com posições inferiores de estoque de títulos, estariam propensos a praticar preços de compras mais vantajosos para o mercado (preço *bid* elevado, propiciando vendas vantajosas para os *players*), com o objetivo de poder elevar seus estoques até uma situação de equilíbrio. Já os especialistas que possuem uma posição elevada de estoque de títulos, estariam propensos a praticar preços de venda mais vantajosos para o mercado (preço *ask* baixo, propiciando compras vantajosas para os *players*), de maneira que estes consigam reequilibrar suas posições.

Nas simulações realizadas, foram coletadas as séries de *spreads* para todos os títulos e o informativo detalhado com os estoques de ativos de cada um dos participantes do jogo aplicado.

**Deste modo, será possível verificar qual o padrão de comportamento dos *dealers* ao longo do jogo, e se realmente este fator (rebalanceamento dos estoques) influenciou de forma significativa na formação do bid-ask spread individual durante o experimento.**

### 3.3.2 *Spreads* e competição entre *market makers*

Conforme apresentado na seção anterior (*ver Revisão Bibliográfica*), muitos autores desenvolveram trabalhos com enfoque voltado para situações em que ocorre competição entre os *market makers*.

Ho e Stoll (1980) desenvolveram um modelo de determinação do bid-ask do mercado onde a estratégia de precificação de cada um dos especialistas, nos casos de competição, está sujeita não só às suas posições de estoque de títulos, mas também depende das características determinantes do outro competidor. O modelo desenvolvido pelos autores leva em consideração as variáveis dos dois concorrentes no processo de tomada de decisão de ambos os lados.

Ho e Stoll (1980) demonstram que em um ambiente competitivo entre dois *players*, o *market maker* com maior estoque irá determinar o preço de compra do mercado (preço bid), enquanto o *market maker* com menor estoque irá determinar o preço de venda (ask) do mercado. O *dealer* com maior estoque, por estar em melhor posição para realizar operações de compra, poderia utilizar um preço de compra elevado no mercado para realizar suas operações. No entanto, este indivíduo não encontra motivação para tomar esta decisão, já que pode usar o segundo preço mais alto possível (com uma pequenina margem de diferença) que seria o preço de compra de seu competidor. O mesmo raciocínio se aplica para o *dealer* com maior estoque, e que se encontra em posição mais confortável para lançar as ordens limites de venda. Por essa razão, o argumento inicial deste parágrafo afirma que o especialista que apresentar o maior estoque de títulos irá determinar o preço de compra (*bid*) do mercado, e o de menor estoque determinará o preço de venda (*ask*) do mercado.

Desta maneira, esta relação de políticas de preços *bid-ask* praticadas pelos *dealers*, relacionadas com seus estoques de títulos, e levando em consideração os competidores existentes no mercado; vai de encontro com a proposição realizada no item 3.3.1 (*Spreads formados em função do balanceamento dos estoques de ativos dos market makers*), que atesta que o *dealer* de menor (ou maior) estoque geralmente utilizará o melhor preço de compra (ou de venda) do mercado, e este será significativamente superior ao de seu concorrente.

**Com a realização dos experimentos, será possível visualizar qual foi a política predominantemente utilizada pelos *market makers* no mercado, uma vez que estes, durante as simulações estiveram de posse de informações de estoque de seus competidores, e poderiam, se quisessem, utilizar estratégias semelhantes às descritas neste item.**

Biais (1993), Ho & Macris (1985), Ho & Stoll (1980,1983) e Laux (1985), argumentam que as posições de estoque em casos de competição não irão divergir significativamente, se as concessões de preço dos *dealers* atuarem como mecanismos de equilíbrio para controlar suas quantidades de títulos em carteiras. Se os estoques entre estes *market makers* divergirem, os modelos implicam que o *bid-ask spread* do mercado será cada vez mais reduzido.

**Caso ocorram grandes divergências de estoques dentre os *players* nos experimentos realizados, se poderá observar qual foi o comportamento do *spread*, e se estas divergências foram ou não decisivas para a redução da diferença entre os preços de compra e venda, favorecendo o mercado.**

Outro teste a ser aplicado, e que foi realizado por Manaster e Mann (1996), se relaciona com a variação aleatória dos estoques dos *market makers* ao longo do tempo. O objetivo desta análise é tentar capturar se houve alguma política induzida de administração da quantidade dos títulos em carteira durante a aplicação do jogo, ou se não houve qualquer preocupação por parte dos especialistas em controlar os estoques, aumentando ou diminuindo os *spreads* do mercado (neste caso seria um teste resultando em variação aleatória).

O teste será feito da seguinte maneira:

Considerando uma série de estoques dos *dealers* de minuto a minuto:

$$\Delta I_t = \alpha + (\rho - 1) I_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

Nesta equação, define-se  $I_t$  como o estoque no início do minuto  $t$ , e define-se  $\Delta I_t$  como a mudança no estoque durante este minuto  $t$ . Uma política de controle de estoques implica que os *market makers* irão ajustar suas posições em um determinado nível desejado, induzindo uma reversão à média. Portanto, se  $\rho=1$ , os estoques estariam variando aleatoriamente; enquanto que uma reversão à média (controle dos estoques) corresponderia a  $\rho < 1$ .

### 3.4 Bid-Ask spread em mercados eficientes

Roll (1984) apresentou um método bastante prático para inferir o *bid-ask spread* do mercado diretamente de uma série temporal contendo os preços dos títulos negociados (necessita-se apenas destes números para a obtenção do *spread*), e apresentou um experimento empírico utilizando dados com os ativos da NYSE (New York Stock Exchange). Conforme demonstra Roll (1984), o *bid-ask spread* seria calculado através da relação do dobro da raiz da covariância das mudanças de preços dos ativos ( $Spread = 2\sqrt{-cov}$ ).

**Esta equação poderá também ser testada nas simulações aplicadas, pois uma vez computadas todas as mudanças de preços dos ativos, é possível calcular facilmente as correlações destas séries e fazer comparações com os spreads reais obtidos nestes experimentos.**

No entanto, não se pode garantir que todas as premissas do modelo deste autor serão respeitadas nos experimentos, como a proposição de que 100% das transações serem realizadas com os *market makers* ou da probabilidade de ocorrer uma compra ser idêntica a probabilidade de haver uma venda (**essas probabilidades também serão computadas ao longo das simulações**).

Uma vez descrito neste Capítulo, todo o conjunto de relações a ser estudado nos experimentos deste trabalho, a próxima seção apresentará a maneira como foi realizada a obtenção dos dados utilizados para as análises. Uma descrição geral dos experimentos, e do processo de simulação adotado, será exposta detalhadamente, de forma a facilitar a compreensão do que foi proposto e realizado, incluindo os detalhes da amostra obtida, do processo de obtenção e das premissas e hipóteses adotadas.



#### 4. DESCRIÇÃO DO JOGO E DOS PROCEDIMENTOS ADOTADOS

Uma vez definido na seção anterior o conjunto de análises e comparações que se deseja realizar com o conteúdo teórico levantado na Revisão Bibliográfica deste trabalho, a partir das simulações de mercados fictícios, é necessário que seja descrita toda a mecânica dos experimentos aplicados de maneira clara para o entendimento geral do processo adotado. Para a elaboração e estudo dos resultados obtidos, é fundamental a utilização de dados que reflitam, da melhor forma possível, a formação dos *spreads* em mercados com a ausência ou presença de *market makers* e a identificação das principais variáveis que influenciam na constituição dos preços de compra e venda dos integrantes do jogo.

Os dados também devem facilitar a tarefa de extrair os indicadores necessários para que se possa observar o comportamento das taxas de negociação (número de negócios por minuto, ou tempo médio entre negociações), do tamanho dos lotes negociados, das variações de estoques (e sua influência sobre o *spread*) ocorridas entre os *market makers* e dos indicadores de liquidez dos títulos. Desta maneira, se torna possível formar uma base satisfatória para comparações com o referencial teórico já desenvolvido sobre o assunto estudado.

No próximo tópico desta seção, será descrito como foram obtidos esses dados para as análises, como foi o funcionamento do jogo aplicado nos experimentos, quais são as suas particularidades e restrições.

## 4.1 As simulações

Este jogo, conforme especificado anteriormente, possui o objetivo de simular um mercado de ativos fictício, para que seja possível a realização da maior parte das análises especificadas no Capítulo 3 (*Metodologia*).

### 4.1.1 O procedimento

Antes da explicação detalhada do funcionamento do jogo e da descrição dos títulos que compõem o mercado fictício, é necessário esclarecer alguns detalhes iniciais adotados antes do início dos experimentos.

Foram obtidos dados de três jogos aplicados para um conjunto de 30 pessoas em cada um. Dentro destes três jogos (com 5 grupos de 6 pessoas por jogo) foram simuladas duas situações de mercado; uma com a presença dos *market makers* e outra com a sua ausência, o que gerou seis séries de dados na totalidade, sendo três para cada tipo de aplicação. Esses três jogos foram aplicados para as turmas de MBA em Finanças (em 21/10/2005 e 11/11/2005), MBA em Energia (em 13/04/2006 e 20/04/2006) e Mestrado Strictu Sensu (em 17/04/2006 e 24/04/2006) do Instituto COPPEAD/UFRJ.

Os jogos foram realizados em terminais eletrônicos, sendo um para cada grupo, os quais operavam uma planilha contendo campos para a efetuação de propostas de compra e venda pelos produtos, e também recebiam informações

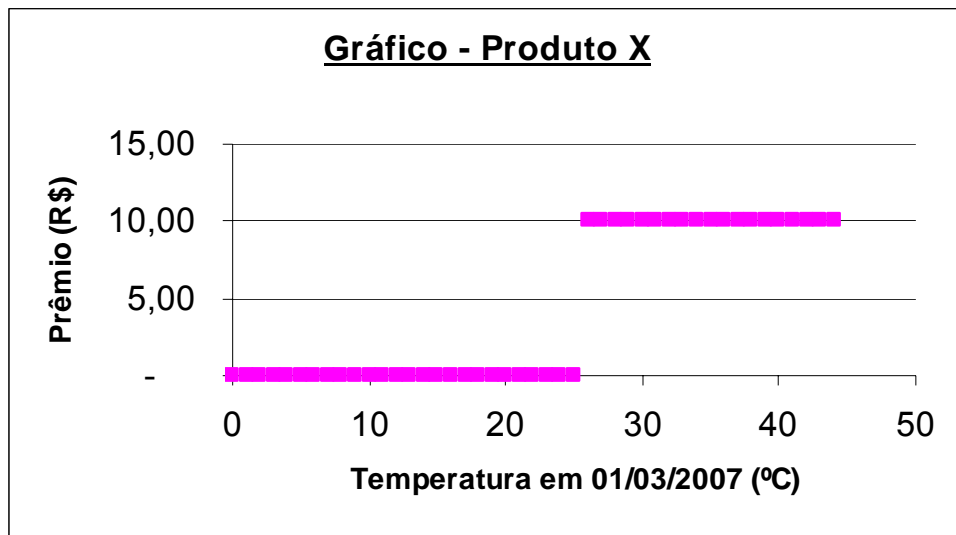
nos seus balanços, como a quantidade de títulos em carteira e o saldo de caixa, além das cotações de cada um dos ativos no mercado com suas últimas quantidades negociadas (no próximo item será apresentada a tela de controle visualizada por cada grupo). No entanto, antes da aplicação dos experimentos nos terminais com computadores, houve a abertura de negociações presenciais, para cada um dos produtos do mercado, com a presença de todos os grupos em um mesmo ambiente. Essa medida teve como objetivo familiarizar os *players* sobre a dinâmica e o funcionamento das negociações, fazendo com que estes conseguissem entender o processo de formação do *bid-ask spread*, e chegando mais bem preparados para a próxima fase que seria importantíssima para a coleta de dados.

#### 4.1.2 O Jogo de Temperatura

##### 4.1.2.1 Introdução:

Todos os produtos existentes neste jogo são uma função da temperatura na cidade do Rio de Janeiro. Um bom exemplo seria um produto (Produto X) que pagaria R\$10,00 (dez reais) se a temperatura em 01/03/2007 (vencimento do título em questão) for maior que 25°C ou pagaria zero (ou seja, não seria exercido) se a temperatura em questão for menor ou igual a 25°C. Deste modo, o produto seria um derivativo da temperatura, pois seu preço é função da temperatura medida (ver ilustração abaixo):

Figura 6: Gráfico de Payoff do Produto X na data de vencimento (01/03/2007)



#### 4.1.2.2 A Temperatura:

No jogo, os participantes definem em seu início qual será a temperatura a ser usada como referência. Exemplos de opções são: A temperatura máxima na cidade do Rio de Janeiro, ou a mínima registrada, ou ainda a temperatura média na cidade que pode ser definida como a média aritmética entre as duas primeiras. A opção escolhida será referida como a “temperatura”.

O “ativo objeto” dos experimentos, foi definido como a máxima temperatura do dia em análise. Assim, na prática, a temperatura na data D, era a máxima registrada pela meteorologia na data D-1. Por exemplo: Se um participante desejasse saber qual foi a temperatura oficial em 10/02/2007, bastaria consultar o jornal do dia 10/02/2007 e verificar qual foi o valor medido no dia anterior.

Uma boa fonte de pesquisa fornecida para os jogadores antes do início dos experimentos é o site do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), onde podem ser encontradas séries de temperatura, gráficos das máximas registradas, além de

detalhadas previsões do tempo, que servem de base para os grupos formularem suas estratégias de compra e venda dos títulos incluídos no jogo. Por exemplo: a temperatura da cidade do Rio de Janeiro pode ser verificada no site do INMET (*ver Bibliografia*):

#### 4.1.2.3 Condições iniciais de jogo:

Nos experimentos, cada um dos cinco grupos recebeu um caixa correspondente a \$ 1.000.000 (um milhão de unidades monetárias) e, além disso, se tornaram proprietários de 1.000 (mil) unidades de cada um dos produtos P1, P2, P3, P4 e P5, a serem detalhados a seguir. Assim, cada grupo teria o seguinte patrimônio no início do jogo:

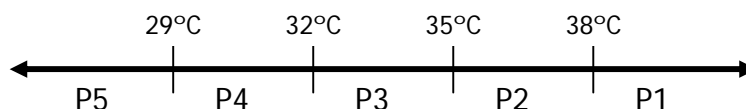
|       |                 |
|-------|-----------------|
| P1    | 1.000 unidades  |
| P2    | 1.000 unidades  |
| P3    | 1.000 unidades  |
| P4    | 1.000 unidades  |
| P5    | 1.000 unidades  |
| Caixa | \$ 1.000.000,00 |

Esses cinco produtos dividem a escala de temperatura em cinco intervalos cobrindo todos os valores possíveis. Cada produto vale, no seu vencimento, R\$1.000,00 se a temperatura estiver dentro do intervalo definido para cada produto ou R\$0 se a temperatura estiver fora deste intervalo. A data de vencimento é definida como o último dia de jogo e é divulgada na jogada inicial.

Como ilustração, os intervalos referentes aos pagamentos de prêmios dos produtos nos experimentos poderiam ser definidos da seguinte forma:

| Produto | Intervalo de Temperatura definida         | Desigualdade                                     |
|---------|---|--|
| P1      | Temperatura maior que 38°C (exclusive)    | $T > 38^{\circ}\text{C}$                         |
| P2      | Temperatura entre 35°C e 38°C (inclusive) | $35^{\circ}\text{C} < T \leq 38^{\circ}\text{C}$ |
| P3      | Temperatura entre 32°C e 35°C (inclusive) | $32^{\circ}\text{C} < T \leq 35^{\circ}\text{C}$ |
| P4      | Temperatura entre 29°C e 32°C (inclusive) | $29^{\circ}\text{C} < T \leq 32^{\circ}\text{C}$ |
| P5      | Temperatura menor que 29°C (inclusive)    | $T \leq 29^{\circ}\text{C}$                      |

Assim, observa-se que os produtos dispõem-se nos seguintes intervalos de temperatura:



Na ilustração acima, se a temperatura máxima no vencimento for de 33.2°C, somente o título P3 valerá R\$1.000,00 (seria exercido). Todos os outros produtos do jogo, nesta data, valeriam R\$0,00.

A primeira observação importante é que seja qual for a temperatura ocorrida no vencimento, ela sempre estará no intervalo de um dos títulos. Deste modo, conclui-se claramente a respeito desses títulos que todos juntos (P1+P2+P3+P4+P5) valem exatamente R\$1.000,00 no vencimento, independente de qual for a temperatura registrada no vencimento.

Durante o jogo, o valor dos títulos varia de acordo com a última negociação ocorrida de cada um destes no mercado, e estas cotações são utilizadas para marcar a posição dos grupos durante o experimento e para divulgação da

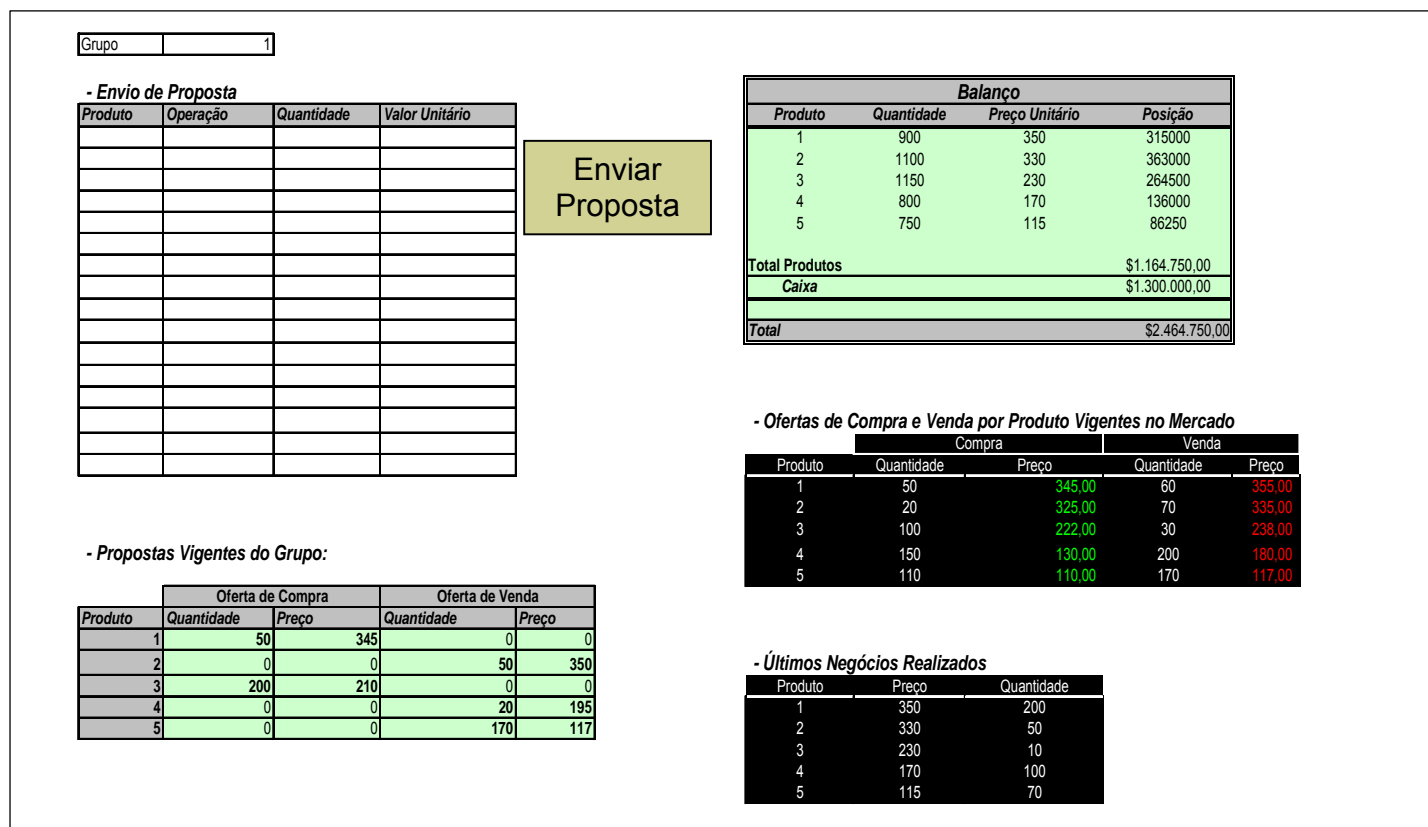
classificação após o jogo. Por exemplo, se o valor das últimas negociações de P1, P2, P3, P4 e P5 for R\$ 350,00, R\$ 330,00, 230,00, 170,00, 115,00; a quantidade em carteira destes produtos de um dos grupos for respectivamente 900, 1100, 1150, 800, 750 e este possuir R\$ 1.300.000,00, sua marcação será a seguinte:

**Figura 7: Balanço do Grupo, com o preço da última negociação ocorrida para cada um dos cinco produtos do jogo.**

| <b>Balanço</b>     |                |                      |                     |
|--------------------|----------------|----------------------|---------------------|
| Produto            | Quantidade (u) | Preço Unitário (R\$) | Posição (R\$)       |
| 1                  | 900            | 350,00               | 315.000,00          |
| 2                  | 1.100          | 330,00               | 363.000,00          |
| 3                  | 1.150          | 230,00               | 264.500,00          |
| 4                  | 800            | 170,00               | 136.000,00          |
| 5                  | 750            | 115,00               | 86.250,00           |
| Total Produtos     |                |                      | 1.164.750,00        |
| Caixa              |                |                      | 1.300.000,00        |
| <b>Total (R\$)</b> |                |                      | <b>2.464.750,00</b> |

Além disso, em suas telas de controle, os jogadores podem observar todas as propostas realizadas por eles (que não necessariamente podem ser as melhores do mercado), as cotações de todos os produtos, as quantidades negociadas nas últimas transações, e as melhores propostas vigentes de compra e venda (e as quantidades ofertadas nestas propostas) para cada um destes existentes no mercado. A ilustração abaixo representa a tela que os grupos têm à sua disposição durante a aplicação do jogo:

**Figura 8: Visualização da tela do terminal eletrônico disponível para cada grupo durante o jogo**



A partir daí, os jogadores possuem, junto com o histórico e a previsão de temperatura obtidos no site do INMET, todo o conjunto necessário de informações para tomar suas decisões e realizar suas operações lançando ordens de compra e venda no campo Envio de Proposta de suas planilhas. As propostas enviadas pelo grupo ao mercado por cada um dos produtos se situam no canto inferior esquerdo da tela, e o *bid-ask spread* vigente neste mercado, ou seja, a mais alta proposta de compra e a mais baixa proposta de venda por cada um dos cinco títulos, se encontra na tabela localizada logo abaixo do balanço do grupo. No caso acima, por exemplo, a proposta de compra do grupo em questão pelo produto 1 (50



unidades pelo valor de \$ 345,00) é a melhor (maior preço de compra) do mercado, portanto, aparece ao lado na tela dos *spreads*. A proposta de venda pelo produto 5 também é a melhor existente no mercado, o que significa que nenhum dos outros *players* se propõe a vender o produto 5 a um preço inferior a \$117,00. As outras propostas que constam no quadro dos *spreads* foram lançadas pelos outros participantes do jogo.

#### 4.1.2.4 As Rodadas:

Por duas vezes (sem contar as reuniões de mercado presencial, já mencionadas para ambientação), os grupos se reuniram para a atuação no mercado eletrônico de títulos para a compra e venda dos produtos. No início da rodada, conforme verificado, os jogadores receberam um relatório individual com a carteira de produtos do grupo, seu valor de mercado (de acordo com a temperatura máxima registrada no dia anterior) e o ranking de todos os *players* levando em consideração a suas carteiras de produtos e a posição de mercado de cada um.

A primeira rodada consistia em uma simples simulação deste mercado, onde cada grupo (representando um integrante do mercado) se posicionava em um dos terminais, durante aproximadamente 60 minutos, realizando as operações desejadas com os outros grupos para a maximização do seu lucro esperado no vencimento dos títulos. Desta forma, a seqüência de lançamento de ordens vindas de todos os grupos e as negociações fechadas com os seus exatos instantes (data, hora, minuto e segundo das transações) foram sendo registrados pelo

administrador do jogo, o que proporcionou a formação da base de dados com a qual foram feitas as análises mencionadas nas seções anteriores.

#### 4.1.2.5 A rodada com *market maker*.

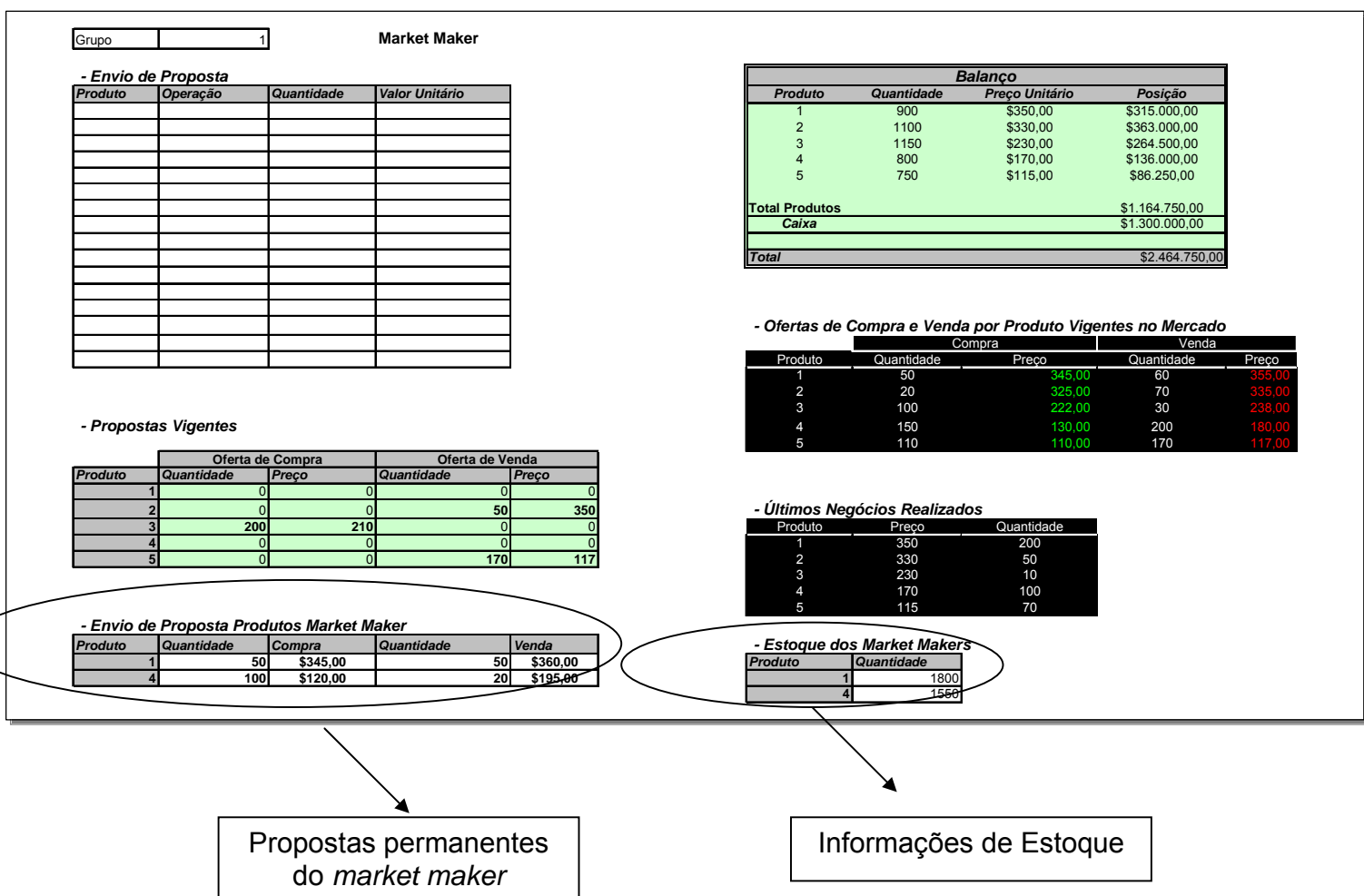
Já na segunda rodada de cada um dos três experimentos, foi inserido no contexto do jogo a presença dos *market makers*. Neste momento, antes de serem iniciadas as operações nos terminais, cada um dos cinco grupos, por sorteio, se tornou responsável por ser o *dealer* de dois produtos diferentes, o que facilitaria a análise da competição entre especialistas realizada por *Ho & Stoll (1979)*, pois cada título, a partir deste momento, possuiria dois *dealers* atuantes.

A responsabilidade de ser o *market maker* de um título consistia em estar, conforme as definições anteriormente citadas neste trabalho, constantemente fornecendo continuidade ao mercado. Em outras palavras, um grupo que fosse o *dealer* de um determinado produto, seria obrigado a sempre estar disposto a negociar este título, fornecendo permanentemente ao mercado um preço de compra e venda (*bid-ask spread*) para tal. Caso isso não acontecesse, este grupo seria impedido de realizar qualquer outra operação no experimento, ou seja, estaria excluído do jogo.

Outra novidade inserida nesta nova etapa, foi a inclusão, na tela informativa dos grupos, de informações sobre a quantidade em estoque em poder dos *market makers* dos produtos dos quais estes eram responsáveis (*ver tela do jogo para market makers na página seguinte*). Por exemplo: Se um dos grupos fosse o *dealer* dos produtos 1 e 2, este teria disponibilizado em sua planilha, as informações a respeito da posição de estoque em poder dos *market makers*

apenas destes dois produtos. Essa alteração para a segunda rodada foi efetuada com o objetivo de observar se esta informação extra para os *players* influenciaria as suas tomadas de decisão e de que maneira esta influência atuaria nos *spreads*.

**Figura 9: Visualização da tela do terminal eletrônico disponível para cada grupo durante o jogo na Rodada com presença dos market makers**



#### 4.1.2.6 Tipos de operação e de ordens:

As operações permitidas nesse jogo foram as operações de compra, venda e venda a descoberto. Não era necessário informar se a venda seria a descoberto ou não. Se por exemplo um grupo tivesse 700 produtos P3 e decidisse vender 900 quantidades de P3, sua posição ficaria vendida em 200 quantidades de P3. Nesse caso, se a temperatura no vencimento estivesse no intervalo de P3, o grupo pagaria  $R\$1.000 \times 200 = R\$200.000$  aos portadores do produto P3. Não foi exigida margem de operações de venda a descoberto, no entanto não foi permitido que o caixa ficasse negativo.

Foi estabelecido que os grupos poderiam lançar os dois tipos de ordens: de mercado e limite. Conforme explicado anteriormente, as ordens de mercado seriam para que se realizassem os negócios com as ordens limites já existentes no mercado (o *spread* existente) e as ordens limite serviriam para abrir um *spread*, e esperar que outro participante do jogo aceitasse esta ordem limite ou lançasse outra “melhor” para o mercado (preço de compra maior ou de venda menor). Deste modo, os *market makers*, foram obrigados a sempre ter uma ordem limite de compra e venda para os produtos os quais estes eram especialistas, de forma a conceder maior realismo ao experimento.

Após a descrição detalhada da maneira como foram desenvolvidos os experimentos e das relações que se deseja obter, encerra-se o processo de detalhamento dos métodos de obtenção dos dados, e das aplicações de simulações de mercados fictícios. A partir do próximo capítulo, será apresentado o conjunto de resultados obtidos e quais observações podem ser extraídas destas amostras, de modo que seja possível chegar às conclusões finais deste trabalho.

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos levantaram algumas observações interessantes acerca do comportamento de alguns parâmetros ocorridos nos experimentos e de suas implicações em suas análises. De forma a descrever tais constatações, o padrão obtido das séries de *spreads* em questão foi então, estudado numa tentativa de explicar seus impactos, tanto na presença quanto na ausência dos *dealers*. Assim, esse Capítulo se inicia com a descrição dos resultados dos *spreads* com a presença dos *market makers*, seguido pela análise da liquidez conferida ao mercado por estes *players*, como se comportaram os tamanhos dos lotes nas duas situações de jogo, e, por fim, uma descrição das observações capturadas a partir das séries de estoques dos *dealers*, e quais influências estes dados realizam sobre o *bid-ask spread*.

### 5.1 Resultado dos *Spreads* e a Presença dos *Market makers*:

O ponto de partida para a análise dos resultados da formação dos preços de compra e venda dos mercados simulados encontra-se nos números obtidos em cada uma das duas rodadas aplicadas para as três turmas que participaram dos experimentos. As primeiras Tabelas desta seção se dedicam a descrever o tamanho obtido dos *spreads* nos jogos. Elas resumem os *spreads* médios ponderados pelo seu tempo de permanência (tempo em que o *spread* permaneceu no mercado vigente no mercado), para cada produto do jogo (1 ao 5),

em cada situação diferente (com e sem *market maker*) e em cada um dos três experimentos aplicados para as turmas do Instituto COPPEAD/UFRJ.

**Tabela 1: Bid-ask spread médio, preço médio e spread médio percentual dos cinco títulos (com suas respectivas descrições de payoff na segunda coluna) das rodadas com a ausência e presença dos *market makers* no experimento simulado com a turma do MBA Finanças do Instituto COPPEAD/UFRJ.**

**- MBA Finanças**

**28/10/2005 - Rodada sem Market Maker**

| Título | Intervalos              | Bid        | Ask        | Preço      | Spread Percentual |
|--------|-------------------------|------------|------------|------------|-------------------|
| 1      | $40 \leq T(10/11)$      | R\$ 1,00   | R\$ 2,31   | R\$ 5,70   | 130,60%           |
| 2      | $36 \leq T(10/11) < 40$ | R\$ 9,53   | R\$ 29,20  | R\$ 17,66  | 206,31%           |
| 3      | $32 \leq T(10/11) < 36$ | R\$ 162,58 | R\$ 206,42 | R\$ 171,01 | 26,96%            |
| 4      | $28 \leq T(10/11) < 32$ | R\$ 410,00 | R\$ 465,00 | R\$ 465,00 | 13,41%            |
| 5      | $T(10/11) < 28$         | R\$ 461,41 | R\$ 581,79 | R\$ 478,35 | 26,09%            |

**11/11/2005 - Rodada com Market Maker**

| Título | Intervalos              | Bid        | Ask        | Preço      | Spread Percentual |
|--------|-------------------------|------------|------------|------------|-------------------|
| 1      | $40 \leq T(10/11)$      | R\$ 0,13   | R\$ 0,49   | R\$ 0,29   | 269,44%           |
| 2      | $36 \leq T(10/11) < 40$ | R\$ 4,21   | R\$ 8,16   | R\$ 5,45   | 93,73%            |
| 3      | $32 \leq T(10/11) < 36$ | R\$ 85,37  | R\$ 131,14 | R\$ 115,06 | 53,62%            |
| 4      | $28 \leq T(10/11) < 32$ | R\$ 450,00 | R\$ 468,00 | R\$ 468,00 | 4,00%             |
| 5      | $T(10/11) < 28$         | R\$ 471,26 | R\$ 513,60 | R\$ 479,96 | 8,98%             |

**Tabela 2: Bid-ask spread médio, preço médio e spread médio percentual dos cinco títulos (com suas respectivas descrições de payoff na segunda coluna) das rodadas com a ausência e presença dos *market makers* no experimento simulado com a turma do MBA Energia do Instituto COPPEAD/UFRJ.**

**- MBA Energia**

**13/4/2006 - Rodada sem Market Maker**

| Título | Intervalos              | Bid        | Ask        | Preço      | Spread Percentual |
|--------|-------------------------|------------|------------|------------|-------------------|
| 1      | $30 \leq T(10/05)$      | R\$ 390,33 | R\$ 524,63 | R\$ 435,52 | 34,41%            |
| 2      | $28 \leq T(10/05) < 30$ | R\$ 399,28 | R\$ 524,45 | R\$ 464,74 | 31,35%            |
| 3      | $26 \leq T(10/05) < 28$ | R\$ 255,98 | R\$ 329,80 | R\$ 290,72 | 28,83%            |
| 4      | $24 \leq T(05/05) < 26$ | R\$ 2,95   | R\$ 4,52   | R\$ 4,07   | 53,22%            |
| 5      | $T(10/05) < 24$         | R\$ 0,10   | R\$ 0,11   | R\$ 0,10   | 10,00%            |

**20/4/2006 - Rodada com Market Maker**

| Título | Intervalos              | Bid        | Ask        | Preço      | Spread Percentual |
|--------|-------------------------|------------|------------|------------|-------------------|
| 1      | $30 \leq T(10/05)$      | R\$ 419,78 | R\$ 452,60 | R\$ 428,59 | 7,82%             |
| 2      | $28 \leq T(10/05) < 30$ | R\$ 435,11 | R\$ 473,16 | R\$ 446,86 | 8,75%             |
| 3      | $26 \leq T(10/05) < 28$ | R\$ 253,96 | R\$ 282,61 | R\$ 263,81 | 11,28%            |
| 4      | $24 \leq T(05/05) < 26$ | R\$ 0,80   | R\$ 1,60   | R\$ 10,00  | 100,00%           |
| 5      | $T(10/05) < 24$         | R\$ 0,92   | R\$ 1,09   | R\$ 0,85   | 19,49%            |

**Tabela 3: Bid-ask spread médio, preço médio e spread médio percentual dos cinco títulos (com suas respectivas descrições de payoff na segunda coluna) das rodadas com a ausência e presença dos market makers no experimento simulado com a turma do Mestrado do Instituto COPPEAD/UFRJ.**

| <b>- Mestrado</b>                          |                   |            |            |              |                          |  |
|--|-------------------|------------|------------|--------------|--------------------------|--|
| <b>17/4/2006 - Rodada sem Market Maker</b> |                   |            |            |              |                          |  |
| <b>Título</b>                              | <b>Intervalos</b> | <b>Bid</b> | <b>Ask</b> | <b>Preço</b> | <b>Spread Percentual</b> |  |
| 1  | 32<=T(05/05)      | R\$ 105,82 | R\$ 131,66 | R\$ 127,18   | 24,43%                   |  |
| 2  | 30<=T(05/05)<32   | R\$ 270,00 | R\$ 273,00 | R\$ 280,00   | 1,11%                    |  |
| 3  | 28<=T(05/05)<30   | R\$ 268,56 | R\$ 286,04 | R\$ 275,75   | 6,51%                    |  |
| 4  | 26<=T(05/05)<28   | R\$ 236,94 | R\$ 267,33 | R\$ 217,02   | 12,82%                   |  |
| 5  | T(05/05)<26       | R\$ 53,08  | R\$ 95,16  | R\$ 80,90    | 79,27%                   |  |
| <b>24/4/2006 - Rodada com Market Maker</b> |                   |            |            |              |                          |  |
| <b>Título</b>                              | <b>Intervalos</b> | <b>Bid</b> | <b>Ask</b> | <b>Preço</b> | <b>Spread Percentual</b> |  |
| 1  | 32<=T(05/05)      | R\$ 81,63  | R\$ 87,71  | R\$ 84,06    | 7,45%                    |  |
| 2  | 30<=T(05/05)<32   | R\$ 285,56 | R\$ 294,99 | R\$ 291,39   | 3,30%                    |  |
| 3  | 28<=T(05/05)<30   | R\$ 283,42 | R\$ 295,36 | R\$ 289,74   | 4,21%                    |  |
| 4  | 26<=T(05/05)<28   | R\$ 279,65 | R\$ 284,35 | R\$ 278,40   | 1,68%                    |  |
| 5  | T(05/05)<26       | R\$ 45,00  | R\$ 46,00  | R\$ 46,00    | 2,22%                    |  |

Conforme era esperado e afirmado pela maioria dos autores estudiosos do assunto, a atuação dos *market makers* em um ambiente de mercado competitivo nas simulações, possibilitou uma diminuição do *spread* percentual médio na maioria dos casos observados. Num total de 15 títulos (cinco em cada jogo), somando os três experimentos aplicados 10 (3 no 1º experimento, 3 no 2º e 4 no 3º) destes tiveram a diferença entre seus preços de compra e venda reduzida na segunda rodada, com a introdução do novo cenário de jogo. Mais um indicador que demonstra esse efeito esperado é o *spread* percentual em relação ao preço médio ( $Ask - Bid$  dividido pelo preço médio), que em 11 (4 no 1º experimento, 3 no 2º e 4 no 3º) dos 15 casos se torna mais estreito em relação à primeira situação proposta.

Outro ponto interessante, é o fato de que nos casos em que essas reduções acontecem, estas se mostram de forma bastante acentuada, com valores que chegam a ser 97,2% (ver os *spreads* do título 5 na Tabela 3) inferior à situação sem os *dealers* e em média 63,4%, considerando apenas os casos em que a segunda rodada foi decisiva no *bid-ask spread* (os 10 casos). No entanto, em todos os cinco casos em que a presença dos *dealers* não resultou em diminuição do *spread*, aconteceu um dado um tanto surpreendente: os *spreads* subiram de maneira considerável, como no produto 2 do experimento do mestrado, que quase triplicou o *spread* (apesar de continuar sendo um valor bastante reduzido). Uma possível explicação para estes acontecimentos é a seguinte: Talvez a presença dos *market makers* tenha propiciado um considerável aumento no número de negociações (aumento da liquidez dos títulos), o que, segundo Cohen et al (1981) faz com que o *spread* acabe se “alargando”, sendo este efeito conhecido como “*gravitational pull*”. Em outras palavras: O número elevado de transações que ocorrem pela liquidez gerada pelos *market makers*, faz com que não se sustentem *spreads* estreitos, pois estes preços de compra e venda logo vão sendo “eliminados” pelas inúmeras ordens de mercado lançadas pelos outros *players* que fecham os negócios, fazendo com que entrem os preços seguintes (ou ordens limites seguintes) das “filas de compra e venda”, que são menos vantajosos do que o *spread* original. Essa relação de aumento de liquidez será objeto de preocupação do próximo item, para que seja possível afirmar se o efeito proposto por Cohen et al ocorreu ou não nas simulações, e de que forma os títulos se comportaram em relação às suas taxas de negociação.



## 5.2 Presença dos *Market Makers* e Liquidez:

Nesta etapa do experimento, o objetivo primordial é analisar se a houve a ocorrência de uma elevação no número de negócios ocorridos nos jogos, devido ao “imediatismo” promovido no mercado por parte dos *market makers*, em relação ao “discretismo” (ordens limites não perenes e descasadas) que caracterizava a situação vigente na primeira rodada de transações. As Tabelas e abaixo representam o número de negócios realizados nas duas situações para os três experimentos.

**Tabela 4: Número de Negócios para cada título nas duas rodadas de jogo, com a ausência e presença do market maker, no 1º experimento (MBA Finanças). A terceira coluna se refere ao aumento percentual no número de negócios ocorrido de uma situação para a outra**

| Título       | # de Negócios |               | Aumento     |
|--------------|---------------|---------------|-------------|
|              | Sem Mkt Maker | Com Mkt Maker |             |
| 1            | 5             | 6             | 20%         |
| 2            | 6             | 12            | 100%        |
| 3            | 7             | 31            | 343%        |
| 4            | 4             | 15            | 275%        |
| 5            | 8             | 16            | 100%        |
| <b>TOTAL</b> | <b>30</b>     | <b>80</b>     | <b>167%</b> |

**Tabela 5: Número de Negócios para cada título nas duas rodadas de jogo, com a ausência e presença do market maker, no 2º experimento (MBA Energia). A terceira coluna se refere ao aumento percentual no número de negócios ocorrido de uma situação para a outra**

| Título       | # de Negócios |               | Aumento    |
|--------------|---------------|---------------|------------|
|              | Sem Mkt Maker | Com Mkt Maker |            |
| 1            | 14            | 28            | 100%       |
| 2            | 15            | 21            | 40%        |
| 3            | 15            | 23            | 53%        |
| 4            | 10            | 12            | 20%        |
| 5            | 11            | 13            | 18%        |
| <b>TOTAL</b> | <b>65</b>     | <b>97</b>     | <b>49%</b> |

**Tabela 6: Número de Negócios para cada título nas duas rodadas de jogo, com a ausência e presença do market maker, no 3º experimento (Mestrado). A terceira coluna se refere ao aumento percentual no número de negócios ocorrido de uma situação para a outra**

| Título       | # de Negócios |               | Aumento     |
|--------------|---------------|---------------|-------------|
|              | Sem Mkt Maker | Com Mkt Maker |             |
| 1            | 17            | 14            | -18%        |
| 2            | 3             | 32            | 967%        |
| 3            | 6             | 15            | 150%        |
| 4            | 12            | 11            | -8%         |
| 5            | 6             | 20            | 233%        |
| <b>TOTAL</b> | <b>44</b>     | <b>92</b>     | <b>109%</b> |

Observando os números expostos nas Tabelas acima, claramente se verifica um considerável aumento no número de negócios realizados em todos os experimentos (167% no 1º, 49% no 2º e 109% no 3º), o que vem a confirmar a tendência descrita pelos autores na seção 2 (*ver Revisão Bibliográfica*). Os *dealers*, pelo menos nos experimentos simulados, demonstraram que fornecem um importante serviço aos outros jogadores, disponibilizando ordens limites constantes que permitem a ocorrência de negócios em qualquer momento desejado por qualquer um integrante interessado em lançar uma ordem de mercado.

Desta forma, essa “concessão de liquidez ao mercado” acaba por justificar os *spreads* dos *dealers*, que nestes experimentos se traduzem exclusivamente no custo de esperar por ordens de mercados para que sejam fechados os negócios (pois anteriormente nem todos os produtos apresentavam ordens limites em 100%

do tempo de análise). No entanto, uma pergunta que pode ser feita a partir desta situação é a seguinte:

*“Se no momento da segunda rodada existem players dispostos a sempre oferecer um spread para um produto, porque este spread não seria maior, uma vez que neste valor, a partir de agora, estariam embutidos os custos de espera dos dealers?”*

A resposta para esta indagação parte do ponto que: uma vez existindo ordens perenes, e uma competição dentre os *market makers*, os produtos por si só se tornarão mais líquidos. Dado que estes produtos serão mais líquidos, a espera por uma transação será cada vez menor (haverá mais ordens de mercado, fechando negócios que antes não eram abertos por uma ordem limite, já que estas não existiam), diminuindo este custo de espera e conseqüentemente o *spread*.

Geralmente, os títulos que anteriormente eram pouco líquidos e que obtiveram aumento nos índices de negociabilidade, apresentaram na 2ª rodada, *spreads* menores, como por exemplo, o Título 1 do 1º Experimento, o Título 4 do 2º Experimento e o Título 5 do 3º Experimento. O Título 3, do 2º Experimento representa um caso particular, uma vez que obteve um grande aumento em sua liquidez, passando de 7 para 31 negociações, porém seu *spread* sofreu um aumento de 40%. Uma explicação para tal acontecimento se traduz na considerável redução no *ask price* (de R\$ 206,42 para R\$ 131,14 – ver tabelas 1 e 2) deste produto o que propiciou um aumento de compras (e conseqüentemente de negócios), mais vantajosas para os integrantes do mercado. Porém, essa redução do preço de venda não foi acompanhada por um aumento no preço de

compra, pelo contrário, este também caiu (R\$ 162,58 para R\$ 85,37 – *ver Tabela 1*), correspondendo a uma queda bem mais acentuada que a do preço de venda, o que “empurrou” o *spread* para cima.

Para encerrar este tópico, vale a pena registrar uma ocorrência que confirma o que Cohen et al (1981), afirmavam sobre títulos que apresentam um considerável aumento em sua liquidez com o surgimento de novas ordens limite no mercado. Conforme frisado no final do item anterior deste Capítulo, o Título 2 do 3º experimento apresentou um *spread* (*ver Tabela 3*) 3 vezes superior com a presença do *market maker* do que na sua ausência (1,11% para 3,3% de *spread* percentual). Para confirmar o efeito denominado pelos autores como “*gravitational pull*”, este aumento deveria estar intimamente ligado com uma considerável elevação no número de negociações deste produto, devido à presença de ordens limites provenientes dos *dealers*. Desta forma, haveria um aumento de ordens de mercado de tal forma que eliminaria rapidamente as “melhores” ordens limite, “alargando” o *spread* com as ordens posteriores que estivessem na fila que se tornariam o preço oficial praticado no mercado. Os números encontrados na Tabela 6 obedecem veementemente essa relação, posto que as negociações do título 2 passaram de 3 para 32 (um aumento de 967% !!!), juntamente com o *spread* 3 vezes maior do que o da situação anterior (*ver Tabela 3*). O mesmo também pode se dizer do título 3 do 1º experimento, que apresentou a segunda maior evolução no número de transações (um aumento de 7 para 31 negócios - *ver Tabela 4*), com o *spread* se tornando 40% maior.

### 5.2.1 Resultados no Tamanho dos Lotes Negociados

Sendo as variáveis relacionadas aos lotes negociadas em ambas situações, bastante importantes para o entendimento tanto do comportamento do *spread* do mercado quanto da real influência dos *market makers* nestas quantidades transacionadas, procurou-se agrupar estes dados dos experimentos nas Tabelas a seguir neste item. Deste modo, será possível observar algum padrão básico nos experimentos que confirme o que fora descrito nos principais referenciais teóricos que abordam o assunto.

**Tabela 7: Lotes Médios Negociados em unidades, no 1º experimento (MBA Finanças) para cada um dos produtos nas duas rodadas (ausência e presença de market maker), e o aumento percentual ocorrido destes lotes de uma rodada para outra.**

| Título       | Tamanho de Lote (unidades) |               | Aumento     |
|--------------|----------------------------|---------------|-------------|
|              | Sem Mkt Maker              | Com Mkt Maker |             |
| 1            | 41,5                       | 14,29         | -66%        |
| 2            | 35,47                      | 19,05         | -46%        |
| 3            | 53,33                      | 17,39         | -67%        |
| 4            | 125                        | 17,5          | -86%        |
| 5            | 136,36                     | 24,62         | -82%        |
| <b>MÉDIO</b> | <b>71,73</b>               | <b>17,83</b>  | <b>-75%</b> |

**Tabela 8: Lotes Médios Negociados em unidades, no 2º experimento (MBA Energia) para cada um dos produtos nas duas rodadas (ausência e presença de market maker), e o aumento percentual ocorrido destes lotes de uma rodada para outra.**

| Título       | Tamanho de Lote (unidades) |               | Aumento     |
|--------------|----------------------------|---------------|-------------|
|              | Sem Mkt Maker              | Com Mkt Maker |             |
| 1            | 230                        | 175           | -24%        |
| 2            | 75                         | 63,33         | -16%        |
| 3            | 87,14                      | 65,58         | -25%        |
| 4            | 77,5                       | 68,07         | -12%        |
| 5            | 108,13                     | 78,13         | -28%        |
| <b>MÉDIO</b> | <b>112,83</b>              | <b>76,43</b>  | <b>-32%</b> |

**Tabela 9: Lotes Médios Negociados em unidades, no 3º experimento (Mestrado) para cada um dos produtos nas duas rodadas (ausência e presença de market maker), e o aumento percentual ocorrido destes lotes de uma rodada para outra.**

| Título       | Tamanho de Lote (unidades) |               | Aumento     |
|--------------|----------------------------|---------------|-------------|
|              | Sem Mkt Maker              | Com Mkt Maker |             |
| 1            | 50                         | 47,86         | -4%         |
| 2            | 66,67                      | 47,81         | -28%        |
| 3            | 51,67                      | 73,33         | 42%         |
| 4            | 40,83                      | 43,63         | 7%          |
| 5            | 100                        | 28,5          | -72%        |
| <b>MÉDIO</b> | <b>55,68</b>               | <b>47,82</b>  | <b>-14%</b> |

As Tabelas 7, 8 e 9 evidenciam a relação proposta por Stigler (1964), atestando que a redução dos *spreads* proporciona um maior número de negociações, em lotes mais pulverizados, uma vez que se reduz a preocupação dos *players* de obter otimização de suas transações com lotes maiores, obtendo economias de escala. A prática adotada pelo mercado na primeira rodada dos experimentos era realizar poucos negócios, pois o *spread* geralmente era superior, ou por não existir *spread*, e em lotes maiores, para que os grupos “proveitassem” a oportunidade existente de fazer a compra ou venda, que nem sempre era possível.

Conforme observado, a maior parte dos títulos teve seu *spread* reduzido, e quase a totalidade dos produtos (13 dos 15 no total) passou a ser negociada em lotes inferiores aos anteriores, quando não havia *market makers*. Uma outra explicação proposta para esta diminuição dos lotes se baseia no processo de competição entre os “*market makers*”. Estes, no anseio de apresentar propostas

melhores que as de seu concorrente, iriam oferecê-las em quantidades cada vez menores, apenas para tentar superar o outro *dealer* em preço, pois se oferecessem quantidades elevadas em conjunto com estes *spreads* vantajosos, estariam se expondo muito, e correndo o risco de terem um aumento ou uma diminuição significativa, de seus estoques, desequilibrando sua carteira de produtos.

Não se observou um comportamento particular nesta mudança dos tamanhos dos lotes para títulos de maior ou menor liquidez, uma vez que, conforme mencionado anteriormente, todos os produtos sofreram reduções nas quantidades transacionadas, sem distinção de índices de negociabilidade.

### 5.3 – *Spreads* em função dos estoques dos *dealers*

O conjunto de dados recolhidos nesta etapa das simulações servirá como base para que se possa entender se existe realmente algum padrão de comportamento relacionando duas variáveis: estoque dos *market makers* e os *spreads* praticados por estes. Neste ponto, deseja-se observar, se os *dealers* realmente levam em consideração suas posições de estoque nas carteiras, para basear suas decisões de lançamento de preços de compra e venda no mercado. Os Gráficos e Tabelas que se encontram no Apêndice A (de cada produto dos três experimentos) ilustram os resultados obtidos, tanto das séries de *spreads*, quanto da variação dos estoques destes *players*.

Iniciando a análise a partir das Tabelas e Gráficos expostos do experimento 1, percebe-se, exceto no caso do título 1, que os *dealers* não se preocuparam em realizar operações que reequilibrassem as posições de estoques de ambos os *players* no jogo. Aconteceram situações as quais o grupo que apresentava maior quantidade de um título em carteira procurou aumentar mais ainda sua posição, ao mesmo tempo em que o concorrente, com menos títulos em carteira, procurou oferecer preços de venda mais vantajosos para o mercado, reduzindo ainda mais sua posição. Conforme citado, apenas o *market maker* do título 1, que apresentava um estoque inicial muito baixo, procurou aumentar sua posição (seu preço de compra foi o melhor do mercado durante 77%, sem priorizar o preço de venda, que foi o mais vantajoso durante apenas 10% do jogo) mesmo assim não obteve muito sucesso. Este insucesso pode ser explicado pela baixa liquidez do título (ver Tabela 4), fator este que não garante muitas negociações para o *market maker*, mesmo que este domine o mercado de compra durante 77% do tempo total.

Em dois produtos (títulos 4 e 5 – ver tabelas A9 e A10) do 2º experimento, também foi observada a tendência dos *market makers* adotarem uma postura “direcional”, independente do comportamento sugerido por Ho & Stoll (1979), onde estes *players* tentam imprimir uma política de redução de elevados estoques, ou aumento de estoques que estivessem em quantidades reduzidas. No entanto, a tendência de Ho & Stoll (1979) pode ser notada nos títulos 1, 2 e 3 (ver tabelas A6, A7 e A8), já que nesses casos os *dealers* procuraram balancear seus estoques, e em todos os casos a diferença pré-existente entre eles diminuiu.



No experimento 3, houve três produtos (títulos 1,2 e 3 – ver tabelas A11,A12 e A13) os quais os *market makers* iniciaram as rodadas em situação de equilíbrio de estoque, com os dois *players* apresentando posições bastante próximas. Esses casos parecem ser úteis para analisar se este equilíbrio foi mantido, ou se os *dealers* procuraram priorizar alguma outro tipo de estratégia. Curiosamente, para cada título houve uma combinação diferente de políticas adotadas: No título 1, os dois *players* procuraram se manter com bons preços tanto de compra quanto de venda, e quase dividiram o mercado, mantendo a diferença entre eles relativamente pequena. Já no título 2, cada *player* se dedicou exclusivamente a uma direção do mercado, o que, de certa forma, pode justificar o aumento do *spread* em relação à situação sem *market maker* (ver Tabela 3), já que na rodada seguinte, não houve concorrência entre esses grupos, com cada um garantindo sua ponta do mercado. Neste caso, o grupo 2, garantiu a ponta de compra e o grupo 4, a de venda. O título 3 foi marcado por um equilíbrio de ambos os lados no domínio do mercado tanto no *bid-price* quanto no *ask-price*, no entanto, a partir da metade do jogo, houve uma corrida de compra pr parte do mercado que foi atendida pelo grupo 5 (que dominava o preço de venda naquele instante), contribuindo para a discrepância final entre os *players*.

### 5.3.1 Teste de variação aleatória dos estoques dos *market makers*:

Conforme proposto por Manaster e Mann (1996), e apresentado na Revisão Bibliográfica deste trabalho, um outro teste realizado neste item se refere ao comportamento da posição de títulos em estoque nas carteiras dos *market makers*. Os autores procuram, a partir de informações obtidas sobre negociações de contratos futuros na CME (*Chicago Mercantile Exchange*), analisar a maneira como ocorrem variações nas quantidades destes contratos em posse dos *dealers*.

Os dados coletados no experimento serviram de base para a verificação da presença ou não de alguma política induzida por parte dos especialistas em relação às quantidades de títulos em carteira. A Tabela a seguir representa o cálculo do fator  $\rho$ , que representa se existe ou não aleatoriedade nas séries de estoques ao longo dos jogos. Conforme mencionado na Metodologia, um valor de  $\rho$  igual a 1 significa uma variação aleatória destes dados. Desta maneira, foram realizados testes de igualdade para esta variável, com o intuito de se rejeitar ou não a hipótese  $\rho=1$ . Uma das colunas da Tabela representa a probabilidade acumulada da ocorrência de um valor menor do que o coeficiente obtido estatisticamente. Este número serve como parâmetro para verificar a aceitação da hipótese de acordo com o nível de significância desejado.

**Tabela 25: Tabelas representando os coeficientes  $\rho$ , seus desvios padrões, estatística t e p value dos testes realizados com o intuito de verificar a se a hipótese  $H_0=1$  é válida para cada um dos dois market makers de cada um dos 5 produtos dos 3 experimentos realizados.**

**MBA Finanças**  
(11/11/2005)

| Produto | 1º Market Maker |        |              |          |         | 2º Market Maker |        |              |         |         |
|---------|-----------------|--------|--------------|----------|---------|-----------------|--------|--------------|---------|---------|
|         | Grupo           | $\rho$ | Desv. Padrão | Teste t  | p value | Grupo           | $\rho$ | Desv. Padrão | Teste t | p value |
| 1       | 1               | 2,00   | 0,0000       | 2,81E+15 | 100,00% | 4               | 1,10   | 0,0432       | 2,32    | 98,98%  |
| 2       | 2               | 0,97   | 0,0242       | (1,18)   | 11,98%  | 3               | 1,23   | 0,0239       | 9,66    | 100,00% |
| 3       | 4               | 1,01   | 0,0258       | 0,51     | 69,63%  | 5               | 1,02   | 0,0246       | 0,68    | 75,31%  |
| 4       | 1               | 1,01   | 0,0272       | 0,48     | 68,51%  | 2               | 1,33   | 0,0635       | 5,25    | 100,00% |
| 5       | 3               | 1,06   | 0,0257       | 2,14     | 98,39%  | 5               | 1,09   | 0,0761       | 1,14    | 87,33%  |

**MBA Energia**  
(20/04/2006)

| Produto | 1º Market Maker |        |              |          |         | 2º Market Maker |        |              |         |         |
|---------|-----------------|--------|--------------|----------|---------|-----------------|--------|--------------|---------|---------|
|         | Grupo           | $\rho$ | Desv. Padrão | Teste t  | p value | Grupo           | $\rho$ | Desv. Padrão | Teste t | p value |
| 1       | 1               | 1,03   | 0,0128       | 2,02E+00 | 97,85%  | 4               | 1,07   | 0,0473       | 1,43    | 92,32%  |
| 2       | 2               | 1,02   | 0,0197       | 1,23     | 89,12%  | 3               | 1,03   | 0,0203       | 1,29    | 90,18%  |
| 3       | 4               | 1,08   | 0,0370       | 2,28     | 98,86%  | 5               | 1,03   | 0,0276       | 1,23    | 89,04%  |
| 4       | 1               | 1,62   | 0,0357       | 17,31    | 100,00% | 2               | 1,05   | 0,0273       | 1,97    | 97,56%  |
| 5       | 3               | 1,07   | 0,0419       | 1,73     | 95,84%  | 5               | 1,01   | 0,0190       | 0,47    | 68,09%  |

**Mestrado**  
(24/04/2006)

| Produto | 1º Market Maker |        |              |          |         | 2º Market Maker |        |              |         |         |
|---------|-----------------|--------|--------------|----------|---------|-----------------|--------|--------------|---------|---------|
|         | Grupo           | $\rho$ | Desv. Padrão | Teste t  | p value | Grupo           | $\rho$ | Desv. Padrão | Teste t | p value |
| 1       | 1               | 1,04   | 0,0222       | 1,76E+00 | 96,09%  | 4               | 1,04   | 0,0243       | 1,68    | 95,39%  |
| 2       | 2               | 0,98   | 0,0120       | (1,61)   | 5,42%   | 3               | 0,95   | 0,0231       | (2,17)  | 1,51%   |
| 3       | 4               | 1,05   | 0,0324       | 1,56     | 94,04%  | 5               | 1,02   | 0,0252       | 0,92    | 82,12%  |
| 4       | 1               | 1,30   | 0,0935       | 3,21     | 99,93%  | 2               | 1,34   | 0,0525       | 6,44    | 100,00% |
| 5       | 3               | 1,03   | 0,0356       | 0,89     | 81,28%  | 5               | 1,02   | 0,0303       | 0,71    | 76,16%  |

Considerando um nível de significância de 10% (bi-caudal), observa-se um padrão bastante dividido sobre a forma como os estoques sofrem variações dentre os 30 casos analisados (2 market makers por cada um dos cinco produtos em cada um dos 3 experimentos). Houve 16 ocorrências de aleatoriedade nas séries de estoques (onde o p-value foi inferior a 95% e superior a 5%), de modo que, nestes casos, não se pode rejeitar  $H_0$ .

Em 14 ocasiões, a hipótese  $H_0$  pode ser rejeitada a um nível de significância de 10%. Interessante observar que alguns grupos realmente resolveram adotar tal postura de controle administrado dos títulos na carteira, para

os dois produtos os quais eram responsáveis como *market makers* como por exemplo no 1º experimento, com o grupo 3 (p-values 98,39% para o produto 5 e 100% para o produto 2); no 2º experimento, com o grupo 1 (p-values 97,85% para o produto 1 e 100% para o produto 4) e no 3º experimento, onde os grupos 1 (p-values 96,09% para o produto 1 e 99,93% para o produto 4) e 4 (p-values 94,04% para o produto 3 e 95,39% para o produto 1) também apresentaram esta tendência.

#### 5.4 Mudanças dos preços e os *spreads*

A relação proposta por Roll (1984), onde a mudança dos preços dos títulos estaria intimamente relacionada com a formação dos *spreads* de mercado também foi testada nos experimentos. No entanto, para nenhum dos títulos verificou-se resultados satisfatórios no que tange a confirmar a equação proposta (*equação 3*). Na realidade, as diferenças foram bastante significativas. Estas discrepâncias são justificadas pelo fato de uma série de premissas que são adotadas no artigo de Roll (1984) e não serem respeitadas nas simulações deste trabalho. Não se obedeceram às igualdades nas probabilidades de compra e venda para cada título, e, principalmente, não foi restringida a realização de operações apenas com os *market makers*, que também não deviam apresentar *spreads* constantes, como no estudo de Roll.

## 6. CONCLUSÕES:

O estudo realizado nesta dissertação partiu das observações inicialmente realizadas por Demsetz (1968), de que os preços de compra e venda de um determinado mercado de títulos se tornariam mais próximos, com a presença de um provedor de “imediatismo” para as ordens de mercado. Este player seria denominado *market maker*. Dois fatores se mostrariam decisivos para a redução do *spread*: o primeiro seria o aumento no número de negociações dos ativos nos mercados, pela existência de ordens limites que agora seriam permanentes, e o segundo seria o efeito criado pela competição dentre os *dealers* que fizessem parte deste ambiente.

A constatação teórica realizada por este primeiro autor fez com que outros estudiosos analisassem o tema e adicionassem outras questões, como a política de *spreads* sendo um instrumento de administração das posições de estoque e o lançamento de ordens limite tendo como base as características do *player* concorrente. Além disso, diversas aplicações práticas, com base em dados de mercados estrangeiros, constataram o aumento no número de negócios e o peso da importância dos especialistas nos mercados.

Através da elaboração de experimentos com jogos, criando-se mercados fictícios, buscou-se neste trabalho, coletar dados suficientes para que fosse possível constatar se os efeitos propostos nos parágrafos acima iriam realmente ocorrer, e de que forma estes ocorreriam. Não se deve, no entanto, esquecer as limitações de um jogo (por mais bem desenvolvido que este seja) em relação à realidade; porém, pela dificuldade de obtenção de séries de *spreads* no mercado

brasileiro (já que estas não são disponibilizadas no site da Bovespa) , a simulação mostrou ser o caminho mais viável para a realização deste estudo.

Conforme fora relatado na seção de resultados, as séries de dados obtidas, demonstraram que realmente existe uma componente bastante forte de liquidez conferido ao mercado pela atuação deste tipo de *player*, uma vez que as simulações das duas rodadas (uma com a ausência e outra com a presença dos *market makers*) tiveram aproximadamente a mesma duração (60 minutos). Praticamente todos os produtos obtiveram elevações em seus números de negócios realizados, não importando seus graus de liquidez verificados na primeira rodada e também sem considerar as diferentes políticas de *spreads* adotadas pelos especialistas.

O ponto que também se alinha com o referencial bibliográfico exposto na seção 2, se refere à redução efetiva do *spread*, para grande parte dos produtos negociados, o que mostra a influência não só das ordens perenes, como da competição entre os *players*. Foi visto que a competição se desenvolveu de dois modos: O primeiro se mostrou através da disputa pelos clientes em ambas as pontas (compra e venda), ou seja, os “*market makers*” disputando tanto o bid como o *ask price* do mercado ao mesmo tempo. O segundo tipo de competição era um tanto brando em relação ao primeiro, podendo até ser considerado como uma divergência de estratégias entre os *dealers*, com um *player* se dedicando mais a uma ponta do *spread*, dominando o mercado, e o outro *player* se dedicando à outra operação contrária. Até mesmo este segundo tipo contribuiu para a redução dos *spreads*, não tanto pela competição intensa, mas pela garantia concedida ao mercado de “imeadiatismo” para todas as ordens.

Outro fato constatado que também havia sido citado na literatura, foi a fragmentação dos lotes negociados, ou seja, o mercado ficou caracterizado como um ambiente de muitos negócios realizados em pequenas quantidades. Isso pode ser explicado pelo “medo” dos especialistas em se expor, uma vez que tinham a obrigação de sempre oferecer propostas para seus produtos, e, oferecer grandes lotes para compra ou venda, representando um possível risco de desvio de suas estratégias direcionais anteriormente planejadas em grupo, já que estes players estariam sendo forçados a negociar um volume alto de títulos contra a sua vontade.

As posições de estoques, excluindo alguns casos isolados, não mostraram servir de base para a política de lançamento de ordens limites dos especialistas. Observou-se alguns comportamentos direcionais, neste caso, os grupos “apostaram” em uma posição e se dedicaram a esta, sem levar em consideração se deviam equilibrar ou não suas carteiras, pois poderiam estar assumindo riscos de ficarem saturados (“*over*”) de títulos ou escassos (“*short*”) destes. Também ocorreram casos em que os grupos buscaram equilibrar suas quantidades de títulos, e em algumas ocasiões obtiveram sucesso, em outras, nem tanto.

As observações tiradas com o conjunto de dados dos experimentos, podem mostrar que a presença dos *dealers* nos mercados reais brasileiros, possibilitaria:

- Um substancial aumento de investidores de menor porte ingressando na compra e venda de títulos no mercado. Isso ocorre uma vez que lotes menores e mais plausíveis com as possibilidades financeiras destes investidores estariam sendo oferecidos pelos *dealers*. Deduz-se (pelos experimentos deste trabalho) que os especialistas, com o risco de expor demasiadamente suas posições de

estoque, estariam dispostos a sempre realizar negociações, em troca de oferecer lotes cada vez menores de papéis, o que proporcionaria o ingresso dos players de pequeno aporte inicial.

- O aumento dos pequenos players iria ajudar a corroborar com a mudança que vem ocorrendo no mercado de ações nacionais, com as corretoras on-line, intensificando cada vez mais o processo de popularização da Bovespa, aumentando esse fluxo de investimentos, e encorajando a abertura de capital de outras companhias que hoje estão fechadas.

- Como já existe na atualidade esse processo de popularização dos investidores, contribui para que surja uma demanda pelo serviço de imediatismo das ordens de mercado, o que significa uma bela oportunidade para o surgimento de market makers com boas possibilidades de lucros expressivos no cenário nacional.

- Por último, e não menos importante, sabe-se que ativos mais líquidos apresentam um menor nível de risco (considerando risco como volatilidade dos preços) do que ativos ilíquidos. Deste modo, como foi demonstrado nos experimentos do trabalho, os market makers contribuiriam indiretamente para a redução do risco de mercado dos ativos nacionais (pelo aumento de liquidez gerado por eles), o que proporcionaria mais confiabilidade nos papéis da Bovespa, e um maior fluxo de capitais tanto nacional quanto internacional. Portanto, o aumento do fluxo de capital internacional ainda teria como desdobramento uma valorização da moeda nacional, cenário este que vem sendo observado na atual conjuntura brasileira.



É claro que o universo de dados a serem coletados do mercado acionário brasileiro, é infinitamente mais rico e possibilitaria um conjunto de análises mais confiáveis para um trabalho como este. No entanto, conforme mencionado anteriormente, a escassez de dados para realização de tal trabalho, fez com que surgisse a idéia de simular experimentos.

Como sugestões para trabalhos futuros, em primeiro lugar, seria bastante interessante, conseguir estes dados reais brasileiros, tanto com a BOVESPA, quanto com um conjunto de corretoras nacionais, de modo que seja possível tentar verificar os padrões de comportamento estudados neste documento com uma perspectiva mais próxima da realidade. Adicionalmente, como o conjunto de dados aqui expostos não é tão extenso, e, na impossibilidade de obtenção de dados reais, seria interessante a realização de mais experimentos similares aos realizados neste documento, aumentando a gama de números gerados nas simulações (juntando com os dados gerados neste trabalho) e tornando a amostra para análises mais representativa e confiável.

## 7. BIBLIOGRAFIA:

Biais, B., 1993, "**Price Formation and Equilibrium Liquidity in Fragmented and Centralized Markets**", The Journal of Finance, 48, 157-185

Cohen, k., Maier, S., Schwartz, R., and Whitcomb, D., 1981, "**Transaction Costs, Order Placement Strategy, and Existence of the Bid-Ask Spread**", The Journal of Political Economy, 89, 287-305

Cohen, k., Maier, S., Schwartz, R., and Whitcomb, D., 1996, "**Market Makers and the Market Spread: A Review of Recent Literature**", The Journal of Financial and Quantitative Analysis, 14, 813-835

Demsetz, H., 1968, "**The Cost of Transacting**", Quaterly Journal of Economics, 82, 33-53.

Garbade, K. and Silber, W., 1979, "**Structural Organization of Secondary Markets: Clearing Frequency, Dealer Activity and Liquidity Risk**", The Journal of Finance, 34, 577-593

Galai, Dan and Copeland, Thomas, 1979, "**The Economics of the Bid-Ask Spread.**" Working Paper, University of California at Los Angeles.

Garman, Mark, 1976, "**Market Microstructure**", Journal of Financial Economics,3 (June)

Ho, T.S.Y., and R. G. Macris, 1985, "**Dealer Market Structure and Performance**", in Y. Amihud, T. S. Y. Ho, and R. Schwartz (eds.), Market Making and the Changing Structure of the Securities Industry, Lexington Books, Lexington, Massachusetts..

Ho, T.S.Y., and H. R. Stoll, 1979, "**Optimal Dealer Pricing Under Transactions and Returns Uncertainty**", Working Paper, New York University.

Ho, T.S.Y., and H. R. Stoll, 1980, "**On Dealer Markets Under Competition**", The Journal of Finance, 35, 259-267

Ho, T.S.Y., and H. R. Stoll, 1983, "**The Dynamics of Dealer Market Under Competition**", The Journal of Finance, 38, 1053-1074

INMET(site):

[http://www.inmet.gov.br/html/prev\\_tempo.php?lnk=../prev\\_clima\\_tempo/capitais\\_p.html](http://www.inmet.gov.br/html/prev_tempo.php?lnk=../prev_clima_tempo/capitais_p.html)

Laux, P., 1995, "**Dealer Market Structure, Outside Competition, and the Bid-Ask Spread**", Journal of Economic Dynamics and Control, 19, 683-710

Madhavan, A., and S. Smidt, 1993, "**An Analysis of Changes in Specialists Inventories and Quotations**", The Journal of Finance, 48, 1585-1628.

Mannaster, S., Mann S., "**Life in Pits: Competitive Market Making and Inventory Control**", The Review of Financial Studies, 9, 953-975

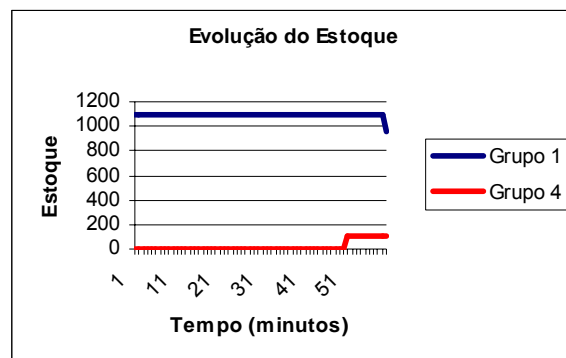
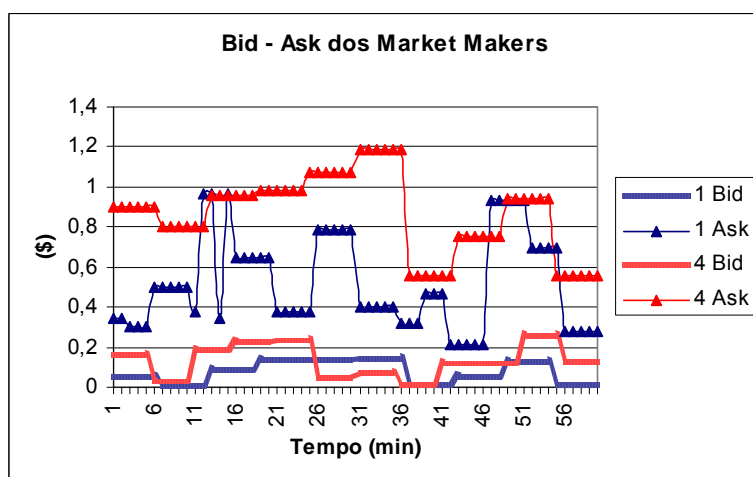
Roll, R., 1984, "**A Simple Implicit Measure of the Effective Bid-Ask Spread in an Efficient Market**", The Journal of Finance, 39, 1127-1139

Tinic, Seha, 1972, "**The Economics of Liquidity Services**", Quaterly Journal of Economics, 86 (February)

**ANEXO A – Gráficos e Tabelas dos 3 experimentos relacionando os *spreads* formados nos jogos com os estoques dos *market makers*.**

**Gráfico A1: Bid-Ask Spread dos *Market Makers* do Produto 1 durante a aplicação do 1º experimento, na turma de MBA Finanças. A linha que possui marcadores triangulares representa o *ask price* ao longo do jogo, e a linha lisa representa o *bid price* ao longo do jogo**

**Gráfico A2: Nível de Estoque dos *Market Makers* do Produto 1 ao longo do 1º experimento na turma do MBA Finanças**

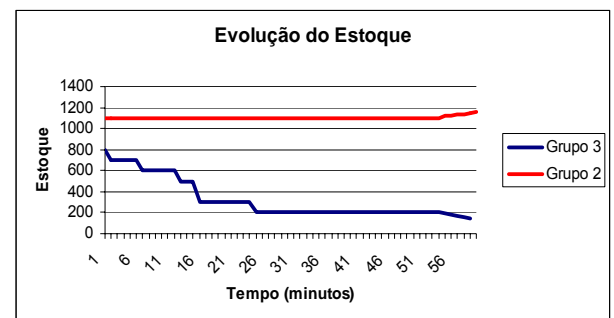
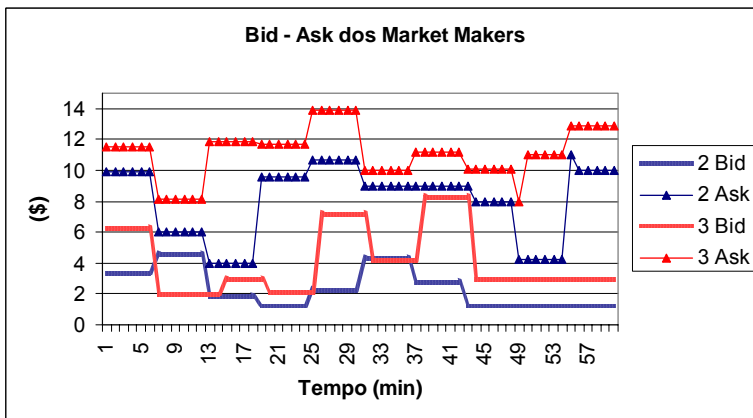


**Tabela A1: Estoques Iniciais e finais dos *market makers* do produto 1, no 1º Experimento (MBA Finanças) e percentual do tempo de jogo em que os *bid-price* e o *ask-price* de cada um representa o preço de mercado no jogo**

|                | Estoque        |              | % do tempo com Spread Predominante |                  |
|----------------|----------------|--------------|------------------------------------|------------------|
|                | <i>Inicial</i> | <i>Final</i> | <i>bid-price</i>                   | <i>ask-price</i> |
| <b>Grupo 1</b> | 1100           | 1750         | 23%                                | 90%              |
| <b>Grupo 4</b> | 0              | 100          | 77%                                | 10%              |

**Gráfico A3: Bid-Ask Spread dos *Market Makers* do Produto 2 durante a aplicação do 1º experimento, na turma de MBA Finanças. A linha que possui marcadores triangulares representa o *ask price* ao longo do jogo, e a linha lisa representa o *bid price* ao longo do jogo**

**Gráfico A4: Nível de Estoque dos *Market Makers* do Produto 2 ao longo do 1º experimento na turma do MBA Finanças**



**Tabela A2: Estoques Iniciais e finais dos market makers do produto 2, no 1º Experimento (MBA Finanças) e percentual do tempo de jogo em que os bid-price e o ask-price de cada um representou o preço de mercado no jogo**

|                | Estoque        |              | % do tempo com Spread Predominante |                  |
|----------------|----------------|--------------|------------------------------------|------------------|
|                | <i>Inicial</i> | <i>Final</i> | <i>bid-price</i>                   | <i>ask-price</i> |
| <b>Grupo 2</b> | 800            | 140          | 20%                                | 100%             |
| <b>Grupo 3</b> | 1100           | 1160         | 80%                                | 0%               |

Gráfico A5: Bid-Ask Spread dos *Market Makers* do Produto 3 durante a aplicação do 1º experimento, na turma de MBA Finanças. A linha que possui marcadores triangulares representa o *ask price* ao longo do jogo, e a linha lisa representa o *bid price* ao longo do jogo

Gráfico A6: Nível de Estoque dos Market Makers do Produto 3 ao longo do 1º experimento na turma do MBA Finanças

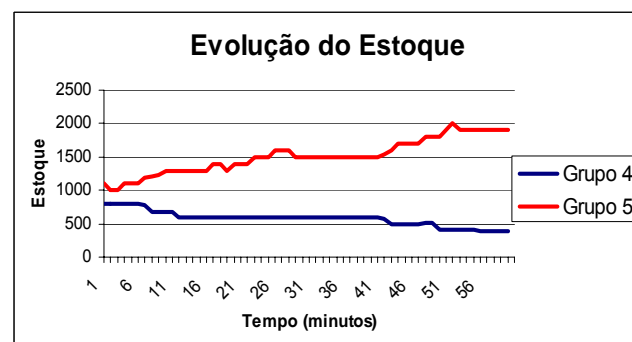
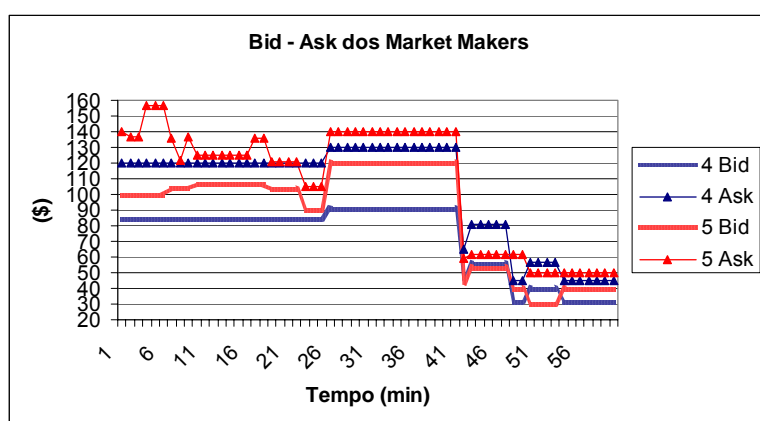
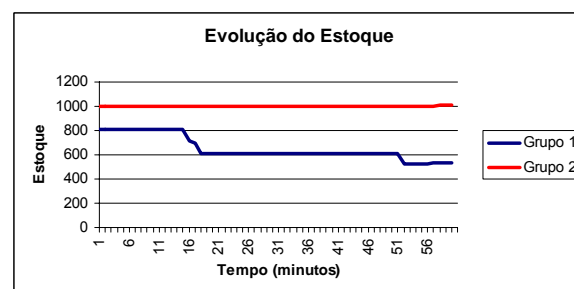
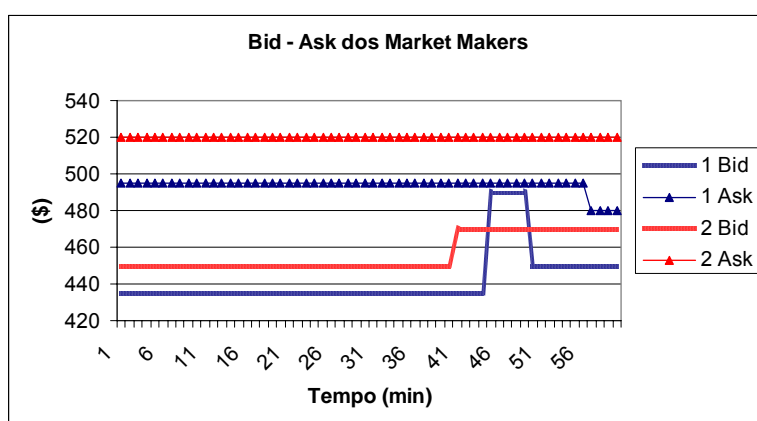


Tabela A3: Estoques Iniciais e finais dos market makers do produto 3, no 1º Experimento (MBA Finanças) e percentual do tempo de jogo em que os bid-price e o ask-price de cada um representou o preço de mercado no jogo

|                | Estoque        |              | % do tempo com Spread Predominante |                  |
|----------------|----------------|--------------|------------------------------------|------------------|
|                | <i>Inicial</i> | <i>Final</i> | <i>bid-price</i>                   | <i>ask-price</i> |
| <b>Grupo 4</b> | 800            | 390          | 17%                                | 78%              |
| <b>Grupo 5</b> | 1100           | 1899         | 83%                                | 22%              |

**Gráfico A7: Bid-Ask Spread dos Market Makers do Produto 4 durante a aplicação do 1º experimento, na turma de MBA Finanças.** A linha que possui marcadores triangulares representa o *ask price* ao longo do jogo, e a linha lisa representa o *bid price* ao longo do jogo

**Gráfico A8: Nível de Estoque dos Market Makers do Produto 4 ao longo do 1º experimento na turma do MBA Finanças**

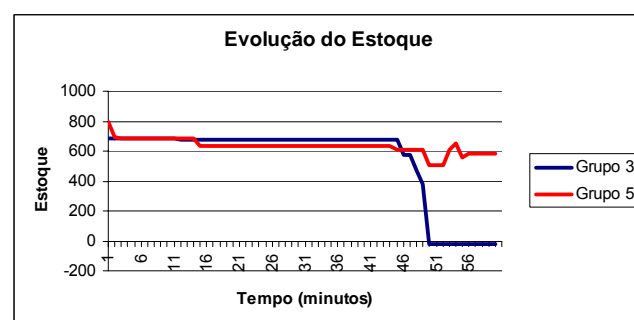
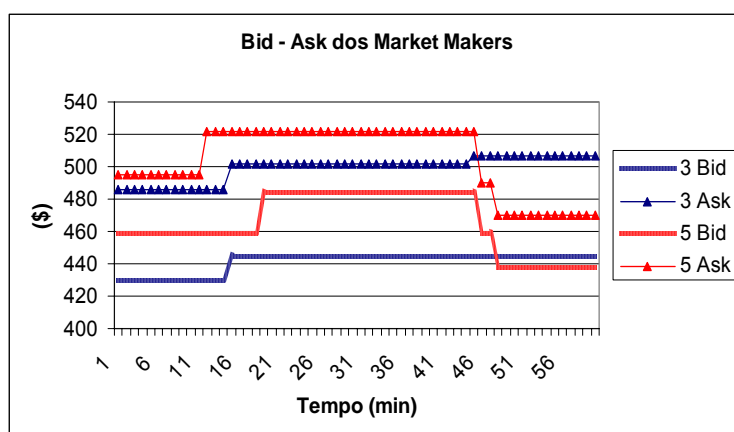


**Tabela A4: Estoques Iniciais e finais dos market makers do produto 4, no 1º Experimento (MBA Finanças) e percentual do tempo de jogo em que os bid-price e o ask-price de cada um representou o preço de mercado no jogo**

|                | Estoque        |              | % do tempo com Spread Predominante |                  |
|----------------|----------------|--------------|------------------------------------|------------------|
|                | <i>Inicial</i> | <i>Final</i> | <i>bid-price</i>                   | <i>ask-price</i> |
| <b>Grupo 1</b> | 810            | 531          | 8%                                 | 100%             |
| <b>Grupo 2</b> | 1000           | 1010         | 92%                                | 0%               |

**Gráfico A9: Bid-Ask Spread dos *Market Makers* do Produto 5 durante a aplicação do 1º experimento, na turma de MBA Finanças. A linha que possui marcadores triangulares representa o *ask price* ao longo do jogo, e a linha lisa representa o *bid price* ao longo do jogo**

**Gráfico A10: Nível de Estoque dos *Market Makers* do Produto 5 ao longo do 1º experimento na turma do MBA Finanças**



**Tabela A5: Estoques Iniciais e finais dos market makers do produto 5, no 1º Experimento (MBA Finanças) e percentual do tempo de jogo em que os bid-price e o ask-price de cada um representou o preço de mercado no jogo**

|                | Estoque        |              | % do tempo com Spread Predominante |                  |
|----------------|----------------|--------------|------------------------------------|------------------|
|                | <i>Inicial</i> | <i>Final</i> | <i>bid-price</i>                   | <i>ask-price</i> |
| <b>Grupo 3</b> | 685            | -25          | 22%                                | 75%              |
| <b>Grupo 5</b> | 795            | 585          | 78%                                | 25%              |



Gráfico A11: Bid-Ask Spread dos *Market Makers* do Produto 1 durante a aplicação do 2º experimento, na turma de MBA Energia. A linha que possui marcadores triangulares representa o *ask price* ao longo do jogo, e a linha lisa representa o *bid price* ao longo do jogo

Gráfico A12: Nível de Estoque dos *Market Makers* do Produto 1 ao longo do 2º experimento na turma do MBA Energia.

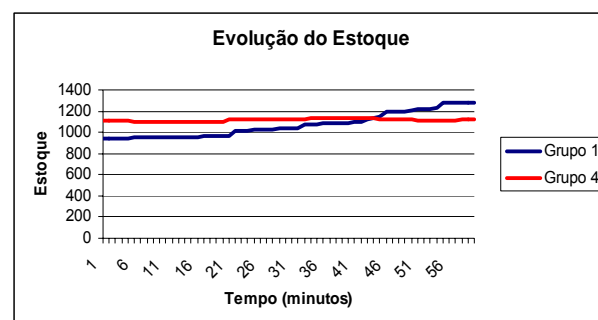
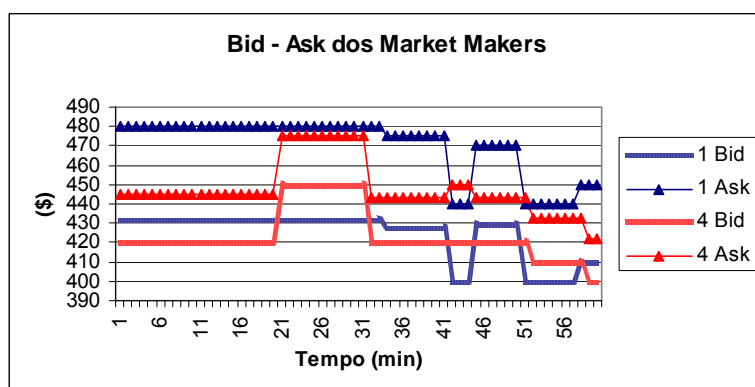


Tabela A6: Estoques Iniciais e finais dos market makers do produto 1, no 2º Experimento (MBA Energia) e percentual do tempo de jogo em que os bid-price e o ask-price de cada um representou o preço de mercado no jogo

|                | Estoque        |              | % do tempo com Spread Predominante |                  |
|----------------|----------------|--------------|------------------------------------|------------------|
|                | <i>Inicial</i> | <i>Final</i> | <i>bid-price</i>                   | <i>ask-price</i> |
| <b>Grupo 1</b> | 940            | 1290         | 65%                                | 7%               |
| <b>Grupo 4</b> | 1111           | 1121         | 35%                                | 93%              |

Gráfico A13: Bid-Ask Spread dos *Market Makers* do Produto 2 durante a aplicação do 2º experimento, na turma de MBA Energia. A linha que possui marcadores triangulares representa o *ask price* ao longo do jogo, e a linha lisa representa o *bid price* ao longo do jogo

Gráfico A14: Nível de Estoque dos *Market Makers* do Produto 2 ao longo do 2º experimento na turma do MBA Energia.

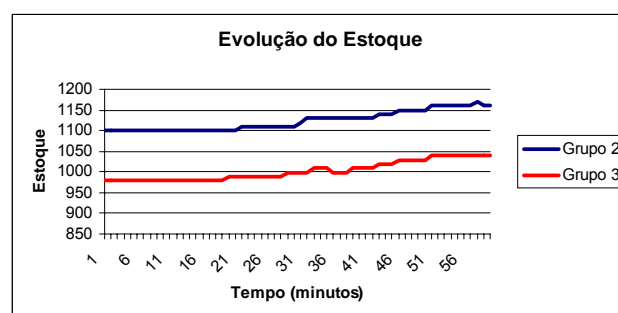
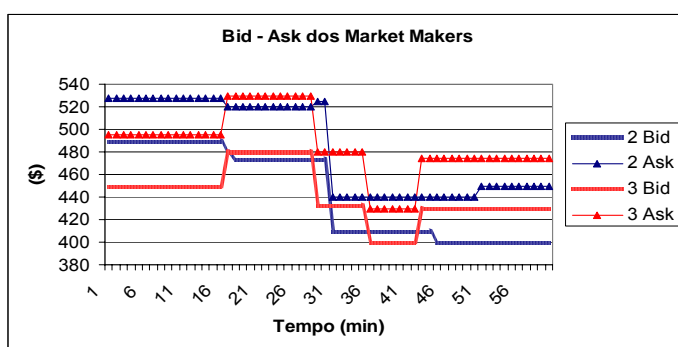
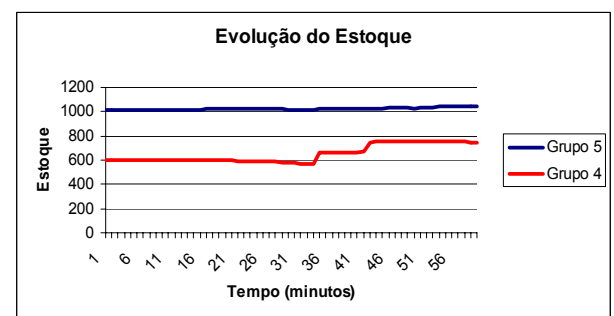
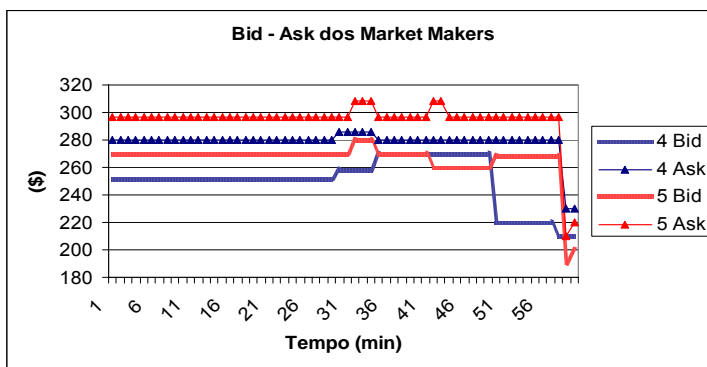


Tabela A7: Estoques Iniciais e finais dos market makers do produto 2, no 2º Experimento (MBA Energia) e percentual do tempo de jogo em que os bid-price e o ask-price de cada um representou o preço de mercado no jogo

|         | Estoque |       | % do tempo com Spread Predominante |           |
|---------|---------|-------|------------------------------------|-----------|
|         | Inicial | Final | bid-price                          | ask-price |
| Grupo 2 | 1100    | 1160  | 42%                                | 58%       |
| Grupo 3 | 979     | 1039  | 58%                                | 42%       |

**Gráfico A15: Bid-Ask Spread dos *Market Makers* do Produto 3 durante a aplicação do 2º experimento, na turma de MBA Energia. A linha que possui marcadores triangulares representa o *ask price* ao longo do jogo, e a linha lisa representa o *bid price* ao longo do jogo**

**Gráfico A16: Nível de Estoque dos *Market Makers* do Produto 3 ao longo do 2º experimento na turma do MBA Energia.**



**Tabela A8: Estoques Iniciais e finais dos market makers do produto 3, no 2º Experimento (MBA Energia) e percentual do tempo de jogo em que os bid-price e o ask-price de cada um representou o preço de mercado no jogo**

|                | Estoque        |              | % do tempo com Spread Predominante |                  |
|----------------|----------------|--------------|------------------------------------|------------------|
|                | <i>Inicial</i> | <i>Final</i> | <i>bid-price</i>                   | <i>ask-price</i> |
| <b>Grupo 4</b> | 1010           | 1050         | 17%                                | 97%              |
| <b>Grupo 5</b> | 600            | 750          | 83%                                | 3%               |

Gráfico A17: Bid-Ask Spread dos *Market Makers* do Produto 4 durante a aplicação do 2º experimento, na turma de MBA Energia. A linha que possui marcadores triangulares representa o *ask price* ao longo do jogo, e a linha lisa representa o *bid price* ao longo do jogo

Gráfico A18: Nível de Estoque dos *Market Makers* do Produto 4 ao longo do 2º experimento na turma do MBA Energia.

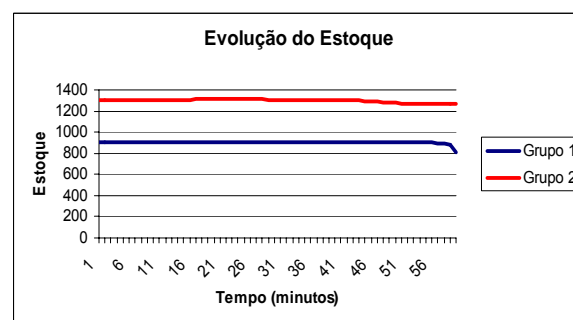
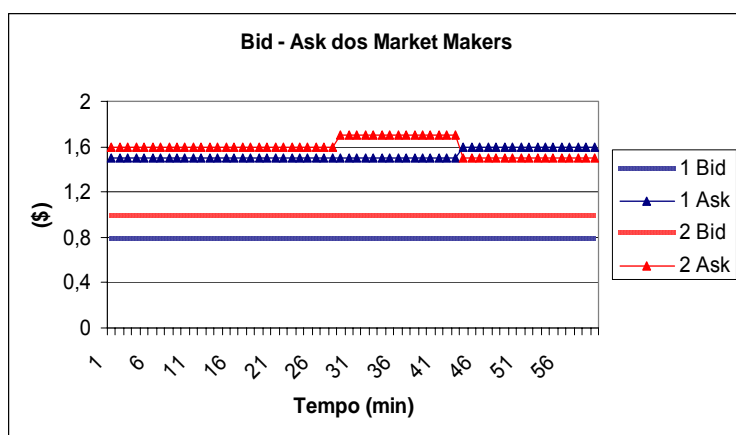


Tabela A9: Estoques Iniciais e finais dos market makers do produto 4, no 2º Experimento (MBA Energia) e percentual do tempo de jogo em que os bid-price e o ask-price de cada um representou o preço de mercado no jogo

|         | Estoque |       | % do tempo com Spread Predominante |           |
|---------|---------|-------|------------------------------------|-----------|
|         | Inicial | Final | bid-price                          | ask-price |
| Grupo 1 | 910     | 810   | 0%                                 | 72%       |
| Grupo 2 | 1300    | 1270  | 100%                               | 28%       |

Gráfico A19: Bid-Ask Spread dos *Market Makers* do Produto 5 durante a aplicação do 2º experimento, na turma de MBA Energia. A linha que possui marcadores triangulares representa o *ask price* ao longo do jogo, e a linha lisa representa o *bid price* ao longo do jogo

Gráfico A20: Nível de Estoque dos *Market Makers* do Produto 5 ao longo do 2º experimento na turma do MBA Energia.

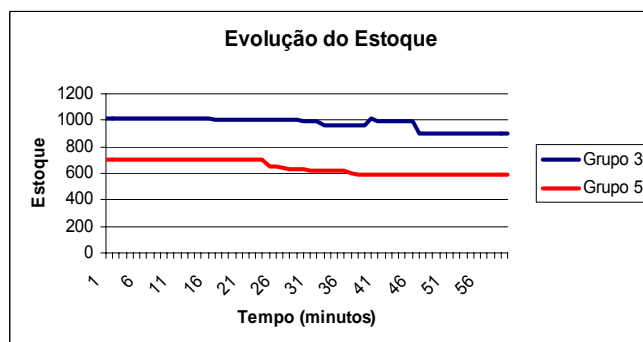
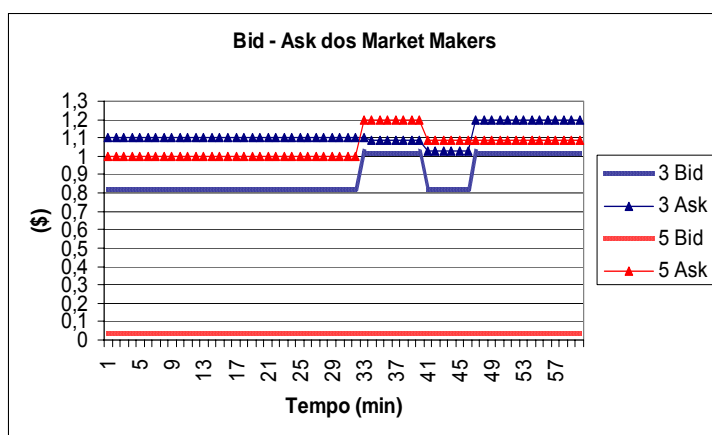


Tabela A10: Estoques Iniciais e finais dos market makers do produto 5, no 2º Experimento (MBA Energia) e percentual do tempo de jogo em que os bid-price e o ask-price de cada um representou o preço de mercado no jogo

|                | Estoque |       | % do tempo com Spread Predominante |           |
|----------------|---------|-------|------------------------------------|-----------|
|                | Inicial | Final | bid-price                          | ask-price |
| <b>Grupo 3</b> | 1010    | 900   | 100%                               | 23%       |
| <b>Grupo 5</b> | 700     | 590   | 0%                                 | 77%       |

Gráfico A21: Bid-Ask Spread dos *Market Makers* do Produto 1 durante a aplicação do 3º experimento, na turma de Mestrado. A linha que possui marcadores triangulares representa o *ask price* ao longo do jogo, e a linha lisa representa o *bid price* ao longo do jogo

Gráfico A22: Nível de Estoque dos *Market Makers* do Produto 1 ao longo do 3º experimento na turma do Mestrado.

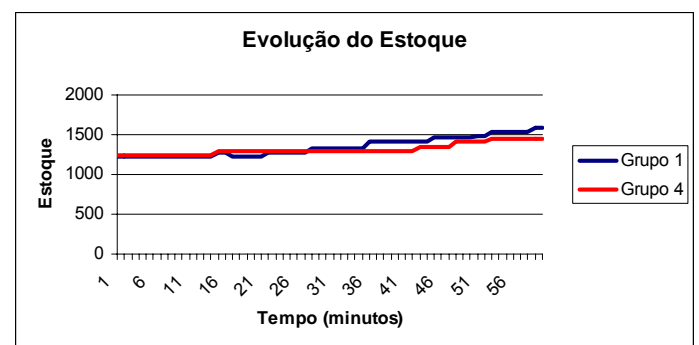
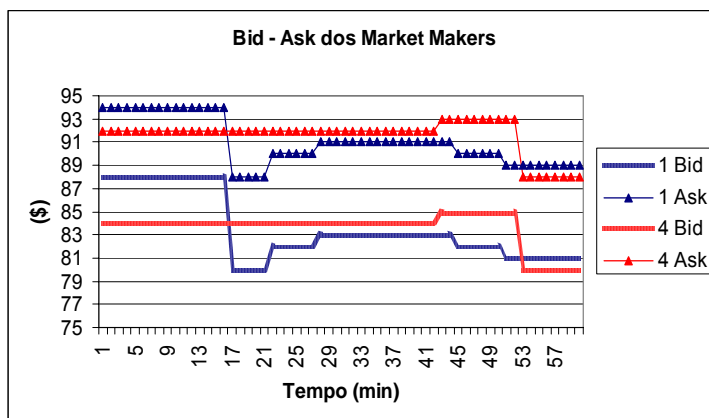


Tabela A11: Estoques Iniciais e finais dos market makers do produto 1, no 3º Experimento (Mestrado) e percentual do tempo de jogo em que os bid-price e o ask-price de cada um representou o preço de mercado no jogo

|                | Estoque        |              | % do tempo com Spread Predominante |                  |
|----------------|----------------|--------------|------------------------------------|------------------|
|                | <i>Inicial</i> | <i>Final</i> | <i>bid-price</i>                   | <i>ask-price</i> |
| <b>Grupo 1</b> | 1220           | 1580         | 40%                                | 60%              |
| <b>Grupo 4</b> | 1240           | 1450         | 60%                                | 40%              |

Gráfico A23: Bid-Ask Spread dos *Market Makers* do Produto 2 durante a aplicação do 3º experimento, na turma de Mestrado. A linha que possui marcadores triangulares representa o *ask price* ao longo do jogo, e a linha lisa representa o *bid price* ao longo do jogo

Gráfico A24: Nível de Estoque dos *Market Makers* do Produto 2 ao longo do 3º experimento na turma do Mestrado.

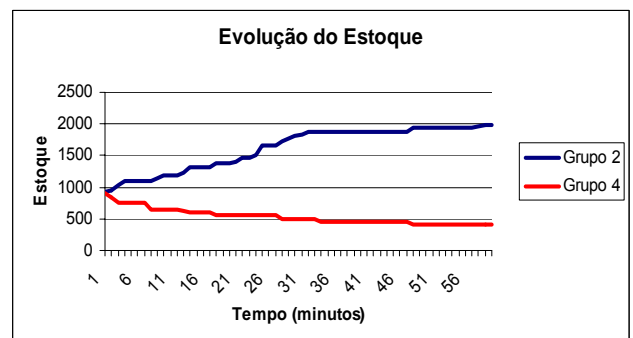
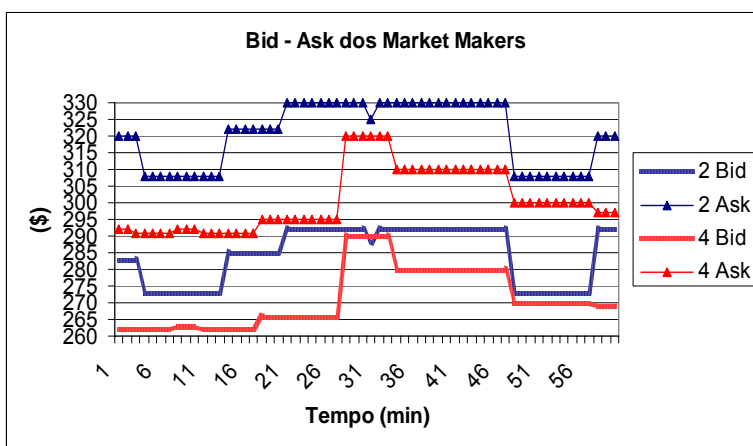


Tabela A12: Estoques Iniciais e finais dos market makers do produto 2, no 3º Experimento (Mestrado) e percentual do tempo de jogo em que os bid-price e o ask-price de cada um representou o preço de mercado no jogo

|         | Estoque |       | % do tempo com Spread Predominante |           |
|---------|---------|-------|------------------------------------|-----------|
|         | Inicial | Final | bid-price                          | ask-price |
| Grupo 2 | 930     | 1980  | 98%                                | 0%        |
| Grupo 4 | 900     | 410   | 2%                                 | 100%      |

Gráfico A25: Bid-Ask Spread dos *Market Makers* do Produto 3 durante a aplicação do 3º experimento, na turma de Mestrado. A linha que possui marcadores triangulares representa o *ask price* ao longo do jogo, e a linha lisa representa o *bid price* ao longo do jogo

Gráfico A26: Nível de Estoque dos *Market Makers* do Produto 3 ao longo do 3º experimento na turma do Mestrado.

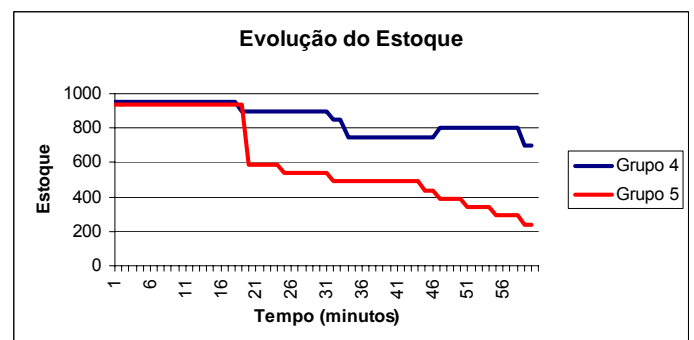
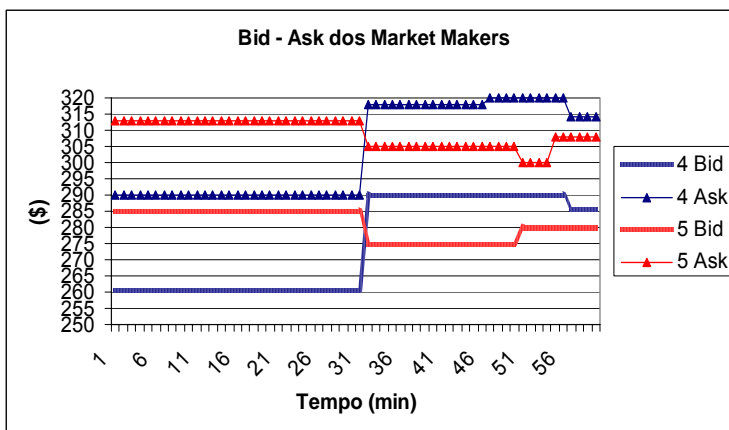


Tabela A13: Estoques Iniciais e finais dos market makers do produto 3, no 3º Experimento (Mestrado) e percentual do tempo de jogo em que os bid-price e o ask-price de cada um representou o preço de mercado no jogo

|         | Estoque |       | % do tempo com Spread Predominante |           |
|---------|---------|-------|------------------------------------|-----------|
|         | Inicial | Final | bid-price                          | ask-price |
| Grupo 4 | 950     | 700   | 48%                                | 52%       |
| Grupo 5 | 940     | 240   | 52%                                | 48%       |



Gráfico A27: Bid-Ask Spread dos *Market Makers* do Produto 4 durante a aplicação do 3º experimento, na turma de Mestrado. A linha que possui marcadores triangulares representa o *ask price* ao longo do jogo, e a linha lisa representa o *bid price* ao longo do jogo

Gráfico A28: Nível de Estoque dos *Market Makers* do Produto 4 ao longo do 3º experimento na turma do Mestrado.

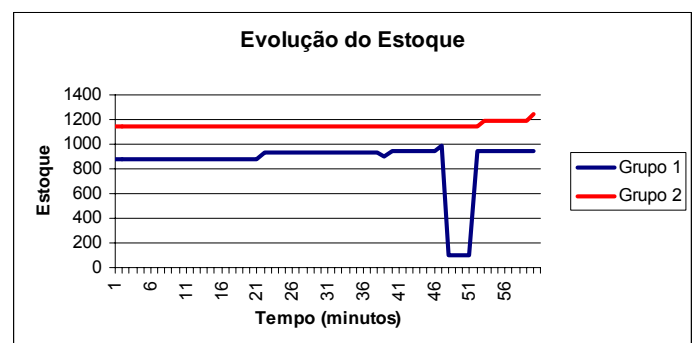
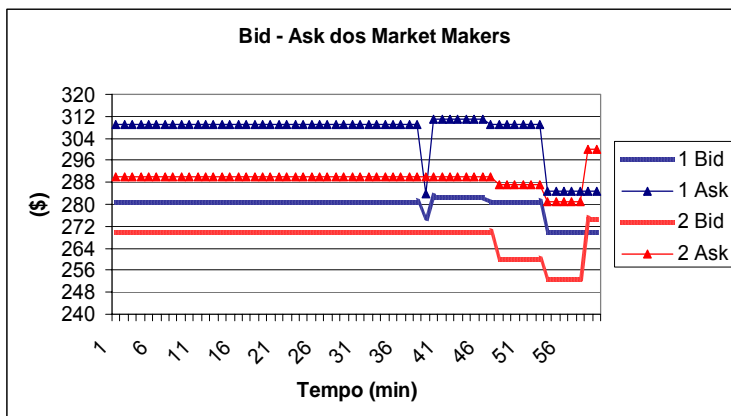


Tabela A14: Estoques Iniciais e finais dos market makers do produto 4, no 3º Experimento (Mestrado) e percentual do tempo de jogo em que os bid-price e o ask-price de cada um representou o preço de mercado no jogo

|         | Estoque |       | % do tempo com Spread Predominante |           |
|---------|---------|-------|------------------------------------|-----------|
|         | Inicial | Final | bid-price                          | ask-price |
| Grupo 1 | 880     | 950   | 97%                                | 5%        |
| Grupo 2 | 1150    | 1240  | 3%                                 | 95%       |

Gráfico A29: Bid-Ask Spread dos *Market Makers* do Produto 5 durante a aplicação do 3º experimento, na turma de Mestrado. A linha que possui marcadores triangulares representa o *ask price* ao longo do jogo, e a linha lisa representa o *bid price* ao longo do jogo

Gráfico A30: Nível de Estoque dos *Market Makers* do Produto 5 ao longo do 3º experimento na turma do Mestrado.

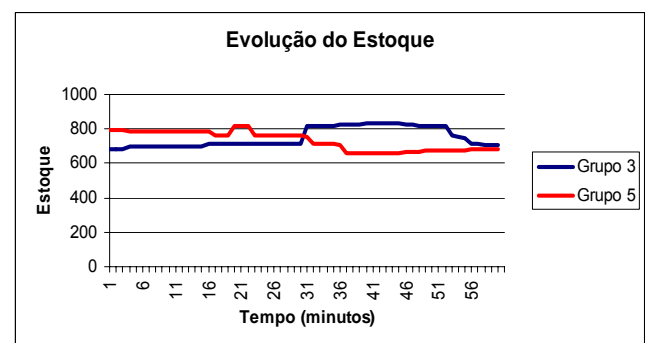
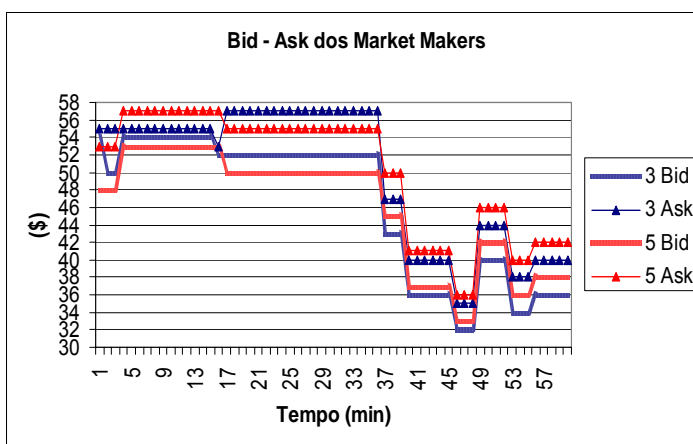


Tabela A15: Estoques Iniciais e finais dos market makers do produto 5, no 3º Experimento (Mestrado) e percentual do tempo de jogo em que os bid-price e o ask-price de cada um representou o preço de mercado no jogo

|         | Estoque |       | % do tempo com Spread Predominante |           |
|---------|---------|-------|------------------------------------|-----------|
|         | Inicial | Final | bid-price                          | ask-price |
| Grupo 3 | 685     | 705   | 58%                                | 62%       |
| Grupo 5 | 795     | 685   | 42%                                | 38%       |

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)