

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

Volatilidade e informação nos mercados futuros agropecuários brasileiros

Maria Alice Móz Christofolletti

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em
Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

**Piracicaba
2013**

Maria Alice Móz Christofoletti
Bacharel em Ciências Econômicas

Volatilidade e informação nos mercados futuros agropecuários brasileiros

versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientador:
Prof. Dr. **PEDRO VALENTIM MARQUES**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em
Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

Piracicaba
2013

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - ESALQ/USP**

Christofoletti, Maria Alice Móz

Volatilidade e informação nos mercados futuros agropecuários brasileiros / Maria Alice Móz Christofoletti.- - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011. - -Piracicaba, 2013.

120 p: il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2013.

1. Agropecuários 2. Informação 3. Mercados futuros 4. Volatilidade I. Título

CDD 332.645
C556v

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela luz, saúde e força em todos os momentos de minha vida.

Agradeço a meus pais, Inácio e Isabel, pelo amor, carinho e dedicação. Por sempre acreditarem na educação, se tornaram os melhores e maiores educadores. Meus irmãos, Maurício e Guilherme, por compartilharem alegrias, tristezas e fazerem parte de minha vida. À vovó Irma, pelo amor, zelo, doces e orações.

Ao meu namorado, Rodolfo Margato da Silva (Bomcão), pelo amor, paciência (principalmente), companheirismo e confiança. O convívio com você certamente me tornou uma pessoa melhor. À família Margato, por me acolher e me fazer sentir parte da família.

Ao Programa de Pós Graduação em Economia Aplicada da ESALQ/USP e a todos os seus professores e funcionários, pela oportunidade de continuar meus estudos, pelo conhecimento compartilhado e pela dedicação dispensada nestes anos. Em especial, à Maielli, sempre atenciosa e eficiente e ao “Seu” Pedro, pelas risadas e carinho.

Ao meu orientador, Prof. Pedro Marques, pela atenção, disponibilidade e pela oportunidade oferecida em participar do Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas (PECEGE). Aos colegas do grupo PECECE, em especial Carlos, Daniel, João “Botão” e Leonardo, por compartilhar conhecimentos e dividir mais uma etapa.

Ao Prof. Fabio Mattos, coorientador deste trabalho, um agradecimento sincero e especial pela orientação à distância e durante a estada na *University of Manitoba*. As conversas, correções e ensinamentos transmitidos foram fundamentais para a conclusão deste trabalho. Aos funcionários e amigos conhecidos na mesma instituição (em especial, Marjan e Enoch), sempre atenciosos, gentis e dispostos a compartilhar experiências e aprendizados culturais.

Aos membros da banca de qualificação, Prof. Roberto Arruda de Souza Lima, Prof. Waldemar Souza e Prof. João Gomes Martines-Filho, pelas sugestões de aperfeiçoamento e desenvolvimento deste trabalho. Também ao Prof. Carlos Bacha, que me despertou o apreço pela pesquisa.

Um agradecimento inclusive ao Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq por permitir minha dedicação integral à atividade de pesquisa e estudo, por meio da bolsa concedida.

Às amigas (irmãs) de longa data, cuja amizade cresce e se fortalece mesmo à distância: Ana Carolina, Mayara e Gabriela.

Às amigas de república, Andressa Madruga (Dessa), Carolina Murad Lima, (Tabule) Carolina Pereira Guimarães (Q’-ro), Livia Rocha (Pomi), Vanessa Kawaichi (Kputino), pelas

alegrias, bom-humor e por compartilhar o dia-a-dia de forma tão leve e gostosa. Ao meu grande amigo Leandro Carvalho (Bálamo), distante fisicamente, mas sempre presente em minha vida. Ao palmeirense e ituano Daniel Capitani (Kpitão) pelos conselhos e amizade e ao Derick David Quintino pelo apoio, caronas (inúmeras) e risadas.

E aqueles que, de uma forma ou outra, contribuíram para a realização desta dissertação.

*“A journey of a thousand miles
must begin with a single step” - Lao Tzu*

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	7
RESUMO	9
ABSTRACT	11
LISTA DE FIGURAS.....	13
LISTA DE TABELAS	15
1.1 Considerações Iniciais.....	19
1.2 Objetivos.....	20
1.2.1 Objetivos Gerais	20
1.2.2 Hipóteses específicas.....	20
1.3 O problema e contribuição do estudo para a literatura.....	20
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	23
2.1 Teoria de Microestrutura de Mercado	23
2.1.1 Assimetria informacional	24
2.1.1.1 Modelos de expectativas racionais	24
2.1.1.2 Modelos de estratégias de negociação.....	25
2.1.1.3 Modelos de transações sequenciais	26
2.2 Relações entre informação assimétrica, volume negociado e volatilidade dos preços futuros	27
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	37
3.1 Estimação da volatilidade.....	40
3.2 Análise quantílica	42
3.3 Dados.....	43
3.4 Contratos em aberto, volume negociado e posição líquida: componentes esperados e não esperados	50
4 RESULTADOS	55
4.1 Modelo com volatilidade diária.....	55
4.1.1 Análise quantílica	61
4.2 Modelo com volatilidade intradiária.....	77
4.2.1 Análise quantílica	78
4.3 Síntese dos resultados.....	93
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
REFERÊNCIAS	99

ANEXOS 105

RESUMO

Volatilidade e informação nos mercados futuros agropecuários brasileiros

O objetivo deste trabalho é investigar as relações entre a atividade de negócios, representada pelas variáveis de contratos em aberto e volume negociado, o conteúdo informacional dos diferentes grupos de participantes, categorizados pela bolsa brasileira, e a volatilidade diária e intradiária dos preços futuros para boi gordo, café arábica e milho, contratos agropecuários de maior liquidez na BMF&BOVESPA. O ferramental metodológico foi baseado nos trabalhos de Bessembiender e Seguin (1992), Daigler e Wiley (1999) e Wang (2002), amparados, majoritariamente, pela teoria de microestrutura de mercado e *noise trading*. Os resultados encontrados sugerem que existe relação entre contratos em aberto, volume negociado e volatilidade dos preços futuros. No caso de contratos em aberto, foi encontrada uma relação negativa (positiva) entre a série esperada (não esperada) e volatilidade, sendo que o impacto da série não esperada é superior, em magnitude, ao da série esperada. Para o volume negociado, em geral, há evidência de um efeito positivo do volume negociado (tanto esperado como não esperado) sobre a volatilidade, sendo que a série esperada apresentou maior impacto do que a série não esperada. Quanto ao conteúdo informacional dos participantes, no modelo com volatilidade diária, encontrou-se evidência de que choques de demanda de pessoa jurídica não financeira contribuiu para o aumento da variação dos preços futuros de boi gordo. No contrato de café arábica, o modelo sugere que choques de demanda de pessoa física influencia a volatilidade de forma positiva, enquanto que no contrato de milho, choques de demanda de todas as categorias de agentes, com exceção da pessoa jurídica não financeira, aparentemente atuam de forma a incrementar a volatilidade dos preços futuros. Desta forma, a separação da posição líquida não esperada e a avaliação do impacto positivo dos choques de demanda sobre a volatilidade sugerem que tais investidores são não informados. No âmbito da análise da volatilidade intradiária, os resultados obtidos são, majoritariamente, similares aos encontrados no modelo que analisa a volatilidade diária. Ademais, a regressão quantílica possibilitou o mapeamento completo dos impactos das variáveis analisadas, mostrando que há diferenças significativas em relação à influência das séries nos diferentes quantis da distribuição condicional da volatilidade, tanto diária quanto intradiária.

Palavras-chave: Volatilidade; Informação; Mercados Futuros; Agropecuários

ABSTRACT

Volatility and information on Brazilian agricultural futures markets

The objective of this study is to investigate the relationships between business activity, represented by the variables of open interest and trading volume, the information content of different groups of participants, categorized by the Brazilian exchange, and daily and intraday volatility of futures prices for live cattle, arabica coffee and corn, which are the Brazilian agricultural contracts that have greater liquidity. The methodological tool was based on the works of Bessembiender and Seguin (1992), Daigler and Wiley (1999) and Wang (2002), supported mostly by the market microstructure theory and noise trading. The results suggest that there is a relationship between open interest, trading volume and volatility of future prices. Particularly for open interest, it was found a negative relationship (positive) between the expected series (unexpected) and volatility, and the impact of unexpected series was superior in magnitude comparing to the expected series. For the traded volume, in general, there was evidence of a positive effect of trading volume (both expected and unexpected) on the volatility, and the expected series showed greater impact than the series unexpected. As for the informational content of the participants, considering the model that explains the daily volatility, it was found evidence that demand shocks non-financial corporation contributed to the increase in variation of live cattle futures prices. For the arabica coffee contract, the model suggests that demand shocks of individual influences positively the volatility. For the corn contract, demand shocks of all categories of participants, with the exception of non-financial corporation, apparently act in order to increase the volatility of future prices. Thus, the separation of the unexpected net position and the evaluation of the positive impact of demand shocks on volatility suggest that such investors are not informed. In examining the intraday volatility, the results obtained are mostly similar to those found in the model which analyzes the daily volatility. The quantile regression permitted the complete mapping of the impacts of the variables analyzed, showing that there are significant differences regarding the influence of the variables in the different quantiles of the conditional distribution of volatility, intraday as much daily.

Keywords: Volatility; Information; Futures Markets; Agricultural

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Preço de ajuste e retorno diário para os contratos futuros de boi gordo, café arábica e milho correspondentes ao vencimento mais próximo	45
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas descritivas das séries diárias dos contratos de boi gordo, café arábica e milho.....	46
Tabela 2 - Distribuição do número de contratos em aberto de boi gordo por tipo de agente – média diária entre 29/09/2000 e 28/12/2011.	47
Tabela 3 - Distribuição do número de contratos em aberto de café arábica por tipo de agente – média diária entre 10/12/1999 e 28/12/2011	48
Tabela 4 - Distribuição do número de contratos em aberto de milho por tipo de agente – media diária entre 20/01/2004 a 28/12/2011	49
Tabela 5 - Especificação dos modelos ARIMA (p,q,d).....	51
Tabela 6 - Estatística descritiva de contratos em aberto, volume negociado e posição líquida para o contrato futuro de boi gordo (em quantidade de contratos).....	52
Tabela 7 - Estatística descritiva de contratos em aberto, volume negociado e posição líquida para o contrato futuro de café arábica (em quantidade de contratos).....	53
Tabela 8 - Estatística descritiva de contratos em aberto, volume negociado e posição líquida para o contrato futuro de milho (em quantidade de contratos).....	54
Tabela 9 - Resultados da estimação OLS no contrato futuro de boi gordo	56
Tabela 10 - Resultados da estimação da volatilidade no contrato futuro de café arábica (OLS)	57
Tabela 11 - Resultados da estimação da volatilidade no contrato futuro de milho (OLS).....	58
Tabela 12 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para investidor institucional no contrato futuro de boi gordo	62
Tabela 13 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa física no contrato futuro de boi gordo	63
Tabela 14 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa jurídica financeira no contrato futuro de boi gordo	64
Tabela 15 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa jurídica não financeira no contrato futuro de boi gordo	65
Tabela 16 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para investidor não-residente no contrato futuro de boi gordo	66
Tabela 17 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para investidor institucional no contrato futuro de café.....	67
Tabela 18 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa física no contrato	

futuro de café	68
Tabela 19 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa jurídica financeira no contrato futuro de café	69
Tabela 20 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa jurídica não financeira no contrato futuro de café	70
Tabela 21 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para investidor não-residente no contrato futuro de café	71
Tabela 22 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para investidor institucional no contrato futuro de milho.....	72
Tabela 23 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa física no contrato futuro de milho.....	73
Tabela 24 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa jurídica financeira no contrato futuro de milho.....	74
Tabela 25 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa jurídica não financeira no contrato futuro de milho.....	75
Tabela 26 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para investidor não-residente no contrato futuro de milho.....	76
Tabela 27 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para investidor institucional no contrato futuro de boi gordo.....	79
Tabela 28 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa física no contrato futuro de boi gordo.....	80
Tabela 29 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa jurídica financeira no contrato futuro de boi gordo.....	81
Tabela 30 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa jurídica não financeira no contrato futuro de boi gordo.....	82
Tabela 31 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para investidor não-residente no contrato futuro de boi gordo	83
Tabela 32 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para investidor institucional no contrato futuro de café arábica	84
Tabela 33 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa física no contrato futuro de café arábica.....	85
Tabela 34 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa jurídica financeira no contrato futuro de café arábica.....	86
Tabela 35 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa jurídica	

não financeira no contrato futuro de café arábica.....	87
Tabela 36 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para investidor não-residente no contrato futuro de café arábica.....	88
Tabela 37 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para investidor institucional no contrato futuro de milho	89
Tabela 38 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa física no contrato futuro de milho	90
Tabela 39 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa jurídica financeira no contrato futuro de milho	91
Tabela 40 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa jurídica não financeira no contrato futuro de milho	92
Tabela 41 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para investidor não-residente no contrato futuro de milho.....	93

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

O elemento de análise mais relevante no estudo de microestruturas de mercados é a maneira como a informação atua sobre a formação e variação dos preços de um determinado mercado financeiro. Sob este referencial teórico, a volatilidade é considerada como a manifestação da informação em um determinado mercado e o volume negociado representa o canal por meio do qual a informação é transformada em oscilações de preços (FRENCH; ROLL, 1986, WILEY; DAIGLER, 1998, ADRANGI; CHATRATH, 1998).

Os modelos analisados e estudados neste trabalho seguem o modelo institucional da dispersão de crenças e de *noise*¹, associando a variação dos preços à informação privada, diferenciando os tipos de participantes pela qualidade da informação que estes possuem ou pelas distintas expectativas baseadas nessas informações.

Especificamente para o caso brasileiro, a Bolsa de Mercadorias e Futuros - BM&FBOVESPA é responsável pela negociação de contratos futuros e de opções para seis *commodities* agropecuárias (café arábica, milho, soja, açúcar, etanol e boi gordo). Dentro deste segmento, os contratos mais líquidos são os contratos futuros de boi gordo, milho e café arábica, representando 41,5%, 19,8% e 19,2% dos contratos agropecuários negociados durante o ano de 2011, respectivamente. Desde o início dos anos 2000, tem-se observado um significativo aumento no número de contratos negociados, com uma intensificação deste crescimento ao longo da segunda metade da década. Segundo dados da própria bolsa, no ano de 2000 foram comercializados 386.929 mil contratos futuros de café arábica, 147.496 mil contratos de boi gordo e 4.303 mil contratos de milho, contra 450.802 mil contratos (aumento de 17%, média de 1.4% a.a.), 975.362 mil contratos (aumento de 561%, média de 19% a.a.) e 464.387 mil contratos (aumento de 10.692%, média de 53% a.a.), ao longo de 2011, em termos respectivos.

¹ No mercado financeiro, o termo “*noise*” pode ser entendido como variações aleatórias de preço e volume de um determinado ativo.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos Gerais

O presente trabalho tem como objetivo analisar a relação entre conteúdo informacional pelos diferentes grupos de participantes e a volatilidade dos preços futuros de contratos de três *commodities* agrícolas negociadas na BM&FBOVESPA, sendo estes milho, café arábica e boi gordo.

1.2.2 Hipóteses específicas

Detalhadamente, este estudo pauta-se nas seguintes hipóteses:

- a) Existe relação entre contratos em aberto e volume negociado e volatilidade dos preços futuros nos mercados analisados.
- b) Conforme as especificações das teorias de dispersão de crenças e *noise trading*, existe relação entre conteúdo informacional dos agentes e a variabilidade dos preços futuros.
- c) As cinco categorias de participantes causam impactos distintos na volatilidade dos preços futuros.
- d) Há diferentes efeitos de choques de demanda dos grupos de participante sobre a volatilidade dos preços futuros.

1.3 O problema e contribuição do estudo para a literatura

O presente trabalho busca fornecer evidência empírica da relação entre atividade de negócios, informação assimétrica e volatilidade nos preços de contratos futuros para diferentes *commodities* brasileiras (milho, café arábica e boi gordo) negociados na BM&FBOVESPA, constituindo um ferramental de importância para o auxílio de tomada de decisão e formulação de normas e regulamentação dos mercados.

É válido mencionar que a literatura brasileira é carente de estudos que analisam o fluxo informacional nos mercados financeiros e suas respectivas implicações no processo de formação de preços e negócios realizados, especialmente, o de derivativos agropecuários. Citam-se os trabalhos de Raposo (2000), que analisou a relação dinâmica entre preço-volume negociado de café, boi gordo, algodão, açúcar, soja e milho, transacionados na BM&FBOVESPA, e Urso (2007), que investigou a existência de assimetrias informacionais

entre os participantes do mercado futuro de boi gordo da bolsa brasileira. Neste âmbito, é importante notar que o presente trabalho estende o período compreendido na análise de Urso (2007), acrescentando ao estudo os contratos de milho e de café, também negociados na bolsa brasileira. Ademais, a utilização da análise quantílica como forma de mapear a influência das variáveis analisadas sobre a volatilidade dos preços futuros é uma abordagem inédita dentro da literatura aqui contemplada.

Assim sendo, a importância do estudo baseia-se na investigação do comportamento dos negociadores dos principais contratos agropecuários no país, num momento em que há grande crescimento da demanda mundial por produtos agropecuários brasileiros e ampla discussão sobre os impactos da atuação de determinados participantes sobre a estabilidade dos preços futuros. O entendimento das relações entre tais fatores é essencial para verificar a influência de diferentes tipos de agentes sobre a estabilidade dos preços futuros. Por conseguinte, o presente trabalho tem por intuito diminuir a carência de estudos envolvendo derivativos agropecuários em âmbito nacional, principalmente, no que tange à influência do conteúdo informacional sobre a variabilidade dos preços futuros.

A primeira parte desta dissertação contempla a introdução ao tema, objetivos gerais do trabalho e as hipóteses a ele relacionadas, bem como a descrição da problemática a ser analisada. As próximas seções contemplam revisão de literatura, material e métodos utilizados, resultados e considerações finais do estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Teoria de Microestrutura de Mercado

A ideia central da teoria de microestrutura de mercado é que os preços dos ativos não são, necessariamente, correspondentes ao valor das expectativas dos agentes. Isto porque outras variáveis, tais como o conteúdo informacional dos investidores, distorcem o valor do ativo em relação às expectativas racionais dos negociantes, tornando, assim, o comportamento dos participantes e os resultados das negociações sensíveis à estrutura informacional assumida para um determinado mercado. Portanto, a teoria de microestrutura de mercado provê respostas para as relações existentes entre o fluxo de negócios de um determinado mercado financeiro e o conteúdo informacional dos agentes que nele transacionam, constituindo uma ferramenta ideal para a problemática analisada neste trabalho.

Os *bid-ask spreads*, ou seja, quotas de preço referente à diferença dos valores *bid* (maior preço de compra) e *ask* (menor preço de venda), podem ser visualizados como compensações aos *market makers*, agentes caracterizados como provedores de liquidez aos mercados. A teoria identifica três razões distintas para a existência de diferentes ofertas de compra e venda entre os participantes do mercado, a saber: i) o custo de transacionar, ii) o custo de carregamento dos ativos, e iii) o custo referente às assimetrias informacionais dos agentes ou seleção adversa.

Nos “modelos de inventário”, que analisam os dois primeiros custos supracitados, o *market maker*, caracterizado como monopolista e avesso ao risco, estabelece preços *ask* acima dos preços *bid*, ambos em função da frequência com que os compradores e vendedores chegam ao mercado, com o objetivo de maximizar seu lucro esperado (GROSSMAN, 1976, STOLL, 1978, HO; STOLL, 1983). Os *spreads* podem ser alterados caso o *market maker* detenha estoques. Portanto, os preços *bid* e *ask* são definidos com a maximização do valor atual esperado das receitas das transações, deduzidas dos custos de armazenamento dos ativos, num horizonte temporal infinito.

O presente trabalho foca na questão de assimetrias informacionais, que será discutida mais detalhadamente no tópico a seguir.

2.1.1 Assimetria informacional

Trabalhos posteriores aos citados acima se propuseram a explicar o terceiro componente supramencionado do *bid-ask spread*, isto é, a assimetria informacional ou seleção adversa (COPELAND; GALAI, 1983, GLOSTEN; MILGROM, 1985, EASLEY; O'HARA, 1987, KYLE, 1985, ADMATI; PFLEIDERER, 1988). Tais modelos realizam, basicamente, duas divisões entre os agentes: i) agentes não informados, que possuem conhecimento apenas das informações públicas e ii) agentes informados, que além da informação pública disponível, agregam informações de caráter privado. Assim, num determinado mercado, os *market makers* se deparam com outros agentes que possuem vantagens informacionais e são incapazes de distinguir os agentes informados dos agentes não informados. De tal modo, parte do *bid-ask spread* é definido como uma tentativa de equilibrar as perdas previstas, decorrentes da negociação dos *market makers* com os agentes informados, com os ganhos obtidos do comércio com agentes não informados.

De acordo com Jong e Rindi (2009), pode-se ainda desagregar a literatura de modelos baseados em informação em três ramos distintos, a saber: i) modelos de expectativas racionais, com foco no equilíbrio de preços de mercado que contém informação e cujo mecanismo de negociação nos mercados não é especificado; ii) modelos de estratégias de negociação, em que os agentes informados tiram vantagem de suas posições e respectivos conteúdos informacionais no processo de negociação; e iii) modelos de transações sequenciais, cuja ênfase é no comportamento do *market maker*.

2.1.1.1 Modelos de expectativas racionais

Os fundamentos da primeira categoria de estudos foram formados mediante as ideias centrais de três trabalhos clássicos publicados na década de 1970: Fama (1970), Akerlof (1970) e Bagehot (1971), pseudônimo de Jack Treynor.

Segundo Madhavan (2000), Bagehot (1971) foi o primeiro a sugerir uma teoria para explicar a formação de preços como processo que depende do equilíbrio informacional entre os distintos agentes do mercado. Detectou, ainda, diferenças entre o que denominou de “ganhos de mercado” dos chamados “ganhos de troca”. No primeiro caso, os ganhos decorrem da aleatoriedade dos preços, enquanto que os ganhos de troca resultam dos melhores negócios realizados pelos agentes informados, em comparação ao *market maker*.

Conforme Silva (2003), a ideia inicial de Bagehot (1971), depois formalizada por

Copeland e Galai (1983), considera um *market maker*, agente neutro ao risco, que transaciona com agentes informados e com agentes não informados, caracterizados como demandantes de liquidez, isto é, investidores que realizam, independentemente dos preços de mercado, ajustamentos de portfólio. O *spread* estabelecido pelo *market maker* possui um componente informacional, pois é o resultado direto do lucro obtido nos negócios realizados com os agentes não informados e das perdas devido às transações com agentes informados.

2.1.1.2 Modelos de estratégias de negociação

Os modelos de estratégias de negociação, por sua vez, possuem o conceito de que a informação privada fornece incentivos para que os agentes criem estratégias que maximizem seus respectivos lucros, por meio da escolha do período do tempo e do tamanho de suas respectivas transações. Neste âmbito, a relevância do trabalho de Grossman e Stiglitz (1980) está em mostrar a existência de um *trade-off* entre os incentivos para adquirir informações e a eficiência com que os mercados as propagam. Os autores demonstram que a precisão da informação, no equilíbrio do sistema de preços, é função direta de três fatores: a qualidade da informação do *player* informado, o custo da informação e o grau de aversão ao risco, e que ela varia positivamente com a primeira variável e negativamente com as demais.

Kyle (1985) exhibe o comportamento estratégico de um *player* informado, com monopólio das ordens de informação e que, por meio de leilões sequenciais, maximiza seu lucro antes que a informação se torne pública. No modelo proposto pelo autor, existem três tipos de agentes que transacionam no mercado: agentes informados (ou *insider*, neutro ao risco), agentes irracionais (ou *noise traders*) que negociam de forma aleatória no mercado e os *market makers*, que fixam os preços mediante inferências sobre a atividade dos demais agentes.

Operacionalmente, os *insiders* e os *noise traders* submetem ordens para o *market maker*, que agrega as ordens e executa-as a um único preço de mercado. O *insider*, ao gerir eficientemente seu poder de monopólio da informação, obtém lucros esperados positivos. Por não conseguir distinguir o comportamento randômico dos *noise traders* do comportamento eficiente dos agentes *insiders*, o preço fixado pelo *market maker* não revela imediatamente toda a informação existente no mercado. Portanto, as flutuações nos preços são resultado das diferenças nos fluxos de ordens agregadas ao longo do tempo. Os preços apenas refletem a informação privada ao final de cada período sequencial após o agente informado realizar as suas transações (KYLE, 1985).

Outros trabalhos foram derivados da ideia lançada por Kyle (1985), incluindo diferentes variáveis de análise, como o comportamento discricionário dos agentes não informados, que escolhem o tamanho ou período em que negociam, levando em consideração os impactos e o custo das suas respectivas negociações. É o caso do modelo de Admati e Pfleiderer (1988), que desenvolveram e testaram um modelo teórico que relaciona a variabilidade dos retornos intradiários e o volume discricionário negociado pelos agentes, por meio de dados empíricos das ações da Exxon em 1981. Os autores concluíram que agentes informados realizam mais negócios em períodos em que há alta liquidez e, caso a aquisição da informação seja determinada endogenamente, os agentes adquirem mais informação privada nos períodos de maior liquidez e, conseqüentemente, em tais períodos, os preços se tornam um indicativo mais apurado da informação.

2.1.1.3 Modelos de transações sequenciais

Por fim, os modelos de transações sequenciais analisam os determinantes do *bid-ask spread* num mercado competitivo em que a informação é disseminada de forma sequencial entre os diferentes tipos de agentes, com distintos níveis informacionais. Valores passados do comportamento dos preços fornecem informações que auxiliam nas previsões de volume, enquanto valores passados de volume podem contribuir nas previsões de comportamento dos preços, em que há, nitidamente, causalidade entre variação absoluta dos preços e volume de contratos negociados. Nesses modelos os preços agem como indicativos (eficiência semiforte, segundo o conceito de Fama (1970)), isto é, as cotações se ajustam rapidamente frente às novas informações disponíveis publicamente, de tal forma que não é possível obter retornos excessivos com base nessa informação e há um problema de aprendizagem encarado pelos participantes do mercado. O *bid-ask spread* aumenta à medida que o grau de assimetria de informação entre os agentes se eleva e diminui com o decorrer do tempo, uma vez que o *market maker* adquire as informações presentes no mercado.

Nesta conjuntura, os trabalhos mais relevantes são os de Glosten e Milgrom (1985) e Easley e O'Hara (1987). No modelo do primeiro estudo, as ordens chegam aos mercados aleatoriamente e são executadas individualmente pelos *market makers*, que não possuem informação e são neutros ao risco. Devido ao problema de seleção adversa, os *market makers* lançam preços elevados para transações de venda (*ask*) e preços reduzidos para transações de compra (*bid*).

Além disto, o modelo de Glosten e Milgrom (1985) se baseia nos seguintes

pressupostos: i) agentes informados tendem a assumir posições compradas quando há alguma informação favorável ao ativo e, conseqüentemente, vendidas quando há informações desfavoráveis; ii) a direção dos negócios (tendência de compra ou venda) transmite informação sobre o real valor do ativo e, iii) *market makers* se baseiam na direção dos negócios para rever suas expectativas. Assim, o *bid-ask spread* é determinado endogenamente ao modelo e, após muitas rodadas de negócios, os spreads se reduzirão, os preços convergirão ao seu real valor e os lucros dos agentes informados tenderão a zero, o que descreve os mercados como sendo eficientes na forma semiforte, conforme Fama (1970).

Easley e O'Hara (1987) realizaram uma extensão do modelo proposto por Glosten e Milgrom (1985), demonstrando que a velocidade com que os preços se ajustam depende do volume de negócios do mercado. De acordo com as hipóteses do modelo, o *market maker* fixa um *spread* diferente mediante o comportamento dos *players*, isto é, *players* que possuem um volume baixo de negócios pagam um *spread* inferior em relação aos agentes com maior volume de negócios. Assim, caso os agentes informados descubram a estratégia do *market maker*, passam a negociar suas ordens em blocos menores (*stealth trading*), misturando-as com as ordens dos agentes não informados, forçando o *market maker* a discriminar diferentes *spreads* para assim obter lucro.

Os autores introduziram no modelo a incerteza sobre a existência de novas informações, o que denominaram de “evento incerto”. Para o *market maker*, uma ordem pequena é vista como uma ordem dada por agentes não informados e, portanto, não reflete qualquer informação privada. Quando houver novas informações no mercado, tanto o montante negociado quanto a sequência dos negócios são importantes para o *market maker*, pois este ajusta os *spreads* a cada nova informação captada.

2.2 Relações entre informação assimétrica, volume negociado e volatilidade dos preços futuros

Com base na literatura existente, agentes caracterizados como “informados” possuem conteúdos informacionais e uma capacidade de análise, entendimento e previsão mais apurada sobre os fundamentos econômicos dos mercados em que negociam. Logo, em mercados com um número predominante de agentes informados, os preços refletiriam o maior conteúdo informacional e teriam menor volatilidade. Em contrapartida, agentes “não informados” negociariam nos mercados com base em *noise*, isto é, em percepções errôneas do mercado, distorcendo as informações disponíveis e causando uma maior variabilidade dos preços.

Portanto, para as diversas categorias de agentes analisados no presente trabalho, espera-se visualizar uma relação negativa entre negócios e volatilidade para os agentes informados e positiva para os não informados (SHALEN, 1993; DAIGLER; WILEY, 1999; WANG, 2002). De forma sintética, o ANEXO A reporta os principais trabalhos abrangendo as relações entre informação, volume negociado e volatilidade de preços.

Um dos pioneiros no estudo sobre o fluxo de informação entre agentes e a forma como estes influenciariam distintivamente os preços de um mercado financeiro foi Grossman (1976). Por meio do desenvolvimento de um modelo teórico de média-variância, o autor afirmou que, num mercado competitivo, o sistema de preço só poderia permanecer em equilíbrio caso haja *noise*, isto é, incertezas sobre o retorno dos ativos. Com a existência de *noise*, os agentes seriam incentivados a obter informações a respeito do direcionamento dos preços e escondê-las de outros agentes do mercado, obtendo assim, vantagem comparativa. Na ausência de *noise*, o preço de equilíbrio agrega todas as informações disponíveis, constituindo a melhor previsão para o preço futuro. Assim, um *player* que não possua informação privilegiada poderá atingir uma utilidade tão grande quanto aquela de um *player* que investe em informação, isto é, a utilidade esperada condicional à informação inicialmente disponível e aos preços de mercado é similar para todos os agentes, o que elimina o incentivo individual de se obter informação privada.

A relação específica entre volatilidade-volume nos mercados futuros é estudada, basicamente, por dois ramos teóricos: a teoria da informação e a teoria da dispersão de crenças. No primeiro caso, a informação de caráter privado é vista como a força motora que determina tanto a volatilidade quanto o volume de negócios de um mercado (FRENCH; ROLL, 1986). Os modelos teóricos mais utilizados consideram uma distribuição conjunta das mudanças no preço e volume, assumindo que a variância por transação é monotonicamente relacionada com o volume transacionado. Conforme citado por Wiley e Daigler (1999), as características dos *players* são peculiares entre os modelos de informação: Clark (1973), a exemplo, pressupõe que todos os agentes do mercado têm uma relação volatilidade-volume semelhante e o impacto do fluxo de informação sobre tais variáveis é contemporâneo. Já Epps e Epps (1976) consideram que a falta de consenso entre os agentes sobre o direcionamento dos preços dos ativos altera o volume negociado, implicando em uma maior variabilidade dos preços.

O trabalho de French e Roll (1986) corrobora a primeira corrente teórica ao verificar que a variação dos retornos dos ativos é 70 vezes maior durante o período comercial do que o período não comercial (fins de semana e feriados), sugerindo como explicação que a chegada

da informação privada é mais frequente durante o período comercial e esta afeta os preços quando as bolsas estão em operação. Os autores realizaram tal estudo por meio da análise de variância dos retornos diários de todas as ações listadas na bolsa de Nova Iorque e na *American Stock Exchange*, entre Janeiro de 1963 e Dezembro de 1982.

No segundo ramo teórico supracitado, os volumes atípicos de negócios e volatilidade estão relacionados às distintas crenças entre os participantes. Em síntese, tais modelos consideram dois tipos de agentes: agentes informados, com capacidade de avaliar os impactos dos fundamentos de mercado sobre os preços futuros de um ativo; e agentes não informados, que reagem a todas as variações de preço, pois não conseguem distinguir os movimentos de mercado decorrentes de uma modificação nos fundamentos das perturbações causadas por *noise*. Portanto, agentes informados transacionam dentro de uma faixa de preço relativamente pequena, enquanto que agentes não informados tendem a reagir a todos os movimentos de mercado, resultando em uma maior variabilidade de preços (WILEY; DAIGLER, 1999). Nesta corrente teórica, merecem destaque os artigos de Shalen (1993) e de Harris e Raviv (1993).

Shalen (1993) propõe um modelo teórico que relaciona a dispersão de expectativas entre os agentes de dado mercado com o excesso de volume e volatilidade dos preços. No modelo, *hedgers* são agentes com conhecimento dos fundamentos do mercado, isto é, possuem informações dos mercados físicos, enquanto os especuladores filtram a informação privada contida nos preços correntes para realizar estimativas sobre os preços futuros. Quando a liquidez oscila, especuladores confundem as alterações dos preços causadas por variações na demanda dos agentes por liquidez com aquelas causadas por informação privada. Por causa deste desentendimento, a estimação individual do preço futuro é o fator responsável pelos choques na demanda por liquidez, criando excesso de variabilidade dos preços, uma vez que o preço de equilíbrio é uma combinação linear da estimativa média do preço futuro e da demanda por liquidez. Tal excesso de variação dos preços representa a dispersão de crenças dos agentes.

De tal modo, o foco do modelo de Shalen (1993) consiste no comportamento dos especuladores, sendo que o volume transacionado por tais agentes depende de uma combinação linear da dispersão de expectativas atuais e futuras. Logo, a dispersão de crenças contribui para a correlação positiva entre o volume transacionado e variação absoluta de preços atuais e futuros, bem como correlação positiva entre variações absolutas consecutivas nos preços. A informação privada afeta os preços de forma indireta, por meio dos seus efeitos sobre as crenças individuais.

Também com foco no comportamento dos especuladores, Harris e Raviv (1993) elaboraram um modelo teórico em que os agentes compartilham e recebem informações comuns, interpretando-as, porém, de forma particular. Tal modelo se difere do modelo de Shalen (1993) por considerar que o comércio pode ser gerado por informações de caráter público e que o desacordo entre os *players* não é causado pela informação privada, mas sim, pelas diferentes interpretações da informação pública. Como principais resultados do modelo, a variação absoluta dos preços e o volume são positivamente correlacionados, o volume transacionado é positivamente autocorrelacionado e variações consecutivas dos preços exibem correlação negativa, sendo este resultado oposto ao encontrado por Shalen (1993), uma vez que um dos pressupostos do modelo adotado é de que as transações ocorrem somente quando a soma das informações públicas recebidas seja igual a zero, resultando em variações de preço com sinais opostos às informações recebidas.

Black (1986) e De Long et al. (1990, 1991) concluem que os *noise traders*, caracterizados como sendo um grupo de agentes não informados, com pouco acesso à informação privada, e que compram ativos com preços altos e os vendem a preços baixos, são os causadores da volatilidade nos preços e podem incorrer em perdas consistentes ao negociar com agentes racionais. Porém, caso os *noise traders* movam os preços coletivamente, podem vir a lucrar à custa dos agentes racionais, pois conseguem pagar pela informação e, assim, obter lucros. A relação entre volume-volatilidade reportada em Black (1986) e De Long et al. (1990, 1991) é consistente com a teoria de dispersão de crenças (SHALEN, 1993; HARRIS; RAVIV, 1993).

Schwert (1990) desenvolveu um modelo que serviu como ferramental metodológico para vários estudos posteriores que investigaram a relação entre volume negociado e a volatilidade de preços e retornos de ativos nos mercados futuros (Bessembiender; Seguin, 1992, 1993; Daigler; Wiley, 1999; Wang, 2002a; Wang, 2002b; Urso, 2007). O objetivo do autor era documentar o comportamento dos retornos do índice *Standard & Poor's 500* antes, durante e após a quebra das bolsas americanas, em Outubro de 1987, o que causou a queda de 20% no preço do índice. Para isto, Schwert (1990) utilizou dados diários dos contratos de opções e futuros do índice entre o período de Fevereiro de 1885 a Dezembro de 1988.

Para a construção do modelo teórico, o autor utilizou como premissas alguns fatos estilizados sobre a volatilidade dos retornos de ações, tais como: i) a volatilidade é persistente ao longo do tempo; ii) a volatilidade aumenta após uma redução do preço dos ativos e, iii) a volatilidade das ações é, geralmente, relacionada à instabilidade macroeconômica, recessões e crises bancárias. Desta forma, a estimação da volatilidade dos retornos de ativos no modelo de

Schwert (1990) é realizada em função de volatilidades passadas, retornos esperados e não esperados defasados² e da diferença entre o maior e menor *spread*.³ Nos principais resultados do trabalho, o autor aponta que a volatilidade aumenta após uma redução do preço dos ativos, e retornos negativos dos ativos levam a um maior aumento na volatilidade quando comparados a retornos positivos.

Diversos trabalhos empíricos, majoritariamente para contratos futuros financeiros, foram desenvolvidos com base na metodologia desenvolvida por Schwert (1990). Dentre eles, Bessembiender e Seguin (1992) avaliaram as conexões existentes entre as transações nos mercados físicos e futuros. Para as bolsas de futuros, os autores mediram as relações entre o volume negociado e o número de contratos em aberto com a volatilidade dos preços das ações, utilizando dados diários do índice da S&P 500 entre janeiro de 1978 e setembro de 1989. Os autores utilizaram a bipartição de cada série de volume negociado e contratos em aberto entre componentes esperados e não esperados, isto é, separou a série em componentes que conseguem ser previstos por meio da estimativa baseadas em valores passados e componentes aleatórios, que não podem ser previamente estimados. Assim, os autores verificaram que enquanto a volatilidade varia positivamente com o volume não esperado de negócios, ela é negativamente relacionada com os negócios previstos nos mercados futuros. Tal resultado é consistente com a explicação de que o custo baixo de se transacionar nos mercados futuros atrai agentes informados para o mercado.

Os mesmos autores ampliaram a análise empírica para os contratos de moeda (franco alemão e yen japonês), metais (ouro e prata), *commodities* agrícolas (algodão e trigo) e juros (títulos e obrigações do Tesouro norte-americano), entre maio de 1982 e março de 1990, utilizando a mesma metodologia do estudo prévio, incorporando à análise da volatilidade o impacto de choques do volume negociado em tais mercados. Como resultado, Bessembiender e Seguin (1993) indicaram que, quando o volume diário é separado entre componente esperado e não esperado, constata-se que os choques não esperados de volume de negócios possuem impacto mais expressivo na volatilidade dos preços, ou seja, “surpresas” contribuem, em maior escala, para o aumento da variabilidade dos preços. O impacto de choques positivos e negativos sobre a volatilidade é assimétrico, sendo que choques positivos no volume não esperado de negócio possuem maior impacto sobre a volatilidade em comparação com

² As séries denominadas “esperadas” são obtidas do próprio valor ajustado pelo modelo auto-regressivo integrado de média móvel ARIMA (p,d,q), sendo que tal representação refere-se, respectivamente, às ordens de auto-regressão (p), de integração (d) e de média móvel (q). Logo, as séries chamadas de não esperadas resultam do valor observado subtraído do valor encontrado por meio do modelo ARIMA (ENDERS, 2004).

³ Método similar será adotado no presente estudo, portanto maiores detalhes serão discutidos no próximo capítulo.

choques negativos, mostrando a importância em realizar a bipartição da série em choques positivos e negativos. Particularmente para os produtos agrícolas analisados, a magnitude dos parâmetros estimados para o contrato de algodão foi maior que a do contrato de trigo. Em sintonia com a corrente de estudos que contempla o tamanho dos mercados (*market depth*), quando o número de contratos em aberto também foi dividido em componentes esperados e não esperados, observou-se uma relação negativa entre volatilidade e número de contratos em aberto esperado para os oito diferentes contratos analisados.

O estudo de Bessembiender e Seguin (1993) se difere de outros estudos empíricos sobre a relação volatilidade-volume em vários aspectos: primeiro, por também analisar a relação entre volatilidade e contratos em aberto, estudo escasso na literatura; segundo, pela bipartição das séries analisadas em componentes esperados e não esperados e, terceiro, por permitir que os efeitos dos choques de volume negociado e contratos em aberto não esperados possam ser divididos entre choques positivos e negativo (WATANABE, 2010).

Watanabe (2010) investigou, por meio da metodologia de Bessembiender e Seguin (1993), a interação existente entre volatilidade, volume negociado e contratos em aberto com dados do contrato futuro sobre o principal índice de ações japonês, o *Nikkei 225*, negociado na *Osaka Securities Exchange – OSE*, entre os anos de 1990 e 1997. A inovação do artigo consistiu em mensurar o impacto de tais variáveis sobre a volatilidade do índice antes e depois de 14 de fevereiro de 1994, data em que foi reduzida a regulamentação definida pela OSE para a negociação do *Nikkei 225*. Pode-se apontar como resultado principal a relação significativa entre a volatilidade de preço e o nível esperado de contratos em aberto somente para o período pós-1994, evidência de que a relação entre tais variáveis possa se alterar conforme os marcos regulatórios são estabelecidos. Além disto, também para o período pós-1994, foram encontradas relações positivas entre os choques não esperados de volume negociado e a volatilidade de preços, e negativas para os choques esperados no nível de contratos em aberto e na volatilidade.

Wiley e Daigler (1999) analisaram o comportamento da relação volatilidade-volume diário negociado de quatro tipos de agentes (*scalpers, commercial traders, other floor traders* e público em geral) em cinco contratos futuros financeiros (prata, índice *MMI*, *Muni bonds*, *T-notes* de 10 anos e *T-bonds*), comercializados na *Chicago Board of Trade - CBOT* entre junho de 1986 e junho de 1988, por meio da mensuração da volatilidade pelo método de Garman-Klass (1980), com um modelo GARCH bivariado. Não foi observado um padrão em termos da significância dos parâmetros entre os diversos tipos de agentes para os contratos futuros analisados.

Além disto, o local de negociação torna-se uma variável importante na capacidade de análise do fluxo informacional dos agentes. Daigler e Wiley (1999) analisaram o caso específico dos Estados Unidos, em que os *clearing members*, agentes responsáveis pela execução das ordens dos clientes, podem observar diretamente a fonte de negócios, o fluxo de pedidos, o movimento dos preços de curtíssimo prazo, bem como os desequilíbrios no mercado de futuros, além de possuírem informações privadas sobre mercado à vista. Por meio dos procedimentos de Schwert (1990) e Bessembiender e Seguin (1993), os autores avaliaram a relação volatilidade-volume entre estes diferentes tipos de *players* utilizando o mesmo banco de dados do trabalho publicado em 1998, e constataram que o volume transacionado pelo público em geral, denominação dada aos participantes que estão distantes dos *pits* de negociação e que não possuem informações precisas sobre o fluxo de negócios, possui correlação positiva com a volatilidade, enquanto que *clearing members* e *floor traders*, que estão próximos dos fluxos de transações, exibem uma relação volume-volatilidade negativa. Tais resultados são consistentes com a teoria de dispersão de crenças (SHALEN, 1993).

Também por meio da metodologia de Schwert (1990), Wang (2002a) analisou o impacto das posições líquidas por tipo de participante sobre a volatilidade do índice futuro da S&P 500, entre janeiro de 1993 e março de 2000. Especificamente, a variável posição líquida foi definida como sendo *proxy* para o conteúdo informacional dos diferentes tipos de participantes. Como resultado, encontraram-se relações negativas para a volatilidade do índice e choques de demanda por parte dos especuladores e positivas para choques de demanda de *hedgers*. Como explicação para os resultados encontrados, o autor declarou que grandes especuladores possuem habilidades superiores de previsão de preços, sugerindo, assim, a categorização de *hedgers* como agentes não informados e de especuladores como agentes informados.

Em outro trabalho com o mesmo ferramental metodológico, Wang (2002b) também investigou o efeito das posições líquidas sobre a volatilidade dos preços, por tipo de *player*, em seis mercados futuros de moeda estrangeira (dólar australiano, dólar canadense, libra, marco alemão, yen japonês e franco suíço) entre 1993 e março de 2000 negociados no *International Monetary Market* - IMM. Ao dividir as posições líquidas entre componentes esperados e não esperados, verificou-se que as séries de posições líquidas esperadas e a volatilidade de preços não eram correlacionadas, o que não ocorreu no caso das posições líquidas não esperadas. Nas diversas categorias de agentes analisadas, o autor encontrou resultados distintos ao reportado previamente: mudanças expressivas, positivas e negativas, nas posições líquidas não esperadas de especuladores e agentes que comercializam volumes

pequenos causaram aumento na volatilidade dos retornos, enquanto que os mesmos choques, no caso de *hedgers*, foram associados a decréscimos na volatilidade. Assim, alinhado com a teoria da dispersão das crenças e contrariamente ao reportado pelo próprio autor em seu trabalho anterior, os *hedgers* parecem possuir informações privadas, enquanto que os especuladores e os pequenos comerciantes podem ser caracterizados como agentes não informados.

Sankaraguruswamy e Shen (2004) objetivaram investigar o impacto específico da informação pública sobre a relação volatilidade-volume, utilizando notícias publicadas pelo *CBS MarketWatch* como uma *proxy* para o fluxo de informações, para o ano de 2001. Os autores encontraram evidências de que a informação pública aumenta expressivamente a relação volatilidade-volume por meio do aumento da aquisição de informações privadas em períodos próximos ao lançamento de notícias de caráter público, com influência sobre o fluxo total de informação e a divergência de crenças entre os agentes.

Os autores classificaram os agentes de acordo com o respectivo volume comercializado (pequeno, médio e grande porte). Concluíram que os negociantes impactam a relação volatilidade-volume de forma assimétrica: pequenos comerciantes têm maior impacto sobre a volatilidade dos preços e esta aumenta de forma mais consideravelmente quando há informação pública. Sankaraguruswamy e Shen (2004) atribuem tal assimetria à divergência de crenças entre agentes, pelas suas distintas formas de aquisição e processamento da informação.

Aparentemente, negociantes de pequeno porte são menos informados em relação aos comerciantes de grande porte e confiam mais em informações públicas. O resultado é consistente com os reportados por Shalen (1993), ao sugerir que a volatilidade dos preços está associada aos agentes não informados. Sankaraguruswamy e Shen (2004) também confirmaram os resultados obtidos por Bessembiender e Seguin (1993), em que o volume não esperado de comércio possui maior impacto sobre a volatilidade, além de que o impacto do volume negociado por tipo de empresa sobre a volatilidade tende a decrescer conforme o aumento do volume negociado pelas firmas, o que sugere que a informação pública impacta de forma mais contundente as pequenas empresas, em comparação com as grandes empresas.

Wang (2003) estudou o comportamento de *hedgers* e especuladores em 15 mercados futuros estadunidenses (dentre estes, oito de *commodities*, a saber, cacau, café, petróleo e *heating oil*, milho, soja, trigo e açúcar), entre outubro de 1992 e março de 2000. As evidências apontam que especuladores aumentam (reduzem) suas posições líquidas quando o mercado está com movimento altista (baixos) de retornos, enquanto que os *hedgers* atuam de forma

contrária. Particularmente para os mercados agrícolas, ao aumentar suas respectivas posições líquidas, os maiores retornos obtidos pelos especuladores ocorreram nos mercados de café, cacau, trigo e soja, respectivamente.

Sanders et al. (2004) também relacionaram as mesmas variáveis de Wang (2003), ampliando a análise para três tipos de participante (*hedgers*, fundos de *commodities* e pequenos especuladores) em contratos futuros de energia (petróleo, gasolina, óleo para aquecimento e de gás natural), com os dados da *Commodity Futures Trading Commission - CFTC*, no período de 1992 a 1999. Para os especuladores foi encontrada uma relação positiva entre os retornos de mercado e as posições líquidas de contratos em aberto, sendo verificada uma relação negativa para o caso dos *hedgers*, similar ao reportado por Wang (2003). Além disso, o teste de causalidade de Granger apontou que retornos positivos implicaram em aumento nas posições líquidas detidas pelos especuladores nos períodos subsequentes de análise, ao mesmo tempo que as posições compradas detidas pelos *hedgers* sofreram declínio.

Na literatura brasileira sobre mercados futuros e derivativos agropecuários, há basicamente dois trabalhos que analisam a relação abordada neste estudo. Raposo (2000) examinou a relação entre volatilidade dos preços e volume de contratos futuros das *commodities* agropecuárias café, boi gordo, algodão, açúcar, soja e milho, negociados na BM&FBOVESPA, baseando-se no modelo de Grossman (1976) e nas hipóteses da chegada simultânea de informações e da chegada de informações em sequência. Na primeira hipótese, considera-se que há impacto contemporâneo na variação absoluta dos preços, definida como o valor absoluto da razão dos preços de ajuste, reportados em logaritmos neperianos, e no volume de contratos futuros negociados. Assim, quando informações novas e não esperadas chegam ao mercado, preços e volume de negócios se alteram simultaneamente. Para a hipótese de chegada de informações em sequência, por outro lado, as informações são difundidas por um único negociante de cada vez, de tal forma que o comportamento dos preços passados pode auxiliar nas previsões de volume, assim como valores passados de volume podem contribuir nas previsões de comportamento dos preços, sustentando uma causalidade entre a variação absoluta dos preços e o volume de contratos negociados. A autora utilizou testes de causalidade de Granger, decomposição da variância dos erros de previsão e funções de impulso-resposta. Um dos principais resultados encontrados foi a presença de relação causal entre a volatilidade absoluta dos preços e o volume de contratos negociados, apontados pela causalidade de Granger e pela decomposição da variância de previsão nos mercados de café, açúcar, soja e milho, revelando que as informações tendem a ser processadas sequencialmente, isto é, difundidas para um único negociante de cada vez,

sendo que as negociações são realizadas após cada chegada de novas informações.

Conforme supracitado, Raposo (2000) investiga as relações entre a variabilidade dos preços e as alterações no volume de contratos futuros e infere os resultados obtidos sob a ótica do modelo proposto por Grossman (1976). Nesse sentido, este trabalho amplia a discussão sobre o perfil do conteúdo informacional dos agentes atuantes e a influência dos negócios dos agentes sobre a variabilidade, especificamente, dos preços futuros.

Um dos capítulos da tese desenvolvida por Urso (2007) contemplou a investigação de assimetrias informacionais entre os participantes do mercado futuro de boi gordo da BM&FBOVESPA, por meio das metodologias de Bessembiender e Seguin (1993), Schwert (1990), Daigler e Wiler (1999) e Wang (2002b). A autora estimou quatro modelos distintos para a volatilidade, acrescentando, a cada modelo, outras séries como regressor. A exemplo, utilizou as variáveis de taxa de câmbio, preço à vista do boi gordo no Estado de São Paulo e a escala de abate dos frigoríficos.

A análise sobre a relação entre a volatilidade dos preços futuros e as posições líquidas nos contratos em aberto por tipo de participante não refutou a hipótese de que, no mercado futuro, os frigoríficos têm mais informação, em comparação a outros agentes negociantes (como pecuaristas), apresentando uma relação volatilidade-volume negativa. De acordo com os resultados, a volatilidade do mercado futuro de boi gordo está amparada na informação trazida pelas informações do mercado físico, representada pelas variáveis preço à vista e escala de abate. Perante o exposto, o presente trabalho agrega outros contratos futuros à análise, além de ampliar a série histórica compreendida no trabalho de Urso (2007).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia será baseada nos procedimentos difundidos na literatura de microestrutura de mercados, encontrados nos estudos de Bessembinder e Seguin (1992), Daigler e Wiley (1999), Wang (2002), que utilizaram a técnica proposta por Schwert (1990), com algumas modificações.

A relação entre volatilidade, conteúdo informacional e nível de atividade no mercado futuro será explorada por meio do modelo representado na equação (1), em que $\hat{\sigma}_t$ representa a volatilidade estimada no período t, $\hat{\sigma}_{t-i}$ se caracteriza como a volatilidade defasada ($i=1, \dots, m$), CAE_t e $CANE_t$ representam respectivamente contratos em aberto esperados e não esperados para todo o mercado no período t, VNE_t e $VNNE_t$ representam respectivamente volume negociado esperado e não esperado para todo o mercado no período t, PLE_t^k define as posições líquidas, isto é, a diferença entre o número de contratos em aberto na posição comprada menos o número de contratos em aberto na posição vendida, esperadas para cada grupo de participantes k ($k =$ Investidor Institucional, Pessoa Física, Pessoa Jurídica Financeira, Pessoa Jurídica Não Financeira e Investidor Não-Residente) no período t e as variáveis $CPOS_t^k$ e $CNEG_t^k$ resultam da desagregação da série de posições líquidas não esperadas nos chamados choques de demanda positivo ($CPOS_t^k$) e choques de demanda negativo ($CNEG_t^k$), caracterizado pela situação em que a posição comprada não esperada é maior e menor, respectivamente, quando se comparado às posições vendidas não esperadas. Os valores da série $CNEG_t^k$ são expressos em valores absolutos. Tem-se, assim:

$$\hat{\sigma}_t = \mu + \sum_{i=1}^m \varphi_i \hat{\sigma}_{t-i} + \alpha_1 CAE_t + \alpha_2 CANE_t + \beta_1 VNE_t + \beta_2 VNNE_t + \delta_k PLE_t^k + \varphi_{k1} CPOS_t^k + \varphi_{k2} CNEG_t^k + \varepsilon_t \quad (1)$$

De acordo com Wang (2002a), o coeficiente estimado das posições líquidas pode ser interpretado como o efeito das posições líquidas de cada categoria de participante sobre a volatilidade dos preços futuros após controlar os efeitos das outras variáveis de negociação. A decomposição das séries de contratos em aberto, contratos negociados e posições líquidas dos participantes entre componentes esperados e não esperados é utilizada para explorar como tendências e surpresas afetam a relação entre tais variáveis e a volatilidade (DAIGLER; WILEY, 1999; URSO, 2007). De acordo com Bessembinder e Seguin (1993), os coeficientes α_1, β_1 e α_2, β_2 , associados às séries de CAE, VNE e CANE, VNNE, respectivamente, indicam se surpresas no número de contratos em aberto e negócios transmitem mais

informação, possuindo, conseqüentemente, efeito maior sobre os preços futuros quando comparado às séries previstas. O mesmo raciocínio é estendido para os coeficientes δ_k e φ_k , ou seja, avalia-se se o impacto dos fluxos esperados e não esperados de diferentes tipos de agentes sobre a volatilidade dos preços.

Será também analisada a assimetria dos choques de demanda por meio da bipartição da série não esperada de posições líquidas em valores positivos e negativos, representando choques positivos (φ_{k1}) e negativos (φ_{k2}) sobre a volatilidade. Os resultados servirão para inferir o grau de informação de cada tipo de participante (BESSEMBIENDER; SEGUIN, 1992; WANG, 2002b; SHALEN, 1993). Se para um determinado tipo de participante, os choques de demanda positivo e negativo, isto é, ambos os coeficientes φ_{k1} e φ_{k2} estiverem associados de forma negativa com a volatilidade, as negociações deste tendem a mover os preços na direção dos fundamentos de oferta e demanda de mercado. Assim, tal participante possui, em média, um nível informacional superior, comparado aos outros *players*. Caso os coeficientes associados aos choques de demanda positivo e negativo (φ_{k1} e φ_{k2}) tenham impacto positivos sobre a volatilidade, as negociações de tal agente tendem a exacerbar os movimentos dos preços. Portanto, o participante em questão segue uma estratégia de negociação com *feedback* positivo, ou seja, compra mais ativos quando os preços futuros estão se elevando, e aumenta as posições vendidas no movimento contrário. Caso não haja uma relação significativa entre os choques de demanda e a volatilidade, tal agente provavelmente se caracteriza como sendo demandante por liquidez, cujos negócios refletem o comportamento aleatório por liquidez. Segundo a teoria de dispersão de crenças (SHALEN, 1993), os choques de demanda com impacto negativo sobre a volatilidade indicariam os agentes com informação privada, com crenças homogêneas, que compram e vendem contratos futuros dentro de uma estreita faixa de preços. De forma similar, a relação positiva entre choques de demanda e volatilidade caracterizariam os agentes não informados, com maior dispersão de crenças e expectativas sobre os preços de um determinado mercado. As teorias sobre *noise* também nos permitem inferência semelhante sobre o conteúdo informacional dos participantes (DE LONG et al., 1990; BLACK, 1996).

Cinco grupos de participantes são analisados nesse estudo, seguindo a definição da BM&FBOVESPA, a saber:

- i) Investidor institucional, formado pelos fundos de investimento nacionais e estrangeiros;
- ii) Pessoa física, que engloba produtores e investidores em geral;

iii) Pessoa jurídica financeira, constituída majoritariamente por instituições bancárias e corretoras, distribuidoras de títulos e valores mobiliários e outras jurídicas financeiras;

iv) Pessoa jurídica não financeira, abrangendo *tradings*, cooperativas, indústrias, fazendas, confinamentos, frigoríficos, torrefadoras, indústrias de insumo e, por fim;

v) Investidor não-residente, que equivale às empresas sediadas no exterior, firmas locais que estejam centralizando suas operações de derivativos pela conta da sede e/ou especuladores estrangeiros.

Especificamente para o mercado de boi gordo, pecuaristas normalmente operam na categoria ‘pessoa física’. Quanto à ‘pessoa jurídica não financeira’, os frigoríficos são os agentes mais recorrentes. No mercado de café arábica têm-se tipicamente produtores negociando como ‘pessoa física’ e indústrias torrefadoras e cooperativas classificadas como ‘pessoa jurídica não financeira’. Produtores de milho e indústria de insumos negociam contratos futuros majoritariamente como ‘pessoa física’ e ‘pessoa jurídica não financeira’, respectivamente. Como característica comum aos três mercados analisados, o grupo ‘investidor institucional’ é formado pelos fundos de investimento nacionais e estrangeiros. Já instituições bancárias e corretoras, distribuidoras de títulos e valores mobiliários e outras jurídicas financeiras atuam por meio do grupo ‘pessoa jurídica financeira’, enquanto que empresas sediadas no exterior e/ou especuladores estrangeiros estão associados ao grupo de ‘investidores não-residentes’.

Uma vez que expressiva parcela dos trabalhos referenciados na literatura possui como base negócios ocorridos em bolsas americanas, cabe ressaltar que em ambas as bolsas os clientes operam por meio das corretoras associadas. Essas corretoras são executoras de ordens para os clientes e podem operar para sua própria carteira. Outra categoria de agente é a dos operadores especiais que compram um título patrimonial para operar sua própria carteira e executar ordens para outras corretoras. Entretanto, uma diferença existente entre os Estados Unidos e o Brasil se refere à presença figura do *market maker*, ausente nos contratos futuro de boi gordo, café arábica e milho, e em nenhum outro contrato futuro de *commodities* agropecuárias brasileiras.

Além disso, Urso (2007) diz que a execução das ordens nos mercados futuros brasileiros se difere da norte-americana no seguinte aspecto: o cliente telefona para a corretora e envia suas ordens de compra e venda; mantendo o cliente na linha, o corretor se comunica com o operador da corretora, que está na roda de negociação do contrato futuro, e o corretor transmite a ordem para o operador. Pelo telefone, o cliente acompanha a execução da ordem e consegue, assim, ter um panorama do comportamento de curto prazo dos preços. Ainda

segundo a autora, o mesmo ocorre no pregão eletrônico. Tal fato é de relevante menção, uma vez que parte das séries analisadas corresponde ao período em que havia tanto pregão viva-voz quanto eletrônico

Já nos Estados Unidos, o cliente envia as ordens para uma corretora, a qual transmite a ordem para um operador que se deslocará da sala de negociação para a roda em que estão ocorrendo as negociações dos contratos, levando também outras ordens de negócios. Após as negociações, o operador retorna ao balcão da corretora, comunicando o resultado das ordens. Em tal processo, conforme ressaltado por Urso (2007), o cliente não consegue acompanhar os movimentos de curto prazo. Desta forma, o local de negociação pode influenciar a percepção dos diferentes grupos de agentes a respeito das informações disponíveis nos mercados futuros.

Uma vez que, na condição de equilíbrio, a soma das posições líquidas de todos os agentes de um determinado mercado futuro é zero, isto é, que $\sum PLE^k + \sum PLNE^k = 0$, existe alta correlação entre as posições líquidas (tanto esperadas quanto não esperadas) entre os agentes, o que é reportado nas Tabelas do ANEXO B, C e D. Desta forma, a equação (1) é estimada para cada tipo de participante supramencionado.

Nas próximas seções os dados utilizados para estimar o modelo da equação (1) serão apresentados e as variáveis da equação (1) serão discutidas mais extensivamente.

3.1 Estimação da volatilidade

Para se realizar a conexão entre as séries CAE, CANE, VNE, VNNE, PLE e PLNE (CPOS e CNEG) por tipo de agente com a volatilidade, tem-se a estimação da volatilidade, que será calculada em duas etapas.

Schwert (1990) introduz um método que envolve a iteração das equações a seguir. Em síntese, a equação (2) estima o retorno condicional da série do preço de ajuste do primeiro vencimento do dia t (R_t) baseado nos retornos defasados (R_{t-j}), volatilidade defasada ($\hat{\sigma}_{t-j}$) e na variável *dummy* (d), que representa os quatro dias da semana ($l= 1, \dots, 4$). Conforme citado por Urso (2007), a literatura especializada mostra que o maior conteúdo informacional dos mercados derivativos concentra-se nos dias de negociação compreendidos entre terça e quinta-feira. Logo, d_1 assume valor 1 quando o dia em questão for terça-feira e 0 caso contrário, d_2 corresponde à 1 quando for quarta-feira e 0 caso contrário, e assim sucessivamente, captando o efeito específico do dia da semana sobre a volatilidade.

Para a construção das séries de retorno, considerou-se o logaritmo da razão entre os

preços no período t e em $t-1$. É importante salientar ainda que, com o intuito de evitar a distorção entre as séries de retorno dos preços de ajuste na rolagem de um vencimento para outro, foi utilizada a razão (do logaritmo neperiano) do primeiro preço de ajuste do próximo vencimento e do dia anterior de negociação deste mesmo vencimento. Por exemplo, na rolagem dos vencimentos abril e maio no mercado de boi gordo, considerando que o último dia de negociação do contrato de abril é 30 de abril, o retorno diário neste dia é calculado com base no preço futuro de abril em 30 de abril e o preço futuro de abril em 29 de abril; o retorno diário no dia 1º de maio é calculado com base no preço futuro de maio em 1º de maio e o preço futuro de maio em 30 de abril. Dessa forma, evita-se que o retorno diário em 1º de maio agrupe preços futuros de dois vencimentos distintos. De forma concreta, para a obtenção das volatilidades, é realizado o seguinte processo iterativo: estima-se, primeiramente, a equação (2).

$$R_t = \alpha + \sum_{j=1}^n \beta_j R_{t-j} + \sum_{l=1}^4 \delta_l d_{lt} + U_t \quad (2)$$

Com os resíduos do retorno não esperado da equação (2), isto é, U_t , calcula-se a volatilidade ($\hat{\sigma}_t$) definida pela equação (3)⁴, considerando $\pi = 3,1416$:

$$\hat{\sigma}_t = |\hat{U}_t| \sqrt{\frac{\pi}{2}} \quad (3)$$

Com isso, é realizada a estimação da equação (4) com a inclusão da volatilidade definida na equação (3), utilizando as transformações das volatilidades passadas, variáveis *dummy* para os dias da semana e retornos não esperados em períodos passados (\hat{U}_{t-j}). Assim, conforme descrito por Bessembinder e Seguin (1992), as variáveis defasadas dos resíduos não esperados são incluídas para permitir o efeito dos retornos mais recentes sobre a volatilidade.

⁴ Segundo Patel e Read (1982) *apud* Bessembinder e Seguin, (1993), a esperança do valor absoluto de uma variável normal (x) pode ser descrita como:

$$E(|x|) = \left(\frac{2}{\pi} \text{var}(x) \right)^{0,5} \times \exp\left(-\frac{(E(x))^2}{2 \text{var}(x)} \right) + E(x)(1 - 2DC_x), \text{ em que DC é a distribuição cumulativa de}$$

\hat{x} em 0. Se $E(x) = 0$, então $\sigma = |x| \sqrt{\frac{\pi}{2}}$. Como neste caso x é um vetor de resíduos estimado via OLS, a suposição de que a média da distribuição é zero não é um problema. A suposição de distribuição de normalidade condicional deve ser mantida. A presença de assimetria ou curtose poderia viesar as estimativas de volatilidade. No entanto, as evidências de Seguin (1991) indicam que o efeito das alterações nos momentos superiores em inferências que utilizam esta estimativa de volatilidade não são significantes para os retornos de ativos.

$$\hat{\sigma}_t = \varphi + \sum_{j=1}^n \gamma_j \hat{U}_{t-j} + \sum_{l=1}^4 \eta_l d_{lt} + \sum_{j=1}^n \lambda_j \hat{\sigma}_{t-j} \quad (4)$$

A equação (5) é estimada a partir dos novos valores da volatilidade defasada obtidos da equação (4).

$$R_t = \alpha + \sum_{j=1}^n \beta_j R_{t-j} + \sum_{l=1}^4 \delta_l d_{lt} + \sum_{j=1}^n \phi_j \hat{\sigma}_{t-j} + U_t \quad (5)$$

De tal forma, como último passo, tem-se a reestimação da equação (4) com os resíduos da segunda estimação da equação (5). Portanto, por meio de um processo iterativo, a partir da estimação das séries de retornos, obtém-se as séries de volatilidade diária, permitindo, assim uma estimativa não-viesada dos desvios-padrão diários condicionais às variáveis observadas.

Como o intuito de captar a variabilidade dos preços intradiários, o que não é captado pelo procedimento de Schwert (1990), pretende-se realizar a segunda estimação da volatilidade com o método proposto por Garman e Klass (1980), cuja equação é visualizada abaixo. Segundo Daigler e Wiley (1999), a medida proposta pelos autores é quase oito vezes mais eficiente em comparação à outras medidas de volatilidade. Isto porque, no método de Garman e Klass (1980), há discretização das observações no tempo, ou seja, incorpora-se valores extremos à tal medida e, quanto mais se aumenta a frequência de observações, mais eficiente se torna o estimador da volatilidade. Assim sendo, a forma reduzida da variância de Garman-Klass pode ser definida como:

$$\hat{\sigma}_t = VAR(GK) = \frac{1}{2} [LN(Max) - LN(Min)]^2 - [2LN(2) - 1] [LN(Ab) - LN(Fe)]^2 \quad (6)$$

Em que LN representa as variáveis em logaritmo natural e *Max*, *Min*, *Ab* e *Fe* indicam, respectivamente, os preços máximo, mínimo, de abertura e fechamento para um determinado período de tempo.

Portanto, o presente trabalho reporta, separadamente, duas estimativas distintas da volatilidade dos preços futuros: a diária e a intradiária.

3.2 Análise quantílica

Com a finalidade de compreender de forma mais precisa as relações entre as variáveis estudadas e a volatilidade, o presente trabalho também utilizará a técnica de regressão quantílica no mapeamento das volatilidades diárias e intradiárias. Diferentemente da regressão clássica linear (OLS), que estima modelos para funções médias condicionais, este método oferece instrumentos de estimativas de modelos para funções quantis condicionais, o que

possibilita a investigação dos impactos das variáveis independentes (número de contratos em aberto, negociados, posições líquidas e choques de demanda dos participantes) sobre a volatilidade e, por conseguinte, identificar diferenciações entre os coeficientes estimados (KOENKER; BASSETT, 1978). De tal forma, ao utilizar-se dessa técnica, pressupõe-se que os fatores determinantes da volatilidade influenciem de forma distinta o nível de volatilidade em tais mercados. Os coeficientes encontrados para os quantis podem ser interpretados como variações na volatilidade causados por mudanças nos regressores em diferentes pontos da distribuição condicional da volatilidade, isto é, representam o impacto marginal no τ -ésimo quantil condicional, devido a uma mudança no i -ésimo elemento das variáveis explicativas (BUCHINSKY, 1998).

Matematicamente, a regressão quantílica pode ser vista como uma extensão natural dos quantis amostrais para o caso de um modelo linear $y_t = X_t\beta + \varepsilon_t$, o qual assume a seguinte forma:

$$\min_{b \in \mathbb{R}} n^{-1} \left\{ \sum_{t \in \{t: y_t \geq X_t\beta\}} \theta |y_t - X_t\beta| + \sum_{t \in \{t: y_t < X_t\beta\}} (1-\theta) |y_t - X_t\beta| \right\} = \min n^{-1} \sum_{i=1}^n \rho_\theta(y_i - X_i\beta) \quad (7)$$

em que ρ é a função “*check*” definida por

$$\rho_\theta(u) = \begin{cases} \theta u, & u \geq 0 \\ (\theta - 1)u, & u < 0 \end{cases} \quad (8)$$

em que a função ρ_θ multiplica os resíduos por θ se eles forem não-negativos e por $(\theta - 1)$ caso contrário, para que desta forma sejam tratados assimetricamente (KOENKER; BASSETT, 1978). Particularmente a este estudo, foram realizadas estimações em quatro quantis, a saber: 10°, 30°, 70° e 90°.

3.3 Dados

Os dados requeridos para as análises são compostos pela série diária de preços de abertura, máximo, mínimo, fechamento e ajuste dos respectivos contratos futuros, todos estes correspondentes ao vencimento mais próximo; número de contratos negociados; contratos em aberto e posição líquida (número total de contratos em aberto na posição comprada subtraído do total da posição vendida) de cada categoria de participante definida pela bolsa brasileira. Todos os dados foram coletados diretamente do site da BM&FBOVESPA.

Os dados de contratos em aberto e negociados correspondem ao total verificado no dia. Tais séries, juntamente com as séries diárias de posições líquidas e preços foram

compatibilizadas entre si, isto é, foram considerados apenas os valores das séries cujas datas de negócios eram coincidentes nos três tipos de contratos, o que resultou em 1.789 observações para o contrato de boi gordo durante o período de 29/09/2000 e 28/12/2011, 2.553 observações para o contrato de café entre 10/12/1999 e 28/12/2011 e 1.320 observações para o contrato de milho englobando o período de 20/01/2004 a 28/12/2011. O contrato futuro de boi gordo possui vencimento em todos os meses do ano, no último dia útil do mês. Já os contratos de café arábica e milho possuem como vencimento os meses de março, maio, julho, setembro e dezembro e janeiro, março, maio, julho, setembro e novembro, respectivamente. A cotação dos preços futuros ocorre em reais por arroba no caso do contrato de boi gordo, dólares norte-americanos por saca de 60 quilos líquidos para o café arábica e reais por saca de 60 quilos líquidos para o milho.

Os preços futuros e os retornos diários dos contratos de boi gordo, café arábica e milho são apresentados na Figura 1. Com o intuito de evitar a distorção entre as séries de retorno dos preços de ajuste na rolagem de um vencimento para outro, foi utilizada a relação entre o primeiro preço de ajuste do próximo vencimento e do preço do último dia de negociação do contrato vigente, procedimento mencionado na seção 3.1.

O *software* livre R foi o programa estatístico utilizado para realizar a modelagem econométrica requerida neste trabalho.

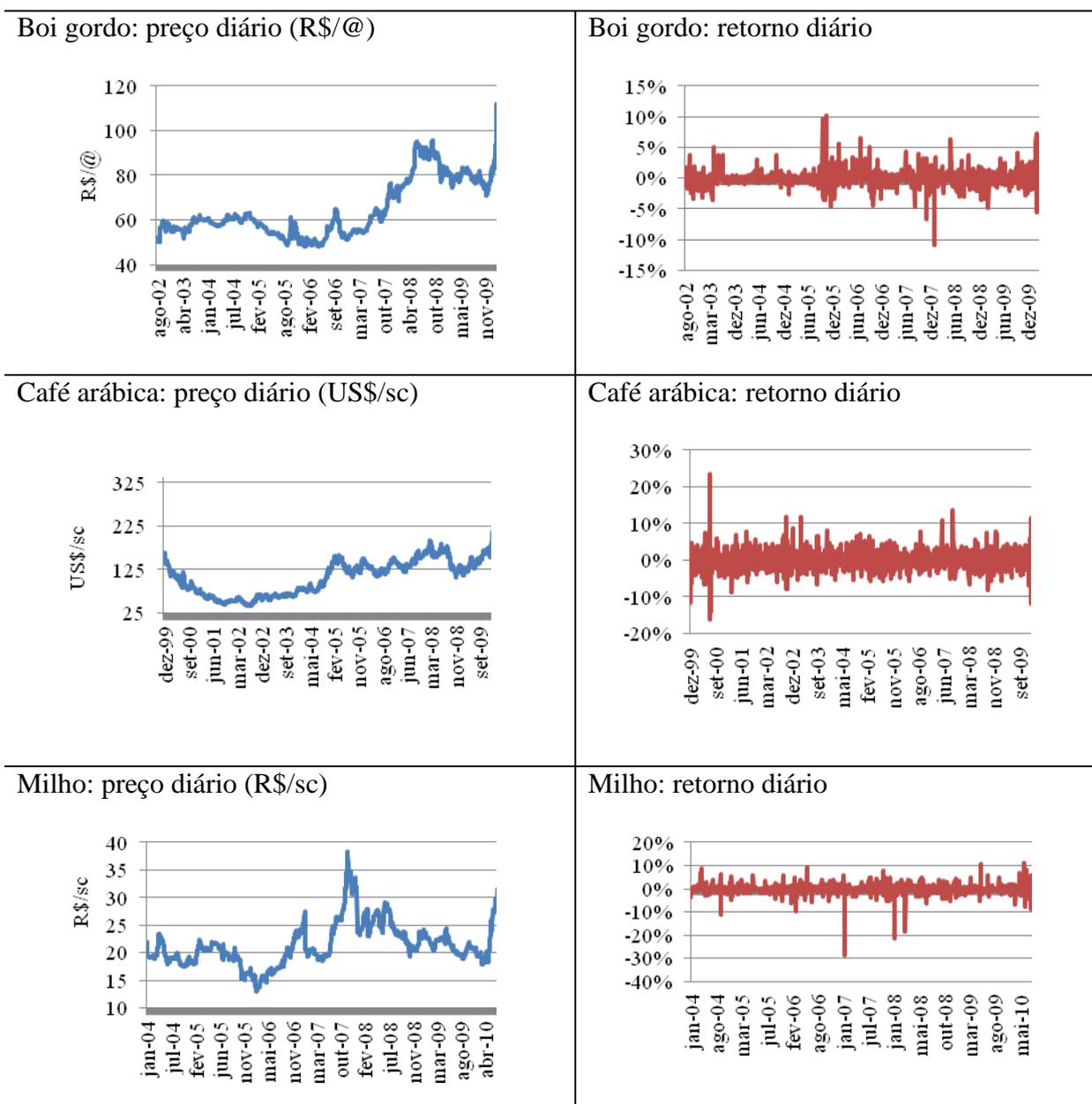


Figura 1- Preço de ajuste e retorno diário para os contratos futuros de boi gordo, café arábica e milho correspondentes ao vencimento mais próximo

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

A Tabela 1 mostra estatísticas descritivas dos contratos analisados, referentes aos preços de primeiro e último negócio, preço de ajuste, maior e menor cotação e número de contratos em aberto e negociados. Pode-se observar que o contrato futuro de boi gordo obteve, em média, retornos diários de 0,040%, possuindo ainda retornos diários com desvio-padrão inferior aos demais. Entretanto, estatisticamente, não há evidência que, em média, os retornos diários sejam diferentes de zero. Todas as séries de retorno apresentaram coeficiente de curtose – grau de achatamento da distribuição – acima de 3, o que indica que os retornos

possuem caudas longas (pesadas). No caso da assimetria, os retornos dos contratos de boi gordo e café possuem valores positivos, enquanto que a assimetria negativa das séries de retorno do contrato de milho indica uma frequência maior de retornos acima da média.

No que tange à liquidez, o contrato futuro de boi gordo possui, em média, o maior número de negócios, seguido pelo contrato de café arábica. Já no caso de número de contratos em aberto, a *commodity* café arábica apresentou aproximadamente 4.000 contratos durante o período analisado, seguido pelo contrato de boi gordo (3.698 contratos) e milho (1.538 contratos).

Tabela 1 - Estatísticas descritivas das séries diárias dos contratos de boi gordo, café arábica e milho

	Preço do Primeiro Negócio	Preço do Último Negócio	Preço de Ajuste	Maior Cotação	Menor Cotação	Contratos em aberto	Contratos negociados	Retorno
Boi Gordo (29/09/2000 – 28/12/2011)								
Média	64,97	64,97	65,74	114,11 ⁵	38,30 ⁵	3.698,24	668,42	0,040%
Desvio-Padrão	15,69	15,68	14,14	15,79	15,57	4.787,23	1.052,39	1,12%
Curtose	2,37	2,35	-0,11	2,33	2,41	13,31	12,28	18,09
Assimetria	0,02	0,012	0,95	0,03	0,00	3,20	3,04	0,53
Teste ADF	-3,43**	-3,40*	-1,55	-3,42**	-3,42**	-5,98***	-6,95***	-12,21***
Número Obs.				1.789				1.789
Café (10/12/1999 – 28/12/2011)								
Média	94,44	94,41	112,38	389,00 ⁵	39,95 ⁵	3.978,57	664,25	0,026%
Desvio-Padrão	60,44	60,50	51,96	61,06	59,95	4.199,67	743,57	2,26%
Curtose	2,34	2,37	5,15	2,32	2,39	1,50	3,54	9,53
Assimetria	0,73	0,74	1,58	0,73	0,74	1,30	1,63	0,57
Teste ADF	-8,01***	-8,01***	-2,65	-8,04***	-8,04***	-9,93***	-9,85***	-12,96***
Número Obs.				2.553				2.552
Milho (20/01/2004 – 28/12/2011)								
Média	19,89	19,90	21,69	34,78 ⁵	12,89 ⁵	1.538,40	180,69	0,029%
Desvio-Padrão	7,11	7,12	4,11	6,93	7,05	1.686,86	256,22	2,14%
Curtose	2,74	2,72	1,03	2,81	2,76	6,81	8,93	40,11
Assimetria	-1,38	-1,38	0,94	-1,45	-1,41	2,09	2,70	-3,05
Teste ADF	-7,78***	-7,76***	-2,81	-7,90***	-7,81***	-7,73***	-7,30***	-10,53***
Número Obs.				1.320				1.319

Nota: Os dados de primeiro e último negócio, preço de ajuste e maior e menor cotação estão em R\$/@, US\$/sc e R\$/sc para os contratos de boi gordo, café e milho, respectivamente. Os dados de contratos em aberto e negociados estão expressos em número de contratos.

Valores da estatística ADF: -3,96 (1%), -3,41 (5%), -3,12 (10%).

Rejeição da hipótese nula a: * 1 %, ** 5%, *** 10%.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

⁵ Os valores referem-se aos valores máximos e mínimos observados ao longo da série.

Devido às especificidades de cada mercado analisado, torna-se interessante investigar a evolução das posições líquidas, correspondentes à diferença entre o número de contratos em aberto na posição comprada e posição vendida durante a última década, por categoria de participante (ANEXO B, C e D). Tal variável é utilizada como *proxy* para o conteúdo informacional. De tal modo, caso o número de contratos vendidos seja maior que o número de contratos comprados, a posição líquida de determinado grupo de agentes será vendedora (isto é, apresentava valores negativos), caso contrário, a posição é dada como compradora (com valores positivos).

As tabelas abaixo fornecem as estatísticas descritivas da distribuição média de contratos por tipo de participante. No que se refere ao contrato de boi gordo (Tabela 2), o grupo ‘pessoa física’, formado majoritariamente por produtores, detém a maior parcela no número de contratos na posição comprada (42%), seguida pela categoria pessoa jurídica não financeira (35%), composto principalmente por frigoríficos, investidor institucional (16%), pessoa jurídica financeira (5%) e investidor não-residente (2%). O grupo de pessoa jurídica não financeira representa a maior parcela dos contratos em aberto na posição vendida (37%), seguida pela pessoa física (34%), investidor institucional (16%), investidor não-residente e pessoa jurídica financeira (8% e 5%, respectivamente). De tal modo, investidores institucionais, pessoas físicas e pessoas jurídicas financeiras atuaram majoritariamente comprando contratos futuros de boi gordo, entre 2000 e 2011, enquanto que as categorias pessoa jurídica não financeira e investidor não-residente venderam mais do que compraram contratos.

Tabela 2 - Distribuição do número de contratos em aberto de boi gordo por tipo de agente – média diária entre 29/09/2000 e 28/12/2011.

Agente	Posição comprada		Posição vendida		Posição líquida
	Número médio de contratos	Participação no total	Número médio de contratos	Participação no total	Número médio de contratos
II	4.150	16%	4.086	16%	64
PF	8.139	42%	4.020	34%	4.120
PJF	1.228	5%	1.185	5%	43
PJNF	5.702	35%	8.003	37%	-2.301
INRes	602	2%	2.526	8%	-1.925

Nota: II denota Investidores Institucionais, PF as pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Aproximadamente metade dos contratos em aberto no mercado futuro de café arábica (Tabela 3) é detida pelos agentes do grupo jurídico não financeira, englobando agentes como cooperativas e torrefadoras, cuja parcela de contratos comprados (60%) é proporcionalmente superior a de contratos vendidos (50%). Os investidores não-residentes constituem o segundo maior grupo atuante no mercado de café arábica, com 24% e 19% das posições compradas e vendidas, respectivamente. As categorias investidor institucional e pessoa jurídica financeira negociam de forma majoritária vendendo contratos. Diferentemente do perfil de agentes do mercado futuro de boi gordo, as categorias investidor institucional e pessoa jurídica financeira atuaram, na última década, vendendo mais contratos de café arábica do que comprando, enquanto que as demais classes de investidores compraram mais contratos do que venderam, em média.

Tabela 3 - Distribuição do número de contratos em aberto de café arábica por tipo de agente – média diária entre 10/12/1999 e 28/12/2011

Agente	Posição comprada		Posição vendida		Posição líquida
	Número médio de contratos	Participação no total	Número médio de contratos	Participação no total	Número médio de contratos
II	385	2%	3.852	19%	-3.467
PF	2.125	12%	1.154	6%	971
PJF	490	2%	1.463	6%	-973
PJNF	11.761	60%	9.763	50%	1.998
INRes	5.933	24%	4.472	19%	1.460

Nota: II denota Investidores Institucionais, PF as pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

A parcela mais expressiva dos contratos em aberto de milho (Tabela 4) contempla o grupo pessoa jurídica não financeira, formada por indústrias processadoras, com 68% e 63% dos contratos vendidos e comprados, seguido pela pessoa física, com 26% e 29% das posições vendidas e compradas, respectivamente,. As outras categorias listadas representam porcentagens inexpressivas dentre o total de contratos em aberto.

Conforme comentado por Urso (2007), o arranjo institucional que reflete as observações descritas nos mercados de boi gordo e café, pauta-se nos contratos a termo entre as categorias de pessoa física e pessoa jurídica não financeira, isto é, entre pecuaristas e frigoríficos, produtores, cooperativas e indústria torrefadora e processadora. Especificamente neste tipo de contrato uma determinada quantidade de contratos é negociada entre as partes a

um preço fixado, para liquidação em prazo determinado, a contar da data de sua realização em pregão. Para honrar o preço acordado entre as partes, agentes da categoria pessoa física (produtores) se tornam compradores no mercado futuro. De forma análoga, agentes classificados como pessoa jurídica não financeira (frigoríficos e torrefadoras) negociam na posição vendida no mercado futuro. Assim, a cadeia da carne bovina começa a esboçar as relações comerciais já estabelecidas em outras cadeias como a da soja e do café, nas quais a indústria cria alternativas de financiamento privado ao produtor (URSO, 2007).

Especificamente para o contrato futuro de milho, a análise da distribuição dos contratos mostra que há relativo equilíbrio entre os agentes com posições compradas e vendidas: investidores institucionais e pessoa física apresentam participações relativamente mais compradas, enquanto que as pessoas jurídicas financeiras, pessoa jurídica não financeira e investidores não-residentes tenderam a assumir mais posições vendidas.

Tabela 4 - Distribuição do número de contratos em aberto de milho por tipo de agente – media diária entre 20/01/2004 a 28/12/2011

Agente	Posição comprada		Posição vendida		Posição líquida
	Número médio de contratos	Participação no total	Número médio de contratos	Participação no total	Número médio de contratos
II	490	5%	61	1%	429
PF	2.006	29%	1.663	26%	343
PJF	259	2%	441	4%	-182
PJNF	5.163	63%	5.627	68%	-464
INRes	97	1%	185	2%	-88

Nota: II denota Investidores Institucionais, PF as pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

As correlações entre as posições líquidas dos cinco tipos de participantes dentro do mesmo contrato futuro podem ser visualizadas nos anexos B.1, B.2 e B.3 (Anexo B). Merece destaque, especificamente dentro do contrato de boi, as altas correlações entre as posições líquidas de pessoa jurídica financeira e pessoa física, bem como para pessoa jurídica financeira e investidor não residente. No contrato de café, observou-se correlação de -0,5853 entre pessoa física e investidor não residente e de -0,4927 entre pessoa física e pessoa jurídica não financeira, comprovando, novamente, a existência de uma relação entre produtores e cooperativas/ torrefadoras baseada em contratos a termo. Já para o milho, os maiores valores de correlações deu-se entre investidor não residente e investidor institucional (-0,5612) e

investidor não residente e pessoa jurídica financeira (-0,7470).

3.4 Contratos em aberto, volume negociado e posição líquida: componentes esperados e não esperados

As séries relativas ao nível de atividade nos mercados futuros (contratos em aberto, volume negociado e posição líquida) são particionadas entre componentes esperados e não esperados. De acordo com Daigley e Wiley (1999), ao se realizar tal separação das variáveis de análise, pode-se avaliar como surpresas e tendências de mercado afetam a relação volatilidade-volume. Os autores ainda destacam que, pelo fato das equações serem estimadas simultaneamente, a partição da série não implica em causalidade entre volume negociado e volatilidade. Portanto, caso o componente inesperado seja significativo comparado ao esperado para os grupos de participantes não informados, a hipótese de que tais agentes não são capazes de distinguir a demanda por liquidez dos grandes *players* do volume associado à mudanças nos fundamentos de preço do mercado não será rejeitada (DAIGLER; WILEY, 1999; URSO, 2007).

Para a bipartição das séries de contratos em aberto, contratos negociados e posição líquida por grupos de participante, são estimados modelos auto-regressivos integrados de média móvel, chamados de ARIMA (p,d,q)⁶. Logo, a série esperada é obtida do próprio valor ajustado pelo modelo supramencionado e as séries não esperadas resultam do valor observado subtraído do valor estimado pelo modelo ARIMA. Por exemplo, a variável contratos em aberto esperado (CAE) é representada pelo modelo ARIMA (p,d,q) ajustado a série de tempo de contratos em aberto. A variável contratos em aberto não esperado (CANE) é obtida pela diferença entre a série observada e a série ajustada pelo modelo ARIMA. Portanto os componentes não esperados podem apresentar valores positivos ou negativos, caso os valores observados sejam superiores ou inferiores aos valores da série ajustada ao modelo ARIMA (componente esperado). As especificações para cada tipo de participante nos três mercados analisados pode ser visualizada na Tabela 5. Como reportado por Bessembiender e Seguin (1993), o teste de raiz unitária é fundamental para a bipartição das variáveis em componentes esperados e não esperados pois, na ausência de raiz unitária, a série é decomposta utilizando um modelo ARIMA (p, 0, q), enquanto que séries não estacionárias são particionadas sob a forma ARIMA (p, 1, q). A existência de raiz unitária é rejeitada em 16 das 21 séries

⁶ O número de defasagens foi definido com base no critério de informação de Schwartz.

analisadas.

Tabela 5 - Especificação dos modelos ARIMA (p,q,d)

Contrato	Série de tempo	ADF	Modelo estimado
Boi Gordo	CA	-8,80 ***	ARIMA (1,0,1)
	VN	-15,19 ***	ARIMA (2,0,3)
	II	-4,26 ***	ARIMA (2,0,0)
	PF	-2,42	ARIMA (3,1,2)
	PJF	-6,75 ***	ARIMA (2,0,0)
	PJNF	-3,20 *	ARIMA (5,1,0)
	INRes	-1,71	ARIMA (1,1,1)
Café	CA	-8,58 ***	ARIMA (3,0,1)
	VN	-16,10 ***	ARIMA (1,0,1)
	II	-1,95	ARIMA (1,1,1)
	PF	-4,81 ***	ARIMA (2,0,0)
	PJF	-4,35 ***	ARIMA (2,0,1)
	PJNF	-3,90 **	ARIMA (1,0,1)
	INRes	-2,85	ARIMA (2,0,1)
Milho	CA	-9,20 ***	ARIMA (1,0,1)
	VN	-11,92 ***	ARIMA (2,0,1)
	II	-2,57	ARIMA (2,1,0)
	PF	-4,32 ***	ARIMA (3,0,0)
	PJF	-4,97 ***	ARIMA (3,0,2)
	PJNF	-4,60 ***	ARIMA (3,0,2)
	INRes	-3,74 **	ARIMA (2,1,2)

Nota: CA, denota contratos em aberto, VN refere-se ao volume negociado, II denota Investidores Institucionais, PF as pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes

Valores da estatística ADF: -3,96 (1%), -3,41 (5%), -3,12 (10%).

Rejeição da hipótese nula a: * 1 %, ** 5%, *** 10%.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados.

As estatísticas descritivas das séries esperadas e não esperadas das variáveis analisadas são reportadas nas Tabelas 6, 7 e 8. Nesse âmbito, alguns pontos devem ser ressaltados: i) em média, os componentes esperados são expressivamente superiores aos não esperados; ii) os valores máximos e mínimos dos componentes não esperados apresentam, frequentemente, magnitudes maiores aos valores máximos e mínimos dos componentes esperados, o que suporta a ideia de valores extremos e, iii) para algumas categorias de agentes (investidor

institucional e não-residente e pessoa jurídica financeira no contrato de boi gordo, pessoa física e investidor não-residente no contrato de café e pessoa física e jurídica não financeira para o caso do milho), as séries não esperadas de posições líquidas apresentaram sinal distinto às séries esperadas. Isto é, a direção do fluxo de negócios previsto dos agentes é invertida quando se comparado ao não esperado. Além disto, nota-se que, em todos os contratos, os valores das séries CANE, VNNE e PLNE (isto é, a soma de CPOS e CNEG, em valores absolutos) por tipo de participante possuem valores elevados para a curtose, indicando frequência de valores próximos aos extremos da distribuição. As séries de CAE, CANE, VNE e VNNE apresentaram desvios positivos preponderantes em relação aos negativos, representado pelos valores positivos do coeficiente de assimetria. No entanto, o mesmo padrão não é visualizado nas séries de posições líquidas dos participantes.

Tabela 6 - Estatística descritiva de contratos em aberto, volume negociado e posição líquida para o contrato futuro de boi gordo (em quantidade de contratos)

Séries esperadas	Mínimo	1º Quantil	Mediana	Média	3º Quantil	Máximo	Curtose	Assimetria
CAE	177	704	1.725	3.019	3.512	30.600	16,0	3,49
VNE	27	112	217	528	582	5.942	8,2	2,62
<i>PLE</i>								
II	-8.806	-431	-84	14	616	12.870	3,5	0,77
PF	-6.199	-419	925	3.300	5.643	36.050	4,3	1,87
PJF	-9.311	-308	21	46	181	11.630	14,4	1,17
PJNF	-23.020	-2.5230	-353	-1.890	420	5.727	3,4	-1,83
INRes	-15.960	-998	-30	-1.907	14	1.0720	2,8	-1,97
Séries não esperadas	Mínimo	1º Quantil	Mediana	Média	3º Quantil	Máximo	Curtose	Assimetria
CANE	-24420	-172	-116	1	29	32660	150,5	6,5
VNNE	-3052	-138	-42	4	53	6649	22,9	2,8
<i>PLNE</i>								
II	-7419	-35	-1	0	29	5482	57,0	-1,5
PF	-6566	-93	3	1	125	4844	27,3	-1,6
PJF	-5608	-27	0	0	22	7395	72,1	0,6
PJNF	-4206	-107	-1	0	96	6845	28,0	1,5
INRes	-4965	-9	0	0	7	1690	136,8	-4,9

Nota: CAE, CANE, VNE e VNNE denotam, respectivamente, contratos em aberto esperado e não esperado e volume negociado esperado e não esperado; II denota Investidores Institucionais, PF as pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Tabela 7 - Estatística descritiva de contratos em aberto, volume negociado e posição líquida para o contrato futuro de café arábica (em quantidade de contratos)

Séries esperadas	Mínimo	1º Quantil	Mediana	Média	3º Quantil	Máximo	Curtose	Assimetria
CAE	218	598	2884	3979	6235	20160	1,5	1,3
VNE	116	181	576	665	967	3429	1,4	1,1
<i>PLE</i>								
II	-807	-4623	-3358	-345	-2208	217	-0,6	-0,2
PF	-6268	-71	1057	971	1860	6381	1,7	-0,3
PJF	-8519	-1477	-291	-973	21	931	3,9	-2,0
PJNF	-4471	-212	1265	1998	3920	1347	-0,3	0,6
INRes	-8601	-791	624	1460	3060	19370	3,3	1,4
Séries não esperadas	Mínimo.	1º Quantil	Mediana	Média	3º Quantil	Máximo	Curtose	Assimetria
CANE	-5249	-273	-208	0	-10	20880	92,5	8,7
VNNE	-2112	-214	-119	0	103	4053	9,0	2,1
<i>PLNE</i>								
II	-1462	-42	-3	0	30	1310	23,2	0,8
PF	-2856	-86	6	0	96	2243	15,4	-0,3
PJF	-3279	-27	6,	0	29	3237	87,2	0,2
PJNF	-6117	-116	-1	1	117	4362	48,2	-1,6
INRes	-3318	-91	0	0	95	6268	55,9	2,5

Nota: CAE, CANE, VNE e VNNE denotam, respectivamente, contratos em aberto esperado e não esperado e volume negociado esperado e não esperado; II denota Investidores Institucionais, PF as pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Tabela 8 - Estatística descritiva de contratos em aberto, volume negociado e posição líquida para o contrato futuro de milho (em quantidade de contratos)

Séries esperadas	Mínimo	1º Quantil	Mediana	Média	3º Quantil	Máximo	Curtose	Assimetria
CAE	143	461	938	1536	2101	11990	6,8	2,1
VNE	31	62	109	180	227	1255	6,8	2,4
<i>PLE</i>								
II	-462	67	146	448	521	4232	5,4	2,4
PF	-2105	-223	224	344	858	5011	2,0	0,8
PJF	-5142	-269	-28	-180	52	1189	20,4	-3,8
PJNF	-5562	-1121	-301	-466	400	3091	1,2	-0,8
INRes	-1200	-89	-4	-88	11	1484	4,6	-1,3
Séries não esperadas	Mínimo	1º Quantil	Mediana	Média	3º Quantil	Máximo	Curtose	Assimetria
CANE	-4793	-142	-99	2	-1	12920	120,0	8,1
VNNE	-715	-67	-326	0	31	1227	10,5	2,2
<i>PLNE</i>								
II	-2769	-4	0	1	9	1069	204,2	-9,3
PF	-1102	-65	-3	0	56	2031	19,4	1,5
PJF	-2523	-9	8	-1	14	1664	64,7	-2,7
PJNF	-1710	-61	3	2	67	3121	32,1	1,9
INRes	-865	-2	0	0	2	633	61,2	-1,8

Nota: CAE, CANE, VNE e VNNE denotam, respectivamente, contratos em aberto esperado e não esperado e volume negociado esperado e não esperado; II denota Investidores Institucionais, PF as pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

4 RESULTADOS

A presente seção reporta os resultados dos modelos que analisam as associações contemporâneas entre a volatilidade (diária e intradiária) e as variáveis explicativas (contratos em aberto, negociados e posições líquidas por participante), inicialmente calculados em termos médios (OLS) e, posteriormente, nos diversos quantis da distribuição condicional. Assim, são elucidadas as diferenças presentes nos dois tipos de estimativas, obtendo-se um mapeamento mais completo do impacto das variáveis sobre a variabilidade dos preços futuros.

4.1 Modelo com volatilidade diária

As tabelas a seguir apresentam os resultados do primeiro modelo estimado que contempla a volatilidade diária, contratos em aberto, negociados e posições líquidas por participante, divididos entre séries esperadas e não esperadas, para os contratos futuros de boi gordo (Tabela 9), café arábica (Tabela 10) e milho (Tabela 11), respectivamente. Em todas as regressões, os coeficientes das séries de contratos em aberto, negócios efetuados e posições líquidas correspondem aos impactos de mil unidades das respectivas variáveis sobre a volatilidade. A exemplo, pela Tabela 9, observa-se que o aumento de mil contratos em aberto esperado causa uma redução de 0,0967% sobre a variabilidade dos preços futuros de boi gordo.

Primeiramente, pode-se verificar que as volatilidades defasadas se mostraram significativas em todos os contratos (exceto a quarta volatilidade defasada dos contratos de café arábica e milho), o que caracteriza a persistência da volatilidade ao longo do tempo. As séries CAE, CANE, VNE e VNNE, isto é, contratos em aberto e volume negociado para o contrato em questão, também se mostraram significativas (a exceção da série de VNNE no contrato futuro de café arábica).

Tabela 9 - Resultados da estimação OLS no contrato futuro de boi gordo

	II	PF	PJF	PJNF	INRes
Intercepto	0,0015*** (0,0000)	0,0015*** (0,0000)	0,0015*** (0,0000)	0,0015*** (0,0000)	0,0016*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,6634*** (0,0000)	0,6640*** (0,0000)	0,6640*** (0,0000)	0,6586*** (0,0000)	0,7119*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,1745*** (0,0000)	0,1747*** (0,0000)	0,1733*** (0,0000)	0,1749*** (0,0000)	0,0607** (0,0287)
Volatilidade (-3)	-0,2384*** (0,0000)	-0,2376*** (0,0000)	-0,2366*** (0,0000)	-0,2386*** (0,0000)	-0,1431*** (0,0000)
Volatilidade (-4)	0,2180*** (0,0000)	0,2141*** (0,0000)	0,2116*** (0,0000)	0,2146*** (0,0000)	0,2669*** (0,0000)
Volatilidade (-5)	-0,0455** (0,0244)	-0,0416** (0,0400)	-0,0406** (0,0443)	-0,0445** (0,0268)	-0,1239*** (0,0000)
<i>Contratos em aberto</i>					
CAE	-0,0967*** (0,0000)	-0,0969*** (0,0000)	-0,0919*** (0,0000)	-0,0984*** (0,0000)	-0,0917*** (0,0000)
CANE	0,1418*** (0,0000)	0,1330*** (0,0000)	0,1401*** (0,0000)	0,1492*** (0,0000)	0,1320*** (0,0000)
<i>Volume negociado</i>					
VNE	0,8532*** (0,0000)	0,8217*** (0,0000)	0,7922*** (0,0000)	0,7608*** (0,0000)	0,8634*** (0,0000)
VNNE	0,2408*** (0,0001)	0,2525*** (0,0001)	0,2417*** (0,0001)	0,2070*** (0,0009)	0,2780*** (0,0000)
<i>Posição líquida</i>					
PLE	-0,0263** (0,0297)	0,0053 (0,4098)	0,0033 (0,8826)	-0,0033 (0,7088)	0,0231* (0,0724)
CNEG	0,2964** (0,0101)	0,2189** (0,0318)	0,1202 (0,3585)	0,4825*** (0,0000)	0,1358 (0,6165)
CPOS	0,1822 (0,1379)	0,0068 (0,9530)	0,5681*** (0,0000)	0,4527*** (0,0000)	0,0087 (0,9787)
R ² ajustado	0,6943	0,6936	0,6954	0,6968	0,7049
Durbin Watson	2,01	2,01	2,00	2,02	1,99

Nota: II denota investidor institucional, PF, pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes. CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado.
valor p entre parênteses.

CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Tabela 10 - Resultados da estimação da volatilidade no contrato futuro de café arábica (OLS)

	II	PF	PJF	PJNF	INRes
Intercepto	0,0038*** (0,0000)	0,0035*** (0,0000)	0,0035*** (0,0000)	0,0035*** (0,0000)	0,0036*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,4970*** (0,0000)	0,4953*** (0,0000)	0,4982*** (0,0000)	0,4971*** (0,0000)	0,4986*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,3238*** (0,0000)	0,3227*** (0,0000)	0,3242*** (0,0000)	0,3235*** (0,0000)	0,3234*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	0,0846*** (0,0002)	0,0825*** (0,0002)	0,0832*** (0,0002)	0,0835*** (0,0002)	0,0830*** (0,0002)
Volatilidade (-4)	-0,0178 (0,4120)	-0,0165 (0,4454)	-0,0164 (0,4512)	-0,0162 (0,4560)	-0,0170 (0,4324)
Volatilidade (-5)	-0,0923*** (0,0000)	-0,0910*** (0,0000)	-0,0902*** (0,0000)	-0,0912*** (0,0000)	-0,0907*** (0,0000)
<i>Contratos em aberto</i>					
CAE	-0,1761*** (0,0000)	-0,1706*** (0,0000)	-0,1875*** (0,0000)	-0,1824*** (0,0000)	-0,1855*** (0,0000)
CANE	0,5237*** (0,0000)	0,5323*** (0,0000)	0,5222*** (0,0000)	0,5261*** (0,0000)	0,5123*** (0,0000)
<i>Volume negociado</i>					
VNE	1,3990*** (0,0000)	1,3910*** (0,0000)	1,5050*** (0,0000)	1,4490*** (0,0000)	1,4730*** (0,0000)
VNNE	0,0198 (0,9001)	-0,0851 (0,5960)	0,0463 (0,7704)	-0,0006 (0,9971)	0,0763 (0,6310)
<i>Posição líquida</i>					
PLE	0,0703* (0,0983)	-0,0524 (0,2312)	-0,0370 (0,4344)	0,0349 (0,1505)	-0,0171 (0,3520)
CNEG	0,2519 (0,7931)	1,0480** (0,0203)	0,2448 (0,5939)	0,1798 (0,5297)	0,1449 (0,6799)
CPOS	1,0440 (0,2034)	1,6870*** (0,0004)	0,2776 (0,5522)	0,4382 (0,1667)	-0,4858 (0,1034)
R ² ajustado	0,6320	0,6339	0,6316	0,6321	0,6320
Durbin Watson	2,02	2,04	2,02	2,02	2,01

Nota: II denota investidor institucional, PF, pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes. CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado.
valor p entre parênteses.

CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Tabela 11 - Resultados da estimação da volatilidade no contrato futuro de milho (OLS)

	II	PF	PJF	PJNF	INRes
Intercepto	0,0046*** (0,0000)	0,0047*** (0,0000)	0,0049*** (0,0000)	0,0046*** (0,0000)	0,0050*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,4325*** (0,0000)	0,4252*** (0,0000)	0,4231*** (0,0000)	0,4308*** (0,0000)	0,4242*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,3069*** (0,0000)	0,3061*** (0,0000)	0,2946*** (0,0000)	0,3057*** (0,0000)	0,3027*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	-0,2456*** (0,0000)	-0,2438*** (0,0000)	-0,2390*** (0,0000)	-0,2423*** (0,0000)	-0,2461*** (0,0000)
Volatilidade (-4)	-0,0274 (0,3464)	-0,0310 (0,2870)	-0,0286 (0,3244)	-0,0270 (0,3571)	-0,0350 (0,2254)
Volatilidade (-5)	0,2136*** (0,0000)	0,2097*** (0,0000)	0,2077*** (0,0000)	0,2135*** (0,0000)	0,2098*** (0,0000)
<i>Contratos em aberto</i>					
CAE	-0,3510*** (0,0002)	-0,3378*** (0,0002)	-0,4254*** (0,0000)	-0,3551*** (0,0001)	-0,4282*** (0,0000)
CANE	0,4815*** (0,0004)	0,3784*** (0,0060)	0,4751*** (0,0006)	0,4332*** (0,0016)	0,5380*** (0,0001)
<i>Volume negociado</i>					
VNE	3,8610*** (0,0000)	3,4530*** (0,0000)	3,9900*** (0,0000)	3,9270*** (0,0000)	4,0940*** (0,0000)
VNNE	2,2650*** (0,0001)	2,3570*** (0,0000)	1,9850*** (0,0008)	2,5240*** (0,0000)	1,9760*** (0,0006)
<i>Posição líquida</i>					
PLE	-0,1400 (0,2326)	0,0310 (0,7579)	-0,1879 (0,2260)	0,0344 (0,6285)	0,2800 (0,3151)
CNEG	3,8670*** (0,0000)	2,0050** (0,0255)	1,5090** (0,0271)	1,3190** (0,0369)	13,3000*** (0,0000)
CPOS	3,1400** (0,0397)	2,9080*** (0,0001)	4,2050*** (0,0000)	0,1402 (0,7936)	6,4170*** (0,0067)
R ² ajustado	0,4535	0,4525	0,4579	0,4464	0,4637
Durbin Watson	1,92	1,95	1,93	1,93	1,95

Nota: II denota investidor institucional, PF, pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJFN as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes. CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado.
valor p entre parênteses.

CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Segundo, para o caso de contratos em aberto, o coeficiente associado à série esperada é negativo, enquanto os coeficientes da série não esperada são positivos e superiores, em magnitude, à série esperada. No que se refere ao volume negociado, o efeito sobre a volatilidade é positivo, e as séries esperadas possuem coeficientes com maiores magnitudes quando se comparado às séries não esperadas. Isto é, volumes de negócios não previstos possuem efeitos de menor magnitude sobre os preços futuros. Tal configuração também é vista em outros estudos (BESSEMBIENDER; SEGUIN, 1993; DAIGLER; WILEY, 1999; WANG, 2002a; WANG, 2002b; URSO, 2007; WATANABE, 2010), que reportam as variáveis VNE e VNNE com impacto positivo sobre a volatilidade.

No caso da série de CAE, os trabalhos supracitados também apontam uma associação negativa entre tal variável e a volatilidade. Bessembiender e Seguin (1993) explicam que CAE estão positivamente relacionados com o número de negócios e com a quantidade de capital existente em determinado mercado. Por conseguinte, um aumento no número de negociantes ou na quantidade de capital transacionado em um mercado aumenta o *market depth*, isto é, eleva-se a quantidade de ordem necessária para mover o mercado em uma quantidade dada e a volatilidade de preços se reduz. Entretanto, os estudos previamente citados mostram coeficientes distintos para a série CANE, sendo consistentes, entretanto, aos reportados por Wang (2002b) e Watanabe (2010). Isto é, um aumento no número de CANE aumenta a volatilidade nos contratos futuros de boi gordo, café e milho.

Confrontando os coeficientes estimados das séries de contratos em aberto e negócios dos três contratos, pode-se verificar que, para o boi gordo, o impacto das variações causadas no número de contratos em aberto (tanto CAE quanto CANE) sobre a volatilidade é inferior à dos outros contratos. Para as séries de contratos negociados, o impacto do volume transacionado no mercado de milho sobre a volatilidade é expressivamente superior quando comparado às outras *commodities* analisadas.

O terceiro ponto pauta-se na série de PLE que, no mercado futuro de boi gordo, as séries de investidores institucionais e não-residentes foram significativas. Para o café arábica, a única série significativa, ao nível de significância de 10%, é a dos investidores institucionais. Já para o contrato de milho, nenhuma série de PLE se mostrou estatisticamente significativa.

Especificamente para a série de PLNE, além de realizar inferência sobre o conteúdo informacional dos participantes dos mercados futuros estudados, a bipartição desta variável em CPOS e CNEG permite analisar possíveis assimetrias nas relações entre a variação dos preços futuros e os choques de demanda de diferentes tipos de investidores. Conforme já mencionado, se para um tipo de participante os coeficientes dos CPOS e CNEG estiverem associados negativamente com a volatilidade, as negociações deste agente tendem a mover os preços na direção dos fundamentos. Portanto, tal participante tem, na média, um conjunto informacional superior. Analogamente, caso ambos os choques forem positivamente associados à volatilidade, os negócios deste tendem a acentuar os movimentos dos preços: o participante segue uma estratégia de negociação com *feedback* positivo, ou seja, compra mais ativos quando os preços futuros estão se elevando, e aumenta as posições vendidas no movimento contrário (WANG, 2002b).

Nos três tipos de contratos, existem assimetrias significativas em termos das relações

entre choques de demanda dos negociantes e volatilidade. No contrato de boi gordo, o único tipo de agente que influenciou a volatilidade assimetricamente, com ambos efeitos em CNEG e CPOS, foi a pessoa jurídica não financeira. Nas categorias investidor institucional e pessoa física, somente o CNEG se mostrou estatisticamente significativo e com impacto positivo sobre a volatilidade, em termos médios (OLS). O contrário ocorre para a pessoa jurídica financeira, cuja magnitude do CPOS é a maior entre os agentes. Já os coeficientes associados ao investidor não-residente não se mostraram significativos.

Ao se comparar tais resultados com a literatura nota-se que o resultado aqui encontrado é comparativamente distinto aos resultados mostrados por Urso (2007). A autora concluiu que a pessoa física parece contribuir de forma positiva para a volatilidade e a pessoa jurídica não-financeira aparentemente possui impacto negativo para a volatilidade, sugerindo que esse agente contenha maior informação que os demais. No entanto, os parâmetros estimados para a posição líquida, *proxy* utilizada para caracterizar a informação dos agentes, se mostraram significativos em três das quatro estimações feitas para o cálculo da volatilidade. Tal discordância pode estar associada ao período amostral do estudo ora discutido, que contemplou o período de 2000-2006, isto é, metade do período analisado nesta dissertação.

Diferentemente ao visualizado anteriormente para o contrato de boi gordo, no contrato futuro de café arábica a pessoa física foi a única categoria em que as variáveis CNEG e CPOS tiveram influência estatisticamente significativa sobre a volatilidade. Em relação à magnitude dos coeficientes estimados para tal agente, nota-se que variações mais positivas das posições líquidas não esperadas, isto é, mais negócios realizados na ponta comprada em relação à venda, apresentam maior impacto sobre a variação dos preços futuros.

O padrão de resultados verificados para o contrato de milho também é distinto: a exceção da categoria pessoa jurídica não financeira, cujo coeficiente associado à CPOS não foi estatisticamente significativo, todos os agentes tiveram influência positiva sobre a volatilidade. É digno de menção a magnitude de ambos os choques positivos e negativos para investidores não-residentes.

Tais resultados refletem os diferentes padrões de comportamento entre os participantes dos mercados futuros. Logo, particularmente para o mercado de boi gordo e café, agentes vinculados às categorias pessoa jurídica não financeira e pessoa física, respectivamente, bem como todos as categorias atuantes no mercado de milho (a exceção da pessoa jurídica não financeira) parecem adotar uma estratégia de negociação com *feedback* positivo, ou seja, compram mais ativos quando os preços futuros estão se elevando, e aumentam as posições vendidas no movimento contrário, impactando de forma positiva sobre a volatilidade dos

preços futuros, caracterizam-se, portanto, como investidores com menores níveis informacionais, de acordo com a teoria contemplada neste trabalho.

4.1.1 Análise quantílica

Esta subseção expõe os resultados das regressões quando se permite separar por quantis os efeitos das variáveis analisadas sobre a volatilidade diária. Diferentemente do método anterior, a regressão quantílica não representa a média da distribuição das observações, pois estima-se os intervalos de confiança dos parâmetros regressando diretamente nos quantis condicionais desejados. Ademais, pela robustez em relação aos *outliers*, os estimadores provenientes da regressão quantílica podem ser mais eficientes que os estimadores OLS.

De forma geral, nas regressões dos cinco tipos de participantes dos mercados futuros de boi gordo e milho, as séries CAE, CANE, VNE e VNNE permanecem significativas e com os mesmos impactos sobre a estimação da volatilidade. É válido ressaltar o caso da pessoa física do contrato de café, cujo impacto do VNNE torna-se significativo e negativo nos quantis mais baixos.

Existem assimetrias significativas, particularmente para a variável PLNE, nos três contratos agropecuários, isto é, há indícios distintos aos já observados sobre a informação dos agentes. No contrato de boi gordo, na categoria investidor institucional (Tabela 12), somente os CNEG se mostraram estatisticamente significativos e com impacto positivo sobre a volatilidade, em termos médios (OLS). Porém, ao se analisar as regressões condicionais, aplicadas aos quantis 10º, 30º, 70º e 90º, verifica-se que os choques não esperados de posições líquidas sobre a volatilidade se tornam significativos, principalmente sobre os quantis extremos da distribuição condicional.

Tabela 12 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para investidor institucional no contrato futuro de boi gordo

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	0,0014*** (0,0000)	0,0011*** (0,0000)	0,0018*** (0,0000)	0,0019*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,5076*** (0,0000)	0,6576*** (0,0000)	0,6052*** (0,0000)	0,7028*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0377** (0,0410)	0,0152*** (0,5552)	0,2459*** (0,0000)	0,3030*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	-0,0563*** (0,0066)	-0,0672*** (0,0011)	-0,3700*** (0,0000)	-0,3501*** (0,0000)
Volatilidade (-4)	0,0452*** (0,0070)	0,0682*** (0,0031)	0,3789*** (0,0000)	0,3598*** (0,0000)
Volatilidade (-5)	0,0025 (0,8402)	0,0191 (0,3214)	-0,0217 (0,3102)	-0,0238 (0,4847)
CAE	-0,0289*** (0,0003)	-0,0641*** (0,0016)	-0,0866*** (0,0000)	-0,1324*** (0,0000)
CANE	0,1034*** (0,0000)	0,0791*** (0,0000)	0,2193*** (0,0000)	0,2856*** (0,0000)
VNE	0,3691*** (0,0000)	0,7140*** (0,0000)	0,8052*** (0,0000)	0,8774*** (0,0000)
VNNE	0,0831* (0,0832)	0,1725* (0,0595)	0,1190 (0,1495)	0,3485** (0,0283)
PLE	-0,0117** (0,0456)	-0,0153 (0,1971)	-0,0308** (0,0482)	-0,0114 (0,5187)
CNEG	0,3510*** (0,0000)	0,1281 (0,1559)	0,0960 (0,6267)	0,7455** (0,0372)
CPOS	0,2252*** (0,0000)	0,0497 (0,7147)	0,3843*** (0,0011)	0,3485*** (0,0000)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Na atividade dos pecuaristas, representados pela pessoa física (Tabela 13), os choques de demanda negativo (CNEG) aumentam a volatilidade no mercado futuro de boi gordo. Diferente do observado para os investidores institucionais, o mesmo efeito é mostrado somente no quantil 30°.

Tabela 13 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa física no contrato futuro de boi gordo

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	0,0014*** (0,0000)	0,0011*** (0,0000)	0,0017*** (0,0000)	0,0019*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,5013*** (0,0000)	0,6555*** (0,0000)	0,6187*** (0,0000)	0,6774*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0361* (0,0834)	0,0120 (0,6363)	0,2309*** (0,0000)	0,3542*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	-0,0461** (0,0318)	-0,0707*** (0,0006)	-0,3518*** (0,0000)	-0,3514*** (0,0000)
Volatilidade (-4)	0,0346* (0,0516)	0,0583*** (0,0093)	0,3737*** (0,0000)	0,3567*** (0,0000)
Volatilidade (-5)	0,0104 (0,5186)	0,0311* (0,0992)	-0,0194 (0,4513)	-0,0330 (0,2920)
CAE	-0,0196** (0,0210)	-0,0579*** (0,0016)	-0,0892*** (0,0000)	-0,1126*** (0,0000)
CANE	0,1048*** (0,0000)	0,0811*** (0,0000)	0,1942*** (0,0000)	0,2285*** (0,0000)
VNE	0,3218*** (0,0011)	0,6503*** (0,0000)	0,7680*** (0,0000)	0,9118*** (0,0000)
VNNE	0,1303*** (0,0075)	0,1232* (0,0518)	0,1281* (0,0628)	0,3879*** (0,0015)
PLE	0,0006 (0,8410)	0,0029 (0,6203)	0,0080 (0,2601)	-0,0074 (0,3654)
CNEG	-0,0009 (0,9948)	0,1434* (0,0739)	0,2268 (0,3045)	0,1309 (0,2647)
CPOS	0,0980 (0,4298)	0,1061 (0,3720)	-0,1307 (0,3465)	-0,3021 (0,1427)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto.
valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

A categoria pessoa jurídica financeira (Tabela 14) é o tipo de investidor que mais impacta a volatilidade no contrato de boi gordo, por meio de CPOS, ou seja, choques de demanda acima da média. O mesmo efeito é visualizado nos quantis mais elevados da distribuição condicional.

Tabela 14 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa jurídica financeira no contrato futuro de boi gordo

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	0,0015*** (0,0000)	0,0011*** (0,0000)	0,0018*** (0,0000)	0,0020*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,4864*** (0,0000)	0,6532*** (0,0000)	0,6148*** (0,0000)	0,6998*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0398* (0,0563)	0,0184 (0,4262)	0,2420*** (0,0000)	0,3119*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	-0,0463** (0,0383)	-0,0747*** (0,0000)	-0,3718*** (0,0000)	-0,3414*** (0,0000)
Volatilidade (-4)	0,0383** (0,0313)	0,0620*** (0,0016)	0,3761*** (0,0000)	0,3380*** (0,0000)
Volatilidade (-5)	0,0038 (0,8119)	0,0287 (0,1140)	-0,0172 (0,5051)	-0,0205 (0,4955)
CAE	-0,0306*** (0,0076)	-0,0656*** (0,0003)	-0,0852*** (0,0000)	-0,1075*** (0,0000)
CANE	0,1074*** (0,0000)	0,0740*** (0,0002)	0,2113*** (0,0000)	0,2398*** (0,0000)
VNE	0,3810*** (0,0006)	0,6644*** (0,0000)	0,7455*** (0,0000)	0,8011*** (0,0000)
VNNE	0,0479 (0,4397)	0,1466* (0,0567)	0,1746** (0,0266)	0,3449*** (0,0001)
PLE	-0,0086 (0,7048)	0,0182 (0,2466)	0,0102 (0,7037)	0,0016 (0,9285)
CNEG	0,2633 (0,2248)	0,0818 (0,7045)	0,1261 (0,5409)	0,0600 (0,5799)
CPOS	0,3675 (0,2745)	0,5502*** (0,0000)	0,4723*** (0,0000)	0,3598*** (0,0000)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto.
valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Nas regressões para a pessoa jurídica não financeira (Tabela 15), composta principalmente por frigoríficos, os CPOS e CNEG aumentam significativamente a variação dos preços. Ressalta-se que as séries CNEG possuem coeficiente maior (0,4825) em relação aos choques positivos (0,4527) na média. Porém, nos quantis 70° e 90°, tal relação é invertida, com impactos maiores de choques positivos sobre a volatilidade.

Desta forma, tal participante segue uma estratégia de negociação com *feedback* positivo, ou seja, compra mais ativos quando os preços futuros estão se elevando, e aumenta as posições vendidas no movimento contrário, caracterizando-se um investidor com menor nível informacional.

Tabela 15 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa jurídica não financeira no contrato futuro de boi gordo

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	0,0014*** (0,0000)	0,0011*** (0,0000)	0,0019*** (0,0000)	0,0018*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,4961*** (0,0000)	0,6556*** (0,0000)	0,6005*** (0,0000)	0,7129*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0328 (0,1541)	0,0114 (0,6331)	0,2385*** (0,0000)	0,3229*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	-0,0543** (0,0137)	-0,0646*** (0,0004)	-0,3654*** (0,0000)	-0,3706*** (0,0000)
Volatilidade (-4)	0,0529** (0,0105)	0,0568*** (0,0098)	0,3857*** (0,0000)	0,3533*** (0,0000)
Volatilidade (-5)	0,0104 (0,5547)	0,0257 (0,2034)	-0,0345 (0,2319)	-0,0072 (0,8285)
CAE	-0,0267*** (0,0087)	-0,0692*** (0,0001)	-0,0943*** (0,0000)	-0,1060*** (0,0000)
CANE	0,1012*** (0,0000)	0,0838*** (0,0004)	0,2203*** (0,0000)	0,2859*** (0,0000)
VNE	0,2962** (0,0133)	0,6208*** (0,0000)	0,7293*** (0,0000)	0,7076*** (0,0000)
VNNE	0,1125* (0,0653)	0,1392** (0,0366)	0,1445** (0,0151)	0,3344*** (0,0000)
PLE	-0,0066 (0,2997)	-0,0122* (0,0843)	-0,0029 (0,7662)	0,0122 (0,2362)
CNEG	0,1859 (0,2330)	0,3411** (0,0186)	0,4397*** (0,0013)	0,5249** (0,0129)
CPOS	0,3605*** (0,0027)	0,2830*** (0,0016)	0,5494** (0,0173)	0,7736*** (0,0000)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto.
valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

De forma distinta dos outros investidores do contrato de boi gordo, os investidores não-residentes (Tabela 16) não possuem assimetrias de demanda significativas sobre a

volatilidade, em termos médios (OLS) e em praticamente todos os quantis (a exceção do quantil 30°).

Tabela 16 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para investidor não-residente no contrato futuro de boi gordo

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	0,0015*** (0,0000)	0,0010*** (0,0000)	0,0017*** (0,0000)	0,0023*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,5191*** (0,0000)	0,7176*** (0,0000)	0,6768*** (0,0000)	0,7145*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	-0,0303 (0,2151)	-0,0436 (0,1096)	0,1137*** (0,0031)	0,2146*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	0,0272 (0,2505)	0,0169 (0,4631)	-0,2689*** (0,0000)	-0,1997*** (0,0000)
Volatilidade (-4)	0,1088*** (0,0000)	0,1162*** (0,0000)	0,3925*** (0,0000)	0,3864*** (0,0000)
Volatilidade (-5)	-0,0790*** (0,0000)	-0,0801*** (0,0002)	-0,0619** (0,0316)	-0,1456*** (0,0000)
CAE	-0,0207 (0,1038)	-0,0382*** (0,0003)	-0,0785*** (0,0000)	-0,1338*** (0,0000)
CANE	0,1072*** (0,0036)	0,0868*** (0,0000)	0,1777*** (0,0001)	0,1829*** (0,0000)
VNE	0,4491*** (0,0000)	0,6080*** (0,0000)	0,7668*** (0,0000)	1,0010*** (0,0000)
VNNE	0,1639*** (0,0083)	0,1358 (0,1002)	0,1590** (0,0494)	0,4168*** (0,0028)
PLE	0,0042 (0,6563)	0,0167 (0,1667)	0,0184 (0,2643)	0,0046 (0,8252)
CNEG	-0,1420 (0,7377)	0,0811*** (0,0001)	0,0818 (0,6624)	0,4018 (0,6131)
CPOS	-0,4002 (0,3185)	-0,1680 (0,6053)	0,2898 (0,2786)	-0,2865 (0,3333)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto.
valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

O investidor institucional atuante no mercado futuro de café (Tabela 17) não mostrou impacto significativo sobre a volatilidade, em termos médios. Porém, nos primeiros quantis, o impacto dos CPOS se mostraram elevados e significativos, enquanto que no quantil mais elevado, o impacto de CNEG, isto é, abaixo da média, também se mostrou expressivo.

Tabela 17 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para investidor institucional no contrato futuro de café

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	0,0025*** (0,0000)	0,0028*** (0,0000)	0,0044*** (0,0000)	0,0042*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,4219*** (0,0000)	0,4102*** (0,0000)	0,4738*** (0,0000)	0,5265*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,1938*** (0,0000)	0,2786*** (0,0000)	0,3400*** (0,0000)	0,4290*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	0,0591*** (0,0041)	0,0866*** (0,0020)	0,0936*** (0,0012)	0,0612** (0,0273)
Volatilidade (-4)	0,1474*** (0,0000)	-0,0180 (0,4209)	-0,0526* (0,0761)	-0,0227 (0,4926)
Volatilidade (-5)	-0,2053*** (0,0000)	-0,0382 (0,1297)	-0,0121 (0,6440)	0,0012 (0,9670)
CAE	-0,1049*** (0,0002)	-0,1474*** (0,0000)	-0,1493*** (0,0001)	-0,1735*** (0,0001)
CANE	0,2553*** (0,0000)	0,4509*** (0,0020)	0,5807*** (0,0000)	0,9710*** (0,0000)
VNE	1,2476*** (0,0000)	1,5087*** (0,0000)	1,4431*** (0,0000)	1,3970*** (0,0000)
VNNE	-0,0918 (0,4325)	-0,2037 (0,1751)	0,0500 (0,7879)	-0,1470 (0,4924)
PLE	-0,0038 (0,8978)	0,0114 (0,8055)	0,0371 (0,4257)	0,0668 (0,2021)
CNEG	0,8618 (0,2572)	-0,2303 (0,7402)	-0,7972 (0,6348)	2,6959* (0,0904)
CPOS	1,8726** (0,0154)	1,8941** (0,0381)	0,5519 (0,5760)	1,7395 (0,1801)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Pessoas físicas atuantes no mercado futuro de café (Tabela 18) aparentemente seguem estratégia de negociação com *feedback* positivo, com efeito positivo sobre a volatilidade. Verifica-se que o coeficiente associado aos CPOS são superiores aos negativos, na média e em outros quantis, especialmente no quantil 90°.

Tabela 18 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa física no contrato futuro de café

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	0,0025*** (0,0000)	0,0027*** (0,0000)	0,0042*** (0,0000)	0,0042*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,4243*** (0,0000)	0,4149*** (0,0000)	0,4724*** (0,0000)	0,5226*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,2026*** (0,0000)	0,2687*** (0,0000)	0,3317*** (0,0000)	0,4201*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	0,0588*** (0,0002)	0,1014*** (0,0001)	0,0969*** (0,0012)	0,0475* (0,0664)
Volatilidade (-4)	0,1304*** (0,0000)	-0,0234 (0,2205)	-0,0638** (0,0351)	0,0012 (0,9697)
Volatilidade (-5)	-0,2025*** (0,0000)	-0,0481** (0,0107)	0,0023 (0,9298)	-0,0103 (0,7468)
CAE	-0,1235*** (0,0000)	-0,1404*** (0,0000)	-0,1440*** (0,0001)	-0,1466*** (0,0005)
CANE	0,2713*** (0,0031)	0,4635*** (0,0007)	0,5994*** (0,0000)	1,0124*** (0,0000)
VNE	1,3434*** (0,0000)	1,5006*** (0,0000)	1,4033*** (0,0000)	1,2677*** (0,0000)
VNNE	-0,2176* (0,0662)	-0,2958* (0,0600)	-0,0159 (0,9342)	-0,1491 (0,4422)
PLE	0,0337 (0,2428)	-0,0356 (0,3682)	-0,0937* (0,0570)	-0,1947*** (0,0009)
CNEG	1,1175*** (0,0013)	1,2847*** (0,0056)	1,3503** (0,0409)	1,9077*** (0,0000)
CPOS	0,9455*** (0,0047)	1,4457*** (0,0007)	1,3236*** (0,0026)	3,0520*** (0,0083)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto.
valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Em termos médios, a pessoa jurídica financeira (Tabela 19) não apresentou coeficientes estatisticamente significativos em relação à assimetria das PLNE. Todavia, nos quantis mais elevados da distribuição condicional da volatilidade, os CPOS e CNEG possuem impacto positivo sobre a volatilidade.

Tabela 19 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa jurídica financeira no contrato futuro de café

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	0,0025*** (0,0000)	0,0025*** (0,0000)	0,0039*** (0,0000)	0,0036*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,4240*** (0,0000)	0,4198*** (0,0000)	0,4765*** (0,0000)	0,5409*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,1996*** (0,0000)	0,2658*** (0,0000)	0,3365*** (0,0000)	0,4183*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	0,0495*** (0,0002)	0,1061*** (0,0006)	0,0925*** (0,0013)	0,0525* (0,0949)
Volatilidade (-4)	0,1385*** (0,0000)	-0,0192 (0,3509)	-0,0512* (0,0735)	-0,0161 (0,6427)
Volatilidade (-5)	-0,1949*** (0,0000)	-0,0431* (0,0735)	0,0006 (0,9807)	0,0145 (0,6647)
CAE	-0,1138*** (0,0000)	-0,1487*** (0,0000)	-0,1545*** (0,0000)	-0,1824*** (0,0000)
CANE	0,2547** (0,0223)	0,4471*** (0,0024)	0,5817*** (0,0000)	1,0152*** (0,0000)
VNE	1,3519*** (0,0000)	1,5948*** (0,0000)	1,4844*** (0,0000)	1,5452*** (0,0000)
VNNE	-0,0475 (0,4754)	-0,1736 (0,3206)	0,0743 (0,6798)	-0,1414 (0,5543)
PLE	-0,0495** (0,0245)	-0,0505 (0,3729)	-0,0025 (0,9563)	-0,1334 (0,1524)
CNEG	0,1569 (0,4736)	0,1581 (0,6229)	0,8177 (0,1987)	0,3284** (0,0519)
CPOS	-0,4237 (0,6479)	-0,2498 (0,6483)	1,1534*** (0,0006)	0,9298 (0,1878)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

O mesmo padrão reportado para a pessoa jurídica financeira é encontrado nos resultados para a pessoa jurídica não financeira (Tabela 20). Somente nos quantis mais extremos da distribuição condicional da volatilidade os CPOS e CNEG possuem impacto positivo sobre a volatilidade.

Tabela 20 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa jurídica não financeira no contrato futuro de café

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	0,0024*** (0,0000)	0,0027*** (0,0000)	0,0039*** (0,0000)	0,0039*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,4319*** (0,0000)	0,4084*** (0,0000)	0,4808*** (0,0000)	0,5296*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,1967*** (0,0000)	0,2669*** (0,0000)	0,3336*** (0,0000)	0,4308*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	0,0601*** (0,0004)	0,1042*** (0,0005)	0,0897*** (0,0022)	0,0516 (0,1228)
Volatilidade (-4)	0,1387*** (0,0000)	-0,0180 (0,4005)	-0,0547** (0,0634)	-0,0309 (0,4143)
Volatilidade (-5)	-0,2063*** (0,0000)	-0,0405 (0,1042)	0,0049 (0,8539)	0,0064 (0,8612)
CAE	-0,1076*** (0,0000)	-0,1410*** (0,0000)	-0,1526*** (0,0002)	-0,1675*** (0,0009)
CANE	0,2508** (0,0233)	0,4548** (0,0121)	0,5654*** (0,0000)	0,9762*** (0,0000)
VNE	1,3028*** (0,0000)	1,4835*** (0,0000)	1,4514*** (0,0000)	1,4396*** (0,0001)
VNNE	-0,1273 (0,1533)	-0,1722 (0,3184)	0,0741 (0,6912)	-0,1137 (0,6472)
PLE	-0,0019 (0,8996)	0,0296 (0,3078)	0,0367 (0,1757)	0,0512 (0,1980)
CNEG	0,0817 (0,3483)	0,0464 (0,8551)	0,1685 (0,7657)	0,5715** (0,0144)
CPOS	0,4278*** (0,0253)	0,2159 (0,5101)	0,4428 (0,4304)	0,9635 (0,3423)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto.
valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Os mesmos resultados apresentados para o contrato de boi são observados para a categoria investidor não-residente no contrato de café (Tabela 21): ausência de assimetrias de demanda significativas sobre a volatilidade, tanto em termos médios (OLS) quanto em nenhum quantil da distribuição condicional.

Tabela 21 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para investidor não-residente no contrato futuro de café

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	0,0024*** (0,0000)	0,0026*** (0,0000)	0,0041*** (0,0000)	0,0039*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,4340*** (0,0000)	0,4141*** (0,0000)	0,4711*** (0,0000)	0,5189*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,1960*** (0,0000)	0,2683*** (0,0000)	0,3443*** (0,0000)	0,4539*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	0,0554*** (0,0058)	0,1021*** (0,0007)	0,0931*** (0,0010)	0,0585* (0,0519)
Volatilidade (-4)	0,1393*** (0,0000)	-0,0188 (0,3481)	-0,0588** (0,0449)	-0,0203 (0,5800)
Volatilidade (-5)	-0,2023*** (0,0000)	-0,0384* (0,0912)	0,0017 (0,9493)	-0,0023 (0,9450)
CAE	-0,1105*** (0,0001)	-0,1361*** (0,0000)	-0,1514*** (0,0001)	-0,1756*** (0,0002)
CANE	0,2428*** (0,0000)	0,4440*** (0,0032)	0,5636*** (0,0000)	0,9129*** (0,0000)
VNE	1,3184*** (0,0000)	1,4919*** (0,0000)	1,4833*** (0,0000)	1,4913*** (0,0000)
VNNE	-0,0842 (0,4076)	-0,1720 (0,3311)	0,1554 (0,3755)	0,0639 (0,8019)
PLE	0,0026 (0,8459)	0,0031 (0,8756)	-0,0123 (0,5468)	0,0030 (0,9069)
CNEG	-0,2046 (0,4238)	0,0516 (0,9159)	-0,1471 (0,6957)	0,0596 (0,9432)
CPOS	0,2576 (0,8415)	-0,1845 (0,7010)	-0,3810 (0,1269)	-0,5518 (0,1275)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Para as regressões envolvendo o investidor institucional (Tabela 22), composto por fundos de investimento nacionais e estrangeiros, os coeficientes associados à assimetria da série PLNE são ambos positivos e estatisticamente significativos, sendo que os CNEG possuem maior efeito sobre a variação dos preços.

Tabela 22 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para investidor institucional no contrato futuro de milho

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	0,0063*** (0,0000)	0,0053*** (0,0000)	0,0044*** (0,0000)	0,0029*** (0,0078)
Volatilidade (-1)	0,3101*** (0,0000)	0,3066*** (0,0000)	0,4192*** (0,0000)	0,6780*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	-0,0101 (0,7072)	0,1915*** (0,0000)	0,3615*** (0,0000)	0,3579*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	-0,0772*** (0,0009)	-0,1808*** (0,0000)	-0,1973*** (0,0000)	-0,1096* (0,0743)
Volatilidade (-4)	0,0631*** (0,0096)	0,0090 (0,7036)	-0,1184*** (0,0003)	-0,1272** (0,0356)
Volatilidade (-5)	0,0492* (0,0748)	0,1730*** (0,0000)	0,3089*** (0,0000)	0,2459*** (0,0000)
CAE	-0,2736*** (0,0000)	-0,1714** (0,0346)	-0,2673** (0,0182)	-0,5204*** (0,0004)
CANE	0,4450*** (0,0000)	0,2263*** (0,0000)	0,6551*** (0,0002)	1,4444*** (0,0000)
VNE	3,8569*** (0,0000)	3,9182*** (0,0000)	3,4498*** (0,0007)	4,4704** (0,0195)
VNNE	0,8710 (0,1382)	2,7744*** (0,0010)	2,0953*** (0,0023)	1,8321* (0,0626)
PLE	-0,0446 (0,5402)	-0,1066 (0,3482)	-0,0655 (0,4212)	-0,2324 (0,1961)
CNEG	2,5204 (0,2910)	2,2969** (0,0282)	5,5107 (0,1405)	15,6651*** (0,0057)
CPOS	3,7849*** (0,0000)	3,7824*** (0,0000)	0,8334 (0,6512)	3,7704 (0,4488)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto.
valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Considerando os produtores, a pessoa física do mercado de milho (Tabela 23) também fornece indícios de que sua atividade de negócios aumenta a volatilidade do mercado analisado, sendo que os CPOS possuem maior efeito sobre a volatilidade de preços.

Tabela 23 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa física no contrato futuro de milho

	Quantil 10º	Quantil 30º	Quantil 70º	Quantil 90º
Intercepto	0,0062*** (0,0000)	0,0049*** (0,0000)	0,0045*** (0,0000)	0,0030*** (0,0006)
Volatilidade (-1)	0,3164*** (0,0000)	0,3141*** (0,0000)	0,4079*** (0,0000)	0,6583*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	-0,0242 (0,2665)	0,1922*** (0,0000)	0,3701*** (0,0000)	0,3540*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	-0,0862*** (0,0002)	-0,1751*** (0,0000)	-0,2094*** (0,0000)	-0,1079** (0,0336)
Volatilidade (-4)	0,0645*** (0,0003)	0,0210 (0,4294)	-0,1084*** (0,0011)	-0,1229** (0,0391)
Volatilidade (-5)	0,0568** (0,0202)	0,1564*** (0,0000)	0,2994*** (0,0000)	0,2396*** (0,0000)
CAE	-0,2278*** (0,0000)	-0,0745 (0,3814)	-0,3054*** (0,0021)	-0,4337*** (0,0000)
CANE	0,2816*** (0,0000)	0,0960 (0,4577)	0,5082*** (0,0000)	0,9882** (0,0148)
VNE	3,3732*** (0,0000)	2,7361*** (0,0001)	2,8812*** (0,0041)	4,0448*** (0,0063)
VNNE	1,2127*** (0,0012)	1,9839*** (0,0020)	2,1406*** (0,0014)	2,0625*** (0,0011)
PLE	0,1147** (0,0641)	0,1002 (0,1923)	0,0511 (0,6182)	-0,2193 (0,1759)
CNEG	2,0485*** (0,0000)	2,3692** (0,0408)	1,9957 (0,1411)	4,6615** (0,0313)
CPOS	1,9943*** (0,0000)	3,5150*** (0,0019)	2,9451*** (0,0000)	2,4793*** (0,0000)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

A pessoa jurídica financeira (Tabela 24), constituída, em sua maior parte, por instituições bancárias e corretoras, distribuidoras de títulos e valores mobiliários e outras jurídicas financeiras, também atuam de forma a aumentar a volatilidade. Assim como observado nas regressões de pessoa física, são os coeficientes das séries CPOS que possuem maior incremento sobre a volatilidade de milho, resultado também observado no trabalho de Bessembiender e Seguin (1993).

Tabela 24 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa jurídica financeira no contrato futuro de milho

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	0,0060*** (0,0000)	0,0055*** (0,0000)	0,0052*** (0,0000)	0,0032*** (0,0019)
Volatilidade (-1)	0,3190*** (0,0000)	0,3165*** (0,0000)	0,3947*** (0,0000)	0,6033*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0046 (0,8690)	0,1583*** (0,0000)	0,3322*** (0,0000)	0,3823*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	-0,0862*** (0,0015)	-0,1590*** (0,0000)	-0,2152*** (0,0000)	-0,0859 (0,1382)
Volatilidade (-4)	0,0571** (0,0253)	0,0193 (0,4172)	-0,0834** (0,0105)	-0,1000** (0,0437)
Volatilidade (-5)	0,0545* (0,0522)	0,1399*** (0,0000)	0,2893*** (0,0000)	0,2337*** (0,0000)
CAE	-0,3269*** (0,0010)	-0,3332*** (0,0000)	-0,4675*** (0,0002)	-0,6221*** (0,0022)
CANE	0,2542 (0,1856)	0,1411 (0,4257)	0,6593 (0,1600)	1,6333** (0,0285)
VNE	4,4792*** (0,0000)	4,7056*** (0,0000)	4,4244*** (0,0001)	3,1440 (0,1679)
VNNE	0,5194 (0,4660)	2,1452*** (0,0004)	1,9227** (0,0186)	-0,1685 (0,8998)
PLE	-0,5194*** (0,0069)	-0,4599*** (0,0000)	-0,2530 (0,1270)	-0,2827 (0,5005)
CNEG	0,9402 (0,3547)	2,3464*** (0,0002)	1,3056 (0,1978)	3,3053 (0,2803)
CPOS	1,3877 (0,2472)	3,7721*** (0,0000)	3,8970 (0,2335)	10,9176** (0,0243)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Nas regressões OLS, reportadas no item 4.1, a pessoa jurídica não financeira (Tabela 25), categorizada pelas *tradings*, cooperativas e indústrias de insumo possui impacto estatisticamente significativo somente com CNEG. No entanto, ao longo dos quantis da distribuição condicional, o impacto da atuação destes investidores se torna estatisticamente significativos, aumentando a volatilidade.

Tabela 25 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para pessoa jurídica não financeira no contrato futuro de milho

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	0,0062*** (0,0000)	0,0051*** (0,0000)	0,0047*** (0,0000)	0,0027*** (0,0092)
Volatilidade (-1)	0,3126*** (0,0000)	0,3257*** (0,0000)	0,4112*** (0,0000)	0,6695*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	-0,0126 (0,6014)	0,1789*** (0,0000)	0,3552*** (0,0000)	0,3511*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	-0,0739*** (0,0021)	-0,1783*** (0,0000)	-0,2032*** (0,0000)	-0,0894 (0,1240)
Volatilidade (-4)	0,0640*** (0,0013)	0,0260 (0,3972)	-0,1022*** (0,0011)	-0,1105* (0,0747)
Volatilidade (-5)	0,0433** (0,0826)	0,1575*** (0,0000)	0,3002*** (0,0000)	0,2493*** (0,0000)
CAE	-0,2306*** (0,0000)	-0,2122** (0,0245)	-0,3568*** (0,0004)	-0,5639*** (0,0000)
CANE	0,4554 (0,1493)	0,2526*** (0,0003)	0,5546*** (0,0042)	0,9658** (0,0589)
VNE	3,9414*** (0,0000)	4,5431*** (0,0000)	3,7796*** (0,0001)	3,8868** (0,0392)
VNNE	1,0813** (0,0215)	2,9739*** (0,0001)	2,0725*** (0,0005)	1,6067 (0,1388)
PLE	-0,0355 (0,3430)	0,0552 (0,4643)	0,0517 (0,4508)	0,1364 (0,3131)
CNEG	0,5284 (0,4225)	1,3089** (0,0548)	1,5711*** (0,0000)	2,0134* (0,0941)
CPOS	0,1517*** (0,0012)	-0,1952 (0,8096)	-0,0930 (0,8605)	1,6816 (0,1121)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Especificamente aos investidores não-residentes (Tabela 26), que corresponde às empresas sediadas no exterior e/ou especuladores estrangeiros, os coeficientes associados aos choques de posições líquidas não esperadas são os maiores dentre os agentes e dentre os contratos analisados, na regressão OLS. Mais detalhadamente, destaca-se o impacto do CNEG, ou seja, um choque inesperado de 1000 contratos abaixo da média afeta a volatilidade em 10,45% no quantil 70º, enquanto que um choque inesperado de 1000 contratos acima da média aumenta 8,73% a variação dos preços diários.

Tabela 26 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade para investidor não-residente no contrato futuro de milho

	Quantil 10º	Quantil 30º	Quantil 70º	Quantil 90º
Intercepto	0,0063*** (0,0000)	0,0052*** (0,0000)	0,0051*** (0,0000)	0,0032*** (0,0002)
Volatilidade (-1)	0,3056*** (0,0000)	0,3140*** (0,0000)	0,4010*** (0,0000)	0,6788*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0073 (0,7919)	0,1884*** (0,0000)	0,3410*** (0,0000)	0,3317*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	-0,0821*** (0,0023)	-0,1710*** (0,0000)	-0,2252*** (0,0000)	-0,1382*** (0,0003)
Volatilidade (-4)	0,0457* (0,0900)	0,0194 (0,4473)	-0,0836** (0,0132)	-0,1179*** (0,0000)
Volatilidade (-5)	0,0555* (0,0605)	0,1498*** (0,0000)	0,2925*** (0,0000)	0,2829*** (0,0000)
CAE	-0,2882*** (0,0000)	-0,2062* (0,0092)	-0,4253*** (0,0000)	-0,5727*** (0,0000)
CANE	0,4135 (0,1281)	0,2385* (0,0177)	0,6202*** (0,0052)	0,8956** (0,0380)
VNE	4,1517*** (0,0000)	4,3513*** (0,0000)	4,1595*** (0,0000)	5,0399*** (0,0000)
VNNE	0,9755 (0,1293)	2,3355*** (0,0020)	2,1059*** (0,0011)	1,9952*** (0,0020)
PLE	0,2165 (0,4335)	0,1379 (0,4889)	0,0780 (0,7869)	0,6072*** (0,0059)
CNEG	3,6370 (0,1336)	10,1097 (0,1017)	10,4551*** (0,0069)	13,2174 (0,2359)
CPOS	4,8845 (0,2611)	3,2623*** (0,0044)	8,7331*** (0,0503)	3,7801 (0,4448)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

De forma geral, os resultados das regressões quantílicas expandem e confirmam os resultados gerais das estimativas OLS: negócios dos agentes atuantes nos contratos futuros de boi gordo, café arábica e milho tendem a acentuar os movimentos dos preços, comprando mais ativos quando os preços futuros estão se elevando, e aumentando as posições vendidas

no movimento contrário, movimento este diretamente associado à elevação da variabilidade dos preços futuros. Ademais, para alguns casos, a análise quantílica permitiu a inferência sobre o comportamento dos participantes cuja regressão OLS não fornece respostas. A exemplo, cita-se o investidor institucional no contrato de boi gordo, investidores institucionais, pessoa jurídica financeira e não financeira para café arábica e pessoa jurídica não financeira no contrato de milho, casos estes em que as regressões quantílicas indicaram influência significativa de tais agentes sobre a volatilidade diária dos preços futuros.

4.2 Modelo com volatilidade intradiária

A relação da volatilidade previamente discutida não inclui os valores observados de preços máximo, mínimo, de abertura e fechamento que ocorrem ao longo do dia. As Tabelas que se encontram no ANEXO F utilizam a volatilidade calculada pelo método de Garman-Klass (1980), que incorpora tais preços para avaliar os efeitos do nível informacional sobre a volatilidade intradiária.

De forma geral, os mesmos resultados encontrados na volatilidade diária também foram observados ao se analisar a variação intradiária. No primeiro modelo (volatilidade diária), as séries de CAE possuem os mesmos impactos sobre a volatilidade intradiária nos contratos futuros de boi gordo (ANEXO F.1) e café arábica (ANEXO F.2). Isto significa que um aumento no número de CAE eleva a volatilidade dos preços futuros em tais mercados. Especificamente no contrato de milho, as séries associadas aos CAE não se mostraram estatisticamente significativas. Já a série de CANE, que teve impacto sobre a volatilidade diária, não apresentou influência sobre a volatilidade intradiária dos preços futuros.

De tal forma, assim como o ocorrido no modelo diário, Bessembiender e Seguin (1993) indicam que o sinal negativo dos coeficientes de CAE revelam que um aumento no número de negociantes ou na quantidade de capital transacionado em um mercado aumenta o *market depth*, isto é, eleva-se a quantidade de ordem necessária para mover o mercado em uma quantidade dada e a volatilidade de preços se reduz.

As variáveis VNE e VNNE também causam acréscimo da volatilidade intradiária nos mercados de boi gordo e café. Porém, diferentemente ao observado no primeiro modelo, os coeficientes associados ao VNE possuem maior impacto na volatilidade intradiária das *commodities*. As relações supracitadas estão em sintonia com os resultados do modelo diário, bem como com a literatura internacional e nacional (BESSEMBIENDER; SEGUIN, 1993; DAIGLER; WILEY, 1999; WANG, 2002a; WANG, 2002b; URSO, 2007; WATANABE,

2010).

No caso particular do contrato de boi gordo (Anexo F.1) a pessoa física e a pessoa jurídica financeira apresentaram choques não esperados estatisticamente significativos, com impacto negativo sobre a volatilidade. Já para o contrato de café (Anexo F.2), a assimetria dos choques de demanda não esperados são mais significativas para a volatilidade intradiária em relação à diária: choques abaixo da média de investidores institucionais e pessoa física impactam positivamente a volatilidade intradiária, enquanto que os choques acima da média de investidores não-residentes também influenciam positivamente a variação dos preços; a categoria pessoa jurídica financeira e não financeira, que não mostraram impactos significativos na volatilidade diária, desta vez apresentaram coeficientes significativos no sentido de diminuir a volatilidade. No contrato de milho, os choques das categorias investidores institucional e não-residente foram os únicos que impactaram positivamente sobre a volatilidade intradiária (Anexo F.3).

Logo, de acordo com os resultados supramencionados, as diferenças nas assimetrias de choques de posições líquidas, *proxy* utilizada para o conteúdo informacional, são distintas entre as volatilidades diária e intradiária, para os tipos de participantes.

4.2.1 Análise quantílica

Esta subseção avalia os impactos da volatilidade intradiária em quatro quantis da distribuição condicional: 10°, 30°, 70° e 90°. No que tange à variável de contratos em aberto, a análise quantílica possibilita visualizar o impacto dos coeficientes de CAE nos quantis mais elevados da distribuição do contrato de boi gordo. No caso dos coeficientes estimados para CANE, os impactos sobre a volatilidade se mostraram positivos e significativos para a maior parte dos quantis (a exceção do investidor não-residente, cujo impacto significativo é reportado somente no quantil 90°). Ressalta-se ainda que, nas análises envolvendo OLS para a volatilidade intradiária, o coeficiente de CANE teve impacto significativo somente para a pessoa física. Tal fato indica que a atividade não prevista de contratos em aberto possui maior influência sobre as variações intradiárias de preços de boi gordo.

Para as variáveis envolvendo o volume de negócios esperado e não esperado, os impactos são significativos em todos os quantis, conforme o reportado na análise do modelo diário.

A Tabela 27 se refere aos resultados estimados para o investidor institucional atuante no mercado de boi gordo. Nota-se que, os coeficientes das variáveis PLE, CPOS e CNEG,

cujas estimativas foram não significativas nas regressões OLS, apresentaram impactos negativos sobre a volatilidade intradiária, quando considerado o menor quantil da distribuição.

Tabela 27 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para investidor institucional no contrato futuro de boi gordo

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	-0,4382*** (0,0000)	-0,1152 (0,2287)	0,0027*** (0,0000)	0,0129*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,0425*** (0,0000)	0,0849*** (0,0000)	0,3015*** (0,0000)	0,5419*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0205*** (0,0017)	0,0623*** (0,0043)	0,1272*** (0,0000)	0,1387*** (0,0069)
Volatilidade (-3)	0,0078 (0,1476)	0,0206*** (0,0004)	0,0198 (0,6392)	0,1654*** (0,0051)
Volatilidade (-4)	0,0019 (0,6422)	0,0064 (0,4126)	0,0246 (0,6373)	0,3521*** (0,0000)
Volatilidade (-5)	-0,0009 (0,7638)	0,0077 (0,4106)	0,0175 (0,4739)	0,0683*** (0,0000)
Volatilidade (-6)	0,7994 (0,7448)	-0,0011 (0,7956)	0,0012 (0,8027)	-0,0342 (0,5121)
Volatilidade (-7)	-3,2890* (0,0691)	-0,0053 (0,3930)	0,0124 (0,6135)	0,0235 (0,8509)
CAE	-0,0366 (0,5121)	-0,0001 (0,2216)	-0,0007** (0,0426)	-0,0021** (0,0294)
CANE	0,0009*** (0,0000)	0,0010*** (0,0000)	0,0020*** (0,0000)	0,0030 (0,2001)
VNE	0,0031*** (0,0000)	0,0059*** (0,0000)	0,0179*** (0,0000)	0,0339*** (0,0000)
VNNE	0,0028*** (0,0000)	0,0057*** (0,0000)	0,0235*** (0,0000)	0,0502*** (0,0000)
PLE	0,0000** (0,0331)	-0,0001 (0,2126)	-0,0002 (0,1716)	-0,0001 (0,8721)
CNEG	-0,0014* (0,0543)	-0,0008 (0,5385)	0,0037 (0,4046)	0,0141 (0,2797)
CPOS	-0,0011*** (0,0031)	-0,0011 (0,2036)	0,0017 (0,3596)	0,0199 (0,1031)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Especificamente para a pessoa física (Tabela 28), a variável PLE influencia negativamente e positivamente a volatilidade nos quantis inferior e superior, respectivamente. Considerando o impacto entre dias, tal variável não se mostrou estatisticamente significativa. Ambos os choques positivos e negativos das PLNE, nos quantis inferiores, contribuem para a redução da volatilidade intradiária.

Tabela 28 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa física no contrato futuro de boi gordo

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	-0,4083*** (0,0000)	0,0003 (0,9985)	0,0030*** (0,0000)	0,0128*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,0425*** (0,0000)	0,0849*** (0,0000)	0,2855*** (0,0000)	0,5427*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0205*** (0,0022)	0,0614*** (0,0035)	0,1307*** (0,0001)	0,1524* (0,0583)
Volatilidade (-3)	0,0083 (0,1700)	0,0205*** (0,0016)	0,0145 (0,7053)	0,1583*** (0,0032)
Volatilidade (-4)	-0,0001 (0,9873)	0,0069 (0,3672)	0,0246 (0,6235)	0,3455*** (0,0000)
Volatilidade (-5)	-0,0001 (0,9729)	0,0075 (0,4741)	0,0246 (0,2340)	0,0687*** (0,0000)
Volatilidade (-6)	0,0033 (0,1480)	-0,0009 (0,7606)	0,0044 (0,8115)	-0,0368 (0,2909)
Volatilidade (-7)	-0,0044*** (0,0020)	-0,0057 (0,3816)	0,0099 (0,6541)	0,0413 (0,7673)
CAE	-0,0103 (0,8925)	-0,0001 (0,1882)	-0,0009*** (0,0052)	-0,0027** (0,0181)
CANE	0,0009*** (0,0000)	0,0009*** (0,0000)	0,0020*** (0,0002)	0,0024* (0,0755)
VNE	0,0034*** (0,0000)	0,0059*** (0,0000)	0,0183*** (0,0000)	0,0327*** (0,0004)
VNNE	0,0031*** (0,0000)	0,0057*** (0,0000)	0,0239*** (0,0000)	0,0502*** (0,0000)
PLE	-0,0001*** (0,0000)	0,0000 (0,9778)	0,0002** (0,0134)	0,0009** (0,0252)
CNEG	-0,0008** (0,0124)	-0,0011** (0,0210)	0,0012 (0,6229)	0,0041 (0,5951)
CPOS	-0,0008* (0,0260)	-0,0011*** (0,0001)	-0,0013 (0,4887)	0,0017 (0,8739)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Em termos médios, somente o coeficiente de CNEG para a pessoa jurídica financeira (Tabela 29) apresentou significância estatística. Porém, no menor quantil analisado, CPOS contribuiu para a redução da volatilidade intradiária.

Tabela 29 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa jurídica financeira no contrato futuro de boi gordo

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	-0,3979*** (0,0000)	-0,0666 (0,5764)	0,0028*** (0,0000)	0,0134*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,0422*** (0,0000)	0,0850*** (0,0000)	0,2948*** (0,0000)	0,5413*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0207*** (0,0028)	0,0608*** (0,0033)	0,1282*** (0,0000)	0,1468* (0,0560)
Volatilidade (-3)	0,0082* (0,0752)	0,0204*** (0,0000)	0,0193 (0,6085)	0,1600*** (0,0009)
Volatilidade (-4)	0,0017 (0,6720)	0,0063 (0,3299)	0,0246 (0,6232)	0,3489*** (0,0000)
Volatilidade (-5)	-0,0004 (0,8874)	0,0081 (0,4540)	0,0228 (0,2308)	0,0688*** (0,0000)
Volatilidade (-6)	0,0012 (0,5443)	-0,0005 (0,9069)	0,0007 (0,9509)	-0,0369* (0,0884)
Volatilidade (-7)	-0,0035** (0,0301)	-0,0050 (0,3528)	0,0126 (0,5759)	0,0304 (0,7694)
CAE	-0,0333 (0,3795)	-0,0001 (0,1242)	-0,0006** (0,0361)	-0,0018* (0,0793)
CANE	0,0009*** (0,0000)	0,0009*** (0,0003)	0,0021*** (0,0000)	0,0036* (0,0786)
VNE	0,0030*** (0,0000)	0,0060*** (0,0000)	0,0174*** (0,0000)	0,0310*** (0,0003)
VNNE	0,0027*** (0,0000)	0,0058*** (0,0000)	0,0230*** (0,0000)	0,0494*** (0,0000)
PLE	0,0001* (0,0565)	0,0000 (0,7141)	-0,0002 (0,1631)	-0,0014 (0,2402)
CNEG	-0,0006 (0,4029)	-0,0014* (0,0598)	0,0017 (0,3684)	0,0041 (0,2689)
CPOS	-0,0019*** (0,0046)	-0,0004 (0,6101)	0,0025 (0,4588)	0,0191 (0,3033)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

As negociações das categorias pessoa jurídica não financeira (Tabela 30), representada majoritariamente por frigoríficos e investidores não-residentes (Tabela 31) não impactaram a volatilidade diária do contrato futuro de boi gordo. Porém, o comportamento das variáveis PLE, CPOS e CNEG são distintos entre os quantis da distribuição intradiária da variação dos preços. No caso específico da primeira categoria de participante, a variável PLE exibiu impacto positivo para o quantil 10° e negativo no quantil 70°.

Tabela 30 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa jurídica não financeira no contrato futuro de boi gordo

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	-0,5083*** (0,0000)	-0,0514 (0,7118)	0,0029*** (0,0000)	0,0124*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,0432*** (0,0000)	0,0853*** (0,0000)	0,2878*** (0,0000)	0,5421*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0203** (0,0128)	0,06180*** (0,0036)	0,1347*** (0,0003)	0,1346*** (0,0002)
Volatilidade (-3)	0,0082 (0,2819)	0,0205*** (0,0000)	0,0196 (0,6208)	0,1660** (0,0250)
Volatilidade (-4)	-0,0004 (0,8972)	0,0069 (0,3544)	0,0259 (0,6212)	0,3490*** (0,0000)
Volatilidade (-5)	0,0004 (0,8842)	0,0077 (0,3897)	0,0282 (0,1596)	0,0669*** (0,0000)
Volatilidade (-6)	0,0014 (0,6656)	-0,0012 (0,8066)	0,0003 (0,9418)	-0,0377* (0,0978)
Volatilidade (-7)	-0,0045** (0,0340)	-0,0055 (0,4733)	0,0125 (0,6163)	0,0348 (0,7332)
CAE	0,0064 (0,9288)	-0,0001 (0,1141)	-0,0008** (0,0263)	-0,0024** (0,0141)
CANE	0,0010*** (0,0000)	0,0010*** (0,0000)	0,0023*** (0,0007)	0,0026 (0,1865)
VNE	0,0030*** (0,0000)	0,0058*** (0,0000)	0,0172*** (0,0000)	0,0323*** (0,0001)
VNNE	0,0027*** (0,0000)	0,0055*** (0,0000)	0,0232*** (0,0000)	0,0524*** (0,0000)
PLE	0,0001*** (0,0009)	0,0000 (0,8898)	-0,0003** (0,0184)	-0,0007 (0,1107)
CNEG	-0,0006** (0,0468)	-0,0005 (0,2409)	-0,0003 (0,8361)	0,0195 (0,3177)
CPOS	0,0000 (0,9225)	-0,0003 (0,7101)	0,0052* (0,0890)	0,0086 (0,3606)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Tabela 31 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para investidor não-residente no contrato futuro de boi gordo

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	-0,2737*** (0,0079)	-0,0877 (0,4581)	0,0024*** (0,0000)	0,0096*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,0434*** (0,0000)	0,0898*** (0,0000)	0,2886*** (0,0000)	0,5410*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0199*** (0,0010)	0,0607*** (0,0020)	0,1265*** (0,0001)	0,1404*** (0,0029)
Volatilidade (-3)	0,0112* (0,0664)	0,0203*** (0,0042)	0,0141 (0,6690)	0,1654** (0,0194)
Volatilidade (-4)	-0,0016** (0,0274)	0,0054 (0,6208)	0,0260 (0,5935)	0,3399*** (0,0000)
Volatilidade (-5)	-0,0011 (0,6528)	0,0102 (0,2956)	0,0188 (0,3826)	0,0693*** (0,0000)
Volatilidade (-6)	0,0006 (0,6240)	-0,0022 (0,6791)	-0,0053 (0,7437)	-0,0366 (0,2507)
Volatilidade (-7)	-0,0031** (0,0208)	-0,0046 (0,5232)	0,0143 (0,5741)	0,0633 (0,6702)
CAE	-0,0001 (0,3091)	-0,0001 (0,2040)	-0,0005 (0,1315)	-0,0017** (0,0264)
CANE	0,0009*** (0,0000)	0,0010*** (0,0000)	0,0020*** (0,0018)	0,0017** (0,0264)
VNE	0,0031*** (0,0000)	0,0061*** (0,0000)	0,0185*** (0,0000)	0,0339*** (0,0000)
VNNE	0,0024*** (0,0000)	0,0056*** (0,0000)	0,0241*** (0,0000)	0,0512*** (0,0000)
PLE	0,0001*** (0,0012)	0,0001 (0,1589)	0,0000 (0,7723)	-0,0002 (0,6648)
CNEG	-0,0015 (0,3230)	-0,0030* (0,0629)	-0,0009** (0,0166)	0,0383 (0,3393)
CPOS	-0,0008 (0,5413)	-0,0033** (0,0127)	0,0022 (0,5870)	0,0116 (0,6380)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Assim como o observado em termos médios, os coeficientes de CAE do contrato de café arábica também contribuem para a redução da volatilidade intradiária, na maior parte dos quantis analisados. Entretanto, a série de CANE, que não apresentou influência estatisticamente significativa na primeira análise, contribui para a queda da volatilidade intradiária, majoritariamente, nos quantis mais elevados da distribuição. Ressalta-se ainda que a magnitude da redução da volatilidade das séries de CANE são superiores às das séries de CAE e que, diferentemente do contrato de boi gordo, há diferenças entre os negociantes.

Similarmente ao verificado no contrato de boi gordo, as variáveis VNE e VNNE aumentam a variação dos preços intradiários, em toda a distribuição condicional.

Particularmente para o investidor institucional atuante no mercado de café (Tabela 32),

o mesmo padrão visualizado na análise OLS se repete nos subconjuntos da distribuição.

Tabela 32 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para investidor institucional no contrato futuro de café arábica

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	-0,0102*** (0,0000)	-0,0034 (0,4231)	0,1203*** (0,0000)	0,0002*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,0356*** (0,0000)	0,0839*** (0,0000)	0,2102*** (0,0000)	0,2347*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0216** (0,0118)	0,0479*** (0,0008)	0,1176*** (0,0000)	0,1205*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	0,0059 (0,1861)	0,0421*** (0,0054)	0,0765*** (0,0000)	0,0663 (0,1335)
Volatilidade (-4)	0,0063* (0,0559)	0,0269* (0,0770)	0,0328* (0,0605)	0,0498 (0,3853)
Volatilidade (-5)	0,0069 (0,3045)	0,0075** (0,0184)	0,0046** (0,0211)	0,0651 (0,2263)
Volatilidade (-6)	0,0084*** (0,0041)	0,0160** (0,0153)	0,0198 (0,2692)	0,0985*** (0,0000)
Volatilidade (-7)	0,0007 (0,8369)	0,0081 (0,4856)	0,0341* (0,0628)	0,1198 (0,0871)
CAE	-0,0004 (0,1118)	-0,0018*** (0,0004)	-0,0098*** (0,0000)	-0,0161*** (0,0000)
CANE	-0,0001 (0,9266)	-0,0009 (0,4542)	-0,0120 (0,1308)	-0,0214*** (0,0058)
VNE	0,0443*** (0,0000)	0,0615*** (0,0000)	0,0771*** (0,0000)	0,2184*** (0,0000)
VNNE	0,0399*** (0,0000)	0,0842*** (0,0000)	0,1743*** (0,0000)	0,3453*** (0,0000)
PLE	0,0000 (0,9082)	-0,0005 (0,5340)	-0,0016 (0,2778)	0,0032 (0,2965)
CNEG	0,0363** (0,0312)	0,1158** (0,0236)	0,1564 (0,2778)	0,3570*** (0,0000)
CPOS	-0,0035 (0,6056)	-0,0065 (0,7836)	-0,0137 (0,1719)	0,0016 (0,9860)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Nas regressões para os produtores de café (Tabela 33), agrupados na categoria de pessoa física, a PLE impacta negativamente a volatilidade de curtíssimo prazo nos quantis mais baixos da distribuição. A variável CNEG, bem como a regressão OLS, contribui para o aumento da variação dos preços do mercado de café. Porém, a variável CPOS, isto é, os choques de demanda não esperados acima da média aumentam a volatilidade intradiária de preços, nos quantis mais elevados da distribuição.

Tabela 33 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa física no contrato futuro de café arábica

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	-0,0090*** (0,0000)	-0,0025 (0,5105)	0,1119*** (0,0000)	0,1654*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,0326*** (0,0000)	0,0862*** (0,0000)	0,2094*** (0,0000)	0,2170*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0223*** (0,0016)	0,0513*** (0,0004)	0,1262*** (0,0000)	0,1347*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	0,0065 (0,2298)	0,0397** (0,0117)	0,0725*** (0,0000)	0,0803** (0,0322)
Volatilidade (-4)	0,0066*** (0,0000)	0,0212 (0,1547)	0,0465*** (0,0008)	0,0674 (0,2577)
Volatilidade (-5)	0,0063 (0,3813)	0,0083 (0,3538)	0,0003 (0,9606)	0,0600 (0,2356)
Volatilidade (-6)	0,0092*** (0,0046)	0,0196*** (0,0015)	0,0298** (0,0141)	0,0921*** (0,0000)
Volatilidade (-7)	0,0004 (0,9260)	0,0144 (0,2873)	0,0339** (0,0117)	0,1368* (0,0580)
CAE	-0,0005** (0,0447)	-0,0008 (0,2672)	-0,0097*** (0,0000)	-0,0165*** (0,0000)
CANE	0,0001 (0,8298)	-0,0007 (0,4728)	-0,0111*** (0,0000)	-0,0232*** (0,0000)
VNE	0,0453*** (0,0000)	0,0509*** (0,0000)	0,0747*** (0,0000)	0,2139*** (0,0000)
VNNE	0,0406*** (0,0000)	0,0760*** (0,0000)	0,1721*** (0,0000)	0,3588*** (0,0000)
PLE	-0,0014*** (0,0005)	-0,0026*** (0,0071)	0,0015 (0,3964)	0,0014 (0,6822)
CNEG	0,0097*** (0,0000)	0,0680** (0,0198)	0,1299*** (0,0013)	0,1431*** (0,0000)
CPOS	0,0071 (0,2621)	0,0531* (0,0500)	0,0779*** (0,0050)	0,1247** (0,0188)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

A atividade esperada da categoria pessoa jurídica financeira, bem como a variável CNEG, isto é, choques inesperados abaixo da média, contribuem com o aumento da volatilidade intradiária no último quantil da distribuição (Tabela 34). Tais variáveis não foram significativas na primeira abordagem. Além disto, a variável CPOS, que havia apresentado impacto negativo sobre a volatilidade na estimação OLS, também contribui com a redução da volatilidade no quantil 10°.

Tabela 34 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa jurídica financeira no contrato futuro de café arábica

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	-0,0087*** (0,0000)	-0,0420 (0,9894)	0,1267*** (0,0000)	0,1889*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,0350*** (0,0001)	0,0833*** (0,0000)	0,2221*** (0,0000)	0,2191*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0200** (0,0208)	0,0578*** (0,0001)	0,1084*** (0,0000)	0,1276*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	0,0064 (0,2419)	0,0392** (0,0148)	0,0765*** (0,0000)	0,0604 (0,1565)
Volatilidade (-4)	0,0059 (0,1471)	0,0287 (0,0366)	0,0343* (0,0516)	0,0537 (0,4258)
Volatilidade (-5)	0,0056 (0,4434)	0,0066 (0,2974)	0,0047 (0,5167)	0,0739 (0,2328)
Volatilidade (-6)	0,0075 (0,1118)	0,0203*** (0,0000)	0,0216 (0,2331)	0,0905*** (0,0000)
Volatilidade (-7)	0,0027 (0,5648)	0,0079 (0,2793)	0,0291 (0,1613)	0,1458** (0,0253)
CAE	-0,0010*** (0,0016)	-0,0019*** (0,0007)	-0,0094*** (0,0000)	-0,0158*** (0,0000)
CANE	-0,0006 (0,5091)	-0,0030** (0,0267)	-0,0126 (0,1123)	-0,0252** (0,0238)
VNE	0,0504*** (0,0000)	0,0618*** (0,0000)	0,0763*** (0,0000)	0,2217*** (0,0000)
VNNE	0,0448*** (0,0000)	0,0861*** (0,0000)	0,1785*** (0,0000)	0,3649*** (0,0000)
PLE	-0,0001 (0,6605)	-0,0013 (0,2485)	-0,0001 (0,9432)	0,0049*** (0,0016)
CNEG	-0,0028 (0,2744)	-0,0153 (0,1485)	0,0189 (0,7080)	0,0527*** (0,0000)
CPOS	-0,0190** (0,0146)	-0,0273 (0,1000)	-0,0038 (0,8020)	0,0218 (0,5626)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto.

valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Diferentes impactos da atividade não esperada também são visualizados na categoria pessoa jurídica não financeira (Tabela 35). Choques inesperados abaixo da média (CNEG), localizados no quantil 10º da distribuição, influenciam de forma negativa sobre a volatilidade. Entretanto, choques inesperados acima da média (CPOS), localizados nos quantis mais elevados da distribuição, contribuem para o aumento da variação dos preços intradiários.

Tabela 35 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa jurídica não financeira no contrato futuro de café arábica

	Quantil 10º	Quantil 30º	Quantil 70º	Quantil 90º
Intercepto	-0,0076*** (0,0000)	0,0016 (0,6248)	0,1282*** (0,0000)	0,1807*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,0361*** (0,0002)	0,0836*** (0,0000)	0,2181*** (0,0000)	0,2090*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0177** (0,0399)	0,0543*** (0,0000)	0,1112*** (0,0000)	0,1330*** (0,0000)
Volatilidade (-3)	0,0045 (0,4053)	0,0399*** (0,0049)	0,0770*** (0,0000)	0,0816* (0,0408)
Volatilidade (-4)	0,0057*** (0,0000)	0,0253* (0,0710)	0,0323* (0,0857)	0,0509 (0,4699)
Volatilidade (-5)	0,0091 (0,1940)	0,0064 (0,3190)	0,0043 (0,6819)	0,0574 (0,3352)
Volatilidade (-6)	0,0067 (0,2038)	0,0173** (0,0413)	0,0197 (0,2495)	0,0934*** (0,0000)
Volatilidade (-7)	0,0025 (0,5337)	0,0107 (0,3336)	0,0318 (0,1188)	0,1378* (0,0687)
CAE	-0,0009*** (0,0064)	-0,0019*** (0,0001)	-0,0098*** (0,0000)	-0,0173*** (0,0000)
CANE	-0,0006 (0,1203)	-0,0015 (0,1445)	-0,0128 (0,1078)	-0,0239** (0,0424)
VNE	0,0502*** (0,0000)	0,0622*** (0,0000)	0,0779*** (0,0000)	0,2327*** (0,0000)
VNNE	0,0449*** (0,0000)	0,0855*** (0,0000)	0,1782*** (0,0000)	0,3609*** (0,0000)
PLE	-0,0001 (0,6251)	-0,0004 (0,3482)	0,0004 (0,6442)	-0,0011 (0,4432)
CNEG	-0,0152*** (0,0000)	-0,0003 (0,9663)	-0,0055 (0,6743)	-0,0027 (0,6471)
CPOS	-0,0062 (0,1303)	-0,0078 (0,3863)	0,0093 (0,7120)	0,0622** (0,0222)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Padrões distintos também podem ser verificados para o caso do investidor não-residente atuante no contrato futuro de café: os quantis extremos da distribuição da variável PLE contribuíram para o aumento da volatilidade; CNEG e CPOS auxiliaram a redução da volatilidade nos quantis 10º, 30º e 70º, respectivamente. É válido ressaltar que a variável

CPOS foi a única que apresentou impacto estatisticamente significativo na regressão OLS. Porém, em termos médios, CPOS aumentavam, a volatilidade intradiária dos preços de café, enquanto que os coeficientes associados à regressão quantílica mostraram sinais inversos.

Tabela 36 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para investidor não-residente no contrato futuro de café arábica

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	-0,0105*** (0,0000)	0,0039 (0,3739)	0,1365*** (0,0000)	0,1852*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,0433*** (0,0000)	0,0864*** (0,0001)	0,2227*** (0,0000)	0,2463*** (0,0001)
Volatilidade (-2)	0,0220** (0,0189)	0,0467*** (0,0047)	0,0804*** (0,0000)	0,1031*** (0,0001)
Volatilidade (-3)	0,0087 (0,2996)	0,0392*** (0,0033)	0,0854*** (0,0001)	0,0965*** (0,0000)
Volatilidade (-4)	0,0053 (0,1413)	0,0189 (0,2699)	0,0300*** (0,0002)	0,0476** (0,0263)
Volatilidade (-5)	0,0133* (0,0550)	0,0069 (0,3517)	0,0054** (0,0263)	0,0947 (0,4256)
Volatilidade (-6)	0,0039** (0,0239)	0,0203*** (0,0004)	0,0187 (0,3672)	0,0860* (0,0770)
Volatilidade (-7)	0,0014 (0,8137)	0,0086 (0,5023)	0,0297 (0,1787)	0,1261** (0,0478)
CAE	-0,0010** (0,0277)	-0,0015*** (0,0008)	-0,0101*** (0,0000)	-0,0154 (0,1814)
CANE	-0,0002 (0,9634)	-0,0025*** (0,0019)	-0,0093* (0,0947)	-0,0346*** (0,0054)
VNE	0,0558*** (0,0000)	0,0624*** (0,0000)	0,0825*** (0,0000)	0,2443*** (0,0000)
VNNE	0,0585*** (0,0000)	0,0987*** (0,0000)	0,2239*** (0,0000)	0,4605*** (0,0000)
PLE	0,0006*** (0,0043)	0,0000 (0,9759)	0,0004 (0,7450)	0,0049** (0,0352)
CNEG	-0,0098* (0,0523)	-0,0101 (0,5165)	0,0166 (0,7319)	-0,0081 (0,8547)
CPOS	-0,0160 (0,2439)	-0,0178*** (0,0040)	-0,0325*** (0,0057)	-0,0830 (0,2837)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

No contrato de milho, as variáveis comuns a todos os participantes também mostraram significâncias distintas ao longo dos quantis: (i) frequentemente, no caso da série CAE, nota-se que os quantis superiores da distribuição possuem impacto negativo sobre a volatilidade (a exceção da pessoa física); (ii) para a série de CANE, os impactos são distintos entre os agentes: investidores institucionais e pessoa jurídica não financeira reportaram impactos positivos e negativos, nos quantis inferiores e superiores da distribuição da volatilidade

intradária. No que tange às regressões para pessoa física e jurídica não financeira, há significância estatística e negativa nos quantis superiores. No entanto, a série CANE para investidores não-residentes mostra impactos positivos somente nos menores quantis da distribuição condicional.

Em relação às séries de volume de negócios esperados e não esperados, o padrão visualizado nas regressões OLS é o mesmo para a regressão quantílica intradária.

As variáveis características de cada agente atuante no mercado futuro de milho, isto é, PLE, CNEG e CPOS também apresentaram padrões distintos entre si. Por meio da Tabela 37, nota-se que a atividade esperada dos investidores institucionais possui impacto distinto ao longo da distribuição condicional, isto é, negativo para quantis inferiores e positiva para os superiores. Além disto, CPOS afetaram a variação intradária de forma positivo nos quantis mais elevados.

Tabela 37 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradária para investidor institucional no contrato futuro de milho

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	-0,0018*** (0,0000)	-0,4495 (0,5161)	0,0222*** (0,0000)	0,0930*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,0174 (0,1309)	0,0996*** (0,0000)	0,3613*** (0,0000)	0,4711*** (0,0022)
Volatilidade (-2)	0,0123* (0,0734)	0,0180** (0,0341)	0,1856* (0,0171)	0,3456** (0,0250)
CAE	-0,0003 (0,2335)	-0,0013** (0,0343)	-0,0066*** (0,0036)	0,0000*** (0,0000)
CANE	0,0008*** (0,0010)	0,0021*** (0,0069)	-0,0085 (0,1755)	0,0000*** (0,0001)
VNE	0,0392*** (0,0000)	0,0758*** (0,0000)	0,1292*** (0,0006)	0,0002*** (0,0000)
VNNE	0,0308*** (0,0000)	0,0795*** (0,0000)	0,2164*** (0,0000)	0,3835*** (0,0000)
PLE	-0,0006** (0,0293)	0,0002 (0,8397)	0,0073*** (0,0005)	-0,0059 (0,5050)
CNEG	0,0057 (0,5007)	-0,0061 (0,7111)	0,0560 (0,1735)	0,0613 (0,8257)
CPOS	-0,0229 (0,1707)	0,0176 (0,5074)	0,1126* (0,0894)	0,4343*** (0,0000)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

De forma distinta à atividade esperada dos investidores institucionais, os coeficientes associados à regressão quantílica para a pessoa física (Tabela 38) possuem efeito negativo nos quantis extremos da distribuição. O mesmo ocorre para a variável CNEG. Já para CPOS, a atividade não esperada deste tipo de agente tende a aumentar a volatilidade intradiária nos quantis superiores.

Tabela 38 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa física no contrato futuro de milho

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	-0,0021*** (0,0000)	-0,0010 (0,2075)	0,0202*** (0,0001)	0,0813*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,0122 (0,3389)	0,1002*** (0,0000)	0,3722*** (0,0000)	0,4354*** (0,0001)
Volatilidade (-2)	0,0125* (0,0662)	0,0176* (0,0830)	0,1848** (0,0192)	0,3530** (0,0375)
CAE	-0,0001 (0,6269)	-0,0012*** (0,0080)	-0,0039 (0,3462)	-0,0148*** (0,0028)
CANE	0,0006 (0,1190)	0,0024*** (0,0000)	-0,0079* (0,0866)	-0,0171*** (0,0007)
VNE	0,0348*** (0,0000)	0,0716*** (0,0000)	0,1103** (0,0208)	0,2635*** (0,0000)
VNNE	0,0307*** (0,0000)	0,0748*** (0,0000)	0,2159*** (0,0000)	0,3311*** (0,0000)
PLE	-0,0001 (0,1279)	0,0005 (0,2916)	-0,0006 (0,8704)	-0,0115** (0,0308)
CNEG	0,0050* (0,0870)	0,0120 (0,1866)	0,0360 (0,3750)	0,1640** (0,0169)
CPOS	0,0047 (0,2284)	0,0107 (0,4924)	0,0880*** (0,0000)	0,0740*** (0,0000)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto.

valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

A atividade prevista de instituições bancárias e outras entidades financeiras que negociam contratos de milho (Tabela 39) não apresentou impacto estatisticamente significativo nas regressões intradiárias OLS. Porém, verifica-se que nos quantis 10º e 30º houve impacto positivo de tal variável. Na bipartição da atividade não esperada, os coeficientes de CNEG e CPOS (negativos e positivos) também apresentaram significância estatística ao longo da distribuição condicional.

Tabela 39 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa jurídica financeira no contrato futuro de milho

	Quantil 10º	Quantil 30º	Quantil 70º	Quantil 90º
Intercepto	-0,0024*** (0,0000)	-0,5977 (0,4874)	0,0256*** (0,0000)	0,0924*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,0171 (0,1799)	0,0997*** (0,0000)	0,3455*** (0,0000)	0,4958*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0124* (0,0504)	0,0177* (0,0528)	0,2189** (0,0049)	0,3731** (0,0198)
CAE	0,0000 (0,8835)	-0,0007 (0,3395)	-0,0079** (0,0466)	-0,0174*** (0,0019)
CANE	0,0002 (0,7164)	0,0019 (0,5846)	-0,0019 (0,7650)	-0,0082** (0,0377)
VNE	0,0417*** (0,0000)	0,0722*** (0,0000)	0,1332*** (0,0057)	0,2554*** (0,0000)
VNNE	0,0322*** (0,0000)	0,0771*** (0,0000)	0,2052*** (0,0000)	0,3621*** (0,0000)
PLE	0,0016*** (0,0000)	0,0020** (0,0028)	-0,0028 (0,6212)	-0,0078 (0,3439)
CNEG	0,0048 (0,5143)	0,0074 (0,3358)	0,0154 (0,4879)	-0,0431*** (0,0000)
CPOS	-0,0060 (0,5590)	0,0082 (0,8149)	0,0651*** (0,0004)	0,0350 (0,7124)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Os coeficientes das atividades esperadas (PLE) e não esperadas (CNEG) da pessoa jurídica não financeira (Tabela 40) também favorecem o aumento da volatilidade intradiária, nos quantis mais elevados.

Tabela 40 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para pessoa jurídica não financeira no contrato futuro de milho

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	-0,0017*** (0,0000)	-0,0009 (0,2281)	0,0207*** (0,0001)	0,0912*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,0127 (0,2936)	0,0997*** (0,0000)	0,3543*** (0,0000)	0,4837*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0123** (0,0464)	0,0178** (0,0138)	0,1867*** (0,0090)	0,3515** (0,0196)
CAE	-0,0002 (0,3429)	-0,0012 (0,1772)	-0,0042 (0,1138)	-0,0198*** (0,0000)
CANE	0,0005 (0,2866)	0,0014* (0,0632)	-0,0065 (0,4501)	-0,0118*** (0,0017)
VNE	0,0352*** (0,0000)	0,0748*** (0,0000)	0,1213*** (0,0070)	0,2673*** (0,0000)
VNNE	0,0312*** (0,0000)	0,0775*** (0,0000)	0,2192*** (0,0000)	0,3737*** (0,0000)
PLE	0,0000 (0,9907)	-0,0004 (0,3414)	0,0013 (0,6117)	0,0085*** (0,0003)
CNEG	-0,0005 (0,8040)	0,0036 (0,7062)	0,0617* (0,0272)	0,0646*** (0,0026)
CPOS	0,0013 (0,7381)	0,0030 (0,4653)	0,0193 (0,3503)	0,0641 (0,1718)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

O mesmo comportamento da negociação esperada para pessoas físicas é igualmente verificado para os investidores não-residentes (Tabela 41). Isto é, os coeficientes são negativos para quantis próximos à média. A variável CNEG apresentou significância no quantil 70°, com coeficiente positivo.

Tabela 41 - Resultados da estimação quantílica da volatilidade intradiária para investidor não-residente no contrato futuro de milho

	Quantil 10°	Quantil 30°	Quantil 70°	Quantil 90°
Intercepto	-0,0017*** (0,0001)	-0,0008 (0,4407)	0,0247*** (0,0000)	0,0924*** (0,0000)
Volatilidade (-1)	0,0131 (0,3545)	0,0968*** (0,0000)	0,3534*** (0,0000)	0,4564*** (0,0004)
Volatilidade (-2)	0,0122* (0,0850)	0,0153** (0,0329)	0,1597** (0,0491)	0,3592** (0,0305)
CAE	-0,0003 (0,4929)	-0,0010 (0,2701)	-0,0071*** (0,0000)	-0,0173*** (0,0028)
CANE	0,0006** (0,0475)	0,0031 (0,5648)	0,0015 (0,7339)	-0,0075 (0,5112)
VNE	0,0375*** (0,0000)	0,0761*** (0,0000)	0,1202*** (0,0000)	0,2373*** (0,0000)
VNNE	0,0303*** (0,0000)	0,0809*** (0,0000)	0,1982*** (0,0000)	0,3584*** (0,0000)
PLE	-0,0001 (0,8659)	-0,0081** (0,0167)	-0,0285*** (0,0000)	-0,0189 (0,3783)
CNEG	0,0046 (0,7598)	0,1872 (0,0929)	0,2398** (0,0279)	0,3007 (0,3574)
CPOS	-0,0131 (0,3057)	-0,0247 (0,4876)	0,2591 (0,0833)	0,1259 (0,2842)

Nota: CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado. CA, VN e PL são expressos em 1000 contratos e CNEG está expresso em valor absoluto. valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

4.3 Síntese dos resultados

Os resultados encontrados sugerem que existe relação entre contratos em aberto, volume negociado e volatilidade dos preços futuros. No caso de contratos em aberto, foi encontrada uma relação negativa (positiva) entre a série esperada (não esperada) e volatilidade (WANG, 2002b; WATANABE, 2010). Há evidência também de que o impacto da série não esperada é superior, em magnitude, ao da série esperada. Para o volume negociado, em geral, há evidência de um efeito positivo do volume negociado (tanto esperado como não esperado) sobre a volatilidade, sendo que a série esperada apresentou maior impacto do que a série não esperada (BESSEMBIENDER; SEGUIN, 1993; DAIGLER; WILEY, 1999; WANG, 2002a; WANG, 2002b; URSO, 2007; WATANABE, 2010). Em

termos comparativos, o impacto das variações causadas no número de contratos em aberto (tanto esperado quanto não esperado) sobre a volatilidade é inferior no contrato de boi gordo. Em relação ao volume negociado (tanto esperado quanto não esperado), o impacto do volume transacionado no mercado de milho sobre a volatilidade é superior em relação aos outros contratos.

À luz da teoria de microestrutura de mercado e *noise trading*, agentes avaliados como informados negociariam contratos baseando-se nos fundamentos de mercado, ou seja, em indicativos sinalizados a partir de componentes de previsões de safras, estoques, escassez e excesso, determinados pela ocorrência de eventos climáticos e pela lei de oferta e procura. Consequentemente, a gama de preços futuros transacionados por tal tipo de participante seria relativamente menor em comparação ao dos agentes identificados como não informados, pois estes não conseguem identificar as origens de alterações nos preços. Logo, por não distinguirem mudanças nos fundamentos de mercado de perturbações aleatórias, são mais suscetíveis à reagir de forma exacerbada às mudanças no volume e preço negociados, contribuindo para o aumento da volatilidade do preço futuro do ativo (BESSEMBIENDER; SEGUIN, 1992, DAIGLER; WILEY, 1999, WANG, 2002).

No modelo com volatilidade diária, encontrou-se evidência de que choques de demanda de pessoa jurídica não financeira contribuiu para o aumento da variação dos preços futuros de boi gordo. No contrato de café arábica, o modelo sugere que choques de demanda de pessoa física influencia a volatilidade de forma positiva. Já no contrato de milho, choques de demanda de todas as categorias de agentes, com exceção da pessoa jurídica não financeira, aparentemente atuam de forma a incrementar a volatilidade dos preços futuros. Desta forma, a separação da posição líquida não esperada e a avaliação do impacto positivo dos choques de demanda sobre a volatilidade sugerem que tais investidores são não informados.

No âmbito da análise da volatilidade intradiária das variáveis de choque de demanda positivo e negativo, pessoa física e pessoa jurídica financeira aparentemente impactam de forma negativa a volatilidade dos preços futuros do boi gordo. Para o contrato de café, a pessoa jurídica financeira e não financeira também influenciam negativamente a volatilidade intradiária, enquanto que os investidores institucionais e não-residentes, bem como a pessoa física tendem a atuar de forma a aumentar a variabilidade dos preços. Já no contrato de milho, investidores institucionais e não-residentes influenciariam de maneira positiva sobre a volatilidade intradiária. Além de tais resultados, a regressão quantílica possibilitou o mapeamento completo dos impactos das variáveis analisadas, mostrando que há diferenças significativas em relação à influência das variáveis analisadas nos diferentes quantis da

distribuição condicional da volatilidade tanto diária quanto intradiária, não sendo captadas pelas estimativas OLS.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão e entendimento da atuação de diferentes tipos de negociantes nos mercados futuros fornecem indícios sobre a dinâmica de negócios nos principais contratos futuros agropecuários transacionados na BM&FBOVESPA. A elaboração desta dissertação coincide com a ampla discussão acerca da financeirização das *commodities* agrícolas, necessidade de regulamentação dos mercados financeiros e possível influência de grandes investidores, a exemplo, fundos de investimento, sobre o movimento e direcionamento das cotações futuras.

Neste sentido, este trabalho é precursor em seu objetivo de análise das relações entre a atividade de negócios, representada pelas variáveis de contratos em aberto e volume negociado, o conteúdo informacional dos diferentes grupos de participantes, categorizados pela bolsa brasileira, e a volatilidade diária e intradiária dos preços futuros para boi gordo, café arábica e milho, cujos contratos possuem maior liquidez.

No modelo de volatilidade diária, todos os choques positivos e negativos nas posições líquidas não esperadas estão associados ao aumento da volatilidade. Neste sentido, a teoria de ora discutida aponta que as categorias de pessoa jurídica não financeira (contrato de boi), pessoa física (café arábica) e investidor institucional e não-residente, pessoa física e jurídica financeira são mais suscetíveis a comprar ativos quando os preços futuros estão se elevando e aumentar as posições vendidas no movimento contrário, refletindo em um incremento da volatilidade nos mercados, característica de agentes classificados como não informados nestes respectivos casos.

Entretanto, o método de cálculo de volatilidade, que engloba valores extremos ao cômputo, bem como a análise quantílica da distribuição condicional das variáveis, fornecem indícios de padrões distintos de negócios dos agentes.

Com base no exposto, um ponto a ser ressaltado e discutido em futuros estudos é se fatores relacionados ao dinamismo e características dos mercados físicos podem afetar os resultados obtidos. Assim sendo, as configurações e características dos mercados *spot*, que abrangem aspectos como a quantidade de agentes, isto é, potenciais compradores e/ou vendedores no mercado físico, grau de concentração do mercado físico, "tamanho" do mercado, dentre outras variáveis, podem influenciar, direta ou indiretamente, o desempenho das negociações nos mercados futuros correspondentes. A exemplo, um mercado físico cuja região geográfica é grande e há vários compradores e vendedores, todos com baixas participações de mercado, apresentaria comparativamente menos agentes informados do que

um outro mercado físico de região geográfica pequena, cujos participantes são poucos e detém expressivas participações de mercado. Entretanto, neste último mercado, haveria maior possibilidade de que seus participantes aderirem à negociações futuras. Os possíveis impactos das distintas configurações dos mercados físicos sobre as variáveis contempladas neste estudo merecem atenção de futuras análises.

Comparativamente aos dados e resultados dos trabalhos internacionais referenciados nesta dissertação, a *proxy* utilizada para atividade de negócios foram as posições líquidas discriminadas por distintas categorias de agentes, uma vez que a bolsa brasileira não fornece os dados de volume transacionado por tipo de investidor. Tal ponto é um dos fatores limitantes do presente trabalho e influenciam diretamente a comparação dos resultados obtidos com a literatura internacional, que utilizam amplamente a variável ‘volume’ para estabelecer relações entre o conteúdo informacional dos negociadores e a variabilidade dos preços futuros. Além disto, outro fator importante na determinação das respostas obtidas é a baixa liquidez dos contratos futuros agropecuários brasileiros. Isto é, as relações de volatilidade e as variáveis de um determinado mercado podem ser altamente influenciadas pelos negócios realizados por um tipo específico de participante. Dado a importância dos contratos futuros financeiros dentro da totalidade das transações da BM&FBOVESPA, a sugestão e orientação para extensões e futuros trabalhos pautam-se no estudo sobre as relações entre o perfil dos investidores e a volatilidade dos preços futuros especificamente para contratos futuros financeiros. Além disto, devido às especificidades e diferentes dinâmicas dos mercados agrícolas, sugere-se a extensão das análises aqui realizadas também para outros contratos de *commodities* agrícolas.

REFERÊNCIAS

ADMATI, A.R.; PFLEIDERER, P. A monopolistic market for information. **Journal of Economic Theory**, Elsevier, v.39, p. 400-438, 1986.

AKERLOF, G. The market for lemons: quality and uncertainty and the market mechanism. **Quarterly Journal of Economics**, Oxford University Press, v. 84, p. 488-500, 1970.

BAGEHOT, W. The only game in town. **Financial Analysts Journal** v. 27, p.12-14, 1971.

BESSEMBINDER, H.; SEGUIN, P.J. Futures-trading activity and stock price volatility. **The Journal of Finance**, Wiley-Blackwell, v. 47, p. 2015-2034, 1992.

_____. Price volatility, trading volume, and market depth: evidence from futures markets. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, University of Washington School of Business Administration, v. 28, p. 21-39, 1993.

BLACK, F. The pricing of commodity contracts. **Journal of Financial Economics**, North-Holland Publishing Company, v. 81, p. 167-179, 1976.

_____. Noise. **Journal of Finance**, Wiley-Blackwell, v. 41, p. 529-543, 1986.

BM&FBOVESPA. Bolsa Mercadorias e Futuros. **Base de dados**. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br>. Acesso em 02 de Janeiro de 2012.

BUCHINSKY, M. Recent advances in quantile regression: a practical guideline for empirical research. **The Journal of Human Resources**, University of Wisconsin Press, v.33, p.88-126, 1998.

CLARK, P. K. A subordinated stochastic process model with finite variance for speculative prices. **Econometrica**, Nova Iorque, NY, v. 41, p. 135-156, 1973.

COPELAND, T.; GALAI, D. Information effects and the bid and ask spread. **Journal of Finance**, Wiley-Blackwell, v. 38, p. 1457- 1469, 1983.

COX, C. C. Futures trading and marketing information. **Journal of Political Economy**. University of Chicago Press, v. 84, p. 1215-1237, 1976.

DAIGLER, R.T.; WILEY, M.K. The impact of trader type on the futures volatility-volume relation. **The Journal of Finance**, Wiley-Blackwell, v. 54, p. 2297-2316, 1999.

DE LONG, J et al. Noise trader risk in financial markets. **Journal of Political Economy**, University of Chicago Press, v.98, p.703–738, 1990.

EASLEY, D.; O'HARA, M. Price, trade size, and information in securities markets. **Journal of Financial Economics**, v. 19, p. 69-90, 1987.

ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**, 2ND Ed., JOHN WILEY & SONS, INC., New Jersey, 2004.

FAMA, E. Efficient Capital Markets: A review of theory and empirical work. **Journal of Finance**, Wiley-Blackwell, v. 25, p. 383-417, 1970.

FRENCH, K. R.; ROLL, R. Stock Return Variances: The Arrival of information and reaction of traders. **Journal of Financial Economics**, Elsevier, v.17, p. 5–26, 1986.

GARCIA, P.; LEUTHOLD, R.M. A selected review of agricultural commodity futures and options markets. **European Review of Agricultural Economics**, v. 31, p. 235-272, 2004.

GARMAN, M.; KLASS, M. On the estimation of security price volatilities from historical data. **Journal of Business**, v. 53, p. 319–331, 1980.

GLOSTEN, L.R.; MILGROM, P.R. Bid, ask and transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed traders. **Journal of Financial Economics**, v. 14, p. 71-100, 1985.

GROSSMAN, S.J. On the efficiency of competitive stock markets where trades have diverse information. **The Journal of Finance**, Wiley-Blackwell, v.31, p. 573-585, 1976.

GROSSMAN, S.J.; STIGLITZ, J.E. On the impossibility of informationally efficient markets. **The American Economic Review**, v. 70, p. 393-408, 1980.

HARRIS, M.; RAVIV, A. Differences of opinion make a horse race. **Review of Financial Studies**, v. 6, p. 473-506, 1993.

HO, T.; STOLL, H. The dynamics of dealer markets under competition. **Journal of Finance**, Wiley-Blackwell, v. 38, p. 1053-1074, 1983.

HUANG, R.; STOLL, H. The components of the bid-ask spread: a general approach. **Review of Financial Studies**, v. 10, p. 995 -1034, 1997.

JONG, F.; RINDI, B. **The Microstructure of Financial Markets**. Cambridge Books, Cambridge University Press, 2009.

KARPOFF, J. M. The relation between price changes and trading volume: a survey. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 22 , p. 109-126, 1987.

KOENKER, R.; BASSETT, G. Regression quantiles. **Econometrica**, v.46, p.33-50, 1978.

KYLE, A.S. Continuous auctions and insider trading. **Econometrica**, v. 53, p. 1315-1336, 1985.

MADHAVAN, A. Market Microstructure: a survey. **Journal of Financial Markets**, v. 3, p.205-258, 2000.

MARQUES, V. P.; MELLO C. P. **Mercados futuros de commodities agropecuárias: exemplos e aplicações para os mercados brasileiros**. 1ª ed. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 1999.

O'HARA, M. **Market Microstructure Theory**. Blackwell Publishing, 1997.

PATEL, J. K.; READ, C. B. **Handhook of the Normal Distribution**. New York, NY: Marcel Dekker Inc., 1982.

RAPOSO, L.R. **Análise da relação volatilidade de preço-volume nos mercados brasileiros de futuros agropecuários**. 2000. 126 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

ROLL, R. A simple implicit measure of the elective bid-ask spread. **Journal of Finance**, Wiley-Blackwell, v.39, p. 1127-113, 1984.

SANKARAGURUSWAMY, S.; SHEN, J. Firm-specific Public Information, Trader Type and Volume-Volatility Relation. **SSRN eLibrary**, 2004.

SILVA, P. M. B. P. **Economia dos mercados financeiros - Análise da Informação Privada**. 2003. 86 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa; 2003.

SHALEN, C. T. Volume, volatility, and the dispersion of beliefs. **Review of Financial Studies**, v. 6, p. 405-434, 1993.

STOLL, H. The supply of dealer services in securities markets. **Journal of Finance**, Wiley-Blackwell, v. 33, p. 1133-1151, 1978.

SCHWERT, G. W. Stock volatility and the Crash of '87. **Review of Financial Studies**, v.3, p. 77-102, 1990.

URSO, F.S.P. **A cadeia da carne bovina no Brasil: uma análise de poder de mercado e teoria da informação**. 2007. 123 págs. Tese (Doutorado em Economia). Escola de Economia de São Paulo Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2007.

WANG, C. The effect of net positions by type of trader on volatility in foreign currency futures markets. **The Journal of Futures Markets**. v. 22, p. 427-450, 2002a.

_____. Information, trading demand, and futures price volatility. **Financial Review**, v. 37, p. 295–315, 2002b.

_____. The behavior and performance of major types of futures traders. **Journal of Futures Markets**, v. 23, p. 1–31, 2003.

WILEY, M. K.; DAIGLER, R. T. A bivariate GARCH approach to the futures volume-volatility issue. Article presented at the **Eastern Finance Association Meetings**, 1999.

ANEXOS

ANEXO A - Principais trabalhos que relacionam informação, volume negociado e preços futuros

Autor	Objetivo	Dados	Metodologia	Resultados
Grossman (1976)	Modelo teórico que mostra como o equilíbrio de mercado pode ser atingido em um mercado em que há agentes informados e não informados.	-	Modelo de Média-Variância	Num mercado competitivo, o preço de equilíbrio do mercado em revela uma informação mais apurada do que a própria informação de cada indivíduo sobre o preço futuro. Tal situação não é estável. Para incentivar a busca de informação, é necessário que exista <i>noise</i> .
French, Roll (1986)	Examinar o comportamento dos retornos de ações da NY e da <i>American Stock Exchange</i> (ASE) fora do período de negociação	Retornos diários de todas as ações listadas no NY e no ASE entre 1963-1982	Regressão e Autocorrelação	Varição dos retornos dos ativos é expressivamente maior durante o período comercial do que o período não comercial (fins de semana e feriados), sugerindo maior frequência da informação privada nos períodos comerciais, afetando os preços quando as bolsas estão em operação
Schwert (1990)	Analisa o comportamento do retorno do índice de ações da S&P 500 antes, durante e depois do <i>crash</i> de 1987, em particular, o efeito da queda de 20% no preço do índice sobre a volatilidade dos retornos.	Preços e retornos diários do índice da S&P 500, entre 1885-1998, em contratos futuros e de opções	Modelo Auto Regressivo para o cálculo da volatilidade diária	A volatilidade aumenta após uma redução do preço dos ativos e retornos negativos dos ativos levam a um maior aumento na volatilidade quando comparados a retornos positivos
Bessembiender, Seguin (1992)	Examinam se o aumento do volume negociado e contratos em aberto estão associados ao acréscimo da volatilidade dos preços futuros	Índice da S&P de jan/1978 a Set/1989	Schwert (1990)	Enquanto a volatilidade varia positivamente com o volume não esperado de negócios, esta é negativamente relacionada com os negócios previstos nos mercados futuros
Harris, Raviv (1993)	Modelo teórico que relaciona volume-preço, assumindo que os agentes compartilham informações comuns, mas a interpretam de modo distinto	-	Modelo que mescla aspectos da teoria de expectativas racionais e teoria de dispersão de crenças	A variação absoluta dos preços e o volume são positivamente correlacionados, o volume transacionado é positivamente autocorrelacionado e variações consecutivas dos preços exibem correlação negativa
Bessembiender, Seguin (1993)	Examinam a relação volatilidade-volume e <i>market depth</i> em 8 mercados físicos e futuros	Maior/1982 a Mar/1990 para marco alemão, yen, ouro, prata, algodão/trigo/T-bonds e T-bills	Schwert (1990)	O impacto de choques positivos e negativos sobre a volatilidade é assimétrico, sendo que choques positivos no volume não esperado de negócio possuem maior impacto sobre a volatilidade em comparação com choques negativos
Shalen (1993)	Modelo teórico em que a dispersão de expectativas entre os agentes de um mercado determina o excesso de volatilidade e volume dos preços	-	Modelo de expectativas racionais com ruídos em dois períodos	Excesso de variação dos preços representa a dispersão de crenças dos agentes.
Daigler, Wiley (1999)	Examina a relação entre a volatilidade-volume por 4 tipos de <i>traders</i> (<i>general public, clearing member, floor traders, market makers</i>)	Jun/1986-Jun/1988 p/ prata, <i>MMI, Munis, T-notes, T-bonds</i>	Schwert (1990), Bessembiender e Seguin (1993)	O volume transacionado pelo público em geral, denominação dada aos participantes que estão distantes dos <i>pits</i> de negociação e que não possuem informações precisas sobre o fluxo de negócios, possui correlação positiva com a volatilidade, enquanto que <i>clearing members</i> e <i>floor traders</i> , que estão próximos dos fluxos de transações, exibem uma relação volume-volatilidade negativa
Sankaraguruswamy, Shen (2004)	Investigar o impacto específico da informação pública sobre a relação volatilidade-volume	NYSE, AMEX e NASDAQ de 01/01/2001 a 12/31/2001	Similar ao de Schwert (1990), Bessembiender e Seguin (1993)	A informação pública aumenta expressivamente a relação volatilidade-volume por meio do aumento da aquisição de informações privadas em períodos próximos ao lançamento de notícias de caráter público, o que impacta o fluxo total de informação e a divergência de crenças entre os agentes

Raposo (2000)	Analisar a relação preço-volume para as <i>commodities</i> listadas na BM&F (café, boi, algodão, açúcar, soja, milho)	1995-1999	Modelo de Grossman (1977), que associa a variação absoluta de preços ao volume negociado ; testes de correlação, causalidade de Granger e VAR	Presença de relação causal entre a volatilidade absoluta dos preços e o volume de contratos negociados, nos mercados de café, açúcar, soja e milho, revelando que as informações tendem a ser processadas sequencialmente, isto é, difundidas para um único negociante de cada vez
Wang (2002a)	Examina a relação volatilidade dos preços futuros e trading demand por tipo de trader (<i>large speculator, large hedger, small trader</i>)	Índice futuro da S&P 500 entre jan/1993 e Mar/2000	Schwert (1990), Bessembiender e Seguin (1993)	Relações negativas para a volatilidade do índice e choques de demanda por parte dos especuladores e positivas para choques de demanda de <i>hedgers</i>
Wang (2002b)	Efeito das posições líquidas por tipo de trader (<i>hedgers, especuladores e pequenos traders</i>) na volatilidade do retorno de 6 moedas - mantendo o volume negociado e os contratos em aberto	Dólar Australiano/canadense/libra/marco/yen/franco entre jan/1993 e mar/2000	Schwert (1990), Bessembiender e Seguin (1993)	<i>Hedgers</i> parecem possuir informações privadas, enquanto que os especuladores e os pequenos comerciantes podem ser caracterizados como agentes não informados
Wang (2003)	Estuda o comportamento de <i>hedgers</i> e especuladores em 15 mercados futuros estadunidenses	Out/1992-Mar/ 2000	Regressão (mudança nas posições líquidas em função dos retornos, informações em comum)	Especuladores aumentam (reduzem) suas posições líquidas quando o mercado está com movimento altista (baixos) de retornos, enquanto que os <i>hedgers</i> atuam de forma contrária
Urso (2007)	Análise sobre a relação entre a volatilidade dos preços futuros e as posições por tipo de participante no mercado futuro de boi gordo da BM&F, o que é um indicativo do conteúdo informacional dos diversos participantes.	22 de setembro de 2000 a 28 de dezembro de 2006 - Contratos negociados, Contratos em aberto, Posição líquida por tipo de participante, Série de preços de abertura, máximo, mínimo, fechamento e ajuste dos contratos futuros de boi gordo, Série da taxa de câmbio reais por dólar, preço a vista do boi gordo, escala de abate dos frigoríficos	Schwert (1990), Bessembiender e Seguin (1993)	Frigoríficos têm mais informação, no mercado futuro, que os demais agentes e, portanto, estes agentes contribuem de forma negativa para a volatilidade. Já a pessoa física contribui de forma positiva para a volatilidade. Também verificou-se que em função a volatilidade é conduzida pelas informações do mercado físico, como o preço a vista e a escala de abate.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

ANEXO B - Correlação entre componente esperados e não esperados

Anexo B.1 - Correlação entre componente esperados e não esperados para o contrato futuro de boi gordo

	CAE	CANE	VNE	VNNE	II- E	II – NE	PF - E	PF - NE	PJF - E	PJF - NE	PJNF -E	PJNF -NE	INRes - E	INRes - NE
II- E	0,28***	0,02	0,27 ***	0,03	1,00									
II - NE	0,01	0,11***	0,02	0,06 ***	0,00	1,00								
PF - E	0,40***	0,08 ***	0,30***	0,08 ***	-0,08 ***	0,01*	1,00							
PF - NE	-0,09***	0,13***	-0,06 ***	-0,09 ***	0,01	-0,29 ***	-0,05 **	1,00						
PJF - E	-0,01	0,05	-0,10 ***	0,01	-0,14 ***	0,02	-0,03	0,07***	1,00					
PJF - NE	-0,03	-0,10 ***	-0,02	-0,07 ***	-0,01	-0,29***	-0,00	-0,29 ***	0,00	1,00				
PJNF - E	-0,50 ***	-0,12 ***	-0,35 ***	-0,10 ***	-0,24 ***	-0,00	-0,80 ***	0,04 *	0,14***	0,01	1,00			
PJNF -NE	0,12 ***	0,12 ***	0,06 ***	0,07 ***	0,04 *	-0,32 ***	0,01	-0,46 ***	-0,14	-0,28***	-0,07***	1,00		
INRes - E	-0,30 ***	-0,04 *	-0,27 ***	-0,04 *	-0,33 ***	-0,03	-0,64 ***	-0,01	0,07***	-0,00	0,40 ***	0,02	1,00	
INRes-NE	-0,00	-0,05 **	-0,01	0,04 *	0,05 **	-0,22 ***	0,03 *	-0,08 ***	-0,03	-0,04 *	-0,05 **	-0,04**	-0,03	1,00

Nota: II – E e II – NE denota posições em aberto esperada e não esperada para investidor institucional, respectivamente, PF – E e PF – NE são as posições líquidas esperadas e não esperadas para pessoas físicas, PJF – E e PJF – NE são as posições líquidas das pessoas jurídicas financeiras, PJFN - E e PJNF – NE são as posições líquidas das pessoas jurídicas não financeiras e INRes – E e INRes – NE são as posições líquidas dos investidores não-residentes. CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado.

Valores estatisticamente diferentes de zero a *** 1%, **5% e *10%.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Anexo B.2 - Correlação entre componente esperados e não esperados para o contrato futuro de café arábica.

	CAE	CANE	VNE	VNNE	II - E	II - NE	PF - E	PF - NE	PJF - E	PJF - NE	PJNF - E	PJNF - NE	INRes - E	INRes - NE
II - E	-0,02	-0,01	0,09 ***	0,01	1,00									
II - NE	0,04 **	0,01	0,02	0,01	-0,05***	1,00								
PF - E	0,16 ***	0,02	0,06 ***	0,02	0,01	0,05 ***	1,00							
PF - NE	0,01	0,00	0,00	-0,05***	-0,02	0,00	0,00	1,00						
PJF - E	0,00	-0,01	0,15***	0,01	0,18 ***	0,00	0,21***	0,00	1,00					
PJF - NE	0,03 *	-0,01	0,03 *	0,06 ***	0,01	0,01	0,03 *	0,07 ***	0,00	1,00				
PJNF - E	0,03 **	0,00**	0,00	0,01	-0,19 ***	0,05 ***	-0,09 ***	0,00	-0,11***	0,02	1,00			
PJNF -NE	-0,01	0,03 *	-0,02	0,00	-0,01	-0,18 ***	0,05 ***	-0,32 ***	0,04 **	-0,46***	-0,07 ***	1,00		
INRes - E	-0,09 ***	0,00	-0,13 ***	-0,03	-0,37 ***	-0,04 **	-0,45 ***	0,01	-0,49 ***	-0,03 *	-0,58 ***	0,02	1,00	
INRes - NE	-0,01	-0,03 *	0,01	0,00	0,04 **	-0,16 ***	0,01	-0,40 ***	0,03 *	-0,20 ***	0,05 ***	0,02	-0,08 ***	1,00

Nota: II - E e II - NE denota posições em aberto esperada e não esperada para investidor institucional, respectivamente, PF - E e PF - NE são as posições líquidas esperadas e não esperadas para pessoas físicas, PJF - E e PJF - NE são as posições líquidas das pessoas jurídicas financeiras, PJFN - E e PJNF - NE são as posições líquidas das pessoas jurídicas não financeiras e INRes - E e INRes - NE são as posições líquidas dos investidores não-residentes. CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado.

Valores estatisticamente diferentes de zero a *** 1%, **5% e *10%

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Anexo B.3 - Correlação entre componente esperados e não esperados para o contrato futuro de milho

	CAE	CANE	VNE	VNNE	II- E	II - NE	PF - E	PF - NE	PJF - E	PJF - NE	PJNF -E	PJNF -NE	INRes - E	INRes - NE
II- E	0,30***	0,06**	0,21 ***	0,04	1,00									
II - NE	-0,02	0,05 *	0,03	-0,03	-0,09 ***	1,00								
PF - E	0,09 ***	0,04 *	0,10 ***	0,04	0,23 ***	0,02	1,00							
PF - NE	0,00	-0,12 ***	-0,01	-0,06**	0,01	-0,10***	0,00	1,00						
PJF - E	-0,32 ***	-0,06 **	-0,11 ***	-0,06 **	-0,10 ***	0,11 ***	-0,26***	0,00	1,00					
PJF - NE	0,00	-0,11 ***	-0,02	0,01	-0,08 ***	-0,07 ***	0,00	-0,14***	0,00	1,00				
PJNF - E	-0,06 **	-0,02	-0,14 ***	-0,02	-0,56 ***	-0,04	-0,75 ***	-0,02	-0,21***	0,05 *	1,00			
PJNF -NE	-0,03	0,12 ***	-0,01	0,05 *	0,01	-0,12 ***	-0,01	-0,58 ***	-0,01	-0,50 ***	0,00	1,00		
INRes - E	0,00	-0,02	-0,03	0,01	-0,37 ***	-0,11 ***	0,05 *	0,04 *	-0,13 ***	0,02	0,08 ***	0,02	1,00	
INRes-NE	0,02	0,08 ***	0,00	-0,10 ***	0,08 ***	0,08 ***	-0,01	-0,13 ***	0,00	-0,17 ***	0,00	-0,04	-0,10 ***	1,00

Nota: II – E e II – NE denota posições em aberto esperada e não esperada para investidor institucional, respectivamente, PF – E e PF – NE são as posições líquidas esperadas e não esperadas para pessoas físicas, PJF – E e PJF – NE são as posições líquidas das pessoas jurídicas financeiras, PJNF - E e PJNF – NE são as posições líquidas das pessoas jurídicas não financeiras e INRes – E e INRes – NE são as posições líquidas dos investidores não-residentes. CAE representa o número de contratos em aberto esperado, CANE os contratos em aberto não esperados, VNE o volume negociado esperado e VNNE o volume negociado não esperado.

Valores estatisticamente diferentes de zero a *** 1%, **5% e *10%

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

ANEXO C - Correlação entre posições líquidas dos participantes dos contratos futuros

Anexo C.1 - Correlação entre posições líquidas dos participantes do contrato futuro de boi gordo

	II	PF	PJF	PJNF	INRes
II	1,0000	-0,3374***	-0,0768***	-0,1458***	-0,2477***
PF		1,0000	-0,6419***	-0,0795***	0,4039***
PJF			1,0000	-0,0332	-0,8161***
PJNF				1,0000	-0,1469***
INRes					1,0000

Nota: II denota investidor institucional, PF, pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes

Valores estatisticamente diferentes de zero a *** 1%, **5% e *10%.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Anexo C.2 - Correlação entre posições líquidas dos participantes do contrato futuro de café

	II	PF	PJF	PJNF	INRes
II	1,0000	-0,3762***	0,0155	0,1926***	-0,1929***
PF		1,0000	-0,4480***	-0,4927***	-0,5853***
PJF			1,0000	0,2135***	-0,0984***
PJNF				1,0000	-0,1146***
INRes					1,0000

Nota: Nota: II denota investidor institucional, PF, pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes

Valores estatisticamente diferentes de zero a *** 1%, **5% e *10%.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Anexo C.3 - Correlação entre posições líquidas dos participantes do contrato futuro de milho

	II	PF	PJF	PJNF	INRes
II	1,0000	-0,3688***	0,2375***	-0,1097***	-0,5612***
PF		1,0000	0,0666**	-0,1430***	0,0692***
PJF			1,0000	-0,2233***	-0,7470***
PJNF				1,0000	-0,2360***
INRes					1,0000

Nota: II denota investidor institucional, PF, pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes

Valores estatisticamente diferentes de zero a *** 1%, **5% e *10%.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

ANEXO D - Distribuição do número de contratos em aberto por tipo de agente

Anexo D.1 - Distribuição do número de contratos em aberto de boi gordo por tipo de agente

Agente	Estatística	Qtde Compra	Qtde Venda	Posições líquidas
II	Média	4.149,68	4.085,92	63,75
	Desvio-Padrão	5.250,45	5.132,05	3.510,47
	Curtose	3,33	4,00	2,00
	Assimetria	1,97	1,93	0,64
PF	Média	8.139,10	4.019,60	4.119,50
	Desvio-Padrão	7.149,19	1.707,03	7.210,77
	Curtose	3,12	-0,30	2,60
	Assimetria	1,68	0,39	1,47
PJF	Média	1.227,54	1.184,60	42,94
	Desvio-Padrão	1.882,30	1.528,84	1.871,90
	Curtose	7,80	5,21	10,47
	Assimetria	2,51	2,13	1,06
PJNF	Média	5.701,74	8.003,09	-2.301,35
	Desvio-Padrão	3.605,85	7.691,69	5.475,77
	Curtose	0,87	1,89	1,75
	Assimetria	0,99	1,61	-1,48
INRes	Média	601,54	2.526,35	-1.924,81
	Desvio-Padrão	969,31	4.256,80	3.749,01
	Curtose	10,93	1,36	2,82
	Assimetria	3,00	1,66	-1,96

Nota: II denota investidor institucional, PF, pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJFN as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Anexo D.2 - Distribuição do número de contratos em aberto de café arábica por tipo de agente

Agente	Estatística	Qtde Compra	Qtde Venda	Posições líquidas
II	Média	385,16	3.842,09	-3.456,93
	Desvio-Padrão	339,18	1.755,83	1.783,84
	Curtose	8,70	-0,58	-0,60
	Assimetria	2,42	0,07	-0,18
PF	Média	2.124,67	1.153,55	971,12
	Desvio-Padrão	1.205,72	1.149,16	1.747,65
	Curtose	1,47	7,23	1,69
	Assimetria	1,04	2,51	-0,25
PJF	Média	489,89	1.463,15	-973,25
	Desvio-Padrão	773,77	1.921,90	1.644,07
	Curtose	17,77	3,10	3,95
	Assimetria	3,70	1,91	-1,98
PJNF	Média	11.761,48	9.762,86	1.998,62
	Desvio-Padrão	4.008,85	3.415,92	3.079,51
	Curtose	1,13	-0,77	-0,31
	Assimetria	0,26	0,01	0,61
INRes	Média	5.932,80	4.472,36	1.460,43
	Desvio-Padrão	5.599,84	3.596,20	4.061,34
	Curtose	2,00	0,69	3,27
	Assimetria	1,45	0,87	1,39

Nota: II denota investidor institucional, PF, pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Anexo D.3 - Distribuição do número de contratos em aberto de milho por tipo de agente

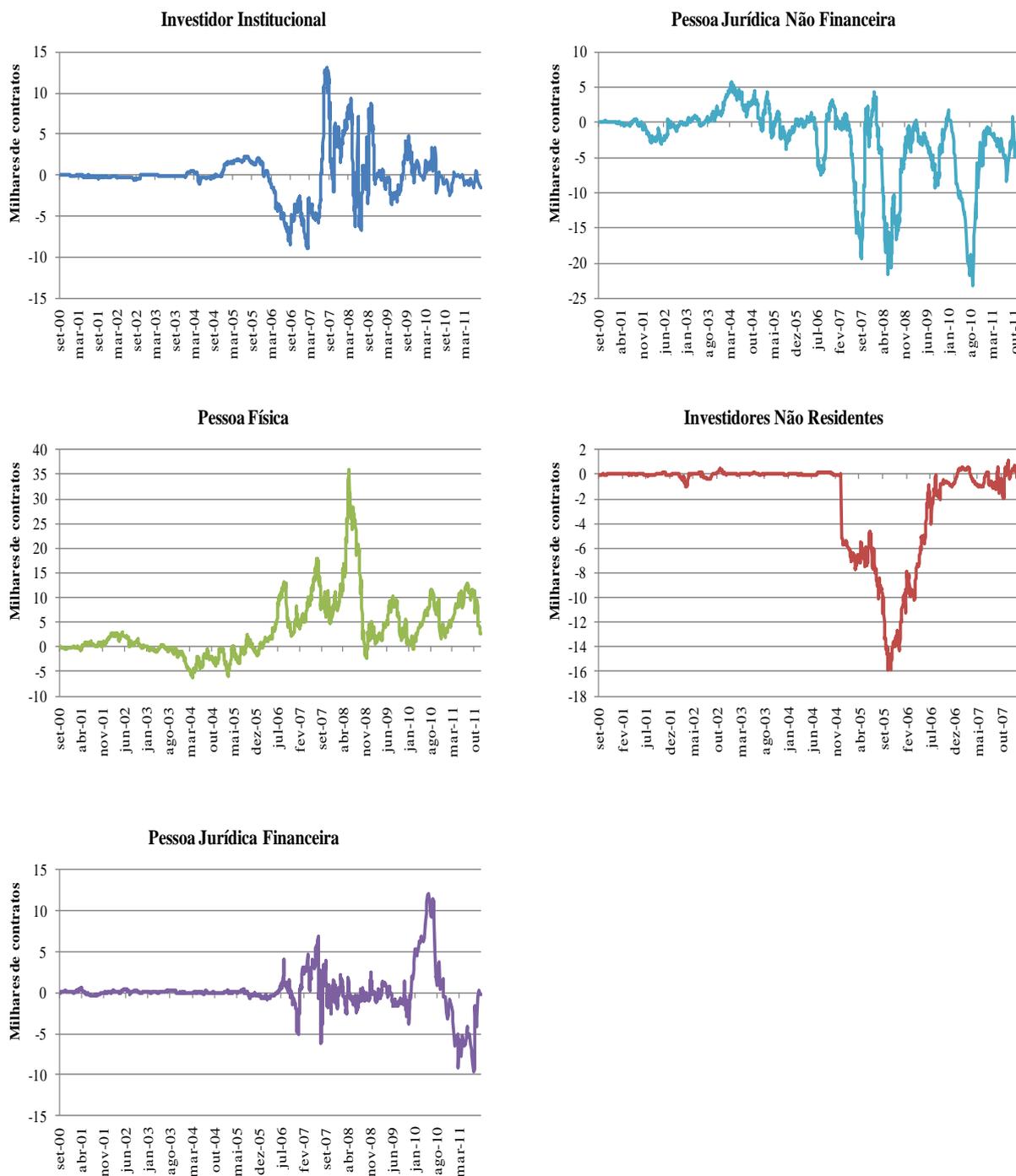
Agente	Estatística	Qtde Compra	Qtde Venda	Posições Líquidas
II	Média	489,81	60,68	429,12
	Desvio-Padrão	809,02	107,77	810,23
	Curtose	5,68	5,70	5,75
	Assimetria	2,48	2,48	2,47408
PF	Média	2.006,33	1.663,01	343,31
	Desvio-Padrão	1.162,55	886,01	943,54
	Curtose	1,53	-0,35	2,049
	Assimetria	0,94	0,50	0,77
PJF	Média	259,48	440,78	-181,31
	Desvio-Padrão	438,55	902,88	684,319
	Curtose	6,37	26,06	20,0445
	Assimetria	2,48	4,76	-3,8231
PJNF	Média	5.162,70	5.626,55	-463,85
	Desvio-Padrão	3.685,70	4.172,82	1324,41
	Curtose	0,52	1,50	1,16
	Assimetria	0,87	1,25	-0,80
INRes	Média	96,72	185,15	-88,42
	Desvio-Padrão	267,82	323,48	322,60
	Curtose	29,50	3,06	4,65
	Assimetria	5,08	2,04	-1,33

Nota: II denota investidor institucional, PF, pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJFN as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

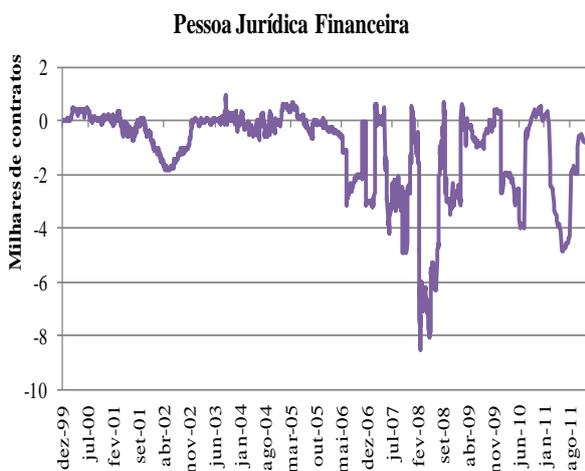
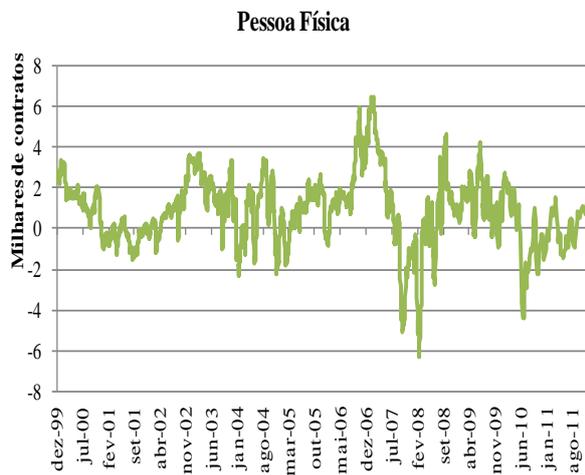
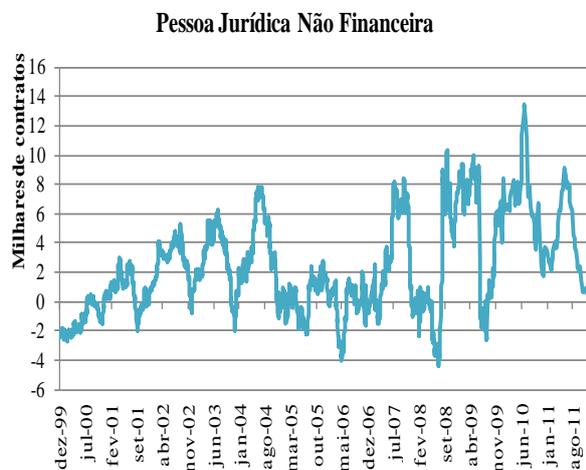
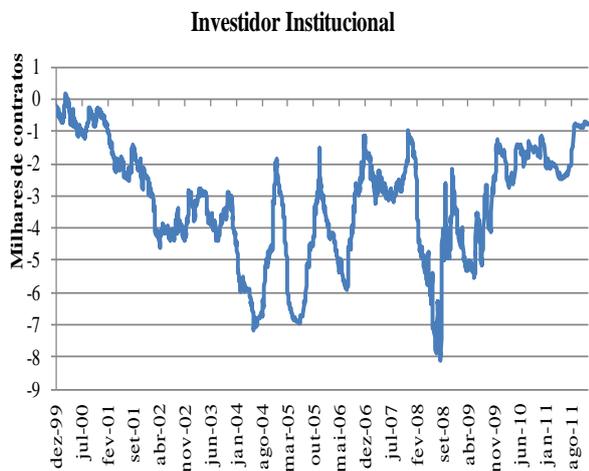
ANEXO E - Evolução posição líquida (número de contratos) por tipo de participante

Anexo E.1 - Evolução posição líquida (número de contratos) por tipo de participante no mercado futuro de boi gordo.



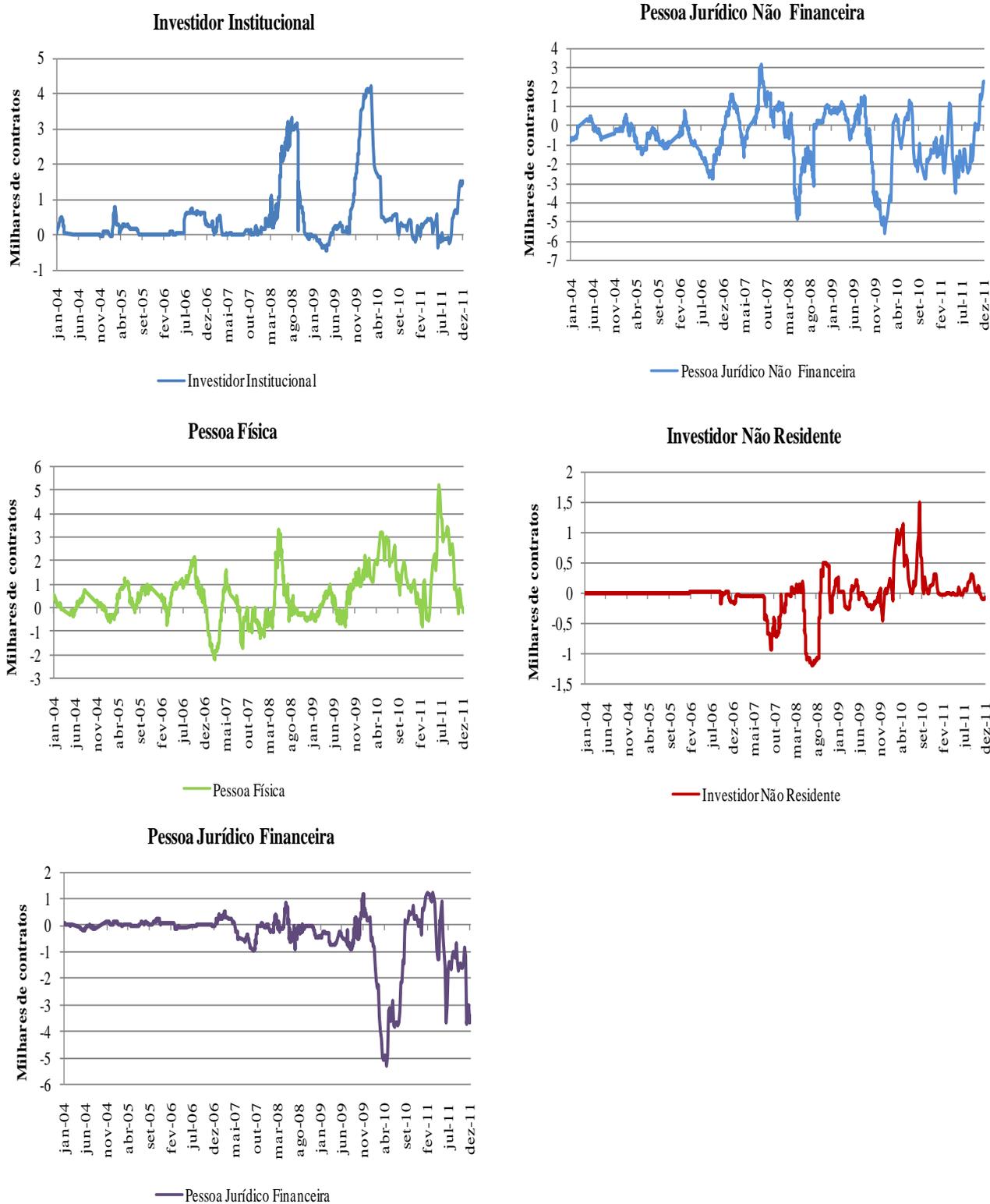
Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Anexo E.2 - Evolução posição líquida (número de contratos) por tipo de participante no mercado futuro de café arábica.



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Anexo E.3 - Evolução posição líquida (número de contratos) por tipo de participante no mercado futuro de milho



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

ANEXO F – Resultados da estimação da volatilidade intradiária

Anexo F.1 - Resultados da estimação da volatilidade intradiária no contrato futuro de boi gordo

	II	PF	PJF	PJNF	INRes
Intercepto	0,0000*** (0,0851)	0,0000*** (0,0000)	0,0000* (0,0542)	0,0000* (0,0548)	0,0000*** (0,0111)
Volatilidade (-1)	0,1752*** (0,0000)	0,1564*** (0,0000)	0,1731*** (0,0000)	0,1746*** (0,0000)	0,1662*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0692*** (0,0006)	0,0740*** (0,0002)	0,0682*** (0,0008)	0,0686*** (0,0007)	0,0768*** (0,0008)
Volatilidade (-3)	0,1177*** (0,0000)	0,1061*** (0,0000)	0,1154*** (0,0000)	0,1175*** (0,0000)	0,1083*** (0,0000)
Volatilidade (-4)	0,0869*** (0,0000)	0,0929*** (0,0000)	0,0870*** (0,0000)	0,0876*** (0,0000)	0,0978*** (0,0000)
Volatilidade (-5)	0,1238*** (0,0000)	0,1270*** (0,0000)	0,1234*** (0,0000)	0,1247*** (0,0000)	0,1458*** (0,0000)
Volatilidade (-6)	-0,0900*** (0,0000)	-0,0782*** (0,0001)	-0,0898*** (0,0000)	-0,0912*** (0,0000)	-0,0952*** (0,0000)
Volatilidade (-7)	0,0825*** (0,0000)	0,0825*** (0,0000)	0,0857*** (0,0000)	0,0818*** (0,0000)	0,0868*** (0,0001)
CAE	-0,0016*** (0,0039)	-0,0014** (0,0122)	-0,0017*** (0,0021)	-0,0018*** (0,0023)	-0,0013** (0,0278)
CANE	0,0012 (0,1829)	0,0015* (0,0780)	0,0012 (0,1826)	0,0011 (0,2354)	0,0015 (0,1199)
VNE	0,0190*** (0,0000)	0,0190*** (0,0000)	0,0202*** (0,0000)	0,0194*** (0,0000)	0,0171*** (0,0000)
VNNE	0,0333*** (0,0000)	0,0337*** (0,0000)	0,0341*** (0,0000)	0,0331*** (0,0000)	0,0332*** (0,0000)
PLE	-0,0001 (0,8596)	0,0003 (0,3262)	-0,0001 (0,8916)	-0,0002 (0,6022)	0,0002 (0,7756)
CNEG	0,0013 (0,7799)	-0,0024 (0,5682)	-0,0148*** (0,0069)	-0,0049 (0,3122)	-0,0026 (0,8227)
CPOS	-0,0066 (0,2022)	-0,0089* (0,0756)	-0,0002 (0,9632)	-0,0011 (0,8063)	-0,0065 (0,6352)
R ² ajustado	0,2317	0,2489	0,2336	0,2315	0,2449
Durbin Watson	2,03	2,03	2,03	2,03	2,04

Nota: II denota investidor institucional, PF, pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes
valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Anexo F.2 - Resultados da estimação da volatilidade intradiária no contrato futuro de café arábica

	II	PF	PJF	PJNF	INRes
Intercepto	0,0000*** (0,0281)	0,0000** (0,0334)	0,0000*** (0,0009)	0,0000*** (0,0001)	0,0000*** (0,0072)
Volatilidade (-1)	0,1959*** (0,0000)	0,1982*** (0,0000)	0,1964*** (0,0000)	0,1947*** (0,0000)	0,1966*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,0708*** (0,0002)	0,0716*** (0,0001)	0,0712*** (0,0002)	0,0718*** (0,0001)	0,0711*** (0,0002)
Volatilidade (-3)	0,0609*** (0,0012)	0,0619*** (0,0010)	0,0616*** (0,0011)	0,0602*** (0,0014)	0,0627*** (0,0009)
Volatilidade (-4)	0,0648*** (0,0005)	0,0657*** (0,0004)	0,0623*** (0,0009)	0,0623*** (0,0009)	0,0653*** (0,0005)
Volatilidade (-5)	0,0082 (0,6600)	0,0090 (0,6290)	0,0064 (0,7322)	0,0075 (0,6886)	0,0082 (0,6587)
Volatilidade (-6)	0,0603*** (0,0012)	0,0631*** (0,0007)	0,0607*** (0,0011)	0,0599*** (0,0013)	0,0618*** (0,0009)
Volatilidade (-7)	0,1049*** (0,0000)	0,1079*** (0,0000)	0,1041*** (0,0000)	0,1036*** (0,0000)	0,1064*** (0,0000)
CAE	-0,0102*** (0,0000)	-0,0098*** (0,0000)	-0,0108*** (0,0000)	-0,0113*** (0,0000)	-0,0104*** (0,0000)
CANE	-0,0023 (0,5946)	-0,0021 (0,6338)	-0,0039 (0,3667)	-0,0044 (0,3147)	-0,0022 (0,6068)
VNE	0,1324*** (0,0000)	0,1289*** (0,0000)	0,1381*** (0,0000)	0,1433*** (0,0000)	0,1343*** (0,0000)
VNNE	0,2273*** (0,0000)	0,2214*** (0,0000)	0,2339*** (0,0000)	0,2380*** (0,0000)	0,2281*** (0,0000)
PLE	0,0023 (0,4798)	-0,0015 (0,6601)	0,0014 (0,7098)	-0,0007 (0,7207)	0,0006 (0,6477)
CNEG	0,2017*** (0,0060)	0,1186*** (0,0006)	0,0210 (0,5491)	-0,0498** (0,0228)	-0,0405 (0,1308)
CPOS	-0,0387 (0,5374)	-0,0033 (0,9273)	-0,0871** (0,0146)	-0,0327 (0,1771)	0,0631*** (0,0057)
R ² ajustado	0,2902	0,2912	0,2895	0,2894	0,2909
Durbin Watson	1,91	1,91	1,91	1,90	1,91

Nota: II denota investidor institucional, PF, pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes
valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Anexo F.3 - Resultados da estimação da volatilidade intradiária no contrato futuro de milho

	II	PF	PJF	PJNF	INRes
Intercepto	0,0000*** (0,0001)	0,0000*** (0,0000)	0,0000*** (0,0000)	0,0000*** (0,0001)	0,0000*** (0,0001)
Volatilidade (-1)	0,1674*** (0,0000)	0,1690*** (0,0000)	0,1657*** (0,0000)	0,1701*** (0,0000)	0,1657*** (0,0000)
Volatilidade (-2)	0,1723*** (0,0000)	0,1716*** (0,0000)	0,1677*** (0,0000)	0,1732*** (0,0000)	0,1651*** (0,0000)
CAE	-0,0073 (0,1854)	-0,0080 (0,1431)	-0,0049 (0,4010)	-0,0080 (0,1433)	-0,0091 (0,1014)
CANE	-0,0079 (0,3284)	-0,0076 (0,3503)	-0,0069 (0,3957)	-0,0079 (0,3281)	-0,0069 (0,3884)
VNE	0,1432*** (0,0017)	0,1797*** (0,0001)	0,1718*** (0,0003)	0,1653*** (0,0005)	0,1673*** (0,0002)
VNNE	0,2231*** (0,0000)	0,2359*** (0,0000)	0,2376*** (0,0000)	0,2316*** (0,0000)	0,2236*** (0,0000)
PLE	-0,0017 (0,8056)	-0,0024 (0,6880)	0,0117 (0,2053)	0,0004 (0,9296)	-0,0317** (0,0591)
CNEG	0,0042 (0,9367)	-0,0175 (0,7389)	-0,0472 (0,2444)	0,0345 (0,3547)	0,2297* (0,0731)
CPOS	0,3604*** (0,0001)	-0,0089 (0,8336)	0,0000 (0,6819)	0,0045 (0,8865)	0,1372 (0,3293)
R ² ajustado	0,1431	0,1327	0,1352	0,1330	0,1367
Durbin Watson	2,00	2,01	2,01	2,01	2,01

Nota: II denota investidor institucional, PF, pessoas físicas, PJF as pessoas jurídicas financeiras, PJNF as pessoas jurídicas não financeiras e INRes os investidores não-residentes

valor p entre parênteses.

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

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.