

Escola de Ciências Sociais e Humanas

Departamento de Economia Política

Análise de Índices Especulativos nos Futuros sobre Commodities

Sofia Alexandra Alves Garcia da Silva Lourenço

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de

Mestre em Economia Monetária e Financeira

Orientadora:

Doutora Sofia Correia Brito Ramos, Professora Auxiliar com Agregação,
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2013

Agradecimentos

Neste percurso de tornar uma pergunta de investigação numa dissertação de mestrado existiram pessoas que se distinguiram e me proporcionaram a oportunidade de poder aprender e crescer em todo o percurso de construção.

À Prof^a Sofia Ramos que com o seu potencial incansável na transmissão de conhecimento e pela sua dedicação efectiva desde a primeira hora.

Aos meus amigos nomeadamente: Marta Portugal, Ana Barros, Inês Leal, Maria João O'Neal, Estela Lucas, Atina Cunha, Vanessa Delgado, Alice Parsotamo, Marisa Fernandes e Inês Pereira por nunca deixarem de me motivar e procurarem ajudar a esclarecer as minhas dúvidas.

Aos incondicionais afetos importantíssimos da minha família:

Aos meus irmãos e à minha mãe que sempre estiveram ao meu lado dando apoio e força.

Ao João Rocha por todo o apoio, carinho e positivismo.

À Dulce Rocha pela paciência e incentivo em tantas noites de trabalho.

Resumo

Na última década, registou-se um aumento exponencial de investidores nos mercados das *commodities*, uma vez que estas passaram a ser transacionadas como ativos financeiros.

Este estudo tem como objetivo perceber se existe especulação excessiva nos contratos de futuros, analisando as transações dos contratos de futuros sobre um conjunto representativo de *commodities* tais como o petróleo bruto, o gás natural, o paládio, o milho e o café. Mais especificamente pretende-se saber se a existência de especuladores afeta a rendibilidade e a volatilidade dos contratos de futuros. Os resultados encontrados são os seguintes:

1. No presente período de recessão económica mundial verifica-se influência na variação do preço dos contratos de futuros face aos seus valores fundamentais.

2. Os contratos analisados são dominados tanto nas posições de compra como nas posições de venda por *hedgers*, à exceção do contrato do paládio que é dominado nas posições de compra por especuladores, e do gás natural nas posições de venda que é dominado por especuladores no período entre junho de 2008 e abril de 2012.

3. Os especuladores têm mais posições de compra do que de venda em todas as *commodities*; os investidores comerciais têm mais posições de venda do que de compra, exceto no gás natural, em que se verifica a situação contrária, tanto nos investidores comerciais como não comerciais.

4. Usando um índice de especulação de Working (1962), conclui-se que o nível de especulação é equilibrado e que não existe excesso de especulação, à exceção dos contratos do petróleo bruto e do café.

Palavras-chave: Futuros, commodities, especulação, volatilidade e rendibilidade.

JEL Classification: D84, G13, Q11, Q13, Q4.

Abstract

In the last decade, there has been an exponential increase of commodity market traders. This is due to the fact that commodities are now traded as financial assets.

This study aims to understand if there is excessive speculation in futures contracts by analyzing transactions of these contracts on a representative set of commodities such as crude oil, natural gas, palladium, corn and coffee. It strives to know whether the existence of speculators directly affects the returns and volatility of futures contracts. The results are as follows:

1. In this period of global economic recession there is influence on the variation in the price of futures contracts against their core values.
2. The analyzed contracts are dominated by *hedgers* in both long and short positions except for the palladium contract which is dominated in long positions by speculators and natural gas contracts which are dominated in short positions during the period of June 2008 through April 2012.
3. Speculators have more long than short positions in all commodities; commercial traders have more short than long positions except in natural gas, where the opposite is verified, both in commercial and non-commercial traders.
4. Using the Working (1962) speculation index, it is concluded that the level of speculation is balanced and that there is not too much speculation, with the exception of oil and coffee contracts.

Keywords: Futures, commodities, speculation, volatility e returns.

JEL Classification: D84, G13, Q11, Q13, Q4.

Índice

Introdução	1
Capítulo I. Revisão da literatura	7
1.1. Definição do conceito de especulação.....	8
1.2. Papel da especulação nos contratos de futuros.....	11
1.3. Será que a especulação provoca alteração nos preços dos futuros?	13
1.4. Será que o volume de especulação influencia a evolução do preço da commodity?.....	15
1.6. Quais os fatores económicos que influenciam a variação dos preços dos ativos subjacentes?	22
Capítulo II. Dados e primeiros resultados	25
2.1. Dados.....	25
2.2. Análise da evolução do preço spot (<i>spot price</i>) e as posições em aberto (<i>open interest</i>).....	27
2.3. Definição de rácios a analisar.....	29
2.3.a. Evolução dos rácios de posições de compra de investidores comerciais (não comerciais).....	31
2.3.b. Evolução dos rácios de posições de venda de investidores comerciais (não comerciais)	32
2.3.c. Análise de rácio de tendência de posições compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais)	34
2.3.d. Rácio de especulação.....	37
2.3.e. Rácio de <i>Hedging</i>	39
2.3.f. Índice de especulação de Working.....	40
2.4 Estacionariedade.....	43
Capítulo III. Resultados empíricos	45
3.1. Regressões.....	46
3.1.a. Efeito volatilidade e rendibilidade nas posições de compra (venda) dos investidores comerciais.....	47
3.1.b. Efeito da volatilidade e rendibilidade nas posições de compra (venda) dos investidores não comerciais.....	50
3.1.c. Efeito posições de compra (venda) dos investidores comerciais na volatilidade e rendibilidade.....	52
3.1.d. Efeito das posições de compra (venda) dos investidores não comerciais na volatilidade e rendibilidade.....	54
3.1.e. Efeito dos máximos e mínimos históricos nas posições de compra (venda) dos investidores comerciais.....	57
3.1.f. Efeito dos máximos e mínimos históricos nas posições de compra (venda) dos investidores não comerciais.....	60
3.2 Análise usando o Vetor Autoregressivo	61
3.2.a Relações de causalidade de Engle-Granger.....	62
3.2.b. Função impulso-resposta.....	63
Conclusão	67
Referências Bibliográficas	73
Anexos	77

Índice de Quadros

Anexo A - Quadro 1: Descrição estudos analisados	77
Anexo A - Quadro 2: Especificação dos contratos de futuros.....	78
Anexo A - Quadro 3: Descrição de Dados	79
Anexo A - Quadro 4: Estatísticas descritivas	82
Anexo A - Quadro 5: Estatísticas descritivas da <i>commodity</i> café	88
Anexo A - Quadro 6: Estatísticas descritivas da <i>commodity</i> milho	88
Anexo A - Quadro 7: Estatísticas descritivas da <i>commodity</i> gás natural	88
Anexo A - Quadro 8: Estatísticas descritivas da <i>commodity</i> petróleo bruto	89
Anexo A - Quadro 9: Estatísticas descritivas da <i>commodity</i> paládio	89
Anexo A - Quadro 10: Resultado do teste de raiz unitária de Fisher	94
Anexo A - Quadro 11: Resultado do teste de raiz unitária de Dickey-Fuller.....	95
Anexo B - Quadro 12: Desfasamento ótimo	96
Anexo B - Quadro 13: Regressão linear.....	97
Anexo B - Quadro 14: Regressão linear.....	98
Anexo B - Quadro 15: Regressão linear.....	99
Anexo B - Quadro 16: Regressão linear.....	100
Anexo B - Quadro 17: Regressão linear.....	101
Anexo B - Quadro 18: Regressão linear.....	102
Anexo B - Quadro 19: Regressão linear.....	103
Anexo B - Quadro 20: Regressão linear.....	104
Anexo B - Quadro 21: Regressão linear.....	105
Anexo B - Quadro 22: Regressão linear.....	106
Anexo B - Quadro 23: Regressão linear.....	107
Anexo B - Quadro 24: Regressão linear.....	108
Anexo B - Quadro 25: Regressão linear.....	109
Anexo B - Quadro 26: Regressão linear.....	110
Anexo B - Quadro 27: Regressão linear.....	111
Anexo B - Quadro 28: Regressão linear.....	112
Anexo B - Quadro 29: Regressão linear.....	113
Anexo B - Quadro 30: Regressão linear.....	114
Anexo B - Quadro 31: Regressão linear.....	115
Anexo B - Quadro 32: Regressão linear.....	116
Anexo B - Quadro 33: Regressão linear.....	117
Anexo B - Quadro 34: Regressão linear.....	118
Anexo B - Quadro 35: Regressão linear.....	119
Anexo B - Quadro 36: Regressão linear.....	120
Anexo B - Quadro 37: Regressão linear.....	121
Anexo B - Quadro 38: Regressão linear.....	122
Anexo B - Quadro 39: Regressão linear.....	123
Anexo B - Quadro 40: Regressão linear.....	124
Anexo B - Quadro 41: Regressão linear.....	125
Anexo B - Quadro 42: Regressão linear.....	126
Anexo B - Quadro 43: Regressão linear.....	127
Anexo B - Quadro 44: Regressão linear.....	128
Anexo B - Quadro 45: Regressão linear com dados em painel	129
Anexo B - Quadro 46: Regressão linear com dados em painel	129
Anexo B - Quadro 47: Regressão linear com dados em painel	130
Anexo B - Quadro 48: Regressão linear com dados em painel	130
Anexo B - Quadro 49: Regressão linear com dados em painel	131
Anexo B - Quadro 50: Regressão linear com dados em painel	131
Anexo B - Quadro 51: Regressão linear com dados em painel	132
Anexo B - Quadro 52: Regressão linear com dados em painel	132
Anexo B - Quadro 53: Regressão linear com dados em painel	133
Anexo B - Quadro 54: Regressão linear com dados em painel	133

Anexo B - Quadro 55: Regressão linear com dados em painel	134
Anexo B - Quadro 56: Regressão linear com dados em painel	134
Anexo B - Quadro 57: Regressão linear com dados em painel	135
Anexo B - Quadro 58: Regressão linear com dados em painel	135
Anexo B - Quadro 59: Regressão linear com dados em painel	136
Anexo B - Quadro 60: Regressão linear com dados em painel	136
Anexo B - Quadro 61: Tabela sumaria dos resultados das regressões	137
Anexo B - Quadro 62: Tabela sumaria dos resultados das regressões	138
Anexo B - Quadro 63: Resultado do teste de causalidade de Engle-Granger	148

Índice de Figuras

Anexo A - Figura 1: Evolução do <i>spot price</i> : Petróleo bruto.....	79
Anexo A - Figura 2: Evolução do <i>spot price</i> : Gás natural	79
Anexo A - Figura 3: Evolução do <i>spot price</i> : Café.....	80
Anexo A - Figura 4: Evolução do <i>spot price</i> : Paládio.....	80
Anexo A - Figura 5: Evolução do <i>spot price</i> : Milho.....	80
Anexo A - Figura 6: Evolução do <i>Open Interest</i> : Petróleo bruto.....	81
Anexo A - Figura 7: Evolução do <i>Open Interest</i> : Gás natural	81
Anexo A - Figura 8: Evolução do <i>Open Interest</i> : Café.....	81
Anexo A - Figura 9: Evolução do <i>Open Interest</i> : Paládio.....	82
Anexo A - Figura 10: Evolução do <i>Open Interest</i> : Milho.....	82
Anexo A - Figura 11: Evolução do rácio da posição de compra.....	83
Anexo A - Figura 12: Evolução do rácio da posição de compra.....	83
Anexo A - Figura 13: Evolução do rácio da posição de compra.....	83
Anexo A - Figura 14: Evolução do rácio da posição de compra.....	84
Anexo A - Figura 15: Evolução do rácio da posição de compra.....	84
Anexo A - Figura 16: Evolução do rácio da posição de venda	84
Anexo A - Figura 17: Evolução do rácio da posição de venda	85
Anexo A - Figura 18: Evolução do rácio da posição de venda	85
Anexo A - Figura 19: Evolução do rácio da posição de venda	85
Anexo A - Figura 20: Evolução do rácio da posição de venda	86
Anexo A - Figura 21: Evolução da tendência	86
Anexo A - Figura 22: Evolução da tendência	86
Anexo A - Figura 23: Evolução da tendência	87
Anexo A - Figura 24: Evolução da tendência	87
Anexo A - Figura 25: Evolução da tendência	87
Anexo A - Figura 26: Rácio de especulação: Petróleo bruto	89
Anexo A - Figura 27: Rácio de especulação: Paládio	90
Anexo A - Figura 28: Rácio de especulação: Café.....	90
Anexo A - Figura 29: Rácio de especulação: Milho	90
Anexo A - Figura 30: Rácio de especulação: Gás natural.....	91
Anexo A - Figura 31: Rácio de <i>Hedging</i> : Petróleo bruto	91
Anexo A - Figura 32: Rácio de <i>Hedging</i> : Paládio.....	91
Anexo A - Figura 33: Rácio de <i>Hedging</i> : Café	92
Anexo A - Figura 34: Rácio de <i>Hedging</i> : Milho.....	92
Anexo A - Figura 35: Rácio de <i>Hedging</i> : Gás natural	92
Anexo A - Figura 36: Índice de especulação de Working: Petróleo bruto.....	93
Anexo A - Figura 37: Índice de especulação de Working: Paládio.....	93
Anexo A - Figura 38: Índice de especulação de Working: Café.....	93
Anexo A - Figura 39: Índice de especulação de Working: Milho.....	94
Anexo A - Figura 40: Índice de especulação de Working: Gás natural	94
Anexo B - Figura 41: Função impulso-resposta: Petróleo bruto	139
Anexo B - Figura 42: Função impulso-resposta: Gás natural	140
Anexo B - Figura 43: Função impulso-resposta: Paládio.....	141
Anexo B - Figura 44: Função impulso-resposta: Milho	142
Anexo B - Figura 45: Função impulso-resposta: café.....	143
Anexo B - Figura 46: Função impulso-resposta: Petróleo bruto	144
Anexo B - Figura 47: Função impulso-resposta: gás natural	145
Anexo B - Figura 48: Função impulso-resposta: Paládio.....	146
Anexo B - Figura 49: Função impulso-resposta: Milho.....	147
Anexo B - Figura 50: Função impulso-resposta: Café	148

Glossário de Siglas e Acrônimos

BIC- Bayesian Information Criterion

CFMA- Commodity Futures Modernization Act of 2000

CFTC- U.S. Commodity Futures Trading Commission

CIT- Supplemental Commodity Index Trader

COT- Commitments of Traders Report

CTAs- Commodity Trading Advisors

ETFs- Exchange-Traded Funds

ETNs- Exchange-Traded Notes Funds

FIR- Função Impulso-Resposta

OTC- Over-The-Counter

VAR- Vetor Auto-Regressivo

Introdução

Na última década cresceu de forma exponencial o número de investidores de contratos de futuros sobre *commodities*, motivados pelo forte desenvolvimento do processo de *financialization* sobre o mercado de futuros sobre as *commodities* a nível mundial. Este aumento do volume de transações, traduz-se num aumento da procura dos investidores que se deve ao potencial de valorização das *commodities*, e também a possibilidade de diversificação das carteiras de investimento que este produto financeiro potencia face aos outros produtos existentes como: as ações, as obrigações e os títulos do tesouro.

Com a participação de um maior número de investidores, cresceram também as preocupações, sobre a existência de especulação nos preços das *commodities*, nomeadamente se não existirá uma “bolha especulativa”. A partir da consciencialização desta complexa problemática, passou a existir um intenso debate, sobre se a atividade especulativa nos contratos de futuros provocou um aumento da variação dos preços dos futuros e na variação nos preços *spot* das *commodities*, aumentando o preço e afastando-o do seu valor fundamental. As autoridades reguladoras têm sido pressionadas para monitorizar e regular as atividades especulativas nos mercados de futuros sobre *commodities* com o objetivo de conduzirem à eficiência e ao equilíbrio no preço dos contratos de futuros.

A monitorização dos preços das *commodities* é importante se pensarmos que as *commodities* são *inputs* básicos para a população mundial. Com a crise económica mundial atual, o facto de existir volatilidade nos preços das *commodities* que afetam o preço dos bens alimentares, acentua as desigualdades, com sérias consequências nos países mais pobres, aumentando as carências nutricionais e a fome, especialmente nas crianças, o que prejudica direitos fundamentais para um correto desenvolvimento, ao mesmo tempo que reduz os incentivos para os produtores no longo prazo.

Segundo, Zoellick (2011), presidente do World Bank Group, os preços dos alimentos a nível global estão a aumentar para um nível considerado perigoso e ameaçam dezenas de milhões de pessoas pobres em todo o mundo. O aumento dos preços está a empurrar milhões de pessoas para a pobreza, e colocam uma maior pressão sobre os mais vulneráveis, que gastam mais de metade dos seus rendimentos em alimentos.

Em termos sociais, o preço das *commodities* afeta todos os agentes económicos, famílias e empresas. A alteração dos preços das *commodities* da agricultura afeta todos os bens primários e secundários consumidos em todo o mundo, devido ao fenómeno de globalização. A variação no preço reflete-se nos custos de produção das empresas e na

procura de produtos alimentares a nível global, mas sobretudo nos países mais dependentes da importação deste tipo de *commodity*, principalmente nos países mais desfavorecidos. Por outro lado, as *commodities* sobre energias como o petróleo bruto e o gás natural influenciam os custos fixos das empresas e das famílias que na atualidade estão muito dependentes destes bens no seu dia-a-dia, tendo uma procura quase rígida, e as pequenas oscilações no seu preço têm reflexos nos lucros dos agentes económicos.

Portanto, esta tese procura responder às seguintes questões de investigação: Será que existe especulação no mercado de futuros sobre *commodities*? E qual é o efeito da especulação na rendibilidade e volatilidade dos contratos de futuros sobre *commodities*?

Esta análise usa como base o estudo de contratos de futuros sobre as seguintes *commodities* de três setores económicos, nomeadamente do setor agrícola: café e milho, do setor da energia: gás natural e petróleo bruto e do setor dos metais: paládio. Selecionar *commodities* de vários setores permite que se veja o comportamento dos especuladores e *hedgers* em vários mercados.

Observando a sua evolução dos contratos de futuros sobre *commodities* entre 1 de janeiro de 2002 e 27 de novembro de 2012, sendo um período extenso permite analisar vários eventos, a influência das principais crises no mercado de futuros e tendo em conta que o mercado de *commodities* é um mercado internacional, pode ser afetado por qualquer alteração na economia mundial. Assim, destacam-se três períodos:

1. O dia 21 de dezembro de 2000, em que foi aprovada a legislação federal dos Estados Unidos, denominada Commodity Futures Modernization Act (CFMA), na qual existiu uma clarificação e alteração nas normas de controlo dos produtos financeiros, nomeadamente nos derivados financeiros over-the-counter¹, data em que ficou definido quais são os limites de transações físicas dos contratos e em que se determinou de forma clara a diferença entre os tipos de investidores para proteger os contratos de futuros de excessiva especulação;

2. O período de 2006 a 2008, que está associado na literatura analisada como um período de aumento bastante significativo de investidores, nomeadamente, os *hedge funds*, bancos de investimento e Commodity Trading Advisors (CTAs), devido ao aumento de atratividade dos novos produtos financeiros com *commodities* como os *commodity index fund*

¹ Negociação fora da bolsa directamente entre duas partes envolvidas na transação. Ocorre de forma eletrónica ou por telefone.

CIT)² que levaram ao incremento do processo de *financialization* no mercado das *commodities*;

3. A crise do sub-prime (2006-2012) e a recessão económica e financeira a nível global (2008-2013), que levou a uma desvalorização do dólar face às principais moedas como o euro e o yen, o que coincide paralelamente com o aumento da procura (oferta) de *commodities* por parte da China e Índia.

Vários estudos tentaram perceber se a especulação nos contratos de futuros ou nos *CIT* provoca a existência de “bolhas especulativas”³, ou seja, se o preço do futuro da *commodity* ultrapassou o seu valor fundamental, nomeadamente nos estudos dos autores: Working (1962), Stein (1987), Master (2008), relatório do U.S. Senate Permanent Subcommittee on Investigation dos autores Levin e Tom (2009), Gilbert (2010b).

Por outro lado, existem autores que concluem que o mercado das *commodities* é guiado pela procura e oferta (fundamentos da economia) e não pela especulação que influencia as variações nos preços, pois o aumento do preço também ocorre em *commodities* que não são usadas como ativos dos contratos de futuros. Estes pontos de vista são sugeridos nos estudos de: Hendey e Fan (2008), Büyükşahin, Haigh e Robe (2008), Sanders, Irwin e Merrin (2008), Stoll e Whaley (2009), Korniotis (2009), Aulerich, Irwin e Garcia (2010), Aulerich, Irwin e Garcia (2012), Irwin e Sanders (2010a) e Irwin (2012).

Apesar de já existir alguma investigação sobre análise de especulação de contratos de futuros, não existe ainda um consenso sobre a existência de causalidade entre a rendibilidade e a volatilidade nos preços dos ativos subjacentes, nomeadamente se criam “bolhas especulativas” nos preços dos contratos de futuros e se este é um mercado dominado por especulação ou por *hedging*.

Na literatura sobre esta matéria, não se conhecem evidências que comprovem a relação de causalidade entre a existência de investidores não comerciais (especuladores) e as alterações nos preços dos contratos de futuros de *commodities*; ou seja, o facto de se considerar esta relação existente, pode levar a pensar na criação de “bolhas especulativas”; o certo é que esta afirmação continua sem ser provada.

Um facto importante que tem limitado o período de análise dos contratos de futuros sobre *commodities* é que o objeto de análise na maioria dos estudos é o relatório denominado

² Fundo de investimento no qual os recursos são investidos com o objetivo de replicarem o retorno de um índice de preços de futuros de *commodity*.

³ Caracteriza-se por uma subida rápida dos preços causada por um aumento excessivo de posições de compra muito acima dos valores fundamentais.

de CIT⁴ produzido pela CFTC⁵ que só tem dados semanais a partir de 3 de janeiro 2006 para quase todas as *commodities* agrícolas e para os cereais a partir de 2004. Todavia, não considera o mercado energético, nem o de metais, nem o de pedras preciosas no relatório, ao contrário do COT⁶, usado nesta análise, que tem dados semanais disponíveis desde 21 de março de 1975, tendo informação sobre *commodities* de quase todos os setores económicos, agrícolas e metais preciosos. Desta forma, não é considerado o período entre 2004-2005 que alguns estudos indicam estar associado a um aumento do crescimento das posições dos *financial index*, nomeadamente nos estudos dos autores: Sanders, Irwin e Merrin (2008), Sanders e Irwin (2011).

Este estudo tenta diferenciar-se dos já existentes, usando o relatório COT e focando a análise de cinco *commodities* de setores diferentes, nomeadamente: energia, agricultura e metais preciosos, o que permitirá ter uma visão diversificada sobre os principais ativos negociados nos mercados das *commodities*.

A investigação que se segue introduz alguns aspectos metodológicos diferentes para a análise de índices especulativos de contratos de futuros sobre *commodities*. Nomeadamente, o uso de regressões para aferir se existe efeito de causalidade entre as posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) com a rendibilidade e volatilidade, análise de estacionariedade, análise de causalidade de Engel-Granger e Função impulso-resposta, e acresce ainda a análise dos rácios de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais), rácio de especulação, rácio de *hedging* e índice de especulação de Working (1962).

Os resultados obtidos são os seguintes: em primeiro lugar, verifica-se que o preço *spot*⁷ dos contratos analisados tem variado bastante na última década e de forma diferenciada entre as *commodities* e, como era esperado, houve uma descida dos preços em todas as *commodities* à exceção do café, alguns meses antes da falência do banco de investimento Lehman Brothers a 15 de setembro de 2008, o que coincide com o período de crise económica

⁴ Supplemental Commodity Index Trader.

⁵ US Commodity Futures Trading Commission.

⁶ Commitment of Traders Report.

⁷ Preço *spot* é o preço praticado no mercado à vista ou *spot* onde a troca de produtos físicos ou financeiros é imediata e ao preço corrente.

e financeira a nível mundial. Paralelamente, é confirmado o aumento das posições em aberto⁸ na última década com principal destaque no período entre 2006 e 2008, o que confirma o aumento da procura de contratos de futuros transacionados.

Em segundo lugar, conclui-se que as posições de compra são dominadas por investidores comerciais à exceção do paládio, dominado na posição de compra por investidores não comerciais (especuladores). Também a posição de venda é dominada pelos investidores comerciais em todo o período de análise à exceção do gás natural, no período entre junho de 2008 e abril de 2012 que foi dominado por investidores não comerciais. O domínio de posições de venda por investidores comerciais sugere a presença de *hedgers* produtores nestes contratos.

Em terceiro lugar, analisando o rácio de tendência, este indica que as posições de compra de investidores não comerciais são superiores às posições de venda de investidores não comerciais e que as posições de venda de investidores comerciais são superiores às posições de compra de investidores comerciais, o que é consistente com a ideia de que os especuladores estão a apostar na subida do *preço spot* da *commodity* face ao preço do futuro.

Em quarto lugar, conclui-se, usando o índice de Working (1962), que os contratos do gás natural, do paládio e do café são equilibrados quanto ao nível de especulação à exceção do petróleo bruto e do milho.

Em quinto lugar, no passado recente, verifica-se influência da rendibilidade percentual, volatilidade nos últimos cinco dias, volatilidade no último mês e rendibilidade acumulada nas posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais). Contudo, o efeito temporal não é igual para todas as *commodities* e nem sempre se verifica efeito das quatro variáveis. Destacando-se dois efeitos:

Em primeiro lugar, o efeito nas posições de compra de investidores comerciais do petróleo bruto e no milho, nas posições de venda de investidores comerciais do gás natural, e nas posições de compra de investidores não comerciais no milho; ou seja, no passado recente, verifica-se influência das posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais), na volatilidade nos últimos cinco dias, na volatilidade no último mês, na rendibilidade percentual e na rendibilidade acumulada.

Em segundo lugar, não existe influência do rácio de investidores comerciais (não comerciais) na rendibilidade percentual em nenhuma das *commodities* analisada; desta forma,

⁸ Número total de contratos futuros com posições de compra (venda) que ainda não foram liquidadas por transação compensatória ou por não ter finalizado o contrato. É um conceito muito importante para medir a intensidade de participação dos investidores em cada contrato.

os efeitos mais fortes verificaram-se nas posições de compra de investidores comerciais no petróleo bruto, milho e café e nas posições de venda de investidores comerciais no paládio e no café, e nas posições de compra de investidores não comerciais, no café.

Por último, analisam-se os resultados obtidos pelo modelo VAR, teste de causalidade de Engle-Granger e FIR. As séries em análise não têm um comportamento homogêneo relativamente à estacionariedade: no petróleo bruto, a série é estacionária nos investidores não comerciais com posições de compra e venda e não estacionária nas outras posições; no gás natural, é estacionária nas posições de venda de investidores não comerciais e nas restantes posições é não estacionária; no paládio, é estacionária para os investidores comerciais com posições de compra e não comerciais com posições de venda, e nas restantes posições é não estacionária; no milho, a série é estacionária nos investidores não comerciais com posições de venda, e, por último, no café, é sempre não estacionária, tanto para os investidores comerciais como para os não comerciais com posições de compra (venda). Acresce que o teste de Engle-Granger demonstra existir efeito de Granger no rácio de investidores comerciais (não comerciais) com posição de compra (venda) na rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas e nas posições de compra dos investidores não comerciais na volatilidade do último mês.

Desta forma, a estrutura deste trabalho de investigação é a seguinte: no primeiro capítulo, procede-se à revisão da literatura existente; no segundo capítulo, procede-se à apresentação dos dados e da metodologia a aplicar ao longo da análise; no terceiro e último capítulo realiza-se a análise dos dados e dos rácios desenvolvidos, analisam-se as regressões e os efeitos de causalidade entre os principais rácios.

Capítulo I. Revisão da literatura

Neste capítulo, procede-se à revisão da literatura para definir o quadro teórico de análise e também para a contextualizar na situação atual de investigação neste tópico. O objetivo deste ponto é sintetizar a bibliografia mais relevante sobre a existência e o impacto da especulação nos contratos de futuros.

Na última década, registou-se um aumento exponencial dos investidores nos mercados das *commodities* e estas passaram a ser transacionadas como os ativos financeiros. Assim, perceber quais são as motivações para os vários tipos de investidores, *hedgers* e especuladores, é muito relevante. Portanto, é importante entender se dadas as características dos contratos de futuros, estes promovem a existência de especulação, ou seja, se permitem a antecipação de tendências, sendo que perceber estas duas questões ajuda a melhorar a política de regulação mundial destes contratos, que influencia, nomeadamente o comportamento dos investidores.

Assim, os contratos de futuros caracterizam-se por serem acordos padronizados entre duas partes (comprador e vendedor) de um ativo subjacente, que neste estudo são as mercadorias e matérias-primas (*commodities*), numa data futura determinada (vencimento) e por um preço determinado (preço do futuro). Embora estes contratos sejam padronizados e a data de vencimento esteja definida, é sempre possível em qualquer momento ajustar as expectativas e fazer uma reversão da posição (*offset*)⁹, isto é, a anulação da posição detida no contrato futuro quando a evolução do preço *spot* do ativo subjacente não corresponde à expectativa inicial.

Estes contratos permitem a existência de estratégias de especulação, devido à existência de um diferencial no investimento inicial, ou seja, no mercado à vista é necessário pagar a totalidade do ativo, enquanto nos contratos futuros o investidor só tem de fazer um depósito de margem inicial¹⁰ e de manutenção¹¹ à câmara de compensação¹² para garantir o cumprimento do contrato, que é bastante inferior ao valor do ativo no mercado *spot*.

⁹ Consiste em adquirir uma posição contrária à que detém, no mesmo contrato perante a camara de compensação, antes da data de vencimento.

¹⁰ Depósito (percentagem do valor total) realizado no acto de realização do contrato de futuro que serve para garantir as oscilações iniciais no preço e terá de ser suficiente para cobrir o risco de incumprimento.

¹¹ Valor mínimo que os investidores têm de disponibilizar para os ajustamentos quando ocorrem variações desfavoráveis na margem inicial.

Este diferencial permite ao investidor deter uma posição superior provocando um efeito de alavancagem financeira¹³ que permite potenciar os ganhos ou perdas para o especulador, e assim obter uma rendibilidade superior ou inferior à que obteria no mercado *spot*.

Dadas as características dos contratos futuros, verifica-se que existem benefícios para os *hedgers*, que procuram a cobertura do risco a fim de se protegerem das variações do preço do ativo que detêm no mercado *spot*, mas também beneficiam os especuladores que apostam nas subidas e descidos dos preços *spot* face ao preço do futuro.

Desta forma, neste capítulo começa-se por definir o que é especulação e como tem evoluído o seu conceito ao longo do tempo. Seguidamente, percorrem-se os trabalhos de investigação já publicados, tentando responder a perguntas fundamentais:

- Será que a presença, e mais especificamente, a posição líquida dos especuladores pode provocar alterações nos preços dos futuros?
- Será que o volume de especulação influencia a evolução do preço do ativo subjacente?
- Quais os fatores económicos que influenciam a variação dos preços dos ativos subjacentes?

Para terminar a análise, é apresentado em anexo o quadro 1¹⁴ com um resumo do objecto de estudo e datação dos estudos analisados, com ênfase nos estudos que têm o mesmo objecto: contratos de futuro sobre matérias-primas e mercadorias.

1.1. Definição do conceito de especulação

O conceito de especulação tem evoluído de forma diferenciada ao longo do tempo. Inicialmente, Adam Smith (1776) considerava que os agentes económicos, e em particular os especuladores melhoravam a alocação de recursos e ajudavam a estabilizar ao longo do tempo os preços dos ativos. Keynes (1936) considerava que os *hedgers* entravam no mercado de futuros com o objetivo de reduzir o risco associado às posições no mercado à vista, sendo que estes investidores são normalmente considerados como comerciais, denominação usada

¹² Câmara de compensação (*clearing house*) assume-se como contraparte dos investidores nos contratos de futuros, assegurando a legalidade, regularidade e a manutenção dos contratos em aberto até à maturidade reduzindo o risco de incumprimento.

¹³ Existe a possibilidade de vendas a descoberto (*short selling*) : o investidor vende no mercado à vista um ativo que não detém e pelo qual fez um empréstimo; normalmente acontece que, quando há queda de preços, o investidor irá vender o ativo por um preço superior pelo qual irá pagar no mercado à vista.

¹⁴ Todos os anexos deste capítulo estão na secção A do anexo.

pela autoridade reguladora U.S. Commodity Futures Trading Commission, sendo que, assim, estes investidores tinham normalmente posições de compra no mercado à vista e de venda nos mercados de contratos futuros, o que implicava que os especuladores tinham necessariamente de ter uma posição de compra no mercado de futuros; isto originava que o valor dos preços dos futuros tinha de estar abaixo da expectativa do preço no mercado à vista para aliciar os especuladores a quererem ter o risco associado à posição de compra.

Keynes considera ainda que a especulação se caracteriza como uma atividade económica onde domina a psicologia de mercado, isto é, os especuladores ambicionam o lucro potencial no curto prazo, em vez do lucro definido de longo prazo; é como se estivessem numa batalha, onde o que domina é a vontade de antecipar a evolução futura do preço do ativo subjacente ao contrato de futuros; os especuladores antecipam as suas decisões que refletem as suas expectativas de evolução futura do preço do ativo; desta forma, os agentes económicos formam expectativas para anteciparem os possíveis ganhos futuros, concluindo que o especulador fornece liquidez ao mercado de futuros. Esta teoria também foi considerada por Hicks (1939), o qual considera que o valor esperado do preço dos futuros tem um crescimento ascendente face à sua média esperada (valor fundamental).

A teoria de *Normal Backwardation* é analisada por vários autores, que assumem existir uma curva do preço do futuro decrescente, isto é, o preço do futuro é negociado abaixo do preço à vista esperado na data de vencimento do contrato. Portanto, o período de *Backwardation* verifica-se quando existe uma diferença entre o preço do futuro e o *spot price*, e esta é menor do que os *cost of carry*¹⁵. Assim, os *hedgers* usam os contratos de futuros para transferirem o risco existente para os especuladores, de forma a compensar estes pela diferença entre o preço do futuro e o preço à vista esperado.

No mesmo ano, Kaldor (1939) acentua a importância de existir um comportamento de antecipação face à existência de volatilidade nos preços dos ativos, e desta forma, considera que o especulador tem um comportamento que visa vender ou comprar as *commodities* para depois negociar esse ativo com a finalidade de obter um ganho adicional se a sua expectativa futura do preço for favorável.

No mesmo sentido, Friedman (1953), considera que a ação dos especuladores é baseada em decisões racionais e tem como base a compra de ativos quando o preço está baixo, e a venda quando está alto, e que este *trade-off* ajuda a estabilizar o preço das *commodities*, contrariando a ideia de que os especuladores só têm comportamentos de “rebanho” e que

¹⁵ Custo de armazenamento da *commodity*.

agem de forma desorganizada e irracional, explicando que todos os investidores são informados e que o mercado incorpora de forma clara e atualizada essa informação no preço.

Por fim, Working (1962) considera que primeiro, o mercado de futuros agrícolas é dominado por *hedgers* e posteriormente os especuladores acompanham o volume de procura de *hedging* existente no mercado. Este autor afirma que os agentes intervenientes nos contratos de futuros têm como objetivo conseguir uma posição de cobertura e que a especulação tende a acompanhar o volume de cobertura existente no mercado; assim, a especulação só deve ser considerada excessiva¹⁶ ou inadequada em relação ao nível de procura de cobertura existente no mercado em análise¹⁷. Desta forma, consegue concluir se o mercado é equilibrado, ou seja, não existe especulação excessiva, mas também não pode ser inexistente este *trade-off* entre *hedgers* e especuladores, porque é essencial para manter os contratos de futuros equilibrados.

Na atualidade, a preocupação na definição do conceito recai sobre o papel deste tipo de investidores no processo de *financialization* das *commodities* na última década e qual a sua influência na variação dos preços de futuros que provocam alterações nos preços *spot* das *commodities*.

Os autores Brunetti, Büyükhahin e Harris (2010) referem que o conceito de especulação está a sofrer alterações, pelo que é importante atualmente perceber se o tipo de investidores tem comportamento de *noise traders* ou de *herding* e se esse comportamento potencia o aparecimento de “bolha especulativas” nos contratos de futuros sobre *commodities*, provocando variações do preço do futuro face ao seu valor fundamental, aumentando assim a volatilidade existente nos mercados das *commodities*. Estes autores afirmam que os especuladores trazem benefícios para os contratos de futuros porque não destabilizam o mercado das *commodities* e não causam alterações dos preços dos futuros.

No mesmo ano, os autores Hailu e Weersink (2010) indicam que os especuladores têm como objetivo beneficiar de possíveis variações dos preços das *commodities* e ainda afirmam

¹⁶ Especulação excessiva medida pelo índice de especulação de Working (1962), define-se quando existe uma quantidade de especulação acima da quantidade necessária para as necessidades de *hedging*.

¹⁷ No capítulo II, será usado o índice apresentado por Working (1962); assim, o seu contributo é essencial para perceber a análise de índices de especulação e rácios de especulação e de *hedging* e com o objetivo de determinar se existe especulação no estudo é considerado o rácio de especulação, o rácio de cobertura e o índice de especulação de Working.

que os especuladores são um *target* universal para explicar as alterações dos preços dos contratos de futuros após o “*boom*” verificado neste mercado entre 2006 e 2008.

No mesmo sentido, alguns anos antes Bryant, Bessler e Haigh (2006) afirmam que existem dois tipos de especuladores, os informados que conseguem ter informações privilegiadas sobre a evolução do mercado e os não informados que não têm acesso a informação privilegiada e que tentam captar a informação pela variação dos preços dos futuros, ajustando assim, as suas posições consoante varia a procura e oferta dos contratos de futuros e criando desta forma, um aumento da volatilidade. Gilbert (2010a) acrescenta ainda que os especuladores podem destabilizar ou equilibrar o mercado dependendo do tipo de investidores (racionais versus irracionais) que dominar o mercado das *commodities*.

Todos os participantes do mercado de *commodities* são afetados por alterações dos preços dos futuros e conseqüentemente alterações dos preços *spot* da *commodity*. Desta forma, através da análise da literatura, pretende-se perceber quais as razões para existir alteração dos preços e quais são os agentes que as provocam.

De seguida, analisam-se diversos estudos que ajudam a compreender de que forma a existência de especulação afeta a volatilidade dos preços dos contratos futuros e a sua rendibilidade. Os estudos têm, em geral, como objetivo verificar se a especulação destabiliza o mercado ou se aumenta a volatilidade do mesmo.

A volatilidade tem um papel fulcral neste tipo de investimentos financeiros devido a criar incerteza aos produtores de *commodities* relativamente aos lucros obtidos, aos consumidores pela alteração dos seus custos, e também aos investidores pelas alterações nas suas margens; contudo, esta pode ser evitada através do *hedging*, sendo certo que este aumenta os custos do investimento.

1.2. Papel da especulação nos contratos de futuros

Será que a posição líquida dos especuladores pode provocar alterações nos preços dos futuros? E será que esta é responsável pela diferença entre o preço do futuro e o valor esperado para os ativos subjacentes na data de expiração do contrato?

A premissa desenvolvida por Keynes (1936) e por Hicks (1939), tem sido posta em causa em alguns estudos, nomeadamente por Telser (1958) na sua análise sobre as *commodities*: algodão e trigo, onde não encontrou nenhuma evidência de que exista uma

tendência de diferença no preço do futuro relativamente ao preço à vista. Esta diferença é denominada de base¹⁸.

No mesmo sentido, Cootner (1960) argumenta que nem sempre os *hedgers* são necessariamente comerciantes, mas que também podem ser especuladores; este argumento tem sido também posto em causa, porque mesmo com os esforços das autoridades de regulamentação dos contratos de futuros, nomeadamente da CFTC, é muito complicado saber quais são realmente as motivações dos investidores e muitas vezes o mesmo investidor pode ou não ser comercial e não comercial.

Isto implica que a sua posição líquida final pode ser de compra ou de venda nos contratos de futuros, e assim o preço do futuro pode estar acima ou abaixo do preço do mercado à vista, argumentando que se deve procurar analisar os mercados de futuros, verificando se existem lucros especulativos ou consequentemente perdas em *hedging*, em vez de analisar-se a tendência do preço do futuro.

Da mesma forma, Bryant, Bessler e Haigh (2006) rejeitam a hipótese da teoria de *Normal Backwardation* de Keynes (1936), no qual se considera que existe uma curva do preço do futuro decrescente, isto é o preço do futuro é negociado abaixo do preço à vista esperado na data de vencimento do contrato, e assim é de pressupor que existe uma troca entre os especuladores, os quais assumem o risco existente nas negociações em troca do prémio de risco¹⁹ dado pelos *hedgers*, fazendo com que o preço dos ativos subjacentes aos contratos futuros se afaste do seu valor fundamental, ou seja, do preço de caixa futuro esperado para que exista uma compensação pelo risco assumido pelos especuladores. É também rejeitada a hipótese de que os especuladores afetam a volatilidade dos preços dos futuros.

Contudo, é necessário ter em conta que o prémio de risco que pode existir no mercado de futuros não pode ser observado, devido a não se poder verificar o valor esperado para o preço do mercado à vista. Nesse sentido, Rockwell (1967) considera que os especuladores beneficiam de ganhos superiores, não somente pelo prémio de risco obtido, mas também porque podem ter uma capacidade de conseguirem prever melhor a evolução do preço da *commodity*, que permite, face aos outros agentes no mercado, obterem rendibilidades superiores.

¹⁸ Base é a diferença entre o preço futuro e o preço *spot* da *commodity*. Num mercado eficiente quando o contrato se aproxima da data de expiração a diferença tende a ser igual a zero.

¹⁹ O prémio de risco caracteriza-se como a diferença entre o rendimento de um investimento com risco comparado com um investimento de risco zero.

1.3. Será que a especulação provoca alteração nos preços dos futuros?

Alguns autores têm procurado perceber se a atividade especulativa nos contratos de futuros tem aumentando a volatilidade dos preços das *commodities*. Contudo, é necessário ter em conta que muitos dos investidores nos contratos de futuros podem ser ao mesmo tempo especuladores e *hedgers*, o que torna mais complicado perceber se realmente existe influência das posições dos especuladores nos contratos de futuros sobre os preços do futuro e dos preços *spot* das *commodities*, sendo difícil perceber qual a relação entre as variações nas posições dos investidores nestes contratos e as suas motivações.

Desta forma, os autores Brunetti e Gilbert (1995) analisam algumas *commodities* de metais durante o período entre 1972 e 1995, e afirmam que a volatilidade não tem uma tendência crescente face aos seus valores históricos, à exceção do estanho, em que a respetiva volatilidade está abaixo do seu valor fundamental no período entre 1993 até 1995, o que desperta um certo interesse, dado que neste período aumentou o nível de especulação nas *commodities* de metais.

Os autores referem que existem três tipos de conclusões para as alterações na volatilidade dos metais: primeiro, a informação que chega diariamente ao mercado provoca ajustamentos nos preços; segundo, a existência de especulação e de *hedging* provoca uma subida de preço devido ao aumento de atividade dos especuladores, o que obriga os *hedgers* a forçarem um ajustamento do preço para que consigam estar protegidos do aumento da posição, sendo este argumento em tudo semelhante ao desenvolvido por Working (1962) na construção do seu rácio de especulação; terceiro, verificam-se alterações na procura e na oferta, nomeadamente quando existe pouca oferta de metais e existe uma alteração na procura, pois provocam uma alteração do preço devido à escassez dos metais.

Este efeito é referido em alguns estudos justificando que os fundamentos da economia, procura e oferta, fazem com que o preço do contrato de futuro se afaste do seu valor fundamental. Os autores concluem que o ponto 3 é a razão para a variação da volatilidade no médio prazo e que, no curto prazo, pode ser explicada pelo ponto 1 e 2. Os autores ainda concluem que, no curto prazo, a especulação pode alterar a volatilidade dos preços das *commodities* analisadas.

No mesmo ano, os autores Canuto e Laptane (1995), sugerem que diferenças persistentes entre os preços dos futuros das *commodities* e os preços fundamentais não podem ser consequência da existência de investidores irracionais.

No mesmo sentido, os autores Robles, Torero e Braun (2009) argumentam que os fundamentos da economia, procura e oferta, não podem ser a única razão para a volatilidade existente nas *commodities* agrícolas entre 2007 e 2008, sendo que consideram que, no curto prazo, a especulação tem um papel essencial na alteração dos preços. Contudo, os autores não obtêm uma resposta conclusiva sobre se a especulação é a razão determinante para o aumento do preço das *commodities* agrícolas no período entre 2007 e 2008.

Da mesma forma concluem os autores Brunetti, Büyüksahin e Harris (2010) que, segundo os dados analisados e para aqueles ativos, a especulação não está a alterar a variação dos preços nem conseguem antecipar essas variações, nem mesmo quando estes atingem máximos históricos, nem a destabilizar os mercados das *commodities*, mas sim a reduzir a volatilidade existente, criando liquidez no mercado. Assim, a especulação permitiria reduzir o nível de risco global existente nos mercados, confirmando assim a ideia desenvolvida por Friedman (1953), que os especuladores ao criarem liquidez no mercado, o ajudam no seu papel de transferência de risco e na redução dos custos de *hedging*.

Contudo, estes autores afirmam que a especulação não provoca um aumento no nível de volatilidade dos preços, mas que a presença de elevados níveis de volatilidade pode estimular o aumento de investimento por parte dos especuladores. Korniotis (2009) conclui no mesmo sentido, não encontrando evidências no seu estudo de que as atividades de especulação nos contratos de futuros sobre metais causam subidas nos preços *spot* das respetivas *commodities* analisadas, porque obtêm resultados semelhantes entre *commodities* usadas em contratos de futuros e *commodities* não usadas em contratos de futuros durante o período entre 1991 e 2008.

Assim, conclui que as variações dos preços face ao seu valor fundamental são justificadas pelos fundamentos da economia e não pela existência de especuladores, nomeadamente, o crescimento mundial do GDP²⁰ que é usado como *proxy* para o crescimento económico mundial e que neste estudo demonstra uma forte correlação positiva com o movimento de crescimento dos preços da *commodity* dos metais depois de 2002.

O autor faz uma análise interessante e diferente na literatura analisada, usando notícias do Platt's Metal Week²¹ como *proxy* para verificar de que forma as notícias positivas e negativas do mercado dos metais afetam as variações nos respetivos preços, confirmando que são afetados quando existem novas notícias no mercado sobre a possível evolução da procura

²⁰ *Gross domestic product.*

²¹ <http://www.platts.com/products/metals-daily>

e oferta destas *commodities*, confirmando a hipótese de que os fundamentos da economia influenciam a evolução do preço das *commodities*.

Por último, no relatório de março de 2009 da International Organization of Securities Commissions (IOSCO)²² é referido que os fundamentos da economia são a causa mais plausível para a subida dos preços das *commodities* e não as atividades especulativas.

1.4. Será que o volume de especulação influencia a evolução do preço da commodity?

A questão que se analisa é se a *financialization* do mercado de *commodities* e o uso de *commodity index funds* e outros instrumentos financeiros têm contribuído para a variação do preço das *commodities*. Independentemente da forma destes novos produtos, todos têm como objetivo principal providenciarem aos investidores uma exposição às rendibilidades de um índice de *commodities*. Desta forma, alguns autores tentam perceber qual é a relação existente entre o investimento neste tipo de instrumentos financeiros, que têm subjacentes as *commodities* e os preços dos contratos de futuros sobre *commodities*.

Masters e White (2008), defenderam que a CFTC deveria ter um papel regulador cada vez mais visível na definição de limites de posições de especulação, devido ao aumento de especulação nos contratos de futuros sobre as *commodities* e também devido ao aumento do número de investidores e de instrumentos financeiros *over-the-counter*.

Consideraram ainda que o investimento em grande escala em *commodity index funds*, nomeadamente nos que têm como ativos subjacentes *commodities* agrícolas, tem levado à criação de “bolhas especulativas” nos mercados de futuros sobre as *commodities* agrícolas e isso tem levado a um afastamento do preço dos futuros das *commodities* face ao seu valor fundamental durante o período considerado de “boom”. Além disso, este efeito nos preços poderia alastrar para os preços à vista, através de uma relação de arbitragem entre os preços dos futuros e os preços à vista, afastando-se assim do seu valor fundamental.

Um ano mais tarde, Master (2009) afirma que o aumento da procura dos novos produtos estruturados financeiros na última década, nomeadamente os *commodity index funds*, com *commodities* do setor agrícola, provoca o aparecimento de “bolhas especulativas” no preços dos futuros e que essa alteração é refletida no preço *spot* das *commodities*, provocando assim uma subida do preço face aos valores fundamentais. O autor indica que os contratos de futuros sobre *commodities* são excessivamente especulativos e acrescenta ainda que o limite

²² Disponível em: <http://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD285.pdf>

de controlo para as posições especulativas para proteção dos mercados das *commodities* do setor agrícola é reduzido e em alguns casos é inexistente.

O relatório elaborado pelo U.S. Senate Permanent Subcommittee on Investigations dos autores Levin e Tom (2009), aponta para um aumento nos últimos anos do nível de especulação dos *financial index investment*²³, tendo concluído que uma das razões da existência da variação dos preços do trigo nos contratos de futuros relativamente ao preço *spot* do trigo se deve à existência de excessiva especulação nestes contratos de futuros. Apresentam-se como possíveis as seguintes soluções: a eliminação gradual da posição existente, limitando isenções para os comerciantes do índice de trigo; se necessário, a imposição de restrições adicionais aos comerciantes, como um limite de posição de 5.000 contratos por investidor; investigação da negociação do *index trading* noutros mercados agrícolas; e aumento do armazenamento de dados sobre o *index trading* em mercados não agrícolas. Contudo, apesar deste aumento de regulamentação, ainda existe a dúvida relativamente à divisão do tipo de investidores: comerciais (*hedgers*) e não comerciais (especuladores).

Contrariando este relatório, os autores Sanders, Irwin e Merrin (2008) utilizam o índice especulativo desenvolvido por Working (1962). Este índice reflete a teoria de que o nível de especulação só é significativo quando comparado com o nível de procura de cobertura do mesmo mercado. Neste contexto, os autores tentam perceber qual é o nível de adequação da especulação, demonstrando que o nível de especulação nas nove *commodities* utilizadas nos contratos de futuros analisados entre 2006 e 2008 não foi excessivo, tendo em conta o volume de procura de *hedging* verificado, porquanto se verifica que o aumento de posições de compra de investidores não comerciais (especuladores) é superado pelo aumento de posições de venda de investidores comerciais (*hedgers*), equilibrando desta forma, o excesso de especulação existente no mercado.

Com efeito, consideram que o preço dos ativos tem estado em média semelhante ao seu valor fundamental e não está alavancado por existência de especulação, rejeitando a teoria da “bolha especulativa” entre o investimento em índices de *commodities* e o movimento dos preços dos contratos de futuros sobre *commodities* defendido por Masters e White (2008).

Na maioria dos mercados agrícolas, o aumento do tempo das posições especulativas tem sido anulado ou superado por um aumento de *hedging* de curto prazo, acabando a

²³ *Financial commodity index* caracteriza-se por ser um grupo de investidores que quer investir em índices de *commodities* e que tem como objetivo principal ter acesso a rentabilidade obtida no *commodity index*.

especulação por criar liquidez no mercado. Contudo, os autores salientam que existe uma relação de benefício para as posições de compra em índices de *commodities* quando estão na presença de mercados tradicionalmente dominados por posições de venda com cobertura. Os autores afirmam que o movimento nos preços dos mercados de *commodities* é devido aos fundamentos da economia, que têm feito com que o preço esteja mais alto. Por outro lado, os autores referem que é necessário ponderar se o aumento do controlo por parte das autoridades reguladoras não pode prejudicar o benefício da especulação nos mercados.

Contudo, Heady, Derek e Fan (2008), defendem a ideia de que o fluxo de dinheiro e o fluxo de procura são os mesmos, isto é os investidores em *commodity index funds* estão a investir num tipo de transação financeira disponível no mercado financeiro mundial, que tem como ativo subjacente as *commodities*, mas estes não estão envolvidos na atividade de compra da *commodity* física; nesse sentido, não é evidente que estejam correlacionados com os movimentos dos preços, contrariando assim a hipótese defendida por Masters e White (2008).

Stoll e Whaley (2009) realizaram estudos com o objetivo de aferir se o investimento em *commodity index funds* nos contratos de futuros do trigo pode provocar um afastamento do preço do futuro relativamente ao seu valor fundamental e verificaram que durante os anos de 2006 e 2007, existiu um aumento do preço de *commodities* e do índice de *commodities*, mas se estes dois estivessem correlacionados não seria de esperar que as *commodities* que não pertencessem ao índice também tivessem uma subida de preço. Na verdade, verificou-se uma subida de preço do carvão e dos metais ródio e cobalto, o que sugere que a subida do preço não resulta do investimento em *commodity index funds*.

Concluíram assim, que o facto de o preço do trigo nos contratos de futuros não convergir para o preço à vista na data de expiração do contrato, não afeta a qualidade de gestão de risco associada aos contratos de futuros. Os investimentos em índices de *commodities* não são considerados como especulativos, o objetivo dos investidores é diversificação das suas carteiras de investimento.

Porém, estes autores têm como principal ponto de partida a análise da questão levantada pelo relatório U.S. Senate Permanent Subcommittee on Investigations dos autores Levin e Tom (2009), referido anteriormente, em que concluem que o investimento em *commodity index fund* não é especulativo e que até é uma mais-valia para os investidores poderem diversificar o risco das suas carteiras. Mais referem que a variação do preço dos ativos subjacentes nomeadamente do trigo, da soja e do óleo de soja se tem devido a

alterações na procura e na oferta deste mercado, e não a comportamentos especulativos como é referido no relatório.

Sanders e Irwin (2011), quando analisaram o mercado dos cereais usando os testes de causalidade de Engle-Granger para verificarem a relação de causalidade entre as posições em *commodity index funds* e as alterações nos preços dos futuros, concluem que se rejeita a hipótese nula. Aí se considera que existe uma relação entre os *commodity index funds* e a rendibilidade ou a volatilidade no mercado de futuros de cereais analisado, existindo ainda uma fraca evidência de que o investimento em *commodity index funds* pode levar à criação de uma “bolha especulativa”; assim, concluem que não existe nenhuma relação causal entre os *commodity index funds* e o preço dos cereais nos contratos de futuros.

Os mesmos autores, Irwin e Sanders (2010b) investigam a hipótese de a presença de investidores especulativos afetar a evolução dos preços dos ativos subjacentes e procuram verificar se oscilações nos preços derivam de um efeito de “bolha especulativa”, fazendo com que o preço não vá convergir para o seu valor fundamental, ou se é um efeito de comportamento especulativo, concluindo que não é possível rejeitar a hipótese de haver influência da especulação no preço desta *commodity* no período de análise.

Dois anos mais tarde, os autores Aulerich, Irwin e Garcia (2012) tinham analisado o impacto na variação do preço das *commodities* devido ao aumento da procura por parte dos *financial index investors* nos contratos de futuros do setor agrícola; para o efeito, realizaram regressões e os resultados obtidos apresentaram uma evidência empírica fraca sobre se os *commodity index funds* afetaram a rendibilidade e a volatilidade nos contratos de futuros.

Contudo, concluem que o aumento dos *financial index investors* não provoca a existência de “bolhas especulativas” nos mercados de futuros do setor agrícola contrariando a teoria desenvolvida por Master (2009).

Os mesmos autores, Aulerich, Irwin e Garcia, dois anos antes, (2010), já tinham verificado, através do teste de causalidade de Engle-Granger, que existia uma fraca relação de causalidade entre as variações dos investidores nos *commodity index funds* e a rendibilidade dos doze contratos de futuros das *commodities* analisados, concluindo que existe uma evidência empírica fraca sobre se este tipo de investidores afetou a rendibilidade destes contratos. Os sinais dos coeficientes obtidos são, portanto, pouco significativos e as magnitudes dos efeitos económicos são muito reduzidas.

Há algumas evidências de que a volatilidade tem sido influenciada pela presença de investimento em *commodity index funds* em vários mercados, mas apenas como uma das medidas de mudança de posição de índice; esses efeitos parecem ser de pequena magnitude

económica, exceto em mercados tradicionalmente menos líquidos. Segundo os autores, as posições sobre as *commodities* café, algodão e açúcar parece que revelam um efeito negativo sobre a volatilidade durante os anos de 2004 e 2005, seguindo-se um efeito positivo durante o período entre 2006 e 2008 em vários tipos de ativos subjacentes aos contratos de futuros.

Neste estudo, o critério para se analisar a especulação é o definido pela FCTC pela divisão feita ao tipo de investidores que apresenta no relatório COT como comerciais (*hedgers*), não comerciais (especuladores) e *non-reportables*, mas nos próximos estudos é feita uma *proxy* para a especulação através de outros indicadores.

O autor Korniotis (2009) usa o índice de retornos S&P Goldman-Sachs Commodity, sendo que este índice é considerado como o *benchmark* do mercado porque é uma média de vinte e quatro contratos de futuros de *commodities* e é utilizada como *proxy* para o volume de especulação, referindo também que estes retornos não estão correlacionados com o movimento dos preços dos metais. O autor termina afirmando que as alterações nos preços *spot* das *commodities* se devem a alterações na economia mundial e que os investidores têm seguido essas alterações.

De forma semelhante, Büyüksahin, Haigh e Robe (2008), na sua análise sobre a relação existente entre os retornos nos investimentos em *commodities* e os retornos dos investimentos em índices de U.S equity, concluem que a relação entre os dois índices tem sido bastante estável nos últimos cinquenta anos. Para testar a hipótese de que o mercado de *commodities* de *equities* passou a ser “*Market of one*”, usaram os índices de retorno S&P Goldman-Sachs Commodity e o DJ-AIG total return Commodity como *proxy* para o investimento em *commodities*, e para analisarem a *equity*, usaram o Standard and Poor’s S&P 500 e o Dow Jones’ DJIA *equity*, como *proxy* para as taxas de retorno.

Contudo, concluem que não existem alterações na correlação e nos níveis de cointegração entre os dois tipos de investimento e que o investimento em *commodities* traz benefícios para a diversificação das carteiras dos investidores.

Para verificar a hipótese dos autores Masters e White (2008), os autores Irwin e Sanders (2012), debruçam-se sobre a hipótese de existir uma relação empírica entre as posições de investimento em índices e o movimento dos preços nos contratos de futuros nas *commodities* agrícolas.

Este tema tem levantado algumas questões sobre se o investimento em *commodity index funds* tem criado pressão sobre os preços das *commodities* agrícolas de forma a criar “bolhas especulativas”. O autor conclui que não existe relação entre o movimento dos preços e as posições nos índices.

Concluem que o aumento das transações nos índices não tem provocado um efeito de “bolha especulativa” no preço dos contratos de futuros sobre *commodities*, ou seja, não o tem feito afastar-se do seu valor fundamental. Salientam que existe correlação entre as posições dos investidores e a rentabilidade obtidas nos contratos de futuros e tem uma correlação negativa com a volatilidade, o que ilustra que aumentos no número de posições por parte dos investidores não comerciais provocam reduções na volatilidade dos preços dos contratos de futuros.

Analisando o comportamento dos investimentos em *commodities pools*²⁴ com o objetivo de verificar se existe uma relação de causalidade entre o volume de transações destes investidores e a volatilidade dos preços das *commodities*, Irwin e Yoshimaru (1996), concluem que, para o período analisado, aquele volume não está associado ao aumento na volatilidade dos preços dos futuros.

Contudo, é visível que os investidores de *commodities pools* tendem a investir quando existe um maior volume de transações no mercado, mas não existem evidências de que estes têm uma tendência para negociar com maior volume durante os períodos nos quais o mercado é mais líquido, e, assim, poderem potencialmente aumentar a volatilidade do preço, o que poderá representar que estes investidores procuram negociar quando o mercado está mais líquido para evitarem grandes oscilações dos preços.

Mas de forma contraditória, também é encontrada uma forte relação entre o investimento em *commodities pools* e as oscilações históricas dos preços, o que leva a pensar que existe um efeito de *herding* que pode levar a um aumento na volatilidade dos preços.

Weersink (2010) tinha investigado as oscilações nos preços das *commodities* agrícolas e as suas consequências para os consumidores e produtores refletindo sobre a influência da especulação nas *commodities*, pela incerteza que criam relativamente ao preço das mesmas, provocando maior volatilidade no mercado, o que conduzia a maiores custos de cobertura do risco. O autor tenta perceber quais os motivos para o aumento das negociações destas *commodities*; considera que são negativamente correlacionados com os outros produtos, o que permite reduzir o risco sistemático e assim diversificarem as suas carteiras.

No mesmo sentido, Singleton (2011) afirma que podem existir vários fatores para o afastamento do preço dos futuros do setor da energia face ao seu valor fundamental, nomeadamente, existência de informação imperfeita entre os vários agentes da economia face

²⁴ *Commodity Pool* é um fundo que reúne investimentos de vários investidores com o objetivo de investirem em contratos de futuros, mas onde partilham os lucros e os prejuízos.

aos fundamentos da económica mundial, a saber: a procura e a oferta, a acumulação de inventário e a atividade de especulação. Indica que o facto de os investidores individuais (especuladores) estarem otimistas ou pessimistas face ao valor fundamental, cria erros de previsão. Todavia, estes podem não ter materialidade a nível individual, mas apenas ganharem materialidade para a sociedade como um todo.

Salienta-se que bastantes anos antes já existiam modelos teóricos com o objetivo de diferenciar pelo tipo de especuladores existentes no mercado: Danthine (1978) considera que a existência de especuladores menos informados provoca alterações na evolução dos preços. Contrariamente, Stein (1987) afirma que os especuladores racionais, mas pouco informados podem, embora não seja condição necessária, destabilizar o preço no mercado de futuros.

Na mesma linha, Shleifer e Summers (1990) demonstram que os “*noise traders*” podem ter um impacto nos preços se possuírem uma percentagem significativa de ativos, mesmo que a sua posição se vá dissolvendo no longo prazo; contudo, se existir um movimento de “*herding*”²⁵ entre os investidores, o impacto nos preços pode ser ainda mais ampliado.

Os preços de alguns bens do setor agrícola têm aumentado nos últimos anos. Por isso, muito se tem debatido sobre a influência da variação exponencial e constante do preço de bens relacionados com os custos de produção e transporte. Estão nesse caso as matérias-primas pertencentes ao setor energético, nomeadamente o petróleo bruto, minerais, metais e também as variações no preço dos fertilizantes que impulsionam a alteração dos preços dos bens alimentares, o que leva alguns autores a questionar-se sobre se o efeito nos preços é devido à sua correlação com o preço das *commodities* ou se se deve a outros fatores económicos.

Contudo, se existem especuladores pouco informados (*noise traders*) nos contratos de futuros, estes não têm um impacto persistente, se o mercado for bastante líquido não afetando desta forma os preços, mas se for um mercado ilíquido e for afetado o preço desviando-o do seu valor fundamental como é referido no estudo de Sanders e Irwin (2009), os especuladores informados vão ter um comportamento contrário, aproveitando oportunidades da diferença do preço, conduzindo-o desta forma, para o seu equilíbrio.

Contudo, verifica-se que apesar de já existirem vários estudos sobre a hipótese demonstrada pelos autores Masters e White (2008), ainda não se alcançou unanimidade sobre

²⁵ Comportamento de agentes económicos individuais que formam um grupo -“rebanho”- e que visam actuar juntos nos mercados financeiros sem objetivos definidos.

se existe especulação excessiva nos contratos de futuros, e se esta provoca subida do preço das *commodities* originando bolhas especulativas.

1.6. Quais os fatores económicos que influenciam a variação dos preços dos ativos subjacentes?

Outra questão relevante é compreender quais são os fenómenos económicos que influenciam a variação dos preços das *commodities*, se são fenómenos macroeconómicos, se são choques na procura ou oferta destes produtos financeiros, ou se é só pelo facto de serem usados nos contratos de futuros, e desta forma se verifica influência dos especuladores nas variações de preços nas *commodities*, ou se também se observa variação do preço de *commodities* não usadas em contratos de futuros.

Têm-se realizado vários estudos, nos quais são comparadas *commodities* subjacentes aos contratos de futuros e outras *commodities* não usadas nos contratos com o objetivo de perceber se é refutável a hipótese de que os *commodity index funds* ou simplesmente os contratos de futuros estão a conduzir a um aumento do preço das *commodities*, não sendo esperado que mercados sem a presença de contratos de futuros devam ter alterações de preços.

Assim, Heady e Fan (2008) comparam as *commodities* que estão presentes nos contratos de futuros com o mercado de *commodities* sem contrato de futuros, para verificar se existe um mesmo comportamento da volatilidade. Constataram que as súbitas alterações nos preços das *commodities* que não são usadas como subjacentes aos contratos de futuros, como a borracha, as cebolas, e o ferro, não resultam de fenómenos especulativos, mas sim de outros factores económicos a ter em conta, como a inflação.

Salientam o facto de que, embora os mercados de futuros possam ter agravado a volatilidade nos produtos agrícolas, é pouco provável que seja uma das principais causas do aumento geral de preços, nomeadamente é preciso ter em conta as alterações da procura pelas energias biocombustíveis, alteração nas taxas de câmbio, restrições à exportação, inflação e o grau de dependência da importação de bens alimentares. Concluem que as variações nos preços podem ficar a dever-se a múltiplos factores que podem potenciar e influenciar essas alterações.

No mesmo sentido, Sanders, Irwin e Merrin (2008) mostram que os mercados sem a participação de *commodity index funds* como derivados do leite e o arroz e *commodities* sem contratos de futuros como as maçãs e o feijão, também apresentaram subida dos preços durante o período entre 2006 e 2008, sugerindo a existência de outra possível influência.

Também no estudo de McCalla (2009) se sugere que existem fatores económicos que têm de ser tidos em conta como mudanças estruturais mundiais nas condições de procura e de oferta, choques na oferta e principalmente fatores macroeconómicos que podem estar a provocar uma subida do preço das *commodities*.

No mesmo ano, Stoll e Whaley (2009) afirmam que existem ativos não subjacentes aos contratos de futuros como o carvão, o cobalto e o ródio, que tiveram um aumento de preço durante o período de 2006 e 2007, o que sugere que a variação do preço não resulta apenas da existência de investimento em índices de *commodities*.

O autor Korniotis (2009) analisa o crescimento do preço de *commodities* de metais e afirma que tem uma forte correlação com o crescimento do produto interno bruto mundial principalmente após 2002. O autor ainda indica que os fundamentos da economia (procura e oferta) influenciam o preço destas *commodities* depois de 2012; considera que os preços tendem a subir quando surgem determinadas notícias nos mercados por exemplo, aumento de custos de produção ou aumento de custo de distribuição; por outro lado, os preços tendem a descer quando há aumento de inventários ou diminuição da procura.

O autor investiga se a atividade de especulação leva a um aumento da volatilidade dos preços *spot* dos metais, constatando que os que não são usados como subjacentes nos contratos de futuros não deveriam ter alterações nos seus preços; e conclui que também se verificam alterações nos preços dos metais não usados como subjacentes e que o preço destes está correlacionado com os metais usados como subjacentes; logo, a explicação para a alteração dos preços não pode ser apenas a atividade de especulação.

Tendo em conta as conclusões obtidas nos vários estudos, considero que o objeto de estudo é relevante assim como o período de análise. Anexo, para o efeito, o quadro 1²⁶, onde são visíveis as *commodities* utilizadas e o período de análise nos vários estudos, sendo que só estão presentes os autores que tiveram como objecto de estudo contratos de futuros sobre *commodities*.

²⁶ Todos os anexos deste capítulo estão na secção A do anexo.

Capítulo II. Dados e primeiros resultados

2.1. Dados

Neste capítulo, descrevem-se os dados e as variáveis a analisar. Os dados foram retirados da base de dados Datastream onde é possível, através de uma pesquisa avançada, obter os dados base com as séries das *commodities* em análise controladas no relatório semanal publicado todas as terças-feiras denominado de Commitments of Traders (COT)²⁷ e realizado pela US Commodity Futures Trading Commission (CFTC), entidade independente de regulação dos mercados de futuros de *commodities* e de opções nos Estados Unidos da América. Esta distinção é feita pela CFTC no seu relatório semanal para definir se o tipo de investidores tem interesse ou não na *commodity* física subjacente ao contrato de futuro. Os dados da CFTC desagregam o total das posições *open interest* em três tipos de investidores: os comerciais (*hedgers*)²⁸, não comerciais (especuladores) e os *non-reportables* (todos os *traders* com posição abaixo do nível de reporte); também identifica se são posições de compra ou de venda. Todas as maturidades dos contratos de futuros estão agregadas numa única figura de *open interest*.

A razão para usar as posições em aberto em vez do volume, é porque este mede a intensidade da pressão existente na tendência do preço do contrato de futuro sobre as decisões dos investidores e a posição em aberto mede a intensidade do fluxo de posições no mercado.

Os dados são completados com a informação sobre o preço *spot* e com as posições em aberto agregadas de cada *commodity*. O número de posições de compra e venda nesses dados são ainda desnivelados entre as posições comerciais e não comerciais.

Os contratos de futuros são acordos padronizados, uma vez que apresentam condições prefixadas entre duas partes (comprador e vendedor) para compra ou venda de um ativo subjacente, quanto à dimensão, data de entrega do ativo subjacente (vencimento), unidade de transação e o preço do contrato (preço do futuro), meses de negociação, tipo de entrega do ativo (física ou financeira), margens e preço de flutuações; em anexo, encontra-se o quadro 2²⁹, com informação mais detalhada sobre cada contrato analisado.

Os investidores comerciais e não comerciais podem deter dois tipos de posições nestes contratos de futuros: o comprador assume uma posição longa e o vendedor assume uma posição curta. Na data de vencimento do contrato de futuro, o comprador (vendedor) é

²⁷ Disponível em: <http://www.cftc.gov/MarketReports/CommitmentsofTraders/index.htm>

²⁸ Este grupo é composto por comerciais, produtores, *money manager* e *swap dealer*.

²⁹ Todos os anexos deste capítulo estão na secção A do anexo.

obrigado a comprar (vender) o ativo subjacente ao preço determinado no contrato (preço do futuro), no caso de ser entrega física, se for por liquidação financeira, na data de vencimento há lugar a um pagamento (recebimento), que corresponde ao montante da diferença entre o preço do ativo subjacente e o preço do futuro.

O que difere entre possuir uma posição de compra (venda) é a expectativa de evolução futura do preço *spot* do ativo; a diferença entre o preço do futuro e o preço do ativo subjacente no mercado à vista é designada de base³⁰ e na maturidade o valor base é igual a zero, mas antes da maturidade é normal existir valor base. Desta forma, os especuladores assumem uma posição de compra quando têm a expectativa que o ativo se vai valorizar, quando o preço *spot* na maturidade é maior do que o preço do futuro, estando o mercado a desconto (*backwardation*), e possuem uma posição de venda quando têm a expectativa contrária; isto é, quando têm a expectativa que o ativo se vai desvalorizar, e o preço *spot* na maturidade é menor do que o preço do futuro, então o mercado está a prémio (*contango*). Por oposição, os *hedgers* têm uma posição de compra contrária à posição de venda que detêm no mercado *spot*, para se protegerem da possibilidade de existir uma subida dos custos das *commodities* e uma posição de venda contrária à posição de compra que têm no mercado *spot* para se protegerem da descida do preço das *commodities*.

Apesar dos contratos de futuros sobre *commodities* terem obrigatoriamente definido inicialmente uma data de vencimento do contrato, é sempre possível que qualquer uma das partes envolvidas faça uma reversão da sua posição de compra ou venda antes da data de vencimento. Esta situação acontece quando a evolução do preço *spot* da *commodity* se movimenta no sentido contrário às expectativas dos investidores.

A existência desta possibilidade, de qualquer uma das partes poder fechar a qualquer altura a posição que detém no contrato de futuros sem ter de esperar pela data de maturidade do contrato, possibilita que os investidores mantenham as suas posições abertas durante o tempo que considerarem essencial para cobertura do risco (*hedgers*) ou para especulação (especuladores), face aos seus objetivos.

Desta forma, ao conjunto dos contratos de futuros sobre *commodities* em aberto atribui-se a designação de *open interest* (posições em aberto). É um conceito muito importante na medida em que indica o número total de contratos que ainda não foram liquidados nas posições de compra e venda dos investidores comerciais e não comerciais. Portanto, as posições em aberto são consideradas como um bom medidor de intensidade de

³⁰ $Base_t = S_t$ (preço *spot* na data t) – $F_{t,T}$ (preço do futuro na data t com maturidade de T)

participação dos investidores nos contratos de futuros, porque um grande volume de posições em aberto indica um contrato com muita liquidez.

Para este estudo, selecionaram-se os contratos de futuros sobre as seguintes *commodities*: milho, café, gás natural, petróleo bruto e paládio; acresce que também foram retirados os dados dos preços *spot* e as posições em aberto dos contratos de futuros. Os dados têm uma periodicidade semanal, sendo o período de análise entre o dia 1 de janeiro de 2002 até ao dia 27 de novembro de 2012, com um total de 570 observações para cada série e é igual para o *spot price* à exceção do petróleo bruto que só inicia o período disponível no dia 15 de outubro de 2002, terminando no dia 27 de novembro de 2012 com um total de 529 observações (quadro 3).

2.2. Análise da evolução do preço *spot* (*spot price*) e as posições em aberto (*open interest*)

Nesta subsecção, é analisada a tendência do preço e das posições em aberto dos contratos de futuros destas *commodities* no período de análise.

A análise desta última demonstra o interesse dos investidores. O contrato é considerado “aberto” no período de tempo enquanto o comprador (vendedor) mantém a sua posição em aberto; assim, as diferenças no valor das posições em aberto indicam variações no número de investidores com posições de compra, subtraído ao das posições de venda.

Quando o valor das posições em aberto é alto, significa que para aquele contrato de futuro este tem grande atividade por parte dos investidores o que reflete liquidez do contrato. É interessante comparar a evolução do preço de cada *commodity* com a evolução das posições em aberto, pois reforça a análise da tendência da evolução do contrato de futuros. Em anexo, encontra-se o quadro 4, com informação mais detalhada (média, máximo e mínimo) do preço *spot* e as posições em aberto.

No contrato do café (figura 3) o preço tem vindo a crescer até à atualidade, verificando-se um mínimo de 0.39\$ em agosto e outubro de 2002, e a partir desse período inicia-se um crescimento progressivo tendo em maio de 2011 um máximo de 2.96\$ muito acima do seu valor médio de 1.18\$; posteriormente, verifica-se um decréscimo no crescimento no preço *spot* até à atualidade.

As posições em aberto (figura 8) têm registado uma tendência de crescimento até ocorrer o maior pico de 201.843 contratos em fevereiro de 2008. A partir daí, existe uma redução do nível de contratos com uma média de 114.527 contratos, o que aponta para uma tendência crescente até fevereiro de 2008 pela subida no preço, começando depois a ter uma

tendência decrescente pela expectativa de descida do preço *spot* que se veio a verificar a partir de abril de 2011.

De forma semelhante, o preço do paládio (figura 4) teve até outubro de 2008 um comportamento com oscilações, mas perto do seu valor médio de 375.47\$; chegou a atingir um mínimo de 150\$ em abril de 2003, sendo que a partir de outubro de 2008 registou um aumento bastante significativo chegando ao máximo de 845\$ em fevereiro de 2011.

As posições em aberto (figura 9) registam uma tendência decrescente e com pouca volatilidade até junho de 2003, sendo quase constante a existência média de 1.662 de contratos, devido às posições de compra dos investidores não comerciais serem zero até 20 de agosto de 2002, à exceção de alguns períodos, designadamente em 21 de maio de 2002, 6 e 13 de agosto de 2002. Posteriormente, regista uma tendência acentuada e crescente e com muita volatilidade o que representa um aumento da liquidez deste contrato tendo um máximo 25.858 contratos em novembro de 2011 e tendo em média 14.399 contratos em todo o período de análise.

O preço do milho (figura 5) também não regista grandes alterações na tendência até junho de 2006. Após esse período, tem registado um aumento crescente no seu preço, com um máximo de 8.49\$ em agosto de 2012, muito acima do seu valor médio de 3.68\$.

Além disso, tem assinalado uma tendência quase constante até janeiro de 2006; a partir deste período, regista um crescimento progressivo nas posições em aberto (figura 10) tendo atingido o máximo de 1.719.874 contratos em fevereiro de 2011 e tendo em média 973.677 contratos. Este contrato de futuros regista uma tendência de crescimento porque tanto o preço como as posições em aberto estão com crescimento positivo o que reflete liquidez no contrato.

O preço do petróleo bruto (figura 1) tem tido uma tendência com grande volatilidade apresentando um máximo de 138.92\$ em julho de 2008, muito acima do seu valor médio de 65.12\$.

Paralelamente, as posições em aberto (figura 6) têm registado uma tendência crescente com um máximo de 1.653.799 contratos em maio de 2011 muito acima da média 1.068.554, verificando-se que estes têm grande dinamismo por parte dos investidores o que reflete também forte liquidez no contrato.

Contrariamente, o preço do gás natural (figura 2) tem tido um comportamento muito oscilante ao longo do intervalo de análise, tendo um máximo de 19\$ em fevereiro de 2003, muito acima do seu valor médio de 5.61\$.

As posições em aberto (figura 7) têm um crescimento significativo ao longo do período de observação exceto em fevereiro de 2004, atingindo um mínimo de 307.861 contratos, no qual se verifica um decréscimo da tendência, registrando posteriormente um máximo de 1.308.103 contratos em abril de 2012, existindo em média 705.854 contratos.

Em suma, verifica-se que os preços *spot* têm variado bastante ao longo do período de análise e de forma diferente entre os contratos. Verifica-se, por outro lado, que os contratos de futuros foram afetados pela crise financeira a nível mundial depois da falência do banco de investimento Lehman Brothers nos Estados Unidos da América em 15 de setembro de 2008, porquanto se observaram variações negativas no preço *spot* das *commodities* alguns meses antes de setembro de 2008 em todos os contratos exceto no contrato do café. Estas circunstâncias demonstraram que existe um comportamento de formação de expectativas por parte dos investidores, porque já haviam traduzido nos seus investimentos, designadamente, nos contratos de futuros, as suas expectativas negativas para a evolução da económica mundial em 2008 e novamente em 2010, nomeadamente na quantidade de procura/oferta de *commodities*.

Por outro lado, na evolução das posições em aberto é patente a tendência crescente em todos os contratos, ou seja, tem aumentando o diferencial entre comprador e vendedor, constatando-se que existe um evidente aumento no período entre março de 2006 e a partir de setembro de 2008, principalmente nos contratos do paládio, café e petróleo bruto o que confirma as afirmações feitas por vários autores, nomeadamente: Aulerich, Irwin e Garcia (2010) e Irwin (2012), relativamente ao “boom” verificado no número de contratos transacionados durante este período.

Assim, o crescimento do número de contratos transacionados das *commodities* e o crescimento dos preços *spot* no período entre 2006 e 2008 sugere algumas evidências de que o aumento de atividade nestes contratos tem provocado um aumento do preço do futuro face ao seu valor fundamental como foi referido na literatura analisada, nomeadamente no pressuposto da análise de Master (2009).

2.3. Definição de rácios a analisar

Para cada *commodity* em análise, foram feitos dois índices com vista a verificar a evolução das posições comerciais e não comerciais. O rácio não comercial (comercial) indica qual a dimensão das posições de investidores não comerciais (comerciais) na totalidade de posições nos contratos.

Perceber se os contratos de futuros são dominados por especuladores ou por *hedgers* é relevante, na medida em que ajuda a determinar o nível de regulamentação necessário como controlo deste tipo de contratos financeiros, mas, por outro lado, esta informação também é relevante para todos os investidores, de forma a poderem gerir as suas decisões financeiras, assim como as suas expectativas.

Tendo em conta a literatura analisada, é esperado verificar-se que geralmente os *hedgers* (produtores e comerciantes) têm uma posição de venda no mercado de futuros por oposição à posição de compra que detêm no mercado *spot* das *commodities*. Por oposição, é esperado existir presença de investidores financeiros (*indexers* ou especuladores) nas posições de compra no mercado de futuros.

Os rácios seguintes foram feitos tanto para as posições de compra como de venda nos contratos de futuros em análise. O rácio de posições não comerciais (comerciais) é definido por:

$$\text{Rácio de posições não comerciais}_{i,t} = \frac{\text{Total de posições dos investidores não comerciais no futuro}_{i,t}}{\text{Total de posições no futuro}_{i,t}} \quad (1)$$

Onde i é a *commodity* e t é a semana.

Com o mesmo objetivo de compreender qual é a dimensão dos investidores comerciais, foi feito o seguinte rácio:

$$\text{Rácio de posições comerciais}_{i,t} = \frac{\text{Total de posições dos investidores comerciais no futuro}_{i,t}}{\text{Total de posições no futuro}_{i,t}} \quad (2)$$

Onde i é a *commodity* e t é a semana.

Com o objetivo de quantificar a dimensão das posições de compra e venda tanto para as posições comerciais e não comerciais para verificar se estas verificam as afirmações feitas em estudos anteriores sobre a dimensão da posição de compra (venda) entre investidores diferentes. O rácio de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) é definido por:

$$\text{Rácio de posição compra comerciais}_{i,t} = \frac{\text{Total de posição de compra por investidores comerciais}_{i,t}}{\text{Total de posições de compra no futuro}_{i,t}} \quad (3)$$

$$\text{Rácio de posição venda comerciais}_{i,t} = \frac{\text{Total de posição de venda por investidores comerciais}_{i,t}}{\text{Total de posições de venda no futuro}_{i,t}} \quad (4)$$

$$\text{Rácio de posição compra não comerciais}_{i,t} = \frac{\text{Total de posição de compra por investidores não comerciais}_{i,t}}{\text{Total de posições de compra no futuro}_{i,t}} \quad (5)$$

$$\text{Rácio de posição venda não comerciais}_{i,t} = \frac{\text{Total de posição de venda por investidores não comerciais}_{i,t}}{\text{Total de posições de venda no futuro}_{i,t}} \quad (6)$$

2.3.a. Evolução dos rácios de posições de compra de investidores comerciais (não comerciais)

No apêndice em anexo, são apresentadas as figuras 11 até 20 e os quadros 5 até 9, com a evolução temporal dos rácios, assim como as principais estatísticas descritivas. Verifica-se que as posições dos investidores têm tido evoluções diferentes nos vários contratos: no contrato de compra do paládio (figura 14) este era dominado por posições comerciais, mas sempre com uma tendência decrescente até maio de 2003; depois existiu uma substituição na liderança das posições passando a dominar as não comerciais até à atualidade. Em média, os investidores não comerciais dominam este contrato, no qual têm larga maioria 66.01% ao contrário dos comerciais que apenas têm 32.04% (quadro 9).

Contudo, é necessário referir que a posição de compra de investidores não comerciais no período entre 1 de janeiro de 2002 e 13 de agosto de 2002 tem zero à exceção dos períodos de 21 de maio de 2002 e 6 de agosto de 2002 como é visível na figura 14. O aumento de posições de compra de investidores não comerciais, sugere um maior interesse dos especuladores neste contrato, existindo por parte destes uma expectativa de que o preço *spot* na maturidade desta *commodity* irá valorizar face ao preço estabelecido no contrato de futuro, o que sugere que nestes contratos os investidores não comerciais podem estar a obter mais informação sobre a evolução do mercado.

Contrariamente, os contratos do café e do milho (figuras 13 e 15) têm sido dominados praticamente pelas posições comerciais, mas em curtos períodos de tempo; as posições não comerciais tiveram um rácio superior sendo que o máximo atingido pelas posições comerciais foi de 73.87% e 79.24% e as não comerciais de 56.44% e 45.86%, respetivamente (quadros 5 e 6). Nestes dois contratos, verifica-se que o rácio de compra é superior, em média, pelas posições comerciais, obtendo para as posições de compra, no café 56.73% e no milho 57.60%, e respetivamente, por oposição, em média, as posições dos investidores não comerciais de 30.93% e 29.36%.

De forma semelhante, os contratos do petróleo bruto e do gás natural (figuras 11 e 12) também têm sido dominados por posições comerciais em todo o intervalo de observação, apesar de a diferença não ser sempre constante ao longo do tempo, tendo um máximo para as posições comerciais de 86.08% e 91.08% e para as posições não comerciais 28.19% e 26.94%, respetivamente (quadros 8 e 7). Em média, as posições comerciais dominam 60.58% e 54.29%, respetivamente no total de contratos transacionados.

Em suma, analisando os investidores comerciais e não comerciais com posições de compra, conclui-se que estes contratos de futuros sobre *commodities* são dominados por investidores comerciais o que insinua a presença de consumidores de *commodities* nestes contratos, à exceção do paládio, que é dominado na posição de compra por investidores não comerciais, o que sugere a presença de investidores financeiros (*indexers* ou especuladores) neste contrato.

É importante distinguir entre posições de compra e venda para os dois tipos de investidores, os especuladores detêm posições de compra quando estão a apostar na subida do preço *spot* da *commodity* na data de maturidade do contrato face ao preço do futuro, quando detêm posições de venda estão a apostar que existe uma descida no preço *spot* da *commodity* na data de maturidade do contrato face ao preço do futuro. Por outro lado, os *hedgers* possuem uma posição de venda no contrato de futuro, quando são produtores e vendedores, pois normalmente querem estar protegidos de uma descida de preço das *commodities* e detêm uma posição de compra quando são consumidores da *commodity*, e por sua vez querem estar protegidos de uma subida dos preços das *commodities*.

Assim, é evidente que os investidores comerciais estão a tentar estar protegidos das potências perdas/ganhos detendo uma posição contrária à que possuem no mercado *spot*.

2.3.b. Evolução dos rácios de posições de venda de investidores comerciais (não comerciais)

O contrato de venda do petróleo bruto (figura 16) tem sido dominado sempre por posições comerciais, tem uma tendência constante com ligeiros picos e com insignificante variação; em média, o contrato é dominado pelos investidores comerciais com 65.64%, por oposição aos não comerciais que têm 13.32% (quadro 8). Isto demonstra que os investidores não comerciais esperam que o preço *spot* na maturidade seja superior ao preço do futuro assumido no contrato; assim, se se verificarem as expectativas de evolução do preço da *commodity*, têm prejuízo, refletindo, assim, um baixo número de contratos quando comparado com a posição que detêm na posição de compra.

Inversamente, nos contratos do café e do milho (figuras 18 e 20) onde, apesar de também serem dominados por posições comerciais, existem picos com maior variação, em média, os investidores comerciais dominam com 68.15% e 69.66%, respetivamente (quadros 5 e 6), sendo que os mesmos atingem máximos bastante significativos nomeadamente de 87.64% e 86.87%, respetivamente.

No contrato de venda do paládio (figura 19), este tem sido dominado por posições comerciais, apesar de se verificar uma queda considerável entre junho de 2002 e dezembro de 2002 e novamente entre maio de 2005 e agosto de 2005; em média, os investidores comerciais têm 79.58%, por oposição a 18.72% dos investidores não comerciais (quadro 9).

No entanto, no gás natural (figura 17), este era dominado por posições comerciais até junho de 2008 e a partir deste intervalo passa a ser dominado por posições não comerciais voltando depois a inverter-se em abril de 2012, o que assinala que durante este período existiria a expectativa por parte dos especuladores que o preço *spot* na maturidade do contrato seria inferior ao preço do futuro determinado no contrato; desta forma, obteriam um ganho superior. Contudo, em média, este contrato é dominado por investidores comerciais 46.78%, por oposição aos não comerciais que têm apenas 22.56% (Quadro 7).

Em suma, constata-se que a posição de venda nestes contratos analisados é dominada pelos investidores comerciais em todo o período de análise, à exceção do gás natural no período entre junho de 2008 e abril de 2012, que foi dominado por investidores não comerciais.

Por fim, tanto para a posição de compra como para a de venda, os investidores comerciais (*hedgers*) dominam o mercado à exceção do paládio, na posição de compra e no gás natural na posição de venda, no período entre junho de 2008 e abril de 2012, são dominados por investidores não comerciais. E assim, obtém-se a mesma conclusão divulgada por Keynes (1936) e Working (1962), segundo a qual inicialmente os *hedgers* entram no mercado de contrato futuros para reduzir o risco existente no mercado *spot*.

Confirma-se que os *hedgers* são normalmente produtores com interesse em contratos físicos, nos quais no final do contrato têm direito a *commodity*, e que, de forma a anularem o risco existente na diferença entre o preço do futuro e o preço do mercado à vista, normalmente assumem uma posição de venda, como é verificado nesta análise e de compra no mercado à vista, era esperado verificar-se uma maior presença de especuladores com posição de compra do que posição de venda, como é visível nesta análise.

Constatou-se ainda que em todos os contratos à exceção do gás natural, os investidores não comerciais, em média, detêm uma posição de compra superior à que detêm nas posições de venda e que os investidores comerciais, em média, detêm uma posição de compra inferior à posição de venda, à exceção do gás natural.

2.3.c. Análise de rácio de tendência de posições compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais)

Com o objetivo de verificar a evolução dos índices de tendência, tanto para investidores comerciais como não comerciais, este índice ajuda-nos a compreender dentro das posições comerciais, qual é o peso do diferencial no total das posições em cada contrato. Sempre que o diferencial for positivo, constata-se que existe mais peso nas posições de compra do que nas posições de venda; se for negativo, verifica-se a situação contrária.

O rácio da tendência indica qual é a tendência no período de análise de cada *commodity*, e este ajuda a perceber qual é a sua evolução histórica para compreender em média qual é o seu valor fundamental. O rácio de tendência é definido por:

$$\begin{aligned} & \text{Rácio tendência não comercial}_{i,t} \\ &= \frac{\text{Contrato de compra investidores não comerciais}_{i,t} - \text{Contrato de venda de investidores não comerciais}_{i,t}}{\text{Total de contratos}_{i,t}} \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} & \text{Rácio tendência comercial}_{i,t} \\ &= \frac{\text{Contrato de compra investidores comerciais}_{i,t} - \text{Contrato de venda de investidores comerciais}_{i,t}}{\text{Total de contratos}_{i,t}} \end{aligned}$$

(8)

Em todos os contratos, a evolução ao longo do período de análise não é constante e sofre numerosas oscilações, o que sugere que os investidores vão modificando as suas expectativas de evolução do preço *spot* da *commodity* na maturidade e ajustando as suas posições de compra ou venda às novas notícias de mercado (figuras 21 até 25 e quadros 5 até 9).

Contudo, existem períodos de exceção: nomeadamente no contrato do petróleo bruto (figura 21) a partir de abril de 2009, o índice de tendência não comercial tem sido constantemente positivo até à atualidade, ou seja, os investidores não comerciais têm mais contratos de compra do que de venda, o que reflete a expectativa do aumento do preço *spot* desta *commodity* na maturidade, por oposição aos investidores comerciais que têm mais posições de venda do que de compra. Este rácio em média é de 4.67%, contrariamente aos comerciais, que, em média, têm um rácio de -4.78% (quadro 8), o que indica claramente que as posições de venda são superiores às de compra. Como se pode verificar pela análise anterior, existe uma posição maior dos investidores comerciais na posição de venda do que na

de compra, sendo de 65.64% e 60.58%, respectivamente, e o oposto para os investidores não comerciais, que é de 13.32% e 18.33%.

No contrato do paládio (figura 24), a partir de fevereiro de 2013 até a atualidade existe uma alteração do domínio das posições entre comerciais e não comerciais, o que confirma a análise antecedente. Em média, o rácio de tendência comercial é de -46.93% (quadro 9), o que indica que as posições de venda são superiores às de compra e verifica-se o oposto no rácio de tendência não comercial que em média é de 38.07%; logo, as posições de compra são superiores às de venda.

Constata-se, pois, na informação anterior que existia uma grande variação entre as posições de compra e venda, verificando-se, simultaneamente que os investidores comerciais tinham uma posição de compra de 32.04% e de venda de 79.59% e os não comerciais de 66.01% e 18.72%, respectivamente.

Contrariamente, no gás natural (figura 22) verifica-se uma tendência pouco clara entre as posições: estas vão variando entre os investidores comerciais e não comerciais quanto à quantidade dos contratos de compra até maio de 2007; a partir daí, os investidores comerciais têm muito mais posições de compra do que de venda e os investidores não comerciais têm mais posições de venda do que de compra, o que é igualmente verificado na análise antecedente. Em média, o rácio de tendência comercial é de 4.28% e o não comercial de -9.38%, confirmando a análise anterior, onde os investidores comerciais tinham na posição de compra 54.29% e na de venda 46.78%, e os não comerciais 13.35% e 22.57%, respectivamente (quadro 7). Assim, este *trade-off* representa que os especuladores esperam que o preço *spot* na maturidade desvalorize face ao preço acordado no contrato porque têm mais posições de venda do que de compra.

Porém, é necessário frisar que a análise do rácio de tendência permite evidenciar o efeito de uma redução das posições de compra nos investidores comerciais que se iniciou de forma gradual e pouco constante em fevereiro de 2008 e um aumento das posições de venda dos investidores não comerciais que se iniciou em setembro de 2006, culminando em maio de 2007 com uma alteração do rácio de tendência com a passagem do domínio evidente dos investidores comerciais.

No contrato do milho (figura 25), não existe um comportamento constante ao longo do intervalo de análise. Verificam-se vários picos onde as posições não comerciais têm um maior número de contratos de compra e as posições comerciais têm um maior número de contratos de venda, o que representa que entre maio de 2002 e dezembro de 2002, outubro de 2003 e julho de 2004, janeiro de 2006 e dezembro de 2008 e julho de 2010 até à atualidade, os

especuladores têm a expectativa de que esta *commodity* irá valorizar o seu preço *spot* na maturidade face ao preço estipulado no contrato de futuro; por isso, possuem mais posições de compra. Em média, o rácio da tendência comercial é de -5.79% e o não comercial de 12.79% (quadro 6).

Em suma, verifica-se uma clara separação nas estratégias demonstradas nas posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) entre as várias *commodities*. E, analisando cada uma em particular verifica-se uma acentuada volatilidade no período de análise.

Contudo, um padrão é claro entre as *commodities*, à exceção do gás natural, o rácio de tendência comercial é negativo e o não comercial é positivo, o que indica que as posições de compra de investidores não comerciais são superiores às posições de venda de investidores não comerciais e que as posições de venda de investidores comerciais são superiores às posições de compra de investidores comerciais; no gás natural, verifica-se a situação contrária: as posições de compra de investidores não comerciais são inferiores às posições de venda de investidores não comerciais e as posições de venda de investidores comerciais são inferiores às posições de compra de investidores comerciais.

Aqui é visível que os investidores não comerciais (especuladores) têm tendencialmente posições de compra nos contratos de futuros, por oposição aos investidores comerciais (*hedgers*) que têm posições de venda para poderem fazer *hedging* às posições de compra que têm no mercado à vista denotando uma presença de produtores e comerciais.

Para analisar o tipo de investidores dos contratos de futuros e a presença de especulação em cada contrato, elaboraram-se três rácios de forma a analisar a sua evolução no período de análise. Estes rácios foram apresentados no estudo de Daigler (1991). Este autor afirma que os rácios ajudam a ter uma melhor análise quantitativa do nível de especulação e de *hedging* dos contratos de futuros.

É feita a comparação gráfica entre as figuras 26 até 40. com os dados obtidos nos quadros 5 até 9, analisando as estatísticas descritivas: média, desvio padrão, curtose, máximo e mínimo dos rácios de especulação, índice de especulação de Working (1962), rácio de *hedging*, para as posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) para cada *commodity*. Usando como *proxy* para a especulação de compra (venda) as posições de compra (venda) dos investidores não comerciais e para o *hedge* de compra (venda) é usado como *proxy* as posições de compra (venda) de investidores comerciais.

2.3.d. Rácio de especulação

O rácio de especulação demonstra qual o valor das posições de compra (venda) para os investidores não comerciais (especuladores) no total de posições venda (compra) de investidores comerciais e é sempre calculado de forma inversa entre a posição detida pelo tipo de investidor; o que se pretende saber é se quando aumenta o número de posições não comerciais de compra (venda) qual é a variação, tendo em conta também a possível variação do rácio de posições compra (venda) de investidores comerciais. O rácio de especulação é definido por:

$$\text{Rácio de especulação}_{i,t} = \frac{\text{Especulação de compra}_{i,t}}{\text{Hedging de venda}_{i,t}} \quad (9)$$

Se *Hedging* de venda \geq *Hedging* de compra

$$\text{Rácio de especulação}_{i,t} = \frac{\text{Especulação de venda}_{i,t}}{\text{Hedging de compra}_{i,t}} \quad (10)$$

Se *Hedging* de compra $>$ *Hedging* de venda

Nas *commodities* café e milho (figuras 28 e 29), a tendência deste rácio demonstra ser um pouco errática e com um estreito crescimento quando analisado cada rácio de forma isolada, o que representa que as posições entre os investidores comerciais e não comerciais têm variado muito ao longo do período de análise, existindo uma ausência de picos com um registo muito alto denominado de “*boom*” sendo o máximo registado neste rácio de 74.37% e de 63.97% para o café e milho (quadros 5 e 6).

O café e o milho têm em média um rácio de especulação semelhante de 43.39% e de 45.54%, respetivamente, o que denota que o comportamento tem sido idêntico entre estes dois contratos, mas observando a análise anterior para saber se estamos perante a equação 9 ou a equação 10, é necessário observar em média qual era maior, se o *hedging* de venda (rácio de posições de venda de investidores comerciais) ou *hedging* de compra (rácio de posições de compra de investidores comerciais).

Assim, conclui-se que para o café estamos perante a equação 9, em média, o rácio de *hedging* de venda é de 68.15%, sendo superior ao *hedging* de compra de 56.73%; obtém-se a mesma conclusão para o milho 69.65% e 57.60%, respetivamente. O desvio-padrão é semelhante entre as duas *commodities*: de 0.079 e 0.077, respetivamente; este representa um nível baixo de dispersão em relação à média, o que indica que os valores obtidos estão muito

próximos da média e não é de esperar, em média, valores no futuro muito diferentes tendo em conta o histórico.

No mesmo sentido, o paládio (figura 27) tem uma tendência com muitas oscilações, o que significa que ao longo do período de análise os investidores têm alterado o tipo de investimentos neste contrato; estamos perante a equação 9, o *hedging* de venda 79.59% é bastante superior ao *hedging* de compra 32.04%, sendo que este rácio tem um valor médio de 80.42%.

Porém, é de salientar que existiram três picos “boom” bastante significativos, nomeadamente o maior atingiu um valor de 355% em setembro de 2005. O desvio-padrão é de 0.379, e este representa um nível alto de dispersão em relação à média, o que indica que os valores obtidos podem estar afastados da média.

A mesma conclusão obtém-se para o petróleo bruto (figura 26): tem uma tendência com crescimento, mas com poucas oscilações; estamos perante a equação 9, na qual o *hedging* de venda 65.64% é um pouco superior ao *hedging* de compra 60.58%, sendo que o rácio tem em média um valor de 28.75% (quadro 8). O desvio-padrão é de 0.089, e este representa um nível baixo de dispersão em relação à média, o que indica que os valores obtidos estão relativamente próximos da média.

Contrariamente, o contrato do gás natural (figura 30) tem uma tendência crescente mais acentuada com poucas oscilações; em média, o rácio de especulação é de 34.54% (quadro 7); estamos perante a equação 10, na medida em que o *hedging* de compra é superior 54.29% ao *hedging* de venda 46.78%. Porém, também é necessário salientar que este contrato registou valores mínimos de aproximadamente zero, ou seja, existiu um período de tempo já referido anteriormente em que a especulação de venda era zero e assim era naturalmente inferior ao *hedging* de compra como se verifica em termos médios 22.56% e 54.29%, respetivamente. O desvio-padrão é de 0.23, e este representa um nível médio de dispersão em relação à média, o que indica que os valores obtidos podem estar afastados da média.

O valor médio mais alto do rácio foi verificado no contrato do paládio (80.42%) seguindo-se os contratos do milho (45.54%), do café (43.39%), do gás natural (34.55%) e por fim o rácio de especulação mais baixo foi verificado no contrato do petróleo bruto (28.57%).

Em suma, conclui-se que para todos os contratos se verifica a equação 9, na qual o *hedging* de venda (investidores comerciais com posições de venda) é superior ao *hedging* de compra (investidores comerciais com posições de compra); assim, dado que existem diferenças entre o *hedging* de venda e o *hedging* de compra, a especulação de compra está a

equilibrar o mercado. Não obstante, como verificámos anteriormente, existem sempre variações nas posições em aberto (figuras 6 até 10) nestes contratos. Logo, se se verificar excesso de especulação de compra, terá de ocorrer especulação de venda para equilibrar o mercado.

Todavia, esta conclusão não é igual para o gás natural, no qual se observa que o *hedging* de compra é superior ao de venda, e assim apuramos que a especulação de venda está a equilibrar este mercado, acontecendo exatamente o mesmo que se constatou na figura 7, em que as posições em aberto estão sempre a aumentar o que representa que este é um contrato com bastante atividade por parte dos investidores demonstrando muita liquidez no contrato; logo, se se verificar excesso de especulação de venda, esta será compensada por um aumento de especulação de compra.

2.3.e. Rácio de *Hedging*

O rácio de *hedging*³¹ representa o nível de cobertura existente no contrato de cada *commodity*, o que é fundamental para compreender quais são os contratos em média com mais cobertura e se esta está de alguma forma relacionada com a presença de maiores posições de compra por parte de investidores não comerciais.

O rácio de *hedging* aumenta quando o número de posições especulativas aumenta, ou quando diminuem as posições de *hedging*; assim, o rácio de *hedging* é definido por:

$$\text{Rácio de Hedging}_{i,t} = \frac{\text{Hedging de compra}_{i,t}}{\text{Hedging de venda}_{i,t}} \quad (11)$$

Se *Hedging* de venda \geq *Hedging* de compra

$$\text{Rácio de Hedging}_{i,t} = \frac{\text{Hedging short}_{i,t}}{\text{Hedging long}_{i,t}} \quad (12)$$

Se *Hedging* de compra $>$ *Hedging* de venda

Neste rácio, o petróleo bruto (figura 31) apresenta uma tendência com poucas oscilações e aproximadamente constante, o que significa que existem poucas variações nas posições dos investidores comerciais. Como foi referido anteriormente, o *hedging* de venda (65.64%) é superior ao *hedging* de compra (60.58%); assim, estamos perante a equação 11, onde se obtém, em média, um rácio de 92.06% (quadro 8).

³¹ *Hedging* é uma estratégia financeira de imunização do risco, os *hedgers* detêm no contrato de futuro sobre *commodities* uma posição simétrica à que detêm no mercado *spot*.

Com oscilações frequentemente mais acentuadas, o café e o milho (figuras 33 e 34) têm tido uma tendência quase constante com pequenos picos de crescimento e de decrescimento, o que demonstra novamente uma alteração das posições de compra e venda entre investidores comerciais; em média, o valor do rácio é de 81.97%, 92.40% para o café e para o milho, respetivamente. Estamos perante a equação 11, onde se verifica que, em média, o *hedging* de venda 68.15% e 69.66% é superior ao *hedging* de compra de 56.74% e 57.60%, respetivamente (quadros 5 e 6).

O paládio (figura 32) regista uma evolução com oscilação que apresenta significativas alterações entre as posições dos investidores comerciais com posições de compra e venda, sendo que, em média, este contrato tem um rácio de 64.23%; estamos de novo perante a equação 11, porque como tinha sido verificado anteriormente o rácio de *hedging* de venda é de 79.59%, e é superior ao rácio de *hedging* de compra de 32.04% (quadro 9). Neste contrato, constata-se que o comportamento do rácio de *hedging*, é quase constante ao longo do tempo.

Por último, o gás natural (figura 35) tem uma evolução sem relevantes variações entre as posições assumidas pelos investidores comerciais; o rácio tem em média 118%, e como foi verificado anteriormente o rácio de *hedging* de compra 54.29% é relativamente superior ao rácio de *hedging* de venda 46.78%; logo, estamos perante a equação 12. Contudo, este contrato é o que apresenta um rácio de especulação mais alto e será confirmada a existência de excesso de procura *hedging* no índice de Working (1962).

Em suma, conclui-se que para todos os contratos é usada a equação 1, porque se observa que o *hedging* de venda é superior ao *hedging* de compra à exceção do gás natural em que se verifica que o *hedging* de compra é superior ao de venda.

O valor médio mais alto do rácio foi verificado no contrato do gás natural (118.44%) seguindo-se os contratos do milho (92.40%), do petróleo bruto (92.06%), do café (81.97%) e, por último, o contrato com o rácio de *hedging* mais baixo foi o paládio (64.23%).

2.3.f. Índice de especulação de Working

Este índice ajuda-nos a verificar a veracidade da teoria de Working (1962). Este autor considera que o nível de especulação só é significativo quando comparado com o nível de *hedging* existente no contrato. Neste índice, o raciocínio é diferente ao realizado no rácio de especulação anterior, na medida em que, neste índice, o objetivo é perceber qual é a proporção percentual de especulação que está em excesso e que não está a equilibrar o

mercado de *hedging*; assim, valores altos deste índice indicam um mercado especulativo, valores baixos indicam um mercado equilibrado.

O valor obtido no índice deve ser superior a 100% para que o mercado de futuros tenha liquidez suficiente para estarmos num mercado equilibrado. Assim, quando os valores do índice de especulação são iguais ou inferiores a 115%, considera-se que o mercado não tem liquidez suficiente e que existe um excesso de especulação.

Os investidores denominados de *non-reportables* pelo COT, não serão analisados neste índice, porque a única hipótese era a de serem agrupados na mesma proporção nas outras duas categorias (investidores comerciais e investidores não comerciais) e isso iria distorcer os resultados fornecidos pelo relatório e os resultados obtidos no índice de Working (1962), ao contrário do que se observa no estudo dos autores Sanders, Irwin e Merrin (2008) que distribuíram nessas duas categorias. O índice de Working é definido por:

$$\text{Índice de especulação Working}_{i,t} = 1 + \frac{\text{Especulação de venda}_{i,t}}{\text{Hedging de venda}_{i,t} + \text{Hedging de compra}_{i,t}} \quad (13)$$

Se *Hedging* de venda \geq *Hedging* de compra

$$\text{Índice de especulação Working}_{i,t} = 1 + \frac{\text{Especulação de compra}_{i,t}}{\text{Hedging de venda}_{i,t} + \text{Hedging de compra}_{i,t}} \quad (14)$$

Se *Hedging* de compra $>$ *Hedging* de venda

O petróleo bruto (figura 36) tem uma tendência com insignificantes oscilações e é quase constante neste índice. Contudo, em média, é superior a 111%, ou seja, existe um excesso de especulação de 11% face às necessidades de *hedging* de venda, estamos perante a equação 13, porque como foi referido anteriormente, neste contrato, o *hedging* de venda 65.64% é superior ao *hedging* de compra 60.58% (quadro 8).

Com uma tendência com poucas oscilações e com mais instabilidade entre os picos estão o café e o milho (figuras 38 e 39). Em média, o índice é de 117% para o café e 112% para o milho, o que indica que nestes dois contratos existe mais 17% e 12%, respetivamente, de especulação do que é necessário, face ao nível de procura de *hedging*. Verificamos que estamos perante a equação 13, na medida em que, como já foi referido, o rácio de *hedging* de venda 68.15% e 69.66% é superior ao rácio de *hedging* de compra 56.74% e 57.60% (quadro 5 e 6).

O paládio (figura 37) tem uma tendência com muitas oscilações e com presença de mais picos de grande volatilidade. Este índice em média é de 120%, o que sugere que neste contrato existe mais 20% de especulação do que é necessário para satisfazer a procura de

hedging e equilibrar o mercado; estamos novamente perante a equação 13, porque se verifica que o *hedging* de venda 79.59% é superior ao *hedging* de compra 32.04%.

Por último, com um comportamento inicialmente semelhante ao café e ao milho, mas que nos últimos anos se alterou, foi o contrato do gás natural (figura 40) que apresentou um índice de especulação de Working em média de 127% muito superior ao índice obtido pelos outros contratos, o que indica mais 27% de especulação face às necessidades de procura de *hedging*.

Verifica-se que estamos perante a equação 14, porque, à semelhança da análise precedente, o rácio de *hedging* de compra 54.29% é superior ao *hedging* de venda 46.78%.

Em suma, conclui-se que neste índice todos os contratos estão a ser analisados segundo a equação 13 porquanto tem um *hedging* de venda superior ao *hedging* de compra, o que indica que o mercado não precisa de mais especulação de venda para estar equilibrado, sendo, porém, para tanto, necessária mais especulação de compra.

Por outro lado, à exceção do gás natural, que tem um índice de *hedging* de compra superior ao rácio de *hedging* de venda foi usada a equação 14. Assim, este resultado indica que o mercado não precisa de mais especulação de compra para estar equilibrado, sendo para o efeito necessário mais especulação de venda.

Assim, este índice é uma ferramenta importante para medir a adequação (inadequação) das posições especulativas em ordem a equilibrar as posições de *hedging* existentes no mercado.

O valor médio mais alto do índice de Working foi verificado no contrato do gás natural (127.58%) seguindo-se dos contratos do paládio (120.01%), do café (116.89%), do milho (112.23%) e, por fim, o contrato com o rácio mais baixo é o do petróleo bruto (110.79%).

Conclui-se, assim, face a todos estes resultados, que os contratos de futuros são primeiramente de *hedging*, porque, em todos eles, verificamos que dominam os investidores comerciais tanto na posição de venda como na posição de compra, à exceção apenas do paládio, que na posição de venda é dominado por investidores não comerciais, e do gás natural no período entre junho de 2008 e abril de 2002, que são dominados por investidores não comerciais. No entanto, nestes contratos, as posições de compra de especuladores são superadas pelo aumento de posições de venda dos *hedgers*, equilibrando assim o excesso de especulação existente no mercado.

Por outro lado, conclui-se ainda que, dentro dos investidores comerciais, (*hedgers*) domina a posição de venda, à exceção do gás natural, onde domina a posição de compra, o

que significa que na generalidade destes contratos a expectativa destes investidores é de estarem protegidos contra a possibilidade do preço *spot* da *commodity* descer. Por oposição, dentro dos investidores não comerciais, (especuladores) domina a posição de compra, à exceção do gás natural, onde domina a posição de venda, o que significa que os especuladores na maioria dos contratos têm a expectativa que exista uma subida do preço *spot* da maturidade face ao preço do futuro.

Em média, os contratos do gás natural, paládio e do café não têm um índice de Working abaixo de 115%, donde se conclui que os mercados são equilibrados, à exceção do petróleo bruto e do café. No mesmo sentido, para as *commodities* usadas no estudo dos autores Sanders, Irwin e Merrin (2008) concluíram que o nível de especulação era equilibrado.

2.4 Estacionariedade

Para avaliar se os dados em painel podem ser descritos como um processo estacionário, realiza-se o teste Fisher de raiz unitária. Neste teste, é feito para cada painel o teste Augmented Dickey-Fuller de forma simultânea, visível no quadro 10; este modelo tem constante e tendência e um desfasamento ótimo de dois. Neste teste, considera-se que na hipótese nula todos os dados em painel são um processo não estacionário, ou seja, têm uma raiz unitária.

Assim, analisando os resultados descritos no quadro 10, conclui-se que as posições de compra (venda) dos investidores não comerciais são processos estacionários e as posições de compra (venda) dos investidores comerciais são processos não estacionários. Assim, existe uma ausência de tendência das séries dos investidores não comerciais e uma presença de tendência nos investidores comerciais. Esta conclusão não é visível numa primeira análise intuitiva às figuras 11 até 20.

Para confirmar o resultado anterior, foi realizado o teste de Augmented Dickey-Fuller com o desfasamento médio ótimo igual a dois e posteriormente também testado para o desfasamento ótimo obtido pelo critério Schwarz's Bayesian information (1978) para cada série para verificar se existem diferenças no uso do desfasamento.

O modelo, que tem constante e tendência, foi feito para os investidores comerciais (não comerciais) com posições de compra (venda) para cada ativo, considerando que a hipótese nula da série em análise tem uma raiz unitária, ou seja, a série não é estacionária, a hipótese nula é rejeitada quando a estatística de teste é superior ao valor crítico de 5%.

Apesar de cada contrato para cada posição e venda (compra) de investidores comerciais (não comerciais) ter a especificidade de obtermos diferentes desfasamentos ótimos, a conclusão é a mesma. A única diferença é que a estatística de teste tende a ser superior quando se aumenta o número de desfasamentos sendo esta conclusão visível no quadro 11.

No petróleo bruto, a série é estacionária nos investidores não comerciais com posições de compra e venda e não estacionária nas outras posições; no gás natural, é estacionária nas posições de venda de investidores não comerciais e nas restantes posições é não estacionária; no paládio, é estacionária para os investidores comerciais com posições de compra e não comerciais com posições de venda nas excedentes posições é não estacionária; no milho, a série é estacionária nos investidores não comerciais com posições de venda e por último, no café, é sempre não estacionária tanto para os investidores comerciais como para os não comerciais com posições de compra (venda).

Assim, as séries apresentam um resultado semelhante quando analisadas individualmente, em média, são não estacionárias. Contudo, é interessante verificar que, à exceção do café, todas as *commodities* são estacionárias nos investidores não comerciais com posições de venda, o que aponta para que estes investidores não estão a seguir o mercado, e que a série se move sempre próximo de um valor médio de contratos.

Capítulo III. Resultados empíricos

Neste capítulo são apresentados os resultados das regressões com o objetivo de confirmar se existe algum tipo de influência nas posições de compra (venda) comerciais (não comerciais) nos contratos de futuros sobre *commodities* e se estas ajudam a prever o comportamento nas variáveis de mercado. O estudo também permitirá aferir se a volatilidade e a rendibilidade têm previsibilidade nas decisões dos investidores de contratos de futuros.

Serão analisadas as variações anormais do rácio comercial (não comercial) com posições de compra (venda) que representam variações face à média móvel, volatilidade nos últimos cinco dias e no último mês, rendibilidade percentual e acumulada nas últimas quatro semanas. Todos os resultados obtidos estão nos quadros em anexo; serão objeto de análise os que forem estatisticamente significativos e que exibam desfasamentos consecutivos.

A rendibilidade percentual e nas últimas quatro semanas são analisadas neste estudo à semelhança da análise realizada no estudo de Büyükkşahin, Haigh e Robe (2008).

A volatilidade é analisada nos últimos cinco dias porque, segundo Streeter e Tomek (1992), para verificar o efeito do comportamento dos especuladores de forma agregada sobre os preços é necessário observá-la num período máximo de uma semana; posteriormente, será analisada no período de um mês para ver se realmente existe diferenciação no comportamento, até porque segundo Daigler (1991) o tempo em que o especulador mantém a mesma posição é em média de duas a três semanas, sendo todos estes períodos pertinentes, como já referi.

A volatilidade real para os últimos cinco dias e para o último mês é calculada da seguinte forma:

$$\hat{\sigma}_t = \sqrt{\sum_{i=0}^4 (x_{i,t-i})^2} \quad (15)$$

Onde $x_{i,t-i}$ representa o preço *spot* para cada *commodity* e t representa o tempo em semanas.

A rendibilidade percentual e acumulada nas últimas quatro semanas é calculada da seguinte forma:

$$r_t = \frac{\ln(x_t - x_{t-1})}{\ln(x_{t-1})} \quad (16)$$

Onde $x_{i,t-i}$ representa o preço *spot* para cada *commodity* e t representa o tempo em semanas.

Os dados são trabalhados inicialmente com cada *commodity* separada para analisar os efeitos individuais, e, posteriormente, são analisados em painel para observar elementos comuns. O estudo das posições de venda (compra) dos investidores comerciais (não comerciais) analisadas de forma agregada (dados em painel) e de forma individual (contrato de cada *commodity*), é importante como sugerido pelos autores Stoll e Whaley (2009) para compreender os efeitos no mercado das *commodities*.

3.1. Regressões

Os resultados são separados de acordo com a variável explicativa. Genericamente, o modelo estimado tem a seguinte forma:

$$Y_{i,t} = \beta_{0,i} + \beta_{1,i} * X_{t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (17)$$

Nesta regressão linear, i é o ativo e t representa o tempo, neste caso, a semana. O $Y_{i,t}$ é o rácio para cada ativo e representa a variável explicada no período do tempo que queremos analisar; $\beta_{0,i}$ é uma constante e X_{t-k} é uma variável explicativa, como a rendibilidade passada do ativo e a volatilidade real, dependendo da equação que estamos analisar. Serão testados até oito desfasamentos, o que significa um máximo de oito semanas atrás, no histórico da variável, devido aos efeitos poderem não ser imediatos; desta forma, é assumido que o passado recente justifica melhor as alterações nas variáveis em análise, e por isso, o estudo irá incidir num período mais recente, no máximo até dois meses do passado de cada variável.

Seguidamente, é importante aferir se o coeficiente $\beta_{1,i}$ é estatisticamente significativo e qual o seu sinal, caso em que pode existir previsibilidade, e se alterações na rendibilidade dos preços ou na volatilidade podem afetar os comportamentos dos investidores nos contratos de futuros. Se o coeficiente da variável explicada verificar um $p\text{-value} \leq 0.05$, rejeita-se a hipótese nula, o coeficiente $\beta_{1,i}$ é estatisticamente significativo e assim, considera-se que as variações na variável explicativa afetam a variável explicada. O objetivo é observar se a relação no curto prazo, ou seja, no passado mais recente tem efeito significativo. Caso os efeitos não sejam constantes, e tenham desfasamentos muito distantes, não serão analisados, considerando-se efeitos espúrios.

O objetivo da regressão que tem como variável dependente: variações anormais do rácio dos investidores comerciais com posições de compra, e como variáveis explicativas: rendibilidade percentual, rendibilidade acumulada das últimas quatro semanas, volatilidade dos últimos cinco dias e no último mês dos contratos futuros, é perceber se para alguma das *commodities* ou nos dados em painel, as variações na volatilidade ou na rendibilidade têm

previsibilidade nas decisões dos investidores, e se, desta forma, influenciam as variações anormais do rácio de investidores comerciais com posições de compra, procurando apurar-se o efeito até oito desfasamentos. Será que os valores passados das posições dos investidores nos contratos de futuros em análise afetam a rendibilidade e a volatilidade?

3.1.a. Efeito volatilidade e rendibilidade nas posições de compra (venda) dos investidores comerciais

Observando o quadro 13³²: o objetivo é analisar o efeito de previsibilidade da variável explicativa rendibilidade percentual na variável explicada - variações anormais no rácio de investidores comerciais com posições de compra. Verifica-se que uma variação da rendibilidade percentual afeta as variações anormais do rácio de investidores comerciais com posições de compra para as *commodities* petróleo bruto, milho e café até ao terceiro desfasamento e para o paládio e para os dados em painel até ao segundo desfasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo, o que significa que quando aumenta a rendibilidade percentual, esta provoca uma redução no rácio de investidores comerciais com posições de compra.

Examinando o quadro 14: verifica-se que a volatilidade real nos últimos cinco dias tem previsibilidade, ou seja, afeta as decisões dos investidores, alterando o rácio de variações anormais dos investidores comerciais com posições de compra no gás natural até ao quatro desfasamento, no petróleo bruto até ao terceiro, no milho até ao segundo e nos dados em painel verifica-se influência até ao quinto desfasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo, o que significa que, quando aumenta a volatilidade real nos últimos cinco dias, o rácio de investidores comerciais com posições de compra aumenta.

Analisando os dados obtidos no quadro 15, é visível que a volatilidade real no último mês afeta as decisões de investidores deste tipo de contratos, influenciando, assim, as variações anormais do rácio de investidores comerciais com posições de compra, nomeadamente, no gás natural até ao terceiro desfasamento, no milho em todo o período, à exceção do segundo, no petróleo bruto, até ao primeiro, e nos dados em painel até ao sétimo desfasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo, o que significa que, quando aumenta a volatilidade real no último mês, provoca o aumento do rácio de investidores comerciais com posições de compra.

Examinando o quadro 16, é visível que tanto para o café como para os dados em painel, à exceção do terceiro desfasamento, existe influência da rendibilidade acumulada nas

³² Todos os anexos deste capítulo estão na secção B do anexo.

últimas quatro semanas nas variações anormais do rácio de investidores comerciais. No milho verifica-se também influência até ao terceiro desfasamento, assim como no petróleo bruto, até ao segundo. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo, o que significa que, quando aumenta a rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas, provoca uma diminuição do rácio de investidores comerciais com posições de compra.

Em suma, no passado recente verifica-se influência da rentabilidade percentual, volatilidade nos últimos cinco dias, volatilidade no último mês e rentabilidade acumulada no rácio de investidores comerciais com posições de compra; todavia, o efeito temporal não é igual para todas as *commodities*.

No petróleo bruto e no milho, verifica-se influência das quatro variáveis nas posições de compra dos investidores comerciais, mas sempre no passado mais recente. No contrato do gás natural, só se verifica efeito da volatilidade real nos últimos cinco dias e no último mês, não se verificando, desta forma, influência da rentabilidade nas posições comerciais dos investidores comerciais. Por oposição, nos contratos do paládio e do café, não existe influência da volatilidade nas posições de compra dos investidores comerciais. Só existe influência da rentabilidade percentual e da rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas. Esta conclusão denota que os investidores nos contratos do paládio e do café são mais sensíveis a variações nos preços do contrato de futuro comparando com os investidores do gás natural.

Com o objetivo de aferir se existe influência da rentabilidade e da volatilidade nas posições de venda dos investidores comerciais e analisando o quadro 17, verifica-se que todas as *commodities* são afetadas pela rentabilidade percentual, mas em períodos passados diferentes.

Nomeadamente, nos contratos do petróleo bruto, do café, do milho e nos dados em painel apura-se influência da rentabilidade percentual no rácio de investidores comerciais com posições de venda até ao terceiro desfasamento, no paládio até ao segundo, e no gás natural até ao primeiro desfasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo, o que significa que, quando existe aumento da rentabilidade percentual, há um aumento das posições de venda dos investidores comerciais.

Examinando o quadro 18, é evidente que a influência não é tão forte como na análise anterior; apura-se que, no contrato do gás natural até ao segundo desfasamento e no café, até ao primeiro, o coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo, o que significa que, quando existe um aumento da

volatilidade real nos últimos cinco dias, este conduz a um aumento das posições de venda dos investidores comerciais.

Analisando o quadro 19, conclui-se quase no mesmo sentido: o efeito da volatilidade real no último mês no rácio de investidores comerciais com posições de venda só é verificado no petróleo bruto até ao quarto desfasamento e no gás natural até ao primeiro. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo, o que significa que, quando existe aumento da volatilidade real no último mês, este determina um aumento das posições de venda dos investidores comerciais.

Por fim, estudando o quadro 20, já se verifica uma maior influência na variável dependente - rácio de investidores comerciais com posições de venda, quando ocorrem variações na rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas; à semelhança da análise anterior, com a rendibilidade percentual verifica-se influência em todos os contratos; contudo, repetidamente o período de desfasamento passado é diferente entre eles.

Nos contratos do milho e do café, o efeito verifica-se até ao terceiro desfasamento, nos dados em painel, até ao segundo, e nos contratos do petróleo bruto, gás natural e paládio até ao primeiro desfasamento. O sinal do coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo, o que ilustra que, variações positivas na rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas causam aumentos nas posições de venda dos investidores comerciais.

Em suma, conclui-se que, para a posição de venda de investidores comerciais, existe uma influência em todos os contratos da rendibilidade, mas o mesmo não é verificado para a volatilidade, o que denota que estes investidores são sensíveis à variação da rendibilidade dos contratos.

Não obstante, nos contratos do paládio e do milho, o efeito no rácio de posições de venda só é verificado por alterações na rendibilidade percentual e acumulada nas últimas quatro semanas. No contrato do petróleo bruto, acresce a influência da rendibilidade percentual e acumulada, e também a volatilidade no último mês, mas não se verifica influência da volatilidade nos últimos cinco dias; no café, verifica-se a situação contrária - existe influência da rendibilidade percentual e acumulada e da volatilidade real nos últimos cinco dias. Por oposição, no contrato do gás natural verifica-se influência no passado muito recente tanto da rendibilidade como da volatilidade.

3.1.b. Efeito da volatilidade e rendibilidade nas posições de compra (venda) dos investidores não comerciais

Com o objetivo de conferir se existe influência da rendibilidade e da volatilidade nas posições de compra dos investidores não comerciais, analisando o quadro 21, verifica-se que, no passado recente, até três semanas de defasamento, existe influência da rendibilidade percentual nos contratos do petróleo bruto, milho, café e nos dados em painel, e no paládio, até à segunda semana. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo, o que significa que, quando aumenta a rendibilidade percentual, esta leva a um aumento das posições de compra dos investidores não comerciais.

Examinando o quadro 22, à semelhança da análise feita para os investidores comerciais com posições de compra, verifica-se que o efeito não é visível em todas as variáveis, sendo que no contrato do gás natural, variações na volatilidade real nos últimos cinco dias afetam a posição de compra dos investidores não comerciais até quinto defasamento; o mesmo se conclui em relação aos contratos do petróleo bruto e do milho no primeiro defasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo, o que significa que, quando aumenta a volatilidade real nos últimos cinco dias, há uma redução nas posições de compra dos investidores não comerciais.

Contudo, é de salientar que não se obtém o mesmo efeito nos dados em painel nos primeiros defasamentos como nas análises anteriores.

Analisando o quadro 23, é visível que só o contrato do gás natural até ao terceiro defasamento, e no milho até ao primeiro, é que se confirma que existe influência da volatilidade real no último mês no rácio de investidores não comerciais com posições de compra e em todo o período de análise nos dados em painel, ou seja, quando os dados são agrupados em painel, existe uma grande causalidade entre as variáveis.

O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo, o que ilustra que, quando existem aumentos da volatilidade real no último mês, estes provocam uma diminuição da posição de compra dos investidores não comerciais.

Examinando o quadro 24, existe influência da rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas no rácio de investidores não comerciais com posições de compra em todo o período de análise, com exceção do terceiro defasamento no contrato de café e nos dados em painel. No contrato do milho, também é visível a influência da volatilidade até ao segundo defasamento, assim como no petróleo bruto e no paládio, no primeiro defasamento.

O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo, o que significa que, quando existe um aumento da rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas, há um aumento das posições de compra dos investidores não comerciais.

Em suma, o efeito da rendibilidade e da volatilidade nas posições de compra dos investidores não comerciais não é igual em todos os contratos analisados, nem no mesmo período histórico. Analisando os dados em painel, verifica-se que, quando analisadas as séries de forma agregada, há sempre efeito no passado recente, tanto para a volatilidade no último mês, como para a rendibilidade percentual e acumulada nas últimas quatro semanas no rácio; não se verifica influência da volatilidade nos últimos cinco dias. Apenas no contrato do milho, existe efeito da rendibilidade e da volatilidade; no contrato do petróleo bruto, existe influência da rendibilidade e da volatilidade nos últimos cinco dias, mas não é visível influência da volatilidade no último mês.

Nos contratos do café e do paládio só existe influência da rendibilidade nas posições de venda dos investidores não comerciais; por oposição, no contrato do gás natural, só se verifica influência da volatilidade e não se verifica influência da rendibilidade.

Com o objetivo de conferir se existe influência da rendibilidade e da volatilidade nas posições de venda dos investidores não comerciais, examinou-se o quadro 25. Aí verifica-se influência da rendibilidade percentual nos contratos do petróleo bruto e do café até à terceira semana no histórico, e, no contrato do milho até a segunda semana, é visível a influência da rendibilidade nas posições de vendas dos investidores não comerciais. Nos dados em painel, verifica-se influência até à quarta semana de desfasamento histórico. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo para todas as *commodities* e para os dados em painel, o que significa que, quando existem aumentos da rendibilidade percentual, estes conduzem a uma diminuição das posições de venda dos investidores não comerciais, à exceção do petróleo bruto, em que no primeiro desfasamento, o coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo.

Analisando o quadro 26, conclui-se que não existe influência da volatilidade real nos últimos cinco dias nas posições de venda dos investidores não comerciais em todas as *commodities* e nos dados em painel, à exceção do café, no qual se verifica que variações na volatilidade afetam o rácio no passado até uma semana de desfasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo, ilustrando que, quando existe um aumento da volatilidade real nos últimos cinco dias, provoca uma redução nas posições de venda dos investidores não comerciais no contrato do café.

Verificando o quadro 28, é visível que existe influência das variações da rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas nas posições de venda dos investidores não comerciais em todos os contratos de futuros analisados, exceto no gás natural. No contrato do café, verifica-se influência em todo o período de análise exceto no quarto desfasamento; nos dados em painel, existe influência até ao segundo desfasamento e para os contratos: milho, paládio e petróleo bruto só se verifica efeito no primeiro desfasamento. O coeficiente é negativo, indicando que aumentos da rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas provocam uma redução das posições de venda dos investidores não comerciais.

Em suma, a rendibilidade influencia mais as posições de venda dos investidores não comerciais do que as posições de compra, à exceção dos contratos do gás natural e do paládio, que não são influenciados pela rendibilidade percentual. Todos os contratos analisados são afetados nas primeiras semanas do passado histórico pela rendibilidade percentual e acumulada nas últimas quatro semanas.

A volatilidade real no último mês não afeta nenhum dos contratos e a volatilidade real nos últimos cinco dias só afeta o café na primeira semana de desfasamento; desta forma, é visível que a rendibilidade tem um maior impacto nas decisões dos especuladores quando estes têm posições de venda.

3.1.c. Efeito posições de compra (venda) dos investidores comerciais na volatilidade e rendibilidade

O objetivo agora é verificar qual é o efeito do rácio de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) na rendibilidade percentual, volatilidade real nos últimos cinco dias, volatilidade real no último mês e rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas. Genericamente, o modelo estimado tem a seguinte fórmula:

$$X_{t+k} = \beta_{0,i} + \beta_{1,i} * Y_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (18)$$

Nesta regressão linear, i é o ativo e t representa o tempo, neste caso, a semana. O $Y_{i,t}$ é o rácio para cada ativo e representa a variável explicativa no período do tempo que queremos analisar; $\beta_{0,i}$ é uma constante e X_{t+k} é uma variável dependente, como a rendibilidade do ativo e a volatilidade real, dependendo da equação que estamos a analisar. O máximo de desfasamentos *forward* são oito semanas.

Examinando o quadro 30, verifica-se influência do rácio de investidores comerciais com posições de compra no contrato do petróleo bruto e no do café até ao segundo desfasamento *forward* e no café no primeiro desfasamento, sendo que não se verifica efeito

nos dados agrupados em painel. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo nas duas primeiras *commodities*, ou seja, aumentos das posições de compra provocam aumentos na volatilidade real nos últimos cinco dias, mas o mesmo não se verifica no café onde o coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo, isto é, um aumento das posições de compra provocam uma variação negativa na volatilidade real nos últimos cinco dias.

Analisando o quadro 31, conclui-se que existe uma maior influência das variações das posições de compra dos investidores comerciais na volatilidade no último mês; por oposição à análise anterior, verifica-se que o efeito de influência é mais persistente no tempo, nomeadamente no petróleo bruto, onde há influência até ao quinto desfasamento, no milho e no café, até ao quarto, e no gás natural e nos dados em painel, até ao primeiro.

Contudo, o coeficiente $\beta_{1,i}$ não tem o mesmo sinal para os vários contratos: tem um sinal positivo no petróleo bruto, gás natural, milho e nos dados em painel, mas tem um sinal negativo no café. Estes resultados ilustram que os contratos não reagem da mesma forma a variações nas posições de compra dos investidores comerciais; o aumento destes leva, por sua vez, a aumentos da volatilidade real no último mês para o petróleo bruto, gás natural e milho e leva a diminuições no café.

Analisando o quadro 32, é evidente uma influência das variações das posições de compra de investidores comerciais na rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas em todos os contratos. No petróleo bruto, no gás natural, no milho e nos dados em painel, verifica-se influência até à terceira semana, no paládio e no café até à segunda semana de desfasamento *forward*. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é sempre negativo; logo, o aumento do rácio de posições de compra de investidores comerciais leva a diminuições na rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas.

Em suma, não existe efeito da posição de compra de investidores comerciais na rendibilidade percentual; por oposição, verifica-se efeito na rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas, em todos os contratos e constata-se que também existe efeito na volatilidade nos últimos cinco dias e no último mês, quando ocorrem variações no rácio.

No mesmo sentido da análise das posições de compra dos investidores comerciais, verifica-se no quadro 34, que variações do rácio de posições de venda de investidores comerciais influenciam a volatilidade real nos últimos cinco dias no contrato do petróleo bruto até a segunda semana de desfasamento *forward* e no café e nos dados em painel no primeiro desfasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo; logo, o aumento do rácio de investidores

comerciais com posições de venda provoca aumento da volatilidade real nos últimos cinco dias.

Analisando o quadro 35, verifica-se influência das posições de venda dos investidores comerciais na volatilidade real no último mês no contrato do café até ao quarto desfasamento *forward*, obtendo a mesma conclusão que na análise realizada para os investidores comerciais com posições de compra neste contrato; no contrato do paládio, existe influência até ao segundo desfasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo; logo, o aumento do rácio de investidores comerciais com posições de venda provoca aumento da volatilidade real no último mês.

Contrariamente à análise feita nas posições de compra, nas posições de venda dos investidores comerciais verifica-se influência em todos os contratos do quadro 36, sendo que no gás natural e no milho é registada influência até ao terceiro desfasamento *forward*, no petróleo bruto, paládio, café e nos dados em painel é verificada até ao segundo desfasamento *forward*. Conclui-se, nesta conformidade, que existe influência das posições de venda dos investidores comerciais nas rendibilidades acumuladas nas últimas quatro semanas, sendo que o coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo; logo, o aumento do rácio de investidores comerciais com posições de venda conduz a um aumento da rendibilidade acumulada.

Em suma, não existe efeito sobre a rendibilidade percentual à semelhança do resultado obtido nas posições de compra, o efeito sobre a rendibilidade acumulada afeta todos os contratos no passado recente, o petróleo bruto e o café são os únicos contratos em que se verifica influência sobre a volatilidade real nos últimos cinco dias, e os contratos do paládio e do café são os únicos em que se verificam influências na volatilidade no último mês. Neste contexto, a rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas tem uma correlação mais forte com o rácio de investidores comerciais com posições de venda porque afeta todos os contratos, ao contrário das outras variáveis.

3.1.d. Efeito das posições de compra (venda) dos investidores não comerciais na volatilidade e rendibilidade

Apurando a relação entre as posições de compra dos investidores não comerciais e a volatilidade e analisando o quadro 38, não se verifica efeito das variações do rácio na volatilidade real nos últimos cinco dias. O único contrato em que se verifica influência é no café no primeiro desfasamento *forward*. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo; logo, o aumento do

rácio de investidores não comerciais com posições de compra provoca aumento na volatilidade real nos últimos cinco dias.

Por oposição, no quadro 39, verifica-se uma maior influência das variações das posições de compra na volatilidade real no último mês, nomeadamente nos contratos do café até à quarta semana de desfasamento e do petróleo bruto e no milho até à terceira, no gás natural até a primeira. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo para todos os contratos à exceção do café; logo, o aumento do rácio de investidores não comerciais com posições de compra provoca decréscimos na volatilidade real no último mês, incitando a reação contrária na volatilidade no contrato do café.

No quadro 40, verifica-se a mesma conclusão: existe uma forte relação de causalidade no contrato do café entre variações das posições de compra dos investidores não comerciais e a rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas; este efeito é observável em todo o período de análise exceto no último desfasamento *forward*. No petróleo bruto, no gás natural e no milho existe influência até ao terceiro desfasamento e no paládio até ao segundo desfasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo; logo, o aumento do rácio de investidores não comerciais com posições de compra leva a um aumento na rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas.

Em suma, verifica-se que os efeitos são mais fortes na volatilidade no último mês e na rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas, sendo que todos os contratos são afetados quando ocorrem variações no rácio de investidores não comerciais com posições de compra à exceção do paládio, que não tem qualquer influência na volatilidade real no último mês.

O efeito das posições de venda dos investidores não comerciais na volatilidade real nos últimos cinco dias (quadro 42) é semelhante à que foi constada nas posições de venda dos investidores comerciais; assim, só se verifica efeito no contrato do café até a primeira semana de desfasamento *forward*. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo; logo, variações positivas nas posições de venda dos investidores não comerciais provocam diminuições na volatilidade real nos últimos cinco dias.

O mesmo se conclui em relação aos efeitos das variações do rácio das posições de venda dos investidores não comerciais sobre a volatilidade real no último mês (quadro 43); só existe efeito no café até ao quarto desfasamento, e no paládio e nos dados em painel, até ao segundo. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo; assim, variações positivas nas posições de venda dos investidores não comerciais provocam diminuições na volatilidade real no último mês.

Por oposição, os efeitos sobre a rendibilidade acumulada nas últimas (quatro 44) semanas são visíveis em todas as *commodities*, no gás natural e no milho até ao terceiro desfasamento *forward*, no petróleo bruto, no café, no paládio e nos dados em painel até ao segundo. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo; logo, variações positivas nas posições de venda dos investidores não comerciais provocam diminuições na rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas.

Em suma, conclui-se desta análise que existe uma forte correlação nos contratos do milho e do café entre as posições de compra de investidores não comerciais com a rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas. Verifica-se uma forte influência das variações das posições de compra (venda) em todos os contratos sobre a rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas.

No mesmo sentido, concluíram Bryant, Bessler e Haigh (2006) considerando que a rendibilidade provoca alterações no nível de investidores existentes no contrato. À mesma conclusão chegaram os autores Irwin e Sanders (2010a) referindo que as variações das posições dos investidores não comerciais têm um impacto negativo na volatilidade.

É também necessário ter em conta o argumento do relatório do U.S Senate Permanent Subcommittee on Investigation dos autores Levin e Tom (2009), sobre a relação de causalidade entre o comportamento dos investidores não comerciais (especuladores) e o aumento dos preços dos contratos de futuros. Para verificar se este argumento se confirmava nestes contratos, foi necessário aferir se o rácio de investidores não comerciais com posições de compra (venda) era positivamente correlacionado com a rendibilidade e a volatilidade, o que foi de facto confirmado neste estudo, pois para todas as *commodities* existe uma relação de causalidade (quadro 40 e 44) entre a rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas e os especuladores, mas não sobre a rendibilidade percentual (quadro 37 e 41).

3.1.e. Efeito dos máximos e mínimos históricos nas posições de compra (venda) dos investidores comerciais

O objetivo deste subtópico é perceber se, de alguma forma, as variações no máximo ou no mínimo de quatro semanas, seis meses e um ano, têm influência na variável explicada - variações anormais no rácio de investidores comerciais com posições de venda (compra).

Os autores George e Hwang (2004) referem que esta análise é relevante porque a maioria dos investidores usa o máximo de cinquenta e duas semanas como referência para avaliar novos investimentos. Frequentemente, constata-se que alguns investidores estabelecem como um *benchmark* de análise de investimentos alguns períodos como os últimos seis meses, e durante esse período avaliam a *performance* do contrato de futuro, de forma a tentarem perceber como podem obter um maior lucro para a posição que desejam ter, porque os investidores têm tempo limitado e não podem acompanhar todas as empresas diariamente; neste sentido, Huddart, Lang e Yetman (2009) sugerem que os investidores estabelecem referências, de forma a captar facilmente a atenção.

Quando os investidores têm uma posição de venda (compra) é porque têm a expectativa que o preço *spot* da *commodity* será inferior ao preço do futuro; por isso, é de esperar que os investidores ajustem as suas posições quando ocorrem variações no máximo e no mínimo.

Em primeiro lugar, o objetivo é verificar se o rácio de investidores comerciais com posições de venda, se altera com a variação do mínimo ou máximo naquele período de observação.

Analisando as consequências de variações no máximo de quatro semanas, seis meses e um ano (quadros 45) sobre as variações anormais do rácio de investidores comerciais, é notório que existe influência até ao quarto, terceiro e segundo desfasamento, respetivamente, o que significa que o máximo de quatro semanas, seis meses e um ano tem previsibilidade e afeta as decisões dos investidores. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo, o que significa que, quando aumenta o máximo acumulado do período de análise, aumenta o rácio de posições de venda dos investidores comerciais.

Estudando as consequências das variações no mínimo de quatro semanas, seis meses e um ano (quadros 46), sobre as variações anormais do rácio de investidores comerciais com posições de venda, estas são influenciadas até ao quarto, terceiro e primeiro desfasamento, respetivamente. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo; assim, o aumento do mínimo acumulado do período de análise reduz as posições de venda dos investidores comerciais.

Em segundo lugar, o objetivo é verificar se o rácio de investidores comerciais com posições de compra se altera com a variação do mínimo ou máximo no período de observação e se obtemos a mesma conclusão anterior.

Analisando o quadro 53, verifica-se que o efeito é superior nas posições de compra, quando ocorrem variações do máximo acumulado nas últimas quatro semanas, seis meses e um ano; existe influência em todo o período de análise, à exceção do quinto desfasamento, no máximo de quatro semanas e no terceiro, no máximo de um ano. Assim, verifica-se que existe uma correlação entre o *benchmark* e o rácio de posições de compra dos investidores comerciais. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo no passado mais recente e posteriormente passa para positivo, o que indica que os efeitos na posição de compra, inicialmente conduzem a um aumento, mas depois a uma redução, quando aumenta o máximo no período em análise.

Em terceiro lugar, o objetivo é verificar se o rácio de investidores não comerciais com posições de venda se altera com a variação do mínimo ou máximo no período de observação.

Observando as consequências de variações no máximo de quatro semanas, seis meses e um ano (Quadros 49), verifica-se que afetam as variações anormais no rácio de investidores não comerciais com posições de venda, no curto prazo, em todo o período, exceto no quinto desfasamento para o máximo de quatro semanas e até ao quarto desfasamento no máximo de seis meses e para o máximo de um ano só afeta no primeiro desfasamento, donde se conclui que influencia, no curto prazo, as posições de venda destes investidores. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo e posteriormente positivo no máximo de quatro semanas; isso significa que aumentos no máximo nos períodos de análise aumentam (diminuem) as posições de venda dos investidores não comerciais.

Estudando as consequências das variações no mínimo de quatro semanas, seis meses e um ano (quadros 50), é notória uma afetação nas variações anormais do rácio de investidores não comerciais com posições de venda no mínimo de seis meses e um ano em todo o período de análise à exceção do quinto desfasamento, do quarto e do segundo desfasamento, respetivamente. Assim, à semelhança da conclusão obtida para as posições de venda dos investidores comerciais, o coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo nos primeiros desfasamentos e depois torna-se negativo, o que sugere que o aumento do mínimo provoca inicialmente um aumento das posições de venda dos investidores e depois uma redução à medida que nos afastamos do passado mais recente.

Agora, o objetivo é verificar se o rácio de investidores não comerciais com posições de compra, altera com a variação do mínimo ou máximo naquele período de observação e se obtemos a mesma conclusão anterior.

Analisando o quadro 57, verifica-se influência em todo o período de análise do máximo de quatro semanas, seis meses e um ano no rácio de investidores não comerciais com posições de compra, à exceção do quarto desfasamento para o máximo de quatro semanas e no máximo de seis meses e um ano, à exceção do terceiro desfasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo nos primeiros desfasamentos e depois torna-se negativo, o que sugere novamente que o aumento do máximo provoca inicialmente um aumento das posições de compra dos investidores e depois uma redução à medida que nos afastamos do passado mais recente. No quadro 58, verifica-se influência do mínimo de quatro semanas em todo o período de análise e até ao segundo desfasamento no mínimo de seis meses. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo, o que sugere que o aumento do mínimo provoca redução das posições de compra dos investidores não comerciais.

Confrontar-se-ão agora os dados agrupados numa *range* (1.01 <máximo (mínimo)> 0.99) para as posições de compra (venda) dos investidores comerciais e não comerciais.

Analisando as posições de venda dos investidores comerciais no quadro 47, conclui-se que, quando ocorrem variações no máximo de seis meses e um ano são afetadas as posições de venda dos investidores comerciais até ao terceiro e primeiro desfasamento, respetivamente. Verifica-se que já não existe influência do máximo de quatro semanas, ao contrário das análises antecedentes. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo; logo, o aumento do máximo dentro da *range* provoca aumento das posições de venda dos investidores comerciais.

Examinando os quadros 48, verifica-se uma diferença face à análise anterior, pois aqui observa-se que não existe influência das variações de um ano, nem no mínimo de quatro semanas sobre as variações anormais do rácio de investidores comerciais com posições de venda, sendo que o mínimo de seis meses afeta as posições de venda destes investidores até ao segundo desfasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo; logo, o aumento do máximo dentro da *range* provoca diminuições das posições de venda dos investidores comerciais.

Examinando as posições de compra dos investidores comerciais no quadro 55, constata-se que existe influência do máximo de quatro semanas até ao segundo desfasamento e do máximo de seis meses e um ano até ao primeiro desfasamento, contrariando a análise feita das posições de venda. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo; logo, o aumento do máximo dentro da *range* causa diminuições nas posições de compra dos investidores comerciais.

Observando as posições de compra dos investidores comerciais no quadro 56, verifica-se semelhança face à análise anterior, pois se demonstra que não existe influência das variações de quadro semanas e um ano sobre as variações anormais do rácio de investidores comerciais com posições de compra, sendo que o mínimo de seis meses afeta as posições de compra destes investidores só no primeiro desfasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo; logo, o aumento do máximo dentro da *range* provoca aumento das posições de compra dos investidores comerciais.

3.1.f. Efeito dos máximos e mínimos históricos nas posições de compra (venda) dos investidores não comerciais

Observando as posições de venda dos investidores não comerciais no quadro 51, de novo se verifica ausência de influência na *range* do máximo de quatro semanas como se constatou para os investidores comerciais; existe influência da *range* do máximo de seis meses até ao terceiro desfasamento e da *range* do máximo de um ano no primeiro desfasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo; logo, o aumento do máximo dentro da *range* conduz a diminuições das posições de venda dos investidores não comerciais.

Estudando o quadro 52, conclui-se no mesmo sentido dos investidores comerciais: não existe influência das variações de quadro semanas e um ano sobre as variações anormais do rácio de investidores não comerciais com posições de venda, sendo que o mínimo de seis meses afeta as posições de venda destes investidores até ao segundo desfasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo; assim, aumentos do máximo dentro da *range* provocam aumento das posições de venda dos investidores não comerciais.

Analisando as posições de compra dos investidores não comerciais no quadro 59, verifica-se influência do máximo de quatro semanas e um ano até ao primeiro desfasamento, e influência da *range* do máximo de seis meses até ao segundo desfasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é positivo; logo, o aumento do máximo dentro da *range* conduz a aumentos das posições de compra dos investidores não comerciais.

Estudando o quadro 60, verifica-se influência da *range* no mínimo de quatro semanas e seis meses no rácio de investidores não comerciais com posições de compra até à primeira semana de desfasamento. O coeficiente $\beta_{1,i}$ é negativo; assim, aumentos do máximo dentro da *range* provocam diminuições das posições de compra dos investidores não comerciais.

Em suma, dentro da *range* (intervalo de variação de 1%), para o máximo e mínimo, o mínimo de seis semanas influencia as posições de compra (venda) dos investidores comerciais

(não comerciais) quase exclusivamente, à exceção das posições de compra dos investidores comerciais, em que se constata também influência do mínimo de quatro semanas. No máximo dentro da *range*, as conclusões já são diferentes entre posições de compra e venda, não dependendo do tipo de investidor; assim, indicando um comportamento distinto de análise de *benchmark* nas posições de venda, só sofrem influência do máximo de seis meses e de um ano; nas de compra acresce também a influência do máximo de quatro semanas.

Analisando a influência do máximo e mínimo, sem estarem limitados pelo intervalo de variação, verifica-se que o máximo ajuda os investidores a tomarem as suas decisões, servindo assim como *benchmark*, mas contrariamente a influência do mínimo só é verificada nas posições de venda.

Por fim, constata-se que efetivamente existe uma influência do *benchmark* no rácio de investidores comerciais e não comerciais com posições de compra e venda, o que significa que os valores passados dos máximos e mínimos afetam o comportamento de venda de investidores comerciais (não comerciais).

3.2 Análise usando o Vetor Autoregressivo

Tendo em conta os quadros analisados no capítulo dois e as conclusões obtidas com as regressões lineares, estas levam a suspeitar que pode existir um movimento conjunto das séries em análise com os principais rácios de especulação com a rendibilidade e volatilidade. O VAR permite avaliar o grau de interdependência entre os investidores comerciais (não comerciais) com posições de compra (venda) e a rendibilidade e a volatilidade.

Esta análise permite, desta forma, verificar a existência de relações de interdependência entre as variáveis e por outro lado, avaliar o impacto de perturbações aleatórias sobre as variáveis do sistema VAR, tendo um papel crucial na previsão futura das séries, pela possibilidade de utilizar a função FIR obtida do sistema VAR, que indica durante quanto tempo as variáveis endógenas do sistema VAR respondem a choques exógenos.

É, pois, necessário verificar qual o desfasamento ótimo para o modelo VAR, que deve ser escolhido pelo critério Schwarz's Bayesian information (SBIC) no qual obtemos o número de desfasamentos ótimo, que representa a minimização da matriz das variâncias e co-variâncias dos erros; verifica-se que para todos os ativos, o desfasamento ótimo médio é igual a dois, sendo que cada série tem um desfasamento ótimo evidenciado em detalhe no quadro 12³³; tendo em conta que aumentar o nível de desfasamento, aumenta o nível de ineficiência

³³ Todos os anexos deste capítulo estão na secção B do anexo.

dos parâmetros obtidos pelos mínimos quadrados do modelo VAR, optou-se por usar o desfasamento médio para o estudo de estacionariedade e para as análises subsequentes.

Portanto, será feito um VAR no pressuposto de que existe alguma ligação entre as variáveis endógenas: rácio de variações anormais dos investidores comerciais (não comerciais) com posições de venda (compra), rendibilidade e volatilidade. O sistema VAR(3) é definido da seguinte forma matricial

$$\begin{pmatrix} X_T \\ Y_T \\ Z_T \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \gamma_1 \\ \gamma_2 \\ \gamma_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} A11 & A12 & A13 \\ A21 & A22 & A23 \\ A31 & A32 & A33 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{T-1} \\ Y_{T-1} \\ Z_{T-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1,T} \\ \varepsilon_{2,T} \\ \varepsilon_{3,T} \end{pmatrix} \quad (19)$$

Assim, o valor de cada uma das variáveis endógenas (x_t , y_t e z_t) na semana t depende, não só dos seus valores passados, mas também dos valores das outras variáveis, e é assumido que os erros (ε_t) do modelo têm média igual a zero e variância constante; a variável γ representa o valor esperado das variáveis do sistema, sendo que se conclui que o desfasamento ótimo médio é igual a dois, ou seja, espera-se que até dois períodos de desfasamento nas variáveis endógenas sejam relevantes para explicar o sistema.

Os valores obtidos para o modelo VAR, teste de causalidade de Engle-Granger e FIR estão nos quadros em anexo figura 41 até 49 e quadro 63, respetivamente; contudo, só serão analisadas as relações que forem estatisticamente significativas.

3.2.a Relações de causalidade de Engle-Granger

No teste à existência de cointegração de Engle-Granger define-se como objetivo perceber se, ao estudar um dos rácios, este ajuda a prever o comportamento futuro da outra variável, neste contexto de contrato de futuros, e tendo em conta que os especuladores alteram as suas posições em média até duas ou três semanas segundo afirma Daigler (1991); o período que se espera que a variável no período t ajude a prever outra variável no período $t+1$, pode ser o próprio dia ou até um mês, dado que o mercado é muito volátil.

O teste de Engle-Granger é um método para determinar se existe alguma relação entre o rácio de investidores comerciais (não comerciais) com posições de compra (venda) e a volatilidade ou rendibilidade, permitindo verificar se uma série é útil para a previsão da outra série.

Neste teste, estimado por OLS, a regra de decisão verifica-se quando o p -value é estatisticamente significativo (p -value ≤ 0.05); nesse caso, rejeita-se a hipótese nula da variável x não causar Granger à variável y , ou seja, a variável não ajuda a prever o

comportamento da variável y . Será que as variações dos investidores comerciais (não comerciais) com posições de compra (venda) podem ser usadas para prever a rendibilidade e a volatilidade dos contratos de futuros?

Conclui-se, observando o quadro 63, que o rácio de investidores comerciais com posições de compra causa Granger à rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas, e o mesmo se verifica para as posições do rácio de investidores comerciais com posições de venda que causa Granger à rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas.

Assim, há evidências no sentido de que as variações anormais do rácio de investidores comerciais com posições de compra (venda) ajudam a prever a rendibilidade futura.

Relativamente ao rácio de investidores não comerciais com posições de compra causa Granger tanto à volatilidade real no último mês como à rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas, e o rácio de investidores não comerciais com posições de venda causa Granger à rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas.

Desta forma, conclui-se que existe uma forte influência dos investidores não comerciais (especuladores) na evolução ao longo do tempo dos preços nos contratos de futuros, influenciando assim a sua rendibilidade. Constata-se que as variações nas posições de compra (venda) dos investidores comerciais (não comerciais) ajudam a prever a rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas, este resultado confirma a conclusão obtida no estudo das regressões.

Assim, se o objetivo for compreender como irá comportar-se a série da rendibilidade no futuro, a análise dos investidores comerciais (não comerciais) pode ajudar na previsão das variações possíveis futuras. Contudo, a mesma conclusão não é válida para a volatilidade, em que se verifica existir previsibilidade apenas por parte dos investidores não comerciais com posições de compra na volatilidade no último mês, o que denota que possivelmente estes investidores possuem mais informação e ao trazerem essa “nova informação” para o mercado provocam uma alteração da volatilidade.

3.2.b. Função impulso-resposta

Tendo em conta os dados obtidos pelo teste de causalidade de Engle-Granger e com o objetivo de responder à pergunta de investigação “Qual é o efeito da especulação na rendibilidade e volatilidade dos contratos de futuros sobre *commodities*”, serão analisados os efeitos da função FIR, e em detalhe as variáveis para cada *commodity*, de acordo com o que se verificou no teste anterior relativamente aos efeitos de causalidade.

Na verdade, não é esperado que quando não existe causalidade de Granger entre as variáveis, exista reação a um choque cruzado da outra variável, porque não há nenhuma relação futura entre as variáveis. Como se pode verificar nos quadros em anexo, o zero faz quase sempre parte do intervalo de confiança nas variáveis que no teste de Engle-Granger não eram estatisticamente significativas, e não foram analisados os choques da variável nela própria, pois o que interessa nesta análise é perceber os choques cruzados.

Tendo em conta os dados obtidos pelo teste de causalidade de Engle-Granger, serão analisados os efeitos da função FIR, analisando as variáveis que se verificaram no teste anterior terem efeitos de causalidade no quadro 63, onde é visível existir relação de causalidade no período de análise entre o rácio de investidores comerciais (não comerciais) com posições de compra (venda) na rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas e na volatilidade no último mês, mas só nos investidores não comerciais com posições de compra.

A função impulso-resposta permite aferir quando ocorrem choques exógenos de uma perturbação aleatória sobre os valores presentes/passados como irão reagir as variáveis endógenas do sistema VAR. Sendo que o máximo de tempo assumido são duas semanas, como se referiu; os choques são analisados usando o rácio de investidores não comercial (comerciais) com posição de compra (venda), volatilidade e rentabilidade, usando um intervalo de confiança de 95%.

Assim, analisando a FIR de que forma o rácio de investidores comerciais com posições de compra influencia a rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas para todos os contratos, um aumento do rácio provoca uma redução da rentabilidade.

Observando o efeito dos choques do rácio de investidores comerciais com posições de venda, estes provocam impulsos positivos e acentuados na rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas em todos os contratos. Analisando agora os choques do rácio de investidores não comerciais com posição de compra, o efeito sobre a rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas nos contratos do café, petróleo bruto e o milho é positivo, enquanto o impacto sobre o contrato gás natural é negativo, sendo o efeito no paládio muito pouco significativo.

Observando ainda os choques do rácio de investidores não comerciais com posição de compra sobre a volatilidade real no último mês, estes têm um efeito quase nulo em todos os contratos, podendo-se salientar que no último desfasamento, quando ocorrem aumentos do rácio, existem pequenos impulsos negativos da volatilidade nos contratos do café, milho, petróleo bruto e paládio e impulsos positivos no gás natural.

Examinando, por fim, o comportamento do rácio de investidores não comerciais com posições de venda, verifica-se que, quando ocorrem choques neste rácio, estes causam um impulso negativo na rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas, mais acentuado após o primeiro desfasamento nos contratos do petróleo bruto e gás natural. Por oposição, provoca um impacto positivo no café, no milho e no paládio.

Em suma, destaca-se que os choques têm o mesmo sinal para todas as *commodities* nos investidores comerciais, sendo que as posições de compra provocam um impulso negativo na rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas e as posições de venda provocam um impulso positivo, nos investidores não comerciais tanto nas posições de compra como na posição de venda, os efeitos já não são iguais em todos os contratos.

Os investidores não comerciais com posição de compra têm um impacto inicialmente nulo em todos os contratos e depois iniciam-se pequenos impulsos negativos sobre a volatilidade real no último mês. Confirma-se que choques dos investidores não comerciais com posições de compra (especuladores) reduzem o nível de volatilidade, como concluíram também os autores Brunetti, Büyükşahin e Harris (2010).

Conclusão

Esta tese tinha duas perguntas de investigação: Será que existe especulação no mercado de futuros sobre *commodities*? E qual é o efeito da especulação na rendibilidade e volatilidade dos contratos futuros sobre *commodities*? Para responder às perguntas de investigação, foi usada uma amostra de contratos de futuros sobre *commodities*: petróleo bruto, gás natural, paládio, milho e café, através de uma análise histórica das posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais), dos preços *spot* e das posições em aberto, durante o período entre janeiro de 2002 até novembro de 2012.

Os resultados deste estudo foram os seguintes: na evolução do preço *spot*, verifica-se uma diminuição em todos os contratos à exceção do café, a partir de setembro de 2008, o que coincide com a falência do banco de investimento Lehman Brothers nos Estados Unidos e com o início do período da crise financeira a nível mundial e com o período de desvalorização do dólar (2006-2008) face às principais moedas, nomeadamente do yen e do euro como é referido no estudo de Gilbert (2010b).

Com a preocupação de conhecer o comportamento dos investidores, foram realizados rácios de posições de compra (venda) para investidores comerciais (não comerciais) e assim, conclui-se que os contratos analisados são dominados por *hedgers*, pois em todos eles verificamos que os investidores comerciais dominam as posições de compra (venda).

Adicionalmente, foram calculados: os rácios de especulação, *hedging*, e índice de Working, onde se verifica que o nível de especulação não é excessivo quando comparado com o nível de procura de *hedging*, à exceção do petróleo bruto e do café, conclusões semelhantes às dos autores Sanders, Irwin e Merrin (2008).

Acresce ainda que, dentro dos investidores comerciais (*hedgers*) domina a posição de venda, à exceção do gás natural, onde domina a posição de compra, o que denota que estes investidores têm no mercado *spot* uma posição de compra para eliminarem o risco de variação do preço futuro em relação ao preço *spot*.

Com a finalidade de averiguar relações de causalidade entre os investidores de contratos futuros sobre *commodities* e a variações de preço dos ativos subjacentes, foram realizadas regressões entre os investidores (especuladores ou *hedgers*) e a rendibilidade percentual e acumulada e a volatilidade real nos últimos cinco dias e no último mês.

Denotam-se os efeitos mais importantes e verifica-se influência nos contratos mencionados tanto da volatilidade como da rendibilidade, no contrato do milho e do petróleo bruto verifica-se efectivamente influência sobre as posições de compra dos investidores

comerciais, o milho também é o único contrato em que se constata que sofre influência na posição de compra dos investidores não comerciais. Sendo que nas posições de venda, só se verifica influência nas posições de venda dos investidores comerciais da rendibilidade e da volatilidade no contrato do gás natural.

Todavia, com o objetivo de responder à segunda pergunta de investigação: qual é o efeito da especulação na rendibilidade e volatilidade dos contratos futuros sobre *commodities*, analisaram-se regressões, em que se testam os efeitos das posições de compra (venda) dos investidores comerciais (não comerciais) sobre a rendibilidade e a volatilidade.

Não se encontra influência sobre a rendibilidade percentual em nenhum contrato de futuro; por oposição, a rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas é afetada em todos os contratos. Os efeitos sobre a volatilidade nos últimos cinco dias e no último mês são diferentes consoante o contrato, posição e tipo de investidor analisado, sendo que é quase inexistente a influência dos investidores não comerciais na volatilidade.

Contudo, é notório nas posições de compra tanto de investidores comerciais como não comerciais uma maior influência sobre a volatilidade real no último mês.

Com o objetivo de verificar as relações de interdependências, entre o rácio de investidores comerciais (não comerciais) com posições de compra (venda) e a volatilidade ou rendibilidade, utilizou-se o teste Engle-Granger e concluiu-se que existe causalidade entre as posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) na rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas, e influência das posições de compra de investidores não comerciais sobre a volatilidade no último mês, resultados que já tinham sido obtidos pela análise das regressões.

Estas conclusões sugerem que os especuladores, de forma agregada, não estão a perturbar o mercado de forma a influenciarem de forma consistente e duradora as variações dos preços dos contratos futuros. Concluem no mesmo sentido os autores: Aurerich, Irwin e Garcia (2010), e Tang e Xiong (2012), afirmam que no teste de Engle-Granger sobre os efeitos das variações dos índices relativamente à volatilidade, não se verificam efeitos significativos e que sobre a volatilidade os efeitos são pouco significativos.

Os resultados obtidos são influenciados pelas *commodities* escolhidas, pelo período de análise e pelos métodos empíricos escolhidos, neste momento surge a dúvida: será que analisar um leque maior de *commodities* levaria a conclusões diferentes? E se o período de análise fosse superior a uma década?

Neste estudo não foi considerado o efeito sazonalidade, ciclos de colheitas que influencia a produção das colheitas, mas também a disponibilidade para serem armazenadas por períodos de tempo mais ou menos curtos.

Por outro lado, as matérias-primas e mercadorias também diferem porque o mesmo produto pode ter um preço de futuros diferente tendo em conta a quantidade, qualidade e variedade do ativo no mercado. Este nível de detalhe não foi considerado na análise realizada nos estudos de autores analisados no resumo da bibliografia, mas poderá um dia ajudar a perceber qual é, neste momento, o tipo de investidor que utiliza os contratos de futuros dado que foi aferido neste estudo que as posições de compra (venda) são dominadas por investidores comerciais, será que estes investidores são produtores ou consumidores de commodities com o objectivo de protegerem as posições que detem no mercado *spot* das *commodities*.

Porém, existe um aspeto negativo no uso do relatório COT como base de dados para a análise, porquanto, uma vez que os dados das posições de compra (venda) de investidores comerciais e não comerciais estão agregados por tipo de contrato e não estão desagregados pela maturidade dos contratos, este facto não nos permite ter uma análise do mesmo contrato com maturidades diferentes. Contudo, apesar de não ser esse o objetivo desta tese, poderia ser interessante analisar se o aumento das posições dos investidores nos contratos futuros tem alguma relação com a diferença de *spread* existente no mesmo contrato, mas com maturidades diferentes.

Considero que fica em aberto o tema sobre se a regulamentação existente nos contratos financeiros é suficiente para ter um controlo perfeito sobre o comportamento dos investidores e perceber quais são as suas motivações reais para ter um determinado comportamento nos contratos futuros. Na verdade, um mesmo investidor pode atuar num determinado momento como *hedger* e num instante seguinte comportar-se como especulador, o que torna complicado compreender se realmente os efeitos na volatilidade dos preços só são causados pelo comportamento dos especuladores nos contratos de futuros sobre *commodities*.

Por outro lado, é importante aferir se a desagregação das posições de *open interest* em investidores comerciais e não comerciais fornecidos no relatório do COT realizado pela CFTC estão organizadas de forma correcta na divisão do número de contratos pelos investidores. A separação do tipo de investidores: comerciais (*hedgers*), não comerciais (especuladores), ajuda na realização deste estudo, mas não garante ainda inteiramente que o investidor não possa ser especulador e *hedger* ao mesmo tempo, portanto não é fácil definir

uma fronteira entre cada tipo de actuação dos investidores nos contratos de futuros sobre *commodities*.

No entanto, ainda não é certo quais são as consequência de impor limites à participação dos investidores, visto que poderá tornar este mercado menos eficiente e levar a uma redução de liquidez dos contratos e reduzir o número de procura de *hedging* por falta de existência de investidores (especuladores) que queiram assumir o risco de variação de preço em troca do possível prémio de risco, aumentando assim os custos de cobertura destes contratos.

É necessário ter em consideração que apesar de a especulação poder criar incerteza e volatilidade nos contratos de futuros, devido ao pouco tempo de duração em cada contrato, dado que estes investidores alteram as suas expectativas de evolução do mercado num período bastante curto, podem mudar o seu comportamento.

Nestes termos, o balanço entre *hedgers* e especuladores tem de ser equilibrado, para que exista um mercado eficiente, e não seja excessiva a especulação, como foi verificado neste estudo, mas que também não se restrinja de forma a torná-la inexistente, pois os especuladores fornecem volume e liquidez ao mercado, facilitando a compra (venda) de um grande número de contratos, podendo ainda desempenhar uma função contra-ciclo, quando ajustam as suas posições às suas expectativas de evolução do preço *spot* da *commodity*, mas o mais importante é que estes assumem um função económica importante e essencial ao funcionamento dos mercados financeiros que é a assunção do risco que outros agentes económicos pretendem eliminar (*hedgers*).

Por outro lado, considero que, apesar dos custos elevados inerentes à criação de uma medida mundial de controlo dos níveis de especulação nas *commodities* sobre produtos agrícolas³⁴, sobre produtos metálicos³⁵, sobre produtos energéticos³⁶, esta iria reduzir as diferenças nas carências alimentares, aumentaria a competitividade das empresas localizadas em países diferentes e levaria a uma melhor eficiência de mercado³⁷, o que contribuiria, no longo prazo, para um retorno líquido positivo.

Neste sentido, será que as autoridades nomeadamente: The International Organization of Securities Commissions (IOSCO), G-20, The World Bank, U.S. Commodity Futures

³⁴ Cereais, óleos, produtos alimentares, gado vivo e produtos florestais.

³⁵ Ouro, prata, alumínio, platina, paládio, cobre, zinco, níquel.

³⁶ Petróleo bruto, gás natural, gasolina, carvão, propano e electricidade.

³⁷ Caracteriza-se por um mercado onde existe um ajuste rápido nos preços para reflectir toda a informação nova no mercado.

Trading Commission, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) e The National Futures Association, entre outras, podem aumentar o nível de controlo nos contratos futuros?

Referências Bibliográficas

- Alfons, Weersink (2010), “Commodity Price Volatility: The Impact of Commodity Index Traders”. *Canadian Agricultural Trade Policy and Competitiveness Research Network*, (Online).
Disponível em: <https://www.agriskmanagementforum.org/doc/commodity-price-volatility-impact-commodity-index-traders>
- Aulerich, Nicole, Scott Irwin e Philip Garcia (2010), “The Price Impact of Index Funds in Commodity Futures Markets: Evidence from the CFTC’s Daily Large Trader Reporting System”, Working Paper, (Online).
Disponível em: <http://are.berkeley.edu/documents/seminar/Irwin.pdf>
- Aulerich, Nicole, Scott Irwin e Philip Garcia (2012), “Bubbles, Food Prices and Speculation: Evidence from the CFTC’s Daily Large Trader Data Files”, Working Paper, (Online).
Disponível em:
http://www.econ.iastate.edu/sites/default/files/aulerich_irwin_garcia_oct_2012.pdf
- Brunetti, Celso e Christopher Gilbert (1995), “Metals price volatility 1972-95”, *Resources Policy*, 21(4).
- Brunetti, Celso, Bahattin Büyükşahin e Jeffrey Harris (2010), “Is Speculation Destabilizing?”, Working Paper.
- Bryant, Henry, David Bessler e Michael Haigh (2006), “Causality in Futures Markets”, *Journal of Futures Markets*, 26 (11), pp. 1039-1057.
- Büyükşahin, Bahattin, Michael Haigh e Michel Robe (2008), “Commodities and Equities: A ‘Market of One’”, Working Paper, (Online).
Disponível em:
http://www.cftc.gov/ucm/groups/public/@aboutcftc/documents/file/amarkeetofone_update0608.pdf
- Büyükşahin, Bahattin, Michael Haigh, Jeffrey Harris, James Overdahl e Michel Robe (2008), “Fundamentals, Trader Activity and Derivative Pricing”, (Online).
Disponível em: <http://www.buyuksahin.com/publications.htm>
- Canuto, Otaviano e Mariano Francisco Laplane (1995), “Especulação e instabilidade na globalização financeira”, *Economia e Sociedade*, (5), pp. 31-60.
- Cootner, Paul (1960), “Returns to Speculators: Telser vs. Keynes”, *Journal of Political Economy*, 68, pp.396-404.
- Daigler, Robert (1991), “The Speculative and Hedging Structure of Financial Futures Contracts”, comunicação no colóquio the Southwestern Finance Mettings, março, Texas, (Online).
Disponível em: <http://www2.fiu.edu/~daiglerr/pdf/cftc.pdf>
- Danthine, Jean-Pierre (1978), “Information, Futures Prices, and Stabilizing Speculation”, *Journal of Economic Theory*, 17, pp.79-98.
- Friedman, Milton (1953), *Essays in Positive Economics*, Chicago, *University of Chicago Press*, pp.157-203.

- George, Thomas e Chuan-Yang Hwang (2004), “The 52-week high and momentum investing”, *The Journal of Finance*, (Online), 59 (5), pp.2145–2176.
Disponível em: <http://basehitinvesting.com/wp-content/uploads/2013/01/52-Week-High-and-Momentum-Investing.pdf>
- Gilbert, Christopher (2010a), “How to Understand High Food Prices”, *Journal of Agricultural Economics*, 61(2), pp.398-425.
- Gilbert, Christopher (2010b), “Speculative Influences on Commodity Futures Prices 2006-2008”, comunicação apresentada no colóquio: United Nations Conference on Trade and Development, março, Geneva.
- Gorton, Gary, Fumio Hayashi e Geert. Rouwenhorst (2012), “The Fundamentals of Commodity Futures Returns”, Working Paper, (Online).
Disponível em:
http://faculty.som.yale.edu/garygorton/documents/fundamentals_Jan2012_FINAL.pdf
- Haigh, Michael, Jana Hranaiova e James Overdahl (2005), “Price Dynamics, Price Discovery and Large Futures Trader Interactions in the Energy Complex”, Working Paper, (Online).
Disponível em: <http://www.cftc.gov/files/opa/press05/opacftc-managed-money-trader-study.pdf>
- Hailu, Getu e Alfons Weersink (2010), “Commodity Price Volatility: The Impact of Commodity Index Traders”, (Online).
Disponível em: http://www.uoguelph.ca/catprn/PDF-CP/Commissioned_Paper_2010-2_Hailu+Weersink.pdf
- Hamilton, James e Jing Wu (2012), “Effects of index-fund investing on commodity futures prices”, (Online).
Disponível em: http://dss.ucsd.edu/~jhamilto/commodity_index.pdf
- Headey, Derek e Shenggen Fan (2008), “Anatomy of a Crisis: The Causes and Consequences of Surging Food Prices”, *Jornal Agricultural Economics*, 99, pp. 375-391.
- Hicks, John Richard (1939), *Value and Capital*, Oxford, Clarendon Press.
- Huddart, Steven, Mark Lang. e Michelle Yetman (2009), “Volume and price patterns around a stock’s 52-week highs and lows: Theory and evidence”, *Management Science*, 55 (1), pp.16–31.
- Irwin, Scott (2012), “Does the Masters Hypothesis Explain Recent Food Price Spikes?”, comunicação apresentada no colóquio International Association of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference, 18 até 24 de agosto de 2012, Foz do Iguaçu, (Online).
Disponível em: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/126877/2/Irwin.pdf>
- Irwin, Scott e Dwight Sanders (2010a), “The Impact of Index and Swap Funds on Commodity Futures Markets: Preliminary Results”, *OECD Food, Agriculture and Fisheries, Working Paper*, (27).
- Irwin, Scott e Dwight Sanders (2010b), “Index Funds, Financialization, and Commodity Futures Markets”, *Applied Economic Perspectives and Policy*, (Online), pp. 1–31.
Disponível em: http://grainnet.com/pdf/ppq032_online%202.pdf
- Irwin, Scott e Dwight Sanders (2012), “Testing the Masters Hypothesis in Commodity Futures Markets”, *Jornal Energy Economics*, 34, pp. 256-269.

- Irwin, Scott e Satoko Yoshimaru (1996), “Managed Futures Trading and Futures Price Volatility”, Working Paper.
- Kaldor, Nicholas (1939), “Speculation and Economic Stability”, *Journal of Economic Studies*, 7, pp.1-27.
- Keynes, John Maynard (1936), *General Theory of Employment, Interest and Money*, New York MacMillan.
- Korniotis, George (2009), “Does Speculation Affect Spot Price Levels? The Case of Metals with and without Futures Markets”, (Online).
Disponível em: <http://www.federalreserve.gov/pubs/feds/2009/200929/200929abs.html>
- Lee, Bong-Soo e Oliver Rui (2000), “The dynamic relationship between stock returns and trading volume: Domestic and cross-country evidence”, *Journal of Banking and Finance*, 26, pp.51-78.
- Levin, Carl e Tom Coburn (2009), “Excessive Speculation in the Wheat Market”, comunicação apresentada no colóquio Permanent Subcommittee on Investigations United States Senate, 15 de junho de 2009, Washington, (Online).
Disponível em: <http://www.hsgac.senate.gov/>
- Lucia, Julio e Angel Pardo (2010), “On measuring speculative and hedging activities in futures markets from volume and open interest data”, *Applied Economics*, 42(12), 1549-1557.
- Masters, Michael e Adam White (2008), “The Accidental Hunt Brothers: How Institutional Investors Are Driving up Food and Energy Prices”, sine loco, (Online).
Disponível em: <http://www.loe.org/images/content/080919/Act1.pdf>
- Master, Michael (2009), “Testimony before the Committee on Homeland Security and Government Affairs”, comunicação para U.S. Senate, 5 de agosto de 2009, sine loco.
- McCalla, Alex (2009), “World Food Prices: Causes and Consequences”, *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 57, pp.23-34.
- Mou, Yiqun (2011), “Limits to Arbitrage and Commodity Index Investment: Front-Running the Goldman Roll”, Columbia University, (Online).
- Peck, A.E. (1980), “Reflections of Hedging on Futures Markets.”, *Food Research Institute Studies*, 17, pp.327-349.
- Pindyck, Robert (2004), “Volatility and Commodity Price Dynamics”, *Journal of Futures Markets*, 24 (11), (Online), pp.1029-1047.
Disponível em: http://web.mit.edu/rpindyck/www/Papers/Volatility_Comm_Price.pdf
- Power, Gabriel e Calum Turvey (2011), “Revealing the impact of index traders on commodity futures markets”, *Applied Economics Letters*, 18 (7), pp.621-626.
- Robles, Miguel, Maximo Torero e Joachim Von Braun (2009), “When Speculation Matters”, *International Food Policy Research Institute*, (Online), 57.
Disponível em: <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/ib57.pdf>
- Rockwell, Charles (1967), “Normal Backwardation, Forecasting, and the Returns to Commodity Futures Traders”, *Food Institute Research Studies*, (Online), 7, pp.107–130.
Disponível em: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/134945/2/fris-1967-07-supplement-337.pdf>

- Sanders, Dwight, Scott Irwin e Robert Merrin (2008), “The Adequacy of Speculation in Agricultural Futures Markets: Too Much of a Good Thing?”, Working Paper, University of Illinois. (Online)
Disponível em: http://www.farmdoc.illinois.edu/marketing/morr/morr_08-02/morr_08-02.pdf
- Sanders, Dwight e Scott Irwin (2009), “Bubbles, Froth, and Facts: The Impact of Index Funds on Commodity Futures Prices”, Working Paper, Illinois.
- Sanders, Dwight e Scott Irwin (2011), “New Evidence on the Impact of Index Funds in U.S. Grain Futures Markets”, *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 59 (4), pp. 519-532.
- Schwarz, Gideon (1978), “Estimating the dimensions of a model”, *Annals of Statistics*, 6, pp.461-464.
- Shleifer, Andrei e Lawrence Summers (1990), “The Noise Trader Approach to Finance”, *Journal of Economic Perspectives*, 4 (2), pp 19-33.
- Singleton, Kenneth (2011), “Investor Flows and the 2008 Boom/Bust in Oil Prices”, comunicação apresentada para The Air Transport Association of America, sine loco, (Online).
Disponível em: http://www.eia.gov/finance/markets/reports_presentations
- Smith, Adam (1776), *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Chicago, University of Chicago Press.
- Stein, Jeremy (1987), “Informational Externalities and Welfare-Reducing Speculation”, *Journal of Political Economy*, 95(6), pp.1123-1145.
- Stoll, Hans e Robert Whaley (2009), “Commodity index investing and commodity futures prices”, sine loco.
- Streeter, Deborah e William Tomek (1992), “Variability in soybean futures prices: An integrated framework”, *Journal of Futures Markets*, 12, pp. 705-728.
- Tang, Ke e Wei Xiong (2012), “Index Investment and Financialization of Commodities”, *Journal Financial Analysts*, (Online), 68 (6).
Disponível em: <http://www.princeton.edu/~wxiong/papers/commodity.pdf>
- Anon (2009), “Task Force on Commodity Futures Markets Final Report”, Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions, (Online).
Disponível em: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD285.pdf>
- Telser, Lester (1958), “Futures Trading and the Storage of Cotton and Wheat”, *Journal of Political Economy*, volume 66, pp.233-255.
- Working, H. (1962), “New Concepts Concerning Futures Markets and Prices”, *Journal American Economic*, 62, pp.431-459.
- Zoellick, Robert (2011), “Food Price Hike Drives 44 Million People into Poverty”, comunicação à imprensa do presidente do World Bank Group, 15 de fevereiro de 2011, (Online).
Disponível em: <http://www.worldbank.org/en/news>

Anexos

Anexo A - Quadro 1: Descrição estudos analisados

Descrição dos ativos subjacentes e o período de análise dos estudos analisados no capítulo: revisão da literatura, que usaram há semelhança deste estudo usaram exclusivamente commodities como ativos subjacentes aos contratos futuros.

Autor	Ano	Título da obra	Objeto de estudo	Duração da análise
Sanders e Irwin	2011	New Evidence on the Impact of Index Funds in U.S. Grain Futures Markets.	Chicago Board of Trade (CBOT) corn, CBOT wheat, CBOT soybeans, and Kansas City Board of Trade (KCBT) wheat.	2004-2009
Aulerich, Irwin e Garcia	2010	The Price Impact of Index Funds in Commodity Futures Markets: Evidence from the CFTC's Daily Large Trader Reporting System.	Corn, soybeans, soybean oil, CBOT wheat, KCBOT wheat, feeder cattle, lean hogs, live cattle, cocoa, cotton, coffee, and sugar.	2004-2008
Sanders e Irwin	2010	The Impact of Index and Swap Funds on Commodity Futures Markets.	Chicago Board of Trade (CBOT) corn, CBOT soybeans, CBOT soybean oil, CBOT wheat, Kansas City Board of Trade (KCBOT) wheat, New York Board of Trade (NYBOT) cotton, Chicago Mercantile Exchange (CME) live cattle, CME feeder cattle, CME lean hogs, NYBOT coffee, NYBOT sugar, and	2006-2009
Sanders, Irwin e Merrin	2008	The adequacy of speculation in agricultural futures markets: Too much of a good thing.	Corn, soybeans, soybean oil, CBOT wheat, KCBOT wheat, cotton, live cattle, feeder cattle, and lean hogs.	2006-2008
Aulerich, Irwin e Garcia	2012	Bubbles, Food Prices, and Speculation: Evidence from the CFTC's Daily Large Trader Data Files.	Corn, soybeans, soybean oil, and wheat traded at the Chicago Board of Trade (CBOT), wheat traded at the Kansas City Board of Trade (KCBOT), feeder cattle, lean hogs, and live cattle traded at the Chicago Mercantile Exchange.	2000-2009
Gilbert	2010	Speculative Influences on Commodity Futures Prices 2006-2008.	(WTI) Crude oil, aluminium, copper, nickel, corn, wheat e (CBOT) soybeans.	2000-2009
Irwin	2012	Does the Masters Hypothesis Explain Recent Food Price	Chicago Board of Trade (CBOT) corn, CBOT wheat, CBOT soybeans, and Kansas City Board of Trade (KCBT) wheat.	2004-2009

Anexo A - Quadro 2: Especificação dos contratos de futuros

Descrição dos contratos de futuros sobre commodities em análise pela: designação do contrato, dimensão do contrato, unidade do preço, preço unitário mínimo, variação mínima do preço, meses de vencimento do contrato, variação máxima do preço, último dia de negociação, tipo de liquidação³⁸.

Contract	Corn Futures	Light Sweet Crude Oil (WTI) Futures	Palladium Futures	NYMEX Coffee Futures	Henry Hub Natural Gas Futures
Contract Size	5,000 bushels.	1,000 barrel.	100 troy ounces.	37,500 pounds.	10,000 million British thermal units (mmBtu).
Pricing Unit	Cents per bushel.	U.S. Dollars and Cents per barrel.	U.S. Dollars and Cents per troy ounce.	U.S. Dollars per pound.	U.S. dollars and cents per mmBtu.
Tick Size (minimum fluctuation)	1/4 of one cent per bushel (\$12.50 per contract).	\$0.01 per barrel.	\$0.05 per troy ounce.	\$0.0005 per pound.	\$0.001 per MMBtu.
Contract Months	March, May, July, September and December.	July, August, September, October and December.	June, July, August, September, December and March.	July, September, December, March and May.	July, August, September, October, December, January, February, March, April and May.
Daily Price Limit	\$0.40 per bushel expandable to \$0.60 when the market closes at limit bid or limit offer.	At the commencement of each trading day, there shall be price fluctuation limits in effect for each contract month of this futures contract of \$10.00 per barrel above or below the previous day's settlement price for such contract month.	The active contract month settles to the volume-weighted average price (VWAP).	All bids and offers to buy or sell NYMEX Coffee Futures Contracts shall be quoted five hundredths of a cent (\$.0005) per pound, equivalent to \$18.75 per contract per pound, equivalent to \$18.75 per contract.	There shall be price fluctuation limits in effect for each contract month of this futures contract of \$1.50 per MMBtu above or below the previous day's settlement price for such contract month.
Last Trade Date	The business day prior to the 15th calendar day of the contract month.	Trading in the current delivery month shall cease on the third business day prior to the twenty-fifth calendar day of the month preceding the delivery month.	Trading terminates on the third last business day of the delivery month.	Trading terminates on the day immediately preceding the first notice day of the corresponding trading month.	Trading of any delivery month shall cease three business days prior to the first day of the delivery month.
Settlement Type	Physical	Physical	Physical	Physical	Physical

³⁸ Informação disponível em: <http://www.cmegroup.com/>

Anexo A - Quadro 3: Descrição de Dados

Descrição das séries e do preço spot usadas para cada commodity tendo em conta a duração dos dados e o número de observações.

Commodity	Séries	Séries	Séries	Spot Price	Spot Price	Spot Price
Futuros	Início dos dados	Fim dos dados	Nº Observações	Início dos dados	Fim dos dados	Nº Observações
Petróleo	01-01-2002	27-11-2012	570	15-10-2002	27-11-2012	529
Gás natural	01-01-2002	27-11-2012	570	01-01-2002	27-11-2012	570
Paládio	01-01-2002	27-11-2012	570	01-01-2002	27-11-2012	570
Café	01-01-2002	27-11-2012	570	01-01-2002	27-11-2012	570
Milho	01-01-2002	27-11-2012	570	01-01-2002	27-11-2012	570

Anexo A - Figura 1: Evolução do spot price: Petróleo bruto

Decomposição da evolução do Preço Spot (unidade US Dollar / barrel).



Anexo A - Figura 2: Evolução do spot price: Gás natural

Decomposição da evolução do Preço Spot (unidade US Dollar / british thermal unit).



Anexo A - Figura 3: Evolução do spot price: Café

Decomposição da evolução do spot price (unidade US Dollar /pound-mass).



Anexo A - Figura 4: Evolução do spot price: Paládio

Decomposição da evolução do spot price (unidade US Dollar/ ounce).



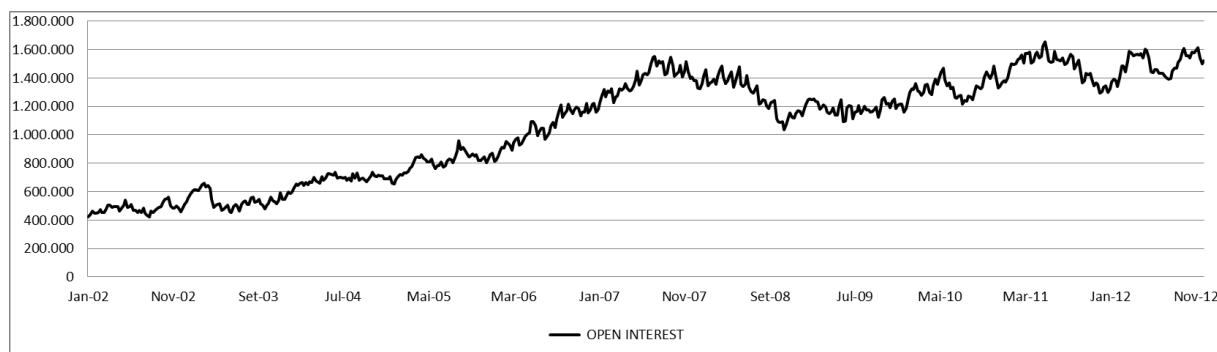
Anexo A - Figura 5: Evolução do spot price: Milho

Decomposição da evolução do spot price (unidade US Dollar / bushel).



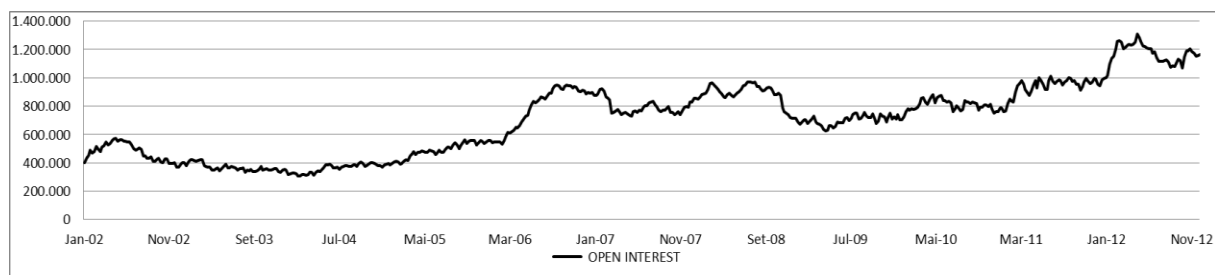
Anexo A - Figura 6: Evolução do *Open Interest*: Petróleo bruto

Decomposição da evolução do Open interest.



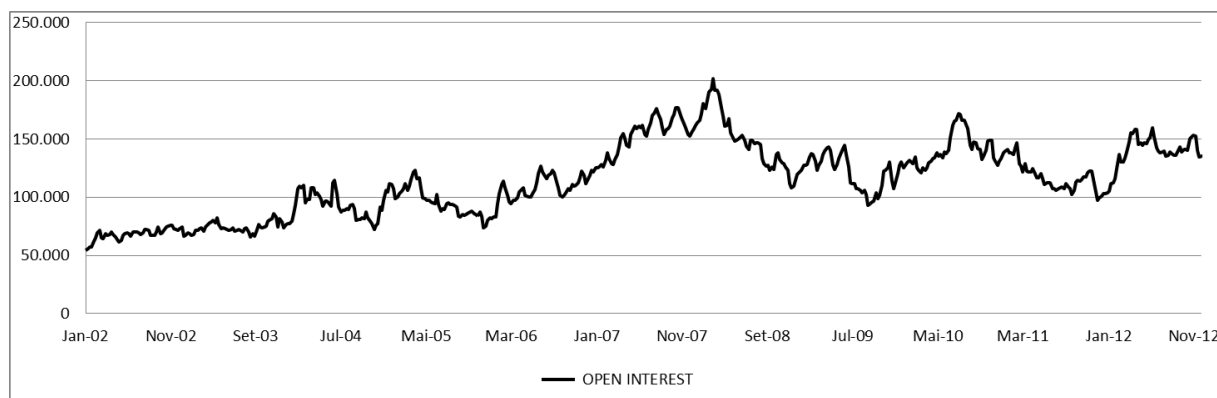
Anexo A - Figura 7: Evolução do *Open Interest*: Gás natural

Decomposição da evolução do Open interest.



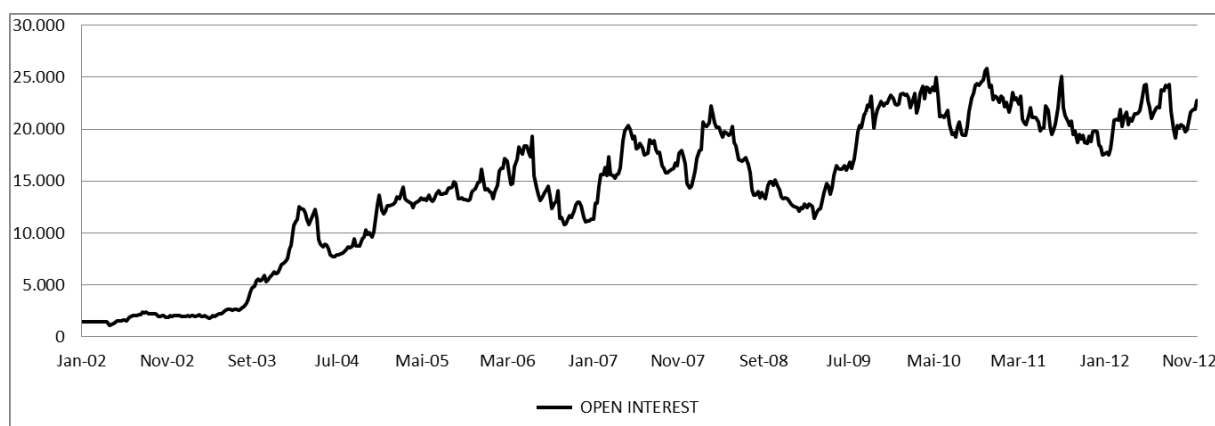
Anexo A - Figura 8: Evolução do *Open Interest*: Café

Decomposição da evolução do Open interest.



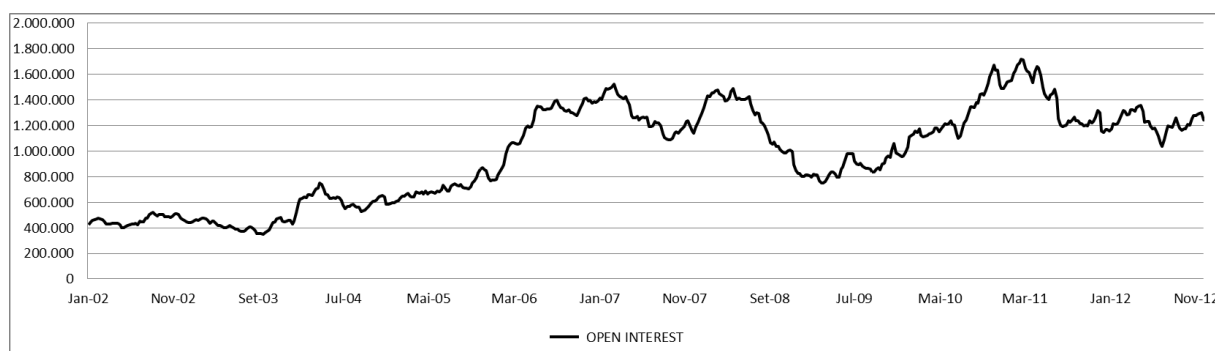
Anexo A - Figura 9: Evolução do *Open Interest*: Paládio

Decomposição da evolução do Open interest.



Anexo A - Figura 10: Evolução do *Open Interest*: Milho

Decomposição da evolução do Open interest.



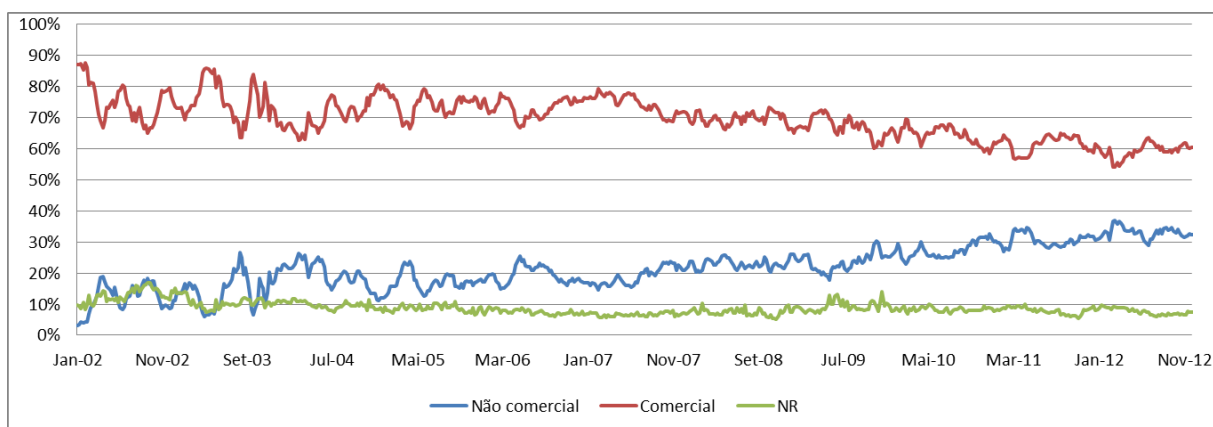
Anexo A - Quadro 4: Estatísticas descritivas

Média, máximo e mínimo do preço spot e das posições em aberto.

Commodity	Preço Spot			Posições em aberto		
	Máximo	Mínimo	Média	Máximo	Mínimo	Média
Café	\$2,96	\$0,39	\$1,18	\$201.843,00	\$54.030,00	\$114.526,76
Paládio	\$845,00	\$150,00	\$375,47	\$25.858,00	\$1.122,00	\$14.399,14
Milho	\$8,49	\$1,63	\$3,68	\$1.719.874,00	\$347.038,00	\$973.677,33
Petróleo	\$138,92	\$23,20	\$65,12	\$1.653.799,00	\$420.657,00	\$1.068.553,65
Gás natural	\$19,00	\$1,89	\$5,61	\$1.308.103,00	\$307.861,00	\$705.853,57

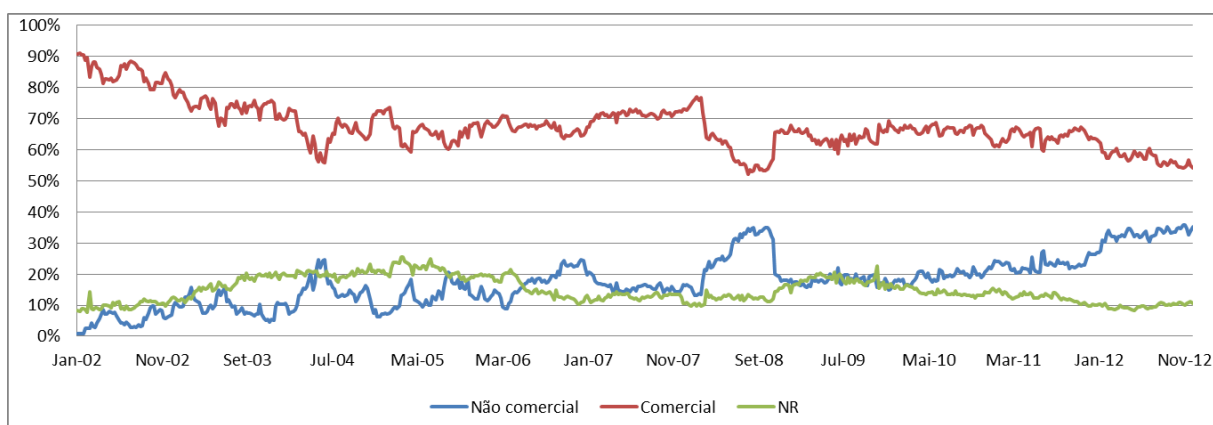
Anexo A - Figura 11: Evolução do rácio da posição de compra

Decomposição da posição de compra por tipo de investidor (%total) da commodity Petróleo bruto.



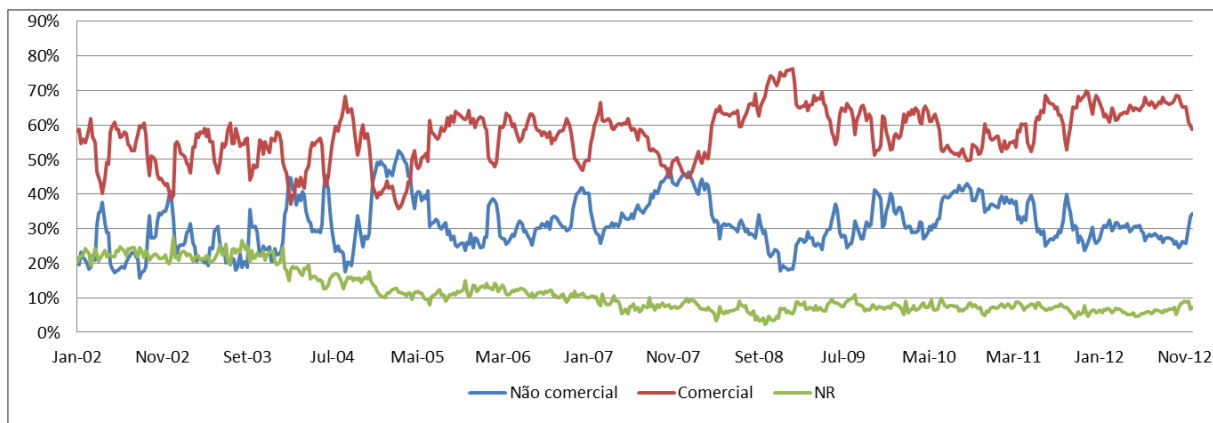
Anexo A - Figura 12: Evolução do rácio da posição de compra

Decomposição da posição de compra por tipo de investidor (%total) da commodity gás natural.



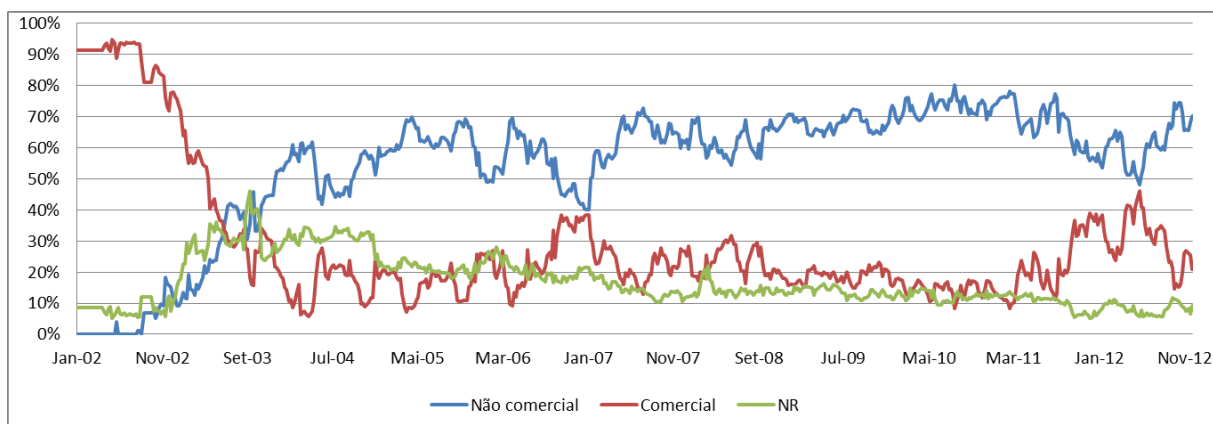
Anexo A - Figura 13: Evolução do rácio da posição de compra

Decomposição da posição de compra por tipo de investidor (%total) da commodity café.



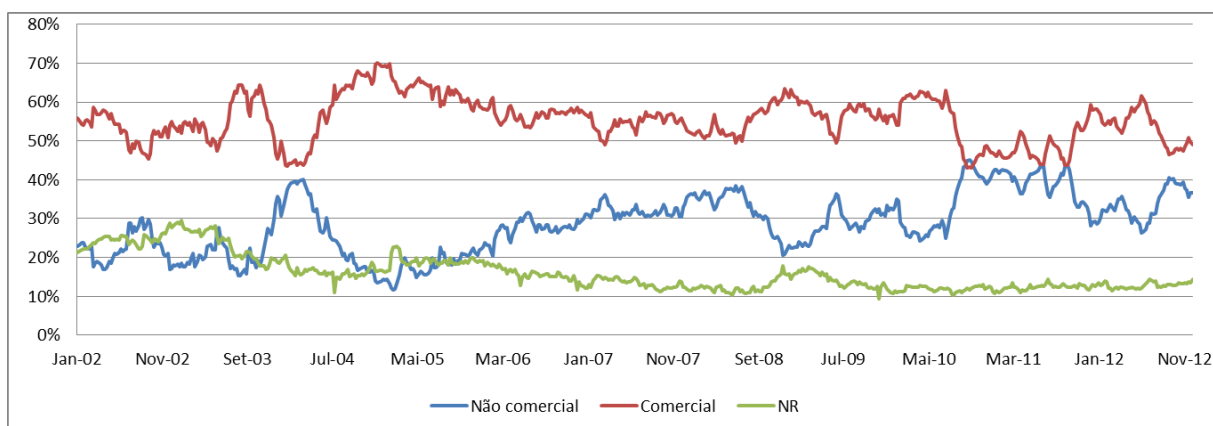
Anexo A - Figura 14: Evolução do rácio da posição de compra

Decomposição da posição de compra por tipo de investidor (%total) da commodity paládio.



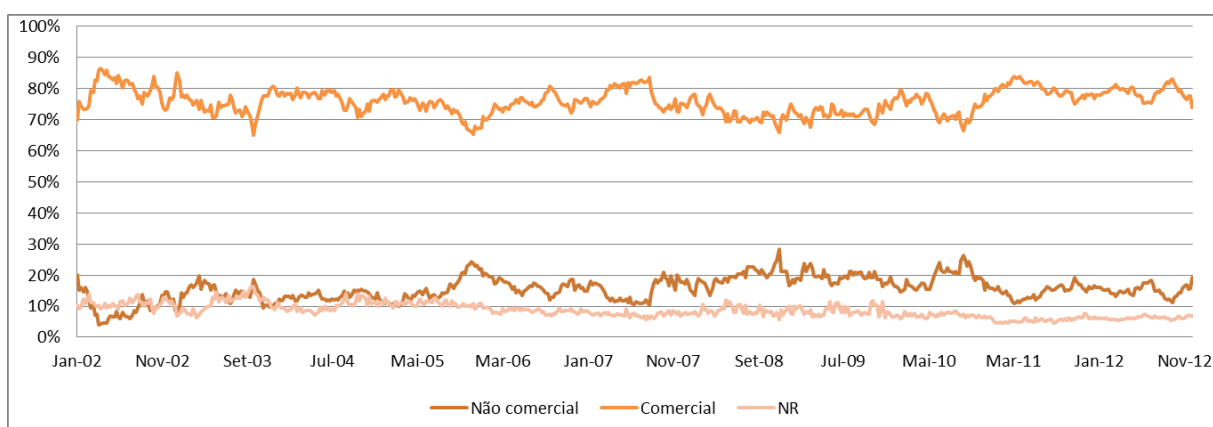
Anexo A - Figura 15: Evolução do rácio da posição de compra

Decomposição da posição de compra por tipo de investidor (%total) da commodity milho.



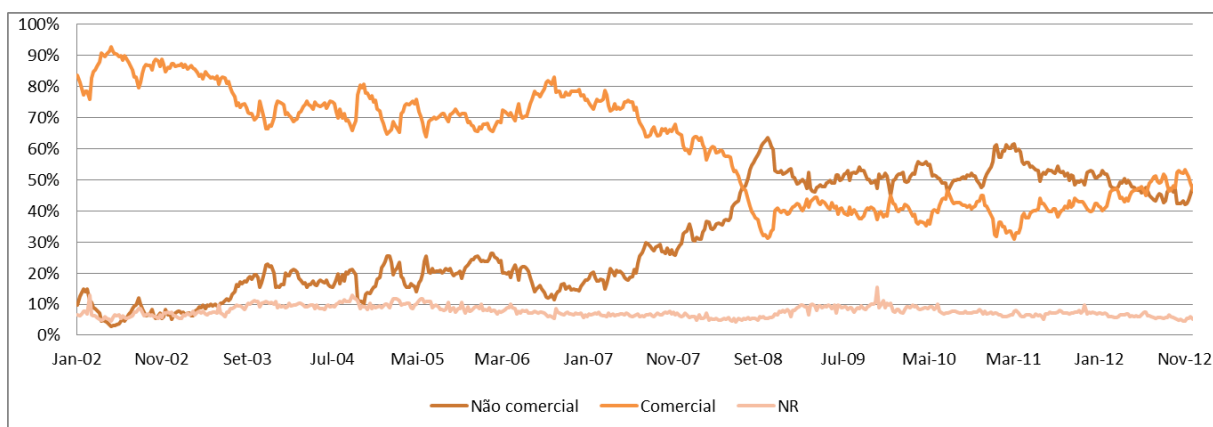
Anexo A - Figura 16: Evolução do rácio da posição de venda

Decomposição da posição de venda por tipo de investidor (%total) da commodity Petróleo bruto.



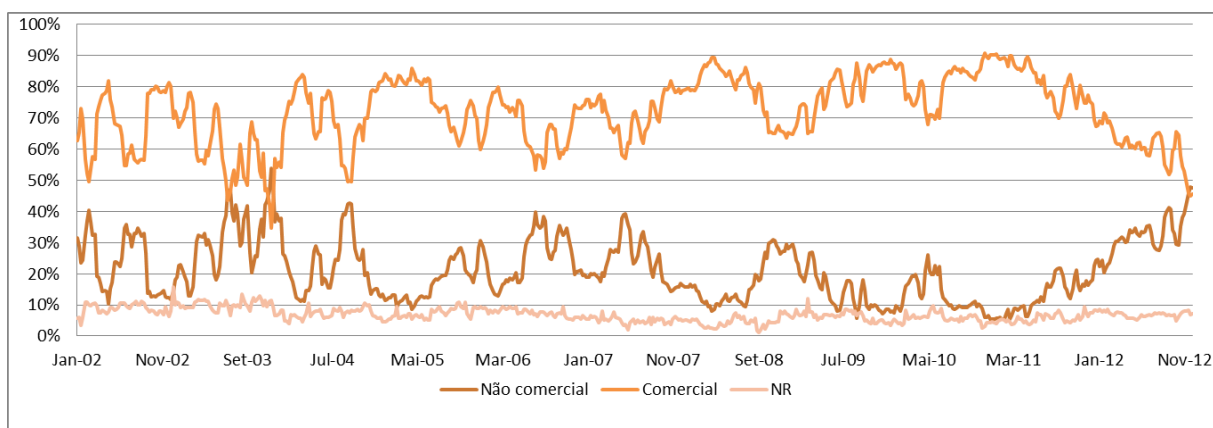
Anexo A - Figura 17: Evolução do rácio da posição de venda

Decomposição da posição de venda por tipo de investidor (%total) da commodity gás natural.



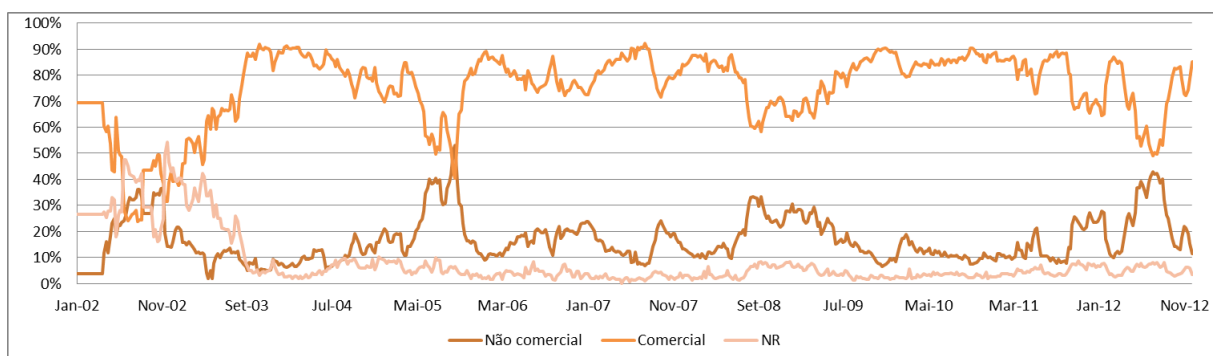
Anexo A - Figura 18: Evolução do rácio da posição de venda

Decomposição da venda por tipo de investidor (%total) da commodity café.



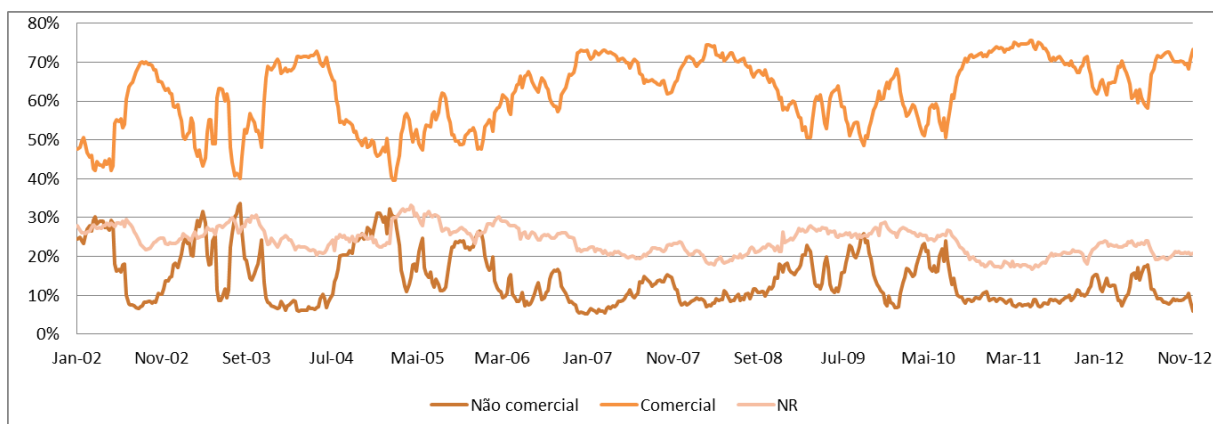
Anexo A - Figura 19: Evolução do rácio da posição de venda

Decomposição da venda por tipo de investidor (%total) da commodity paládio.



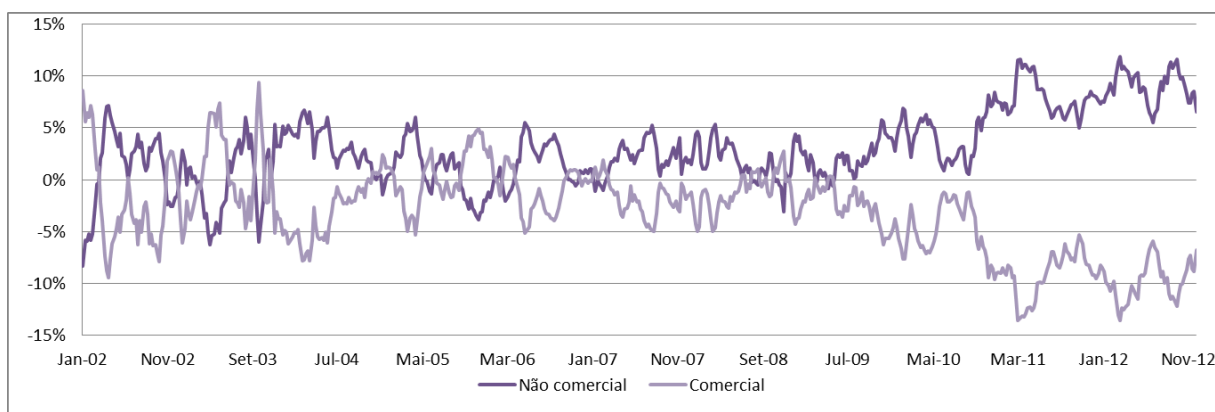
Anexo A - Figura 20: Evolução do rácio da posição de venda

Decomposição da venda por tipo de investidor (%total) da commodity milho.



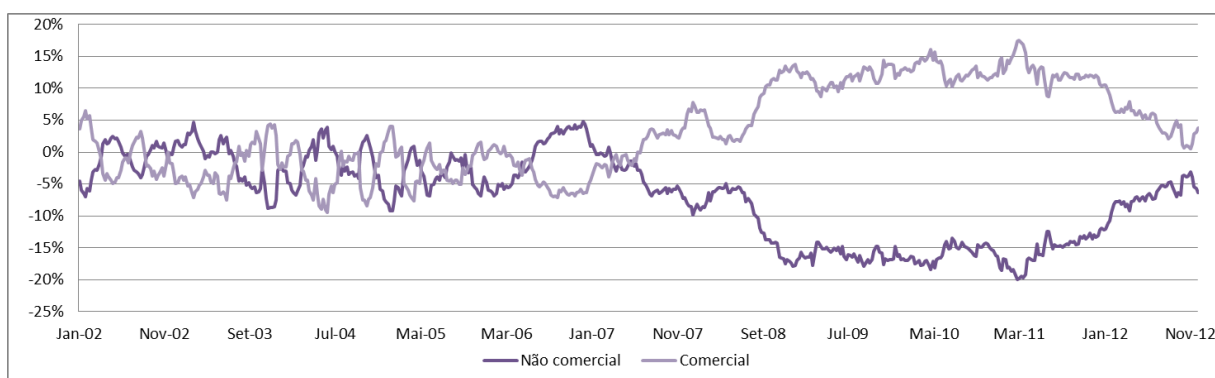
Anexo A - Figura 21: Evolução da tendência

Decomposição da tendência por tipo de investidor (%total) da commodity Petróleo bruto.



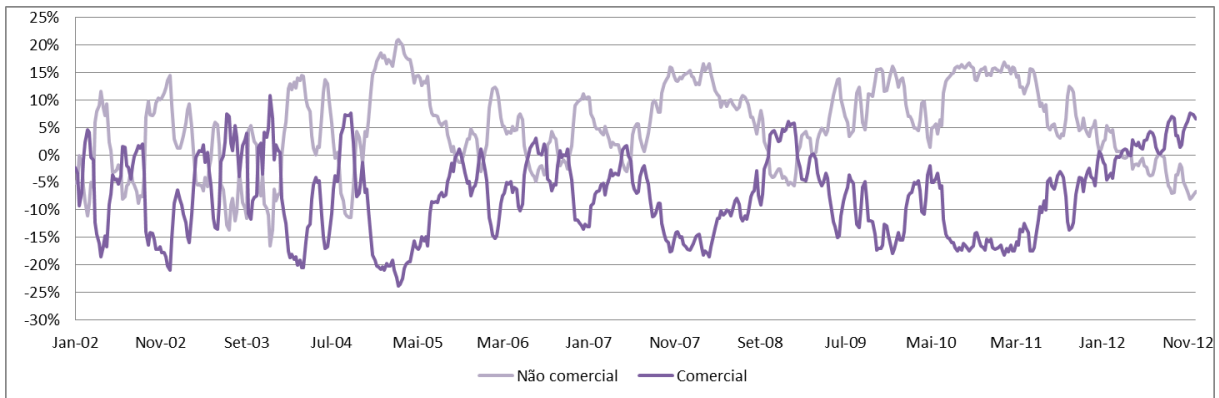
Anexo A - Figura 22: Evolução da tendência

Decomposição da tendência por tipo de investidor (%total) da commodity gás natural..



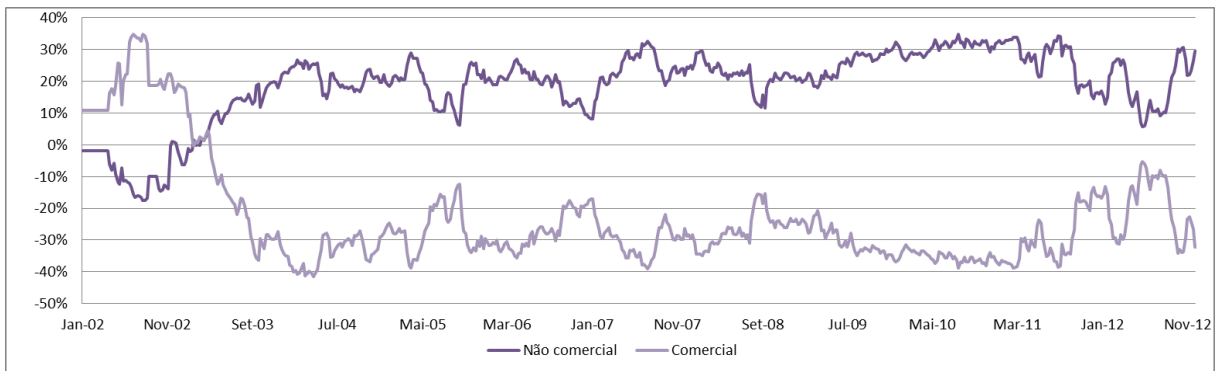
Anexo A - Figura 23: Evolução da tendência

Decomposição da tendência por tipo de investidor (%total) da commodity café.



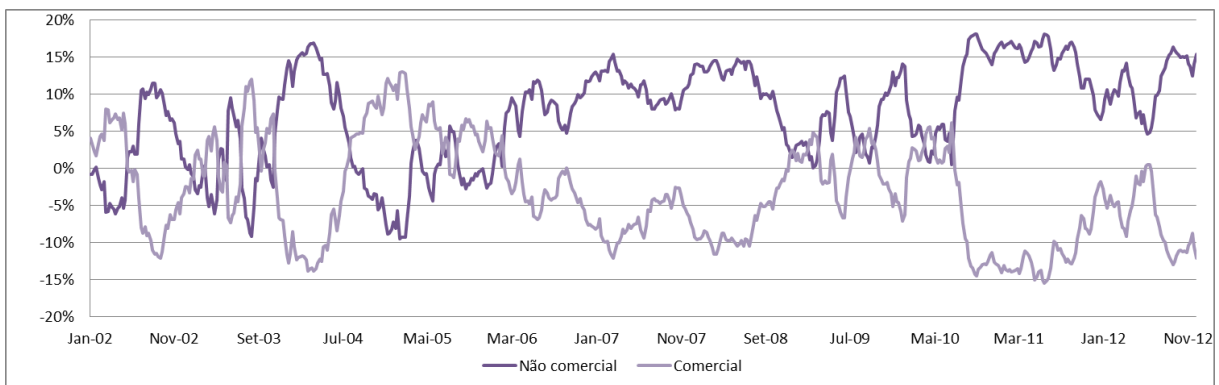
Anexo A - Figura 24: Evolução da tendência

Decomposição da tendência por tipo de investidor (%total) da commodity paládio.



Anexo A - Figura 25: Evolução da tendência

Decomposição da tendência por tipo de investidor (%total) da commodity milho.



Anexo A - Quadro 5: Estatísticas descritivas da commodity café

Média, desvio padrão, curtose, máximo e mínimo dos rácios de especulação, rácio da tendência, índice de especulação de Working (1962), rácio de hedging para as posições de compra (venda) comerciais e não comerciais.

Café	Média	Desvio Padrão	Curtoze	Máximo	Mínimo
1 Rácio long comercial	.5673659	.0711473	2,6980310	.7387084	.379466
2 Rácio long não comercial	.3093009	.0712005	0,3434060	.5644267	.1610751
3 Rácio short comercial	.6815529	.0984531	2,5056980	.8764225	.3483719
4 Rácio short não comercial	.2001731	.0956292	2,8017520	.54343	.0500486
5 Rácio tendência comercial	-.1323663	.1349683	2,0649410	.1947918	-.4555943
6 Rácio tendência não comercial	.0905215	.1363778	2,3160150	.4010189	-.2994343
7 Rácio de especulação	.4338682	.0794211	3,2054320	.7436873	.2528337
8 Rácio de hedging	.8197203	.1979608	2,8049590	0,162443	.4298078
9 Índice de especulação de Working	1,168908	.0920176	3,9310730	1,594382	1,036559

Anexo A - Quadro 6: Estatísticas descritivas da commodity milho

Média, desvio padrão, curtose, máximo e mínimo dos rácios de especulação, rácio da tendência, índice de especulação de Working (1962), rácio de hedging para as posições de compra (venda) comerciais e não comerciais.

Milho	Média	Desvio Padrão	Curtoze	Máximo	Mínimo
1 Rácio long comercial	.5760489	.0798196	2,698321	.792438	.4306332
2 Rácio long não comercial	.2936117	.0702225	2,388721	.4586388	.1421899
3 Rácio short comercial	.6965929	.0826259	2,339926	.8687861	.4853651
4 Rácio short não comercial	.1611142	.0838329	2,995076	.4072392	.0548957
5 Rácio tendência comercial	-.0578765	.1224396	2,199214	.2462195	-.275224
6 Rácio tendência não comercial	.1279191	.1197864	2,373814	.3236473	-.1805126
7 Rácio de especulação	.4554509	.0767059	2,441621	.6396729	.2749785
8 Rácio de hedging	.924045	.2256821	3,000507	1,654668	.588113
9 Índice de especulação de Working	1,122316	.0650568	3,298033	1,322353	0,104013

Anexo A - Quadro 7: Estatísticas descritivas da commodity gás natural

Média, desvio padrão, curtose, máximo e mínimo dos rácios de especulação, rácio da tendência, índice de especulação de Working (1962), rácio de hedging para as posições de compra (venda) comerciais e não comerciais.

Gás Natural	Média	Desvio Padrão	Curtoze	Máximo	Mínimo
1 Rácio long comercial	.5428827	.1336118	2,983344	.9108189	.3605566
2 Rácio long não comercial	.1334852	.0526639	2,915212	.2694349	.0072982
3 Rácio short comercial	.4678187	.1865943	2,122254	.8740267	.2173613
4 Rácio short não comercial	.2256638	.1160939	1,634424	.4669905	.0269933
5 Rácio tendência comercial	.0427586	.0949956	1,798005	.2352176	-.1588546
6 Rácio tendência não comercial	-.0938603	.0885279	1,867901	.0793579	-.2745048
7 Rácio de especulação	.3454723	.2282456	3,187843	1,183437	.009518
8 Rácio de hedging	1,184427	.3189515	2,239324	2,129505	.5803379
9 Índice de especulação de Working	1,275761	.1862322	1,502551	1,676452	1,016301

Anexo A - Quadro 8: Estatísticas descritivas da commodity petróleo bruto

Média, desvio padrão, curtose, máximo e mínimo dos rácios de especulação, rácio da tendência, índice de especulação de Working (1962), rácio de hedging para as posições de compra (venda) comerciais e não comerciais.

Petróleo Bruto	Média	Desvio Padrão	Curtoze	Máximo	Mínimo
1 Rácio long comercial	.6057856	.1042327	2,108847	.8608625	.4020693
2 Rácio long não comercial	.1833164	.0488404	0,298687	.2818935	.0319982
3 Rácio short comercial	.6564323	.0767192	1,777214	.8217627	.5138314
4 Rácio short não comercial	.13316	.0307116	3,520158	.2240226	.0372472
5 Rácio tendência comercial	-.0478545	.0649424	3,095718	.1651096	-.2036732
6 Rácio tendência não comercial	.046771	.0547307	3,249954	.175246	-.1508095
7 Rácio de especulação	.2857026	.0894479	0,241507	.4622807	.0463204
8 Rácio de hedging	.9206522	.1074361	3,080175	1,288409	.6655816
9 Índice de especulação de Working	1,107921	.0297201	3,180424	1,207048	1,024799

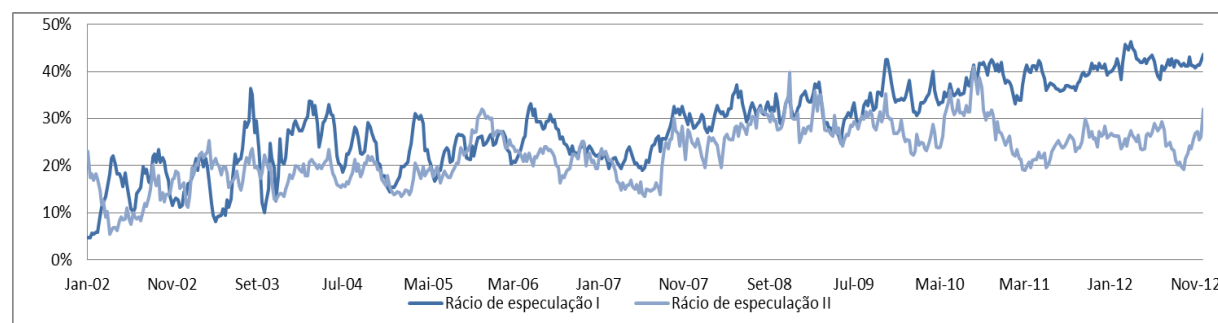
Anexo A - Quadro 9: Estatísticas descritivas da commodity paládio

Média, desvio padrão, curtose, máximo e mínimo dos rácios de especulação, rácio da tendência, índice de especulação de Working (1962), rácio de hedging para as posições comerciais e não comerciais.

Paládio	Média	Desvio Padrão	Curtoze	Máximo	Mínimo
1 Rácio long comercial	.3204573	.2149662	0,611363	1	.0840112
2 Rácio long não comercial	.6601233	.211439	5,919635	.9023894	0,000000
3 Rácio short comercial	.7958612	.1075893	4,510825	.9731544	.3949403
4 Rácio short não comercial	.1872468	.1070545	4,804702	.5994378	.0268456
5 Rácio tendência comercial	-.4692938	.3108643	6,785767	.6967333	-.8204134
6 Rácio tendência não comercial	.3807112	.2160586	5,117503	.688092	-.3508475
7 Rácio de especulação	.8042127	.3787574	1,833024	3,553932	.044484
8 Rácio de hedging	.6423509	.9430963	1,128859	6,349599	.0636372
9 Índice de especulação de Working	1,200153	.1879512	0,103332	2,158852	1,016913

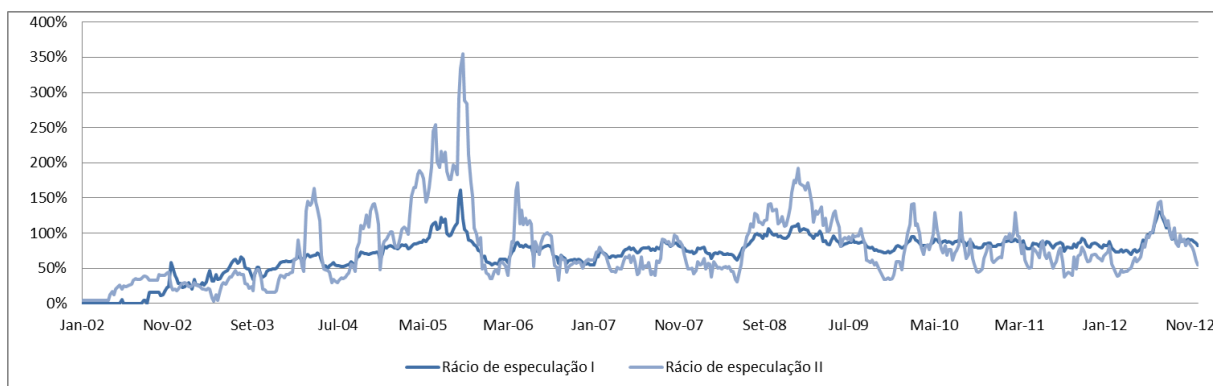
Anexo A - Figura 26: Rácio de especulação: Petróleo bruto

Demonstração gráfica da evolução do rácio de especulação.



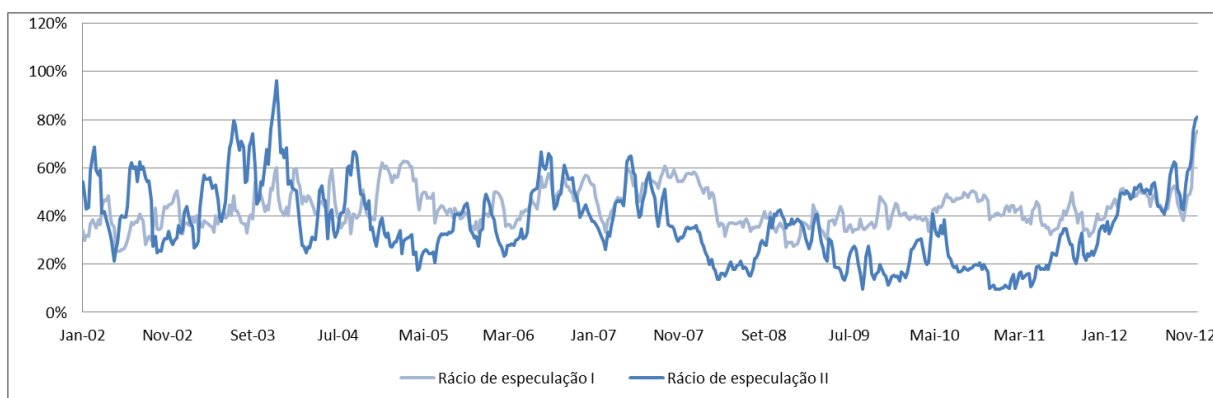
Anexo A - Figura 27: Rácio de especulação: Paládio

Demonstração gráfica da evolução do rácio de especulação.



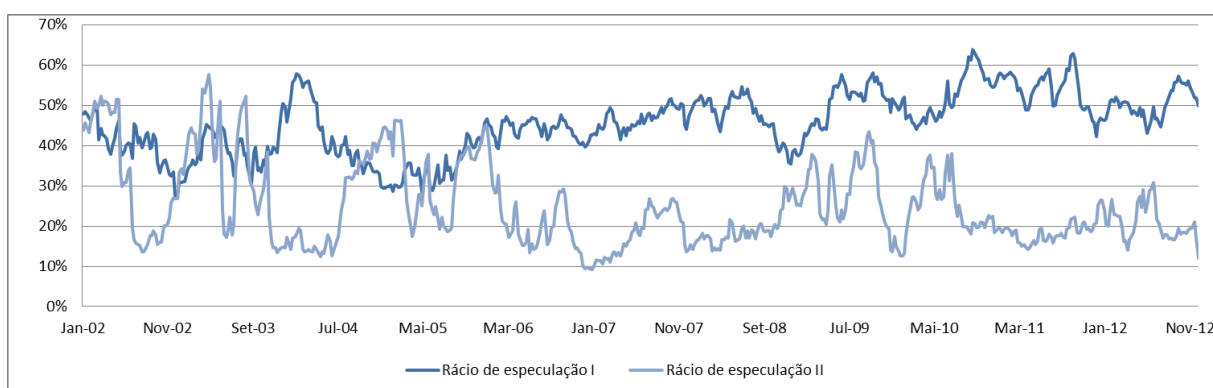
Anexo A - Figura 28: Rácio de especulação: Café

Demonstração gráfica da evolução do rácio de especulação.



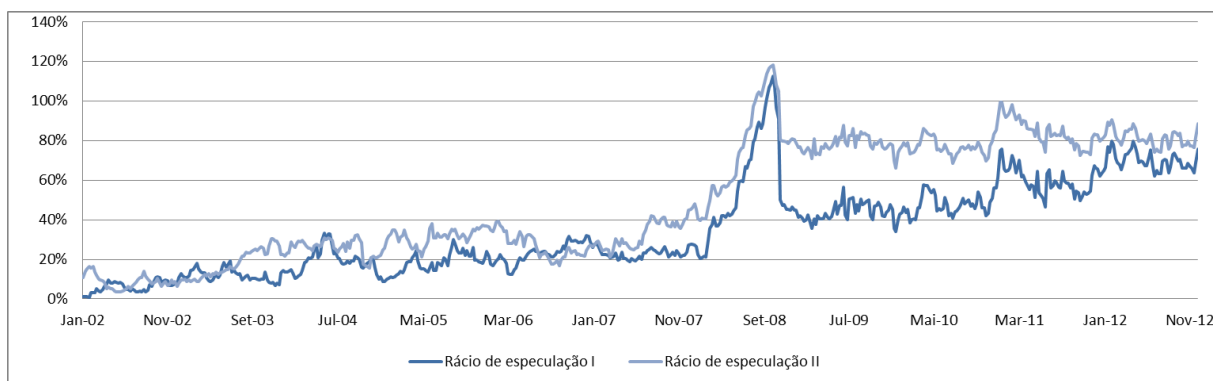
Anexo A - Figura 29: Rácio de especulação: Milho

Demonstração gráfica da evolução do rácio de especulação.



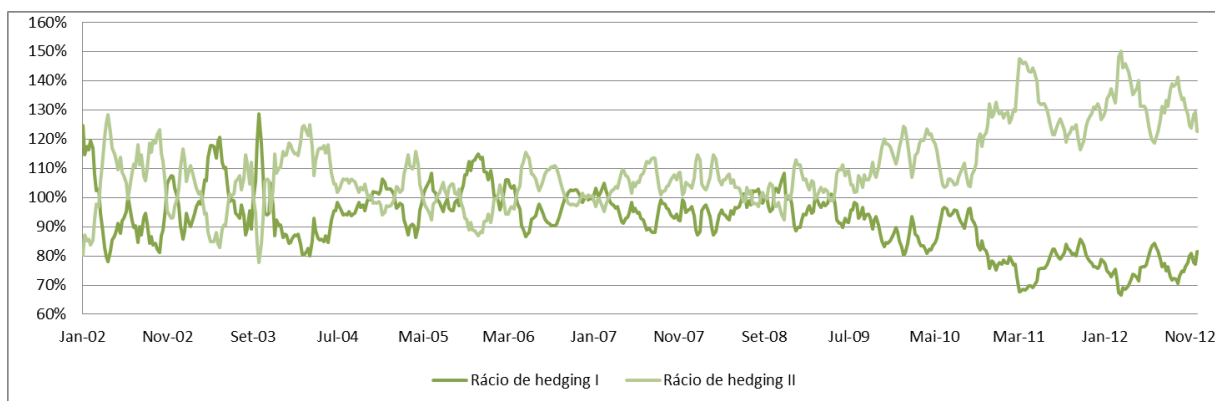
Anexo A - Figura 30: Rácio de especulação: Gás natural

Demonstração gráfica da evolução do rácio de especulação.



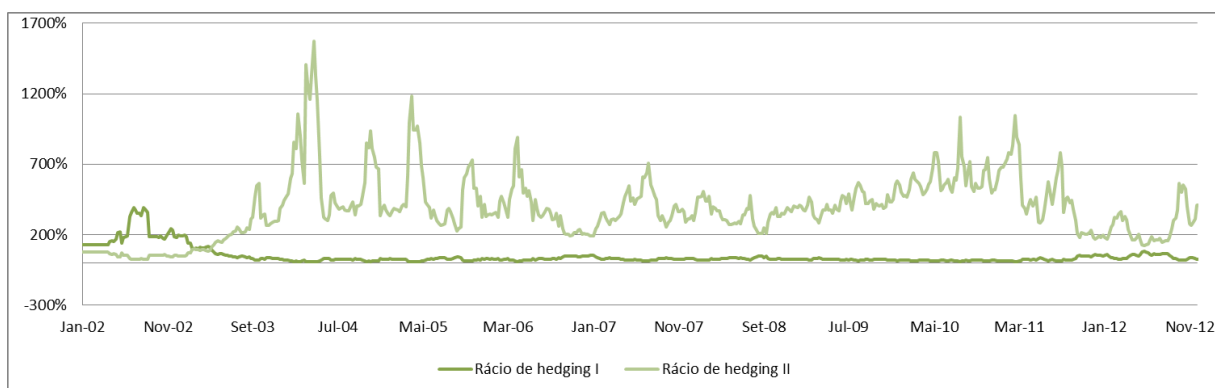
Anexo A - Figura 31: Rácio de Hedging: Petróleo bruto

Demonstração gráfica da evolução do rácio de hedging.



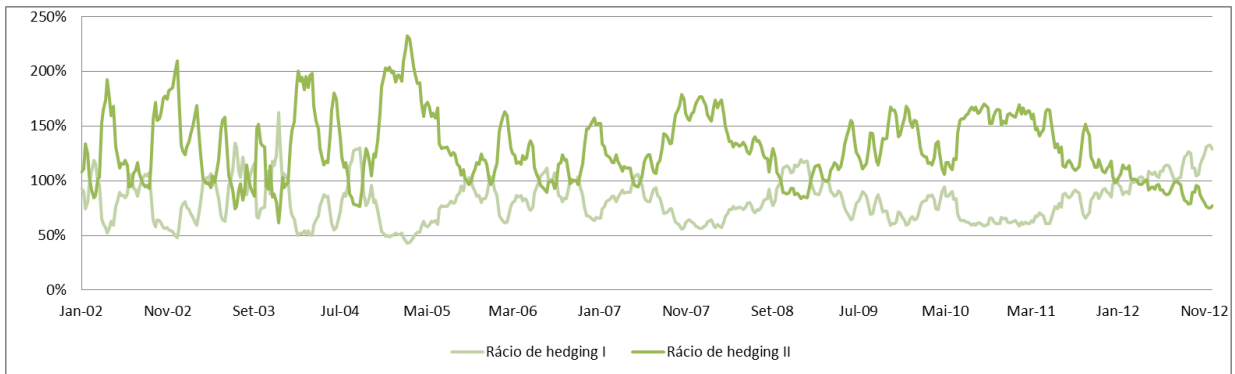
Anexo A - Figura 32: Rácio de Hedging: Paládio

Demonstração gráfica da evolução do rácio de hedging.



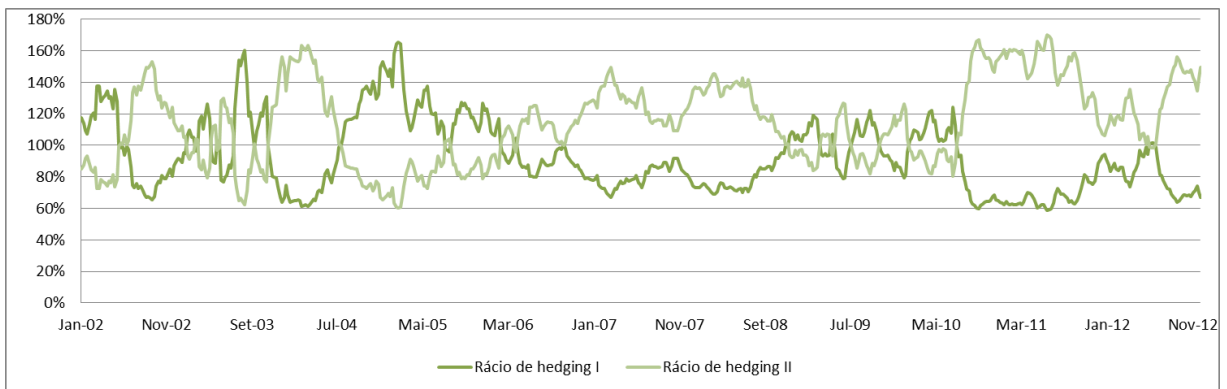
Anexo A - Figura 33: Rácio de Hedging: Café

Demonstração gráfica da evolução do rácio de hedging.



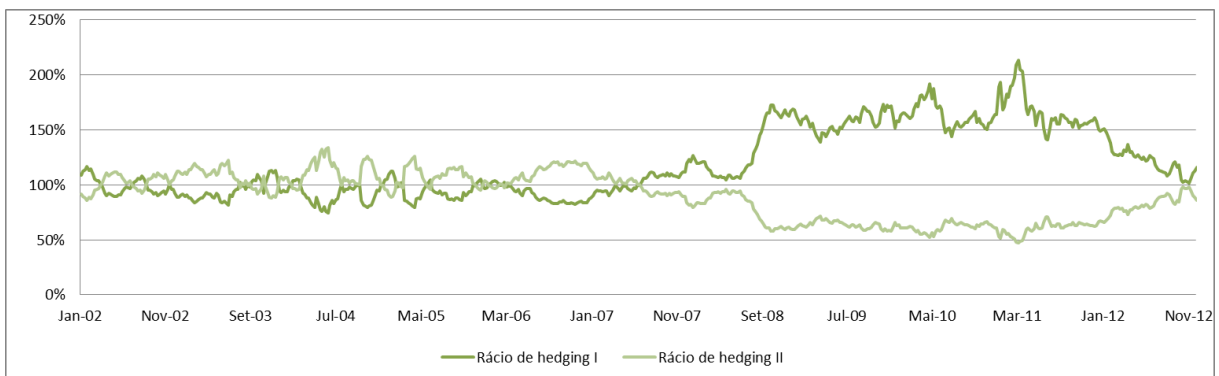
Anexo A - Figura 34: Rácio de Hedging: Milho

Demonstração gráfica da evolução do rácio de hedging.



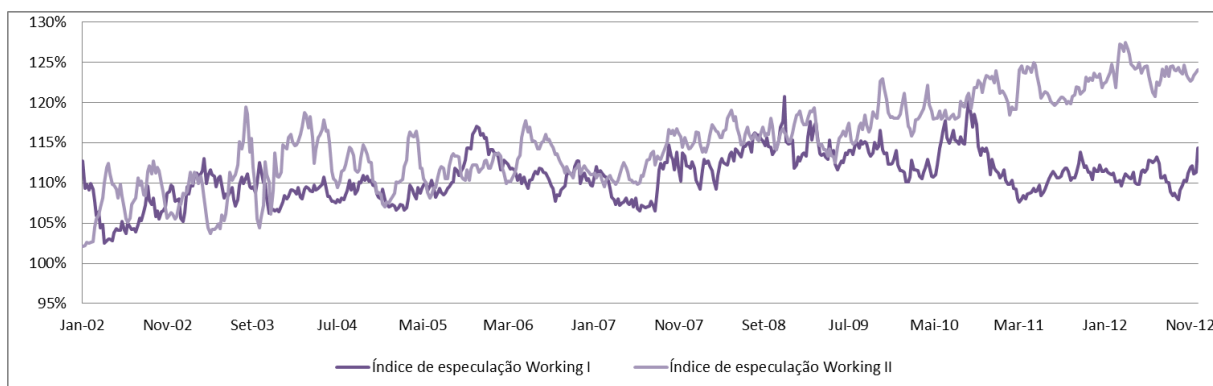
Anexo A - Figura 35: Rácio de Hedging: Gás natural

Demonstração gráfica da evolução do rácio de hedging.



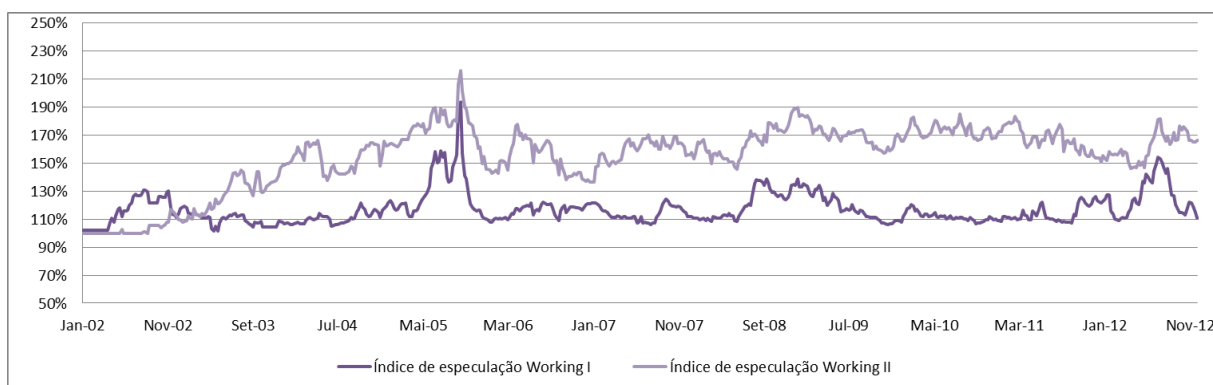
Anexo A - Figura 36: Índice de especulação de Working: Petróleo bruto

Demonstração gráfica da evolução do índice de especulação de Working (1930).



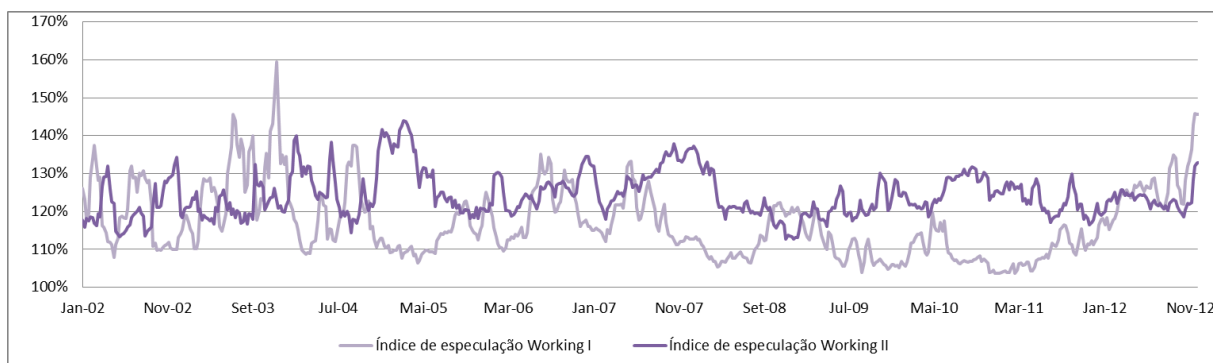
Anexo A - Figura 37: Índice de especulação de Working: Paládio

Demonstração gráfica da evolução do índice de especulação de Working (1930).



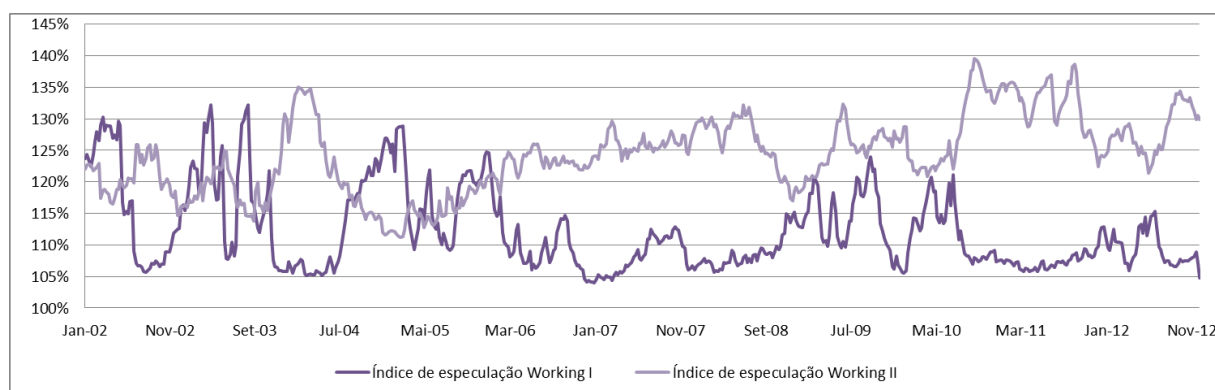
Anexo A - Figura 38: Índice de especulação de Working: Café

Demonstração gráfica da evolução do índice de especulação de Working (1930).



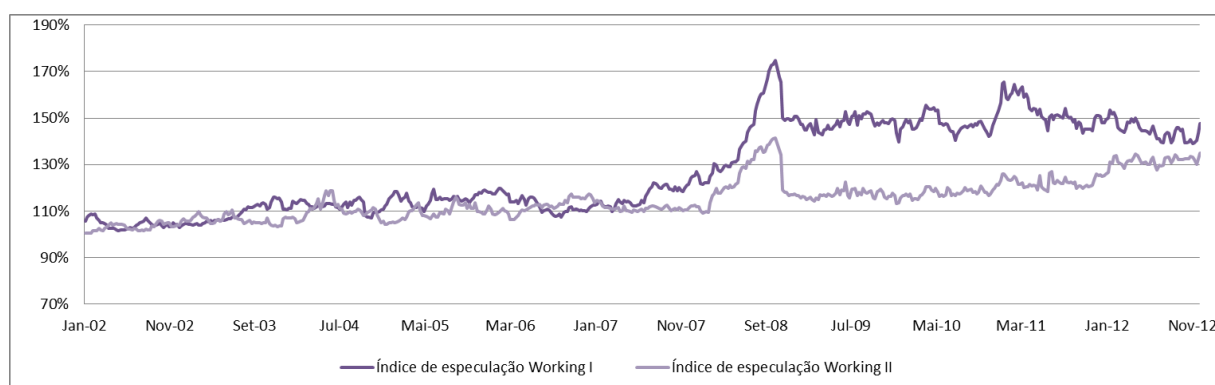
Anexo A - Figura 39: Índice de especulação de Working: Milho

Demonstração gráfica da evolução do índice de especulação de Working (1930).



Anexo A - Figura 40: Índice de especulação de Working: Gás natural

Demonstração gráfica da evolução do índice de especulação de Working (1930).



Anexo A - Quadro 10: Resultado do teste de raiz unitária de Fisher

Teste há existência de raízes unitárias de Fisher para os dados em painel. O símbolo * denota um nível de significância de 5%, rejeição da hipótese nula.

Dados em Painel	Posição de compra investidores comerciais	Posição de venda investidores comerciais	Posição de compra investidores não comerciais	Posição de venda investidores não comerciais
Inverse Chi-squared	0.7287	0.1650	0.0000*	0.0000*
Inverse Normal	0.6392	0.1899	0.0002*	0.0000*
Modified inv. chi-squared	0.6399	0.1710	0.0000*	0.0000*
Inverse logit	0.7513	0.1750	0.0000*	0.0000*

Anexo A - Quadro 11: Resultado do teste de raiz unitária de Dickey-Fuller

*Estatística do teste de raiz unitária de Dickey-Fuller para todas as commodities e para todos os contratos de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais). O desfasamento médio é igual a dois e o desfasamento ótimo é obtido para cada série no teste de desfasamento ótimo segundo o Akaike's information criterion (AIC). O símbolo * denota a rejeição da hipótese nula: existência de raiz unitária na série.*

Commodity Futuros	Desfasamento	Posição de compra Investidores comerciais		Posição de compra Investidores não comerciais		Posição de venda Investidores comerciais		Posição de venda Investidores não comerciais	
		Estatística de teste	Valor crítico	Estatística de teste	Valor crítico	Estatística de teste	Valor crítico	Estatística de teste	Valor crítico
Petróleo Bruto	Desfasamento médio	-1675	-3410	-5557*	-3410	-2565	-3410	-3472*	-3410
	Desfasamento ótimo	-1700	-3410	-5557*	-3410	-2902	-3410	-3501*	-3410
Gás natural	Desfasamento médio	-2482	-3410	-2489	-3410	-1677	-3410	-3513*	-3410
	Desfasamento ótimo	-2617	-3410	-2721	-3410	-2047	-3410	-3513*	-3410
Paládio	Desfasamento médio	-4722*	-3410	-3401	-3410	-3299	-3410	-4857*	-3410
	Desfasamento ótimo	-4520*	-3410	-3401	-3410	-3299	-3410	-4857*	-3410
Milho	Desfasamento médio	-1574	-3410	-2601	-3410	-2220	-3410	-5194*	-3410
	Desfasamento ótimo	-1574	-3410	-2601	-3410	-2220	-3410	-5194*	-3410
Café	Desfasamento médio	-3359	-3410	-3988	-3410	-3062	-3410	-3471	-3960
	Desfasamento ótimo	-3286	-3410	-3988	-3410	-3286	-3410	-3471	-3960

Anexo B - Quadro 12: Desfasamento ótimo

Quadro com o desfasamento ótimo segundo os vários critérios existentes: critério Schwarz's Bayesian information criterion (SBIC), Akaike's information criterion (AIC) e Hannan and Quinn information criterion (HQIC). O símbolo * denota o desfasamento ótimo para cada commodity.

	Desfasamento Ótimo												
	Posições de compra de investidores comerciais			Posições de compra de investidores não comerciais			Posições de venda de investidores comerciais			Posições de venda de investidores não comerciais			
	AIC	HQIC	SBIC	AIC	HQIC	SBIC	AIC	HQIC	SBIC	AIC	HQIC	SBIC	
Painel A: Petróleo bruto	0	266.166	266.196	266.243	258.238	258.268	258.315	271.283	271.314	27.136	245.574	245.604	245.651
	1	227.985	228.045	228.138	216.318	216.378	216.472	230.911	230.971	231.065	215.493	215.553	215.646
	2	227.994	228.084	228.225	21.6016*	21.6106*	21.6247*	230.947	231.037	231.177	215.438	215.528	215.669
	3	227.668	227.788	227.975				230.865	230.985	231.172	21.533	21.545*	21.5637*
	4	22.737	22.752	22.754				23.072	23.087	231.105			
	5	227.116	227.296	22.7577*				23.023	23.041	23.0691*			
Painel B: Gás natural	0	254.464	254.494	254.541	250.715	250.745	250.792	253.846	253.876	253.923	26.268	26.271	262.757
	1	214.369	214.429	214.522	210.658	21.0718*	21.0812*	213.278	213.338	213.431	213.388	213.448	213.542
	2	214.315	214.405	214.545				213.092	213.182	213.323	21.3263*	21.3353*	21.3494*
	3	214.141	214.261	214.448				213.066	213.186	213.373			
	4	214.069	214.219	214.454				21.31	21.325	213.484			
	5	213.766	213.946	214.227				212.696	212.876	213.157			
	6	213.755	213.965	214.293				212.602	212.812	21.314			
	7	21.354	21.378*	21.4155*				212.403	21.2643*	21.3018*			
Painel C: Paládio	0	176.964	176.994	177.041	199.202	199.232	199.279	201.737	201.767	201.814	176.583	176.613	176.659
	1	151.407	15.1467*	15.156*	158.006	158.066	15.816	161.848	161.908	162.002	146.854	146.914	147.008
	2				157.814	15.7904*	15.8045*	16.1753	16.1843*	16.1983*	14.5912*	14.6002*	14.6143*
Painel D: Milho	0	267.261	267.291	267.338	266.305	266.335	266.382	276.993	240.622	240.669	240.592	277.023	27.707
	1	218.489	218.549	218.643	221.963	222.023	222.116	228.974	218.853	218.947	218.793	229.034	229.128
	2	21.8101*	21.8191*	21.8332*	22.0762*	22.0852*	22.0993*	22.7119	21.8646*	21.8786*	218.556	22.7209*	22.735*
Painel E: Café	0	223.235	223.265	223.312	218.198	21.8228	21.8275	230.144	230.174	230.221	214.508	214.538	214.584
	1	18.7012*	18.7072*	18.7165*	189.424	18.9484	18.9578	195.853	195.913	196.007	18.734	18.74	187.493
	2				18.8934*	18.9024*	18.9165*	19.5064*	19.5154*	19.5294*	18.6613*	18.6703*	18.6844*

Anexo B - Quadro 13: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa rentabilidade percentual futura na variável explicada posições de compra investidores comerciais para todas as commodities e para os dados em painel, com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições compra investidores comerciais	Variável explicativa: rentabilidade percentual							
	Γ_{t-1}	Γ_{t-2}	Γ_{t-3}	Γ_{t-4}	Γ_{t-5}	Γ_{t-6}	Γ_{t-7}	Γ_{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	-0.10393	-0.07829	-0.03816	0.01413	0.02727	0.03012	0.03511	0.01526
p-value	0.000	0.000	0.027	0.391	0.101	0.075	0.042	0.346
R ²	0.069	0.039	0.009	0.001	0.005	0.006	0.008	0.001
Painel B: Gás natural								
coeficiente	-0.01157	-0.00880	0.00063	0.00698	0.00858	0.01503	0.00925	0.00274
p-value	0.545	0.566	0.961	0.371	0.055	0.030	0.189	0.708
R ²	0.005	0.003	0.000	0.002	0.003	0.008	0.003	0.000
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.17178	-0.15930	-0.07530	0.02541	0.09881	0.11727	0.13333	0.08258
p-value	0.000	0.001	0.090	0.567	0.013	0.002	0.001	0.041
R ²	0.033	0.028	0.006	0.001	0.011	0.015	0.020	0.008
Painel D: Milho								
coeficiente	-0.12586	-0.11212	-0.06697	-0.02961	0.00579	0.01205	0.00335	-0.01137
p-value	0.000	0.000	0.000	0.089	0.745	0.518	0.864	0.577
R ²	0.067	0.053	0.019	0.004	0.000	0.001	0.000	0.001
Painel E: Café								
coeficiente	-0.33250	-0.26969	-0.13563	-0.00130	0.05404	0.07788	0.11055	0.10852
p-value	0.000	0.000	0.001	0.973	0.178	0.064	0.014	0.006
R ²	0.139	0.092	0.023	0.000	0.004	0.008	0.015	0.015
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.06321	-0.05605	-0.03044	0.00887	0.02385	0.03233	0.03669	0.02436
p-value	0.018	0.018	0.086	0.300	0.015	0.002	0.005	0.013
R ²	0.273	0.271	0.263	0.261	0.263	0.265	0.266	0.264

Anexo B - Quadro 14: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa volatilidade real nos últimos cinco dias na variável explicada posições de compra investidores comerciais para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições compra investidores comerciais	Variável explicativa: Volatilidade real nos últimos cinco dias							
	S _{t-1}	S _{t-2}	S _{t-3}	S _{t-4}	S _{t-5}	S _{t-6}	S _{t-7}	S _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	0.11480	0.08943	0.07368	0.03048	-0.03953	-0.05570	-0.04919	-0.01548
p-value	0.001	0.008	0.018	0.337	0.221	0.104	0.143	0.617
R ²	0.020	0.012	0.009	0.001	0.002	0.005	0.004	0.000
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.04901	0.05716	0.05965	0.03862	0.01450	0.00066	-0.00456	-0.01130
p-value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.158	0.951	0.681	0.291
R ²	0.021	0.028	0.031	0.013	0.002	0.000	0.000	0.001
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.13876	0.14059	0.15251	0.10336	0.04102	0.00105	-0.03963	0.00490
p-value	0.175	0.168	0.072	0.158	0.542	0.988	0.502	0.929
R ²	0.007	0.007	0.008	0.004	0.001	0.000	0.001	0.000
Painel D: Milho								
coeficiente	0.13732	0.11071	0.06664	0.04819	0.02082	0.06912	0.09515	0.09396
p-value	0.001	0.005	0.095	0.253	0.632	0.115	0.023	0.025
R ²	0.017	0.011	0.004	0.002	0.000	0.004	0.008	0.008
Painel E: Café								
coeficiente	-0.12504	0.01252	0.05672	0.14492	0.16835	0.09840	0.12429	0.08659
p-value	0.203	0.889	0.459	0.047	0.033	0.276	0.158	0.359
R ²	0.005	0.000	0.001	0.007	0.009	0.003	0.005	0.002
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.05473	0.07655	0.08205	0.07199	0.04404	0.02222	0.02883	0.03502
p-value	0.009	0.000	0.000	0.000	0.008	0.180	0.091	0.039
R ²	0.262	0.265	0.266	0.265	0.263	0.261	0.262	0.262

Anexo B - Quadro 15: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa volatilidade real no último mês na variável explicada posições de compra investidores comerciais para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições compra investidores comerciais	Variável explicativa: Volatilidade real no último mês							
	S_{t-1}	S_{t-2}	S_{t-3}	S_{t-4}	S_{t-5}	S_{t-6}	S_{t-7}	S_{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	0.04560	0.01894	-0.00290	-0.01400	-0.01965	-0.01774	-0.01220	-0.00642
p-value	0.011	0.285	0.871	0.422	0.246	0.318	0.531	0.760
R ²	0.010	0.002	0.000	0.001	0.002	0.001	0.001	0.000
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.03609	0.02821	0.01858	0.00618	-0.00099	-0.00685	-0.01301	-0.01785
p-value	0.000	0.000	0.012	0.371	0.865	0.235	0.081	0.027
R ²	0.038	0.023	0.010	0.001	0.000	0.001	0.005	0.009
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.09818	0.08721	0.05974	0.02536	0.00447	-0.00502	-0.01151	-0.00639
p-value	0.082	0.084	0.180	0.526	0.903	0.885	0.736	0.852
R ²	0.009	0.007	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Painel D: Milho								
coeficiente	0.07530	0.05609	0.04840	0.05517	0.05849	0.06850	0.06598	0.04900
p-value	0.002	0.025	0.063	0.037	0.025	0.007	0.007	0.044
R ²	0.012	0.007	0.005	0.006	0.007	0.010	0.009	0.005
Painel E: Café								
coeficiente	-0.00160	0.06393	0.09396	0.11075	0.10567	0.08292	0.06542	0.03620
p-value	0.977	0.226	0.077	0.041	0.074	0.186	0.280	0.541
R ²	0.000	0.003	0.007	0.009	0.008	0.005	0.003	0.001
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.05033	0.04868	0.04151	0.03335	0.02709	0.02279	0.02014	0.01637
p-value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.017	0.035	0.084
R ²	0.266	0.266	0.265	0.263	0.263	0.262	0.262	0.262

Anexo B - Quadro 16: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas na variável explicada posições de compra investidores comerciais para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições compra investidores comerciais	Variável explicativa: Rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas							
	r_acum _{t-1}	r_acum _{t-2}	r_acum _{t-3}	r_acum _{t-4}	r_acum _{t-5}	r_acum _{t-6}	r_acum _{t-7}	r_acum _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	-0.05684	-0.02026	0.01004	0.03068	0.03039	0.02046	0.01057	0.00498
p-value	0.000	0.022	0.248	0.000	0.000	0.018	0.207	0.565
R ²	0.075	0.009	0.002	0.022	0.021	0.010	0.003	0.001
Painel B: Gás natural								
coeficiente	-0.01327	-0.00360	0.00876	0.01485	0.01522	0.01479	0.01038	0.00602
p-value	0.176	0.568	0.051	0.000	0.000	0.001	0.028	0.221
R ²	0.016	0.001	0.007	0.021	0.022	0.020	0.010	0.003
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.08559	-0.02554	0.03740	0.08435	0.09733	0.10144	0.09623	0.07386
p-value	0.000	0.218	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
R ²	0.036	0.003	0.007	0.035	0.046	0.050	0.045	0.026
Painel D: Milho								
coeficiente	-0.08338	-0.05033	-0.01849	-0.00097	0.00324	-0.00301	-0.00776	-0.01008
p-value	0.000	0.000	0.021	0.907	0.724	0.750	0.425	0.268
R ²	0.117	0.043	0.006	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002
Painel E: Café								
coeficiente	-0.21149	-0.10042	-0.00024	0.07013	0.10175	0.11329	0.11123	0.08991
p-value	0.000	0.000	0.991	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
R ²	0.200	0.045	0.000	0.022	0.046	0.057	0.056	0.037
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.05187	-0.02187	0.00965	0.03342	0.03840	0.03959	0.03444	0.02413
p-value	0.000	0.002	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
R ²	0.287	0.266	0.262	0.272	0.276	0.278	0.275	0.268

Anexo B - Quadro 17: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa rentabilidade percentual futura na variável explicada posições de venda investidores comerciais para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores comerciais	Variável explicativa: Rendibilidades percentual							
	Γ_{t-1}	Γ_{t-2}	Γ_{t-3}	Γ_{t-4}	Γ_{t-5}	Γ_{t-6}	Γ_{t-7}	Γ_{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	0.04536	0.03938	0.03618	-0.00123	-0.04010	-0.03311	-0.02520	-0.02642
p-value	0.002	0.006	0.015	0.933	0.003	0.010	0.070	0.053
R ²	0.021	0.016	0.013	0.000	0.016	0.011	0.006	0.007
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.01568	0.01181	0.00881	-0.00287	-0.00397	-0.00397	-0.00341	-0.00406
p-value	0.010	0.062	0.056	0.507	0.371	0.371	0.561	0.318
R ²	0.012	0.007	0.004	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.17154	0.11073	0.05333	-0.00715	-0.05944	-0.06633	0.02962	0.00035
p-value	0.000	0.009	0.172	0.830	0.075	0.045	0.389	0.992
R ²	0.031	0.013	0.003	0.000	0.004	0.005	0.001	0.000
Painel D: Milho								
coeficiente	0.26435	0.21723	0.14394	0.04065	0.00161	-0.02464	-0.05236	-0.03070
p-value	0.000	0.000	0.000	0.161	0.958	0.451	0.131	0.346
R ²	0.094	0.064	0.028	0.002	0.000	0.001	0.004	0.001
Painel E: Café								
coeficiente	0.35364	0.33448	0.22008	0.05638	-0.01622	-0.05347	-0.07365	-0.07357
p-value	0.000	0.000	0.000	0.170	0.715	0.266	0.115	0.112
R ²	0.113	0.102	0.044	0.003	0.000	0.003	0.005	0.005
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.07627	0.06676	0.04027	0.00158	-0.01196	-0.02818	-0.01663	-0.01548
p-value	0.000	0.000	0.001	0.855	0.249	0.006	0.123	0.080
R ²	0.266	0.262	0.255	0.250	0.249	0.250	0.249	0.249

Anexo B - Quadro 18: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa volatilidade real nos últimos cinco dias na variável explicada posições de venda investidores comerciais para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores comerciais	Variável explicativa: Volatilidade real nos últimos cinco dias							
	S _{t-1}	S _{t-2}	S _{t-3}	S _{t-4}	S _{t-5}	S _{t-6}	S _{t-7}	S _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	0.02991	0.04195	0.08644	0.09408	0.03958	0.01329	0.02204	0.06304
p-value	0.273	0.133	0.001	0.001	0.186	0.654	0.497	0.024
R ²	0.002	0.004	0.019	0.022	0.004	0.000	0.001	0.010
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.02274	0.02919	0.01791	0.00395	-0.00556	-0.01337	-0.01271	-0.00694
p-value	0.015	0.006	0.088	0.704	0.512	0.219	0.250	0.429
R ²	0.006	0.010	0.004	0.000	0.000	0.002	0.002	0.001
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.04552	0.06685	0.06280	0.05581	0.03910	-0.01309	-0.05371	-0.05199
p-value	0.500	0.351	0.361	0.388	0.581	0.853	0.431	0.375
R ²	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001
Painel D: Milho								
coeficiente	0.09004	0.04439	-0.06554	-0.09645	-0.08826	-0.07305	0.00124	-0.02059
p-value	0.231	0.576	0.408	0.255	0.262	0.308	0.986	0.773
R ²	0.002	0.001	0.001	0.003	0.002	0.001	0.000	0.000
Painel E: Café								
coeficiente	0.24912	0.06682	-0.02820	-0.02830	-0.03229	-0.05615	-0.17967	-0.21287
p-value	0.015	0.461	0.748	0.741	0.717	0.549	0.054	0.019
R ²	0.014	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.008	0.011
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.05886	0.03524	0.00380	-0.01148	-0.03693	-0.06673	-0.06900	-0.05055
p-value	0.004	0.065	0.841	0.536	0.072	0.001	0.000	0.004
R ²	0.253	0.252	0.251	0.251	0.251	0.252	0.251	0.250

Anexo B - Quadro 19: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa volatilidade real no último mês na variável explicada posições de venda investidores comerciais para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores comerciais	Variável explicativa: Volatilidade real no último mês							
	S_{t-1}	S_{t-2}	S_{t-3}	S_{t-4}	S_{t-5}	S_{t-6}	S_{t-7}	S_{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	0.04525	0.04551	0.04094	0.03654	0.02691	0.02467	0.03358	0.04055
p-value	0.004	0.010	0.025	0.050	0.142	0.167	0.056	0.015
R ²	0.015	0.015	0.013	0.010	0.005	0.005	0.009	0.012
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.01066	0.00469	-0.00108	-0.00607	-0.00636	-0.00714	-0.00616	-0.00496
p-value	0.043	0.354	0.832	0.238	0.207	0.174	0.219	0.310
R ²	0.004	0.001	0.000	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.06963	0.05534	0.03438	0.01065	-0.01172	-0.03674	-0.03767	-0.00894
p-value	0.093	0.205	0.442	0.814	0.794	0.401	0.364	0.819
R ²	0.004	0.003	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
Painel D: Milho								
coeficiente	-0.01333	-0.04150	-0.05346	-0.04315	-0.02965	-0.01381	-0.00991	-0.03920
p-value	0.783	0.417	0.304	0.399	0.550	0.773	0.840	0.446
R ²	0.000	0.001	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001
Painel E: Café								
coeficiente	0.08845	0.02860	-0.01615	-0.05502	-0.08922	-0.12513	-0.15176	-0.12886
p-value	0.124	0.606	0.774	0.333	0.122	0.034	0.010	0.029
R ²	0.004	0.000	0.000	0.002	0.004	0.009	0.013	0.009
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.01981	-0.00342	-0.02235	-0.03473	-0.03990	-0.04187	-0.03742	-0.02838
p-value	0.059	0.773	0.066	0.003	0.000	0.000	0.001	0.020
R ²	0.252	0.251	0.252	0.253	0.253	0.253	0.251	0.250

Anexo B - Quadro 20: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas na variável explicada posições de venda investidores comerciais para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores comerciais	Variável explicativa: Rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas							
	r_acum_{t-1}	r_acum_{t-2}	r_acum_{t-3}	r_acum_{t-4}	r_acum_{t-5}	r_acum_{t-6}	r_acum_{t-7}	r_acum_{t-8}
Painel A: Petróleo	0.03102	0.00783	-0.01072	-0.02591	-0.03258	-0.02538	-0.02457	-0.02401
coeficiente	0.000	0.347	0.136	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
p-value	524	523	522	521	520	519	518	517
Observações	0.035	0.002	0.004	0.025	0.039	0.024	0.023	0.022
R ²								
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.01243	0.00460	-0.00159	-0.00680	-0.00697	-0.00747	-0.00590	-0.00778
p-value	0.000	0.123	0.672	0.060	0.051	0.035	0.136	0.023
Observações	565	564	563	562	561	560	559	558
R ²	0.019	0.003	0.000	0.006	0.006	0.007	0.004	0.008
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.07366	0.02188	-0.01732	-0.02197	-0.02029	-0.00727	0.00644	-0.00688
p-value	0.001	0.237	0.278	0.156	0.194	0.634	0.681	0.658
Observações	553	553	553	553	553	553	553	553
R ²	0.025	0.002	0.001	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000
Painel D: Milho								
coeficiente	0.16793	0.10072	0.04028	-0.00806	-0.02539	-0.02444	-0.01051	0.01320
p-value	0.000	0.000	0.005	0.600	0.101	0.098	0.412	0.273
Observações	565	564	563	562	561	560	559	558
R ²	0.150	0.054	0.009	0.000	0.003	0.003	0.001	0.001
Painel E: Café								
coeficiente	0.27485	0.17265	0.06271	-0.02146	-0.06083	-0.08101	-0.05990	-0.02718
p-value	0.000	0.000	0.004	0.311	0.004	0.000	0.009	0.229
Observações	565	564	563	562	561	560	559	558
R ²	0.244	0.097	0.013	0.002	0.012	0.022	0.012	0.003
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.06016	0.03044	0.00208	-0.01398	-0.01717	-0.02078	-0.01428	-0.01281
p-value	0.000	0.000	0.733	0.038	0.010	0.001	0.025	0.027
Observações	2772	2768	2764	2760	2756	2752	2748	2744
R ²	0.277	0.256	0.248	0.249	0.251	0.253	0.252	0.251

Anexo B - Quadro 21: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa rentabilidade percentual futura na variável explicada posições de compra investidores não comerciais para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições compra investidores não comerciais	Variável explicativa: Rentabilidade percentual							
	Γ_{t-1}	Γ_{t-2}	Γ_{t-3}	Γ_{t-4}	Γ_{t-5}	Γ_{t-6}	Γ_{t-7}	Γ_{t-8}
Painel A: Petróleo	0.10692	0.07238	0.03489	-0.01427	-0.04083	-0.04141	-0.02838	-0.01769
coeficiente	0.000	0.000	0.019	0.346	0.007	0.007	0.072	0.241
p-value	527	526	525	524	523	522	521	520
R ²								
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.00639	0.00470	0.00048	-0.00172	-0.00459	-0.01088	-0.00538	0.00229
p-value	0.489	0.518	0.951	0.830	0.367	0.046	0.486	0.677
R ²	0.002	0.001	0.000	0.000	0.001	0.006	0.001	0.000
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.17163	0.15765	0.05974	-0.02847	-0.10295	-0.11578	-0.11238	-0.07708
p-value	0.001	0.001	0.184	0.536	0.010	0.003	0.006	0.073
R ²	0.029	0.025	0.004	0.001	0.011	0.013	0.013	0.006
Painel D: Milho								
coeficiente	0.16442	0.13197	0.06746	0.02218	-0.00968	-0.01797	-0.01302	0.00749
p-value	0.000	0.000	0.000	0.213	0.601	0.397	0.547	0.729
R ²	0.107	0.069	0.018	0.002	0.000	0.001	0.001	0.000
Painel E: Café								
coeficiente	0.34303	0.27203	0.12801	-0.01814	-0.07436	-0.08847	-0.11147	-0.08518
p-value	0.000	0.000	0.002	0.638	0.059	0.031	0.011	0.034
R ²	0.149	0.094	0.021	0.000	0.007	0.010	0.016	0.009
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.06569	0.05201	0.02723	-0.01034	-0.02715	-0.03314	-0.03231	-0.02070
p-value	0.005	0.007	0.041	0.223	0.005	0.004	0.025	0.019
R ²	0.253	0.248	0.242	0.240	0.242	0.243	0.243	0.242

Anexo B - Quadro 22: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa volatilidade real nos últimos cinco dias na variável explicada posições de compra investidores não comerciais para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições compra investidores não comerciais	Variável explicativa: Volatilidade real nos últimos cinco dias							
	S_{t-1}	S_{t-2}	S_{t-3}	S_{t-4}	S_{t-5}	S_{t-6}	S_{t-7}	S_{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	-0.07259	-0.04146	-0.01018	0.04579	0.07359	0.06903	0.05929	0.03183
p-value	0.033	0.170	0.702	0.085	0.008	0.025	0.044	0.253
R ²	0.010	0.003	0.000	0.004	0.010	0.009	0.007	0.002
Painel B: Gás natural								
coeficiente	-0.02661	-0.04080	-0.04859	-0.03562	-0.01784	-0.00461	-0.00163	0.00459
p-value	0.002	0.000	0.000	0.000	0.043	0.663	0.903	0.676
R ²	0.008	0.019	0.027	0.015	0.004	0.000	0.000	0.000
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.15944	-0.15477	-0.15033	-0.09041	-0.01061	-0.01514	-0.00614	-0.05763
p-value	0.135	0.139	0.091	0.270	0.878	0.833	0.924	0.334
R ²	0.008	0.008	0.007	0.003	0.000	0.000	0.000	0.001
Painel D: Milho								
coeficiente	-0.11924	-0.07943	-0.06078	0.00274	0.04394	0.02243	0.00488	-0.00485
p-value	0.013	0.076	0.163	0.949	0.286	0.597	0.907	0.909
R ²	0.012	0.005	0.003	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
Painel E: Café								
coeficiente	0.14641	0.00133	-0.01171	-0.08960	-0.12686	-0.09734	-0.15810	-0.14645
p-value	0.159	0.988	0.879	0.230	0.122	0.310	0.091	0.156
R ²	0.007	0.000	0.000	0.003	0.005	0.003	0.008	0.007
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.02875	-0.04929	-0.05316	-0.04511	-0.02787	-0.01385	-0.03172	-0.04106
p-value	0.197	0.027	0.007	0.011	0.100	0.418	0.082	0.019
R ²	0.239	0.241	0.242	0.241	0.240	0.240	0.241	0.241

Anexo B - Quadro 23: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa volatilidade real no último mês na variável explicada posições de compra investidores não comerciais para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições compra investidores não comerciais	Variável explicativa: Volatilidade real no último mês							
	S _{t-1}	S _{t-2}	S _{t-3}	S _{t-4}	S _{t-5}	S _{t-6}	S _{t-7}	S _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	-0.00296	0.01826	0.03293	0.03960	0.03519	0.02843	0.02121	0.01694
p-value	0.844	0.195	0.016	0.003	0.011	0.065	0.202	0.342
R ²	0.000	0.002	0.006	0.009	0.007	0.005	0.003	0.002
Painel B: Gás natural								
coeficiente	-0.02724	-0.02431	-0.01811	-0.00901	-0.00310	0.00049	0.00559	0.01027
p-value	0.000	0.000	0.007	0.213	0.616	0.931	0.400	0.180
R ²	0.029	0.023	0.013	0.003	0.000	0.000	0.001	0.004
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.09742	-0.08094	-0.05705	-0.03146	-0.02414	-0.03288	-0.03113	-0.02040
p-value	0.106	0.134	0.238	0.477	0.548	0.386	0.404	0.590
R ²	0.008	0.006	0.003	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000
Painel D: Milho								
coeficiente	-0.05057	-0.01323	0.01226	0.02501	0.02495	0.01366	0.00402	-0.00245
p-value	0.053	0.605	0.632	0.327	0.320	0.585	0.876	0.925
R ²	0.005	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
Painel E: Café								
coeficiente	0.02613	-0.03581	-0.07149	-0.10342	-0.11512	-0.11127	-0.10922	-0.08313
p-value	0.643	0.511	0.207	0.076	0.079	0.106	0.096	0.193
R ²	0.001	0.001	0.004	0.008	0.010	0.009	0.009	0.005
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.02942	-0.03056	-0.02724	-0.02485	-0.02353	-0.02511	-0.02622	-0.02282
p-value	0.010	0.004	0.007	0.012	0.018	0.012	0.006	0.016
R ²	0.241	0.242	0.242	0.241	0.241	0.242	0.242	0.241

Anexo B - Quadro 24: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas na variável explicada posições de compra investidores não comerciais para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições compra investidores não comerciais	Variável explicativa: Rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas							
	r_acum _{t-1}	r_acum _{t-2}	r_acum _{t-3}	r_acum _{t-4}	r_acum _{t-5}	r_acum _{t-6}	r_acum _{t-7}	r_acum _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	0.05492	0.01343	-0.01884	-0.03640	-0.03601	-0.02211	-0.01186	-0.01100
p-value	0.000	0.070	0.014	0.000	0.000	0.003	0.090	0.135
R ²	0.083	0.005	0.010	0.036	0.035	0.013	0.004	0.003
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.00884	0.00466	-0.00290	-0.00795	-0.00933	-0.00953	-0.00595	-0.00327
p-value	0.112	0.255	0.417	0.012	0.000	0.005	0.203	0.474
R ²	0.010	0.003	0.001	0.008	0.011	0.011	0.004	0.001
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.08004	0.01981	-0.04138	-0.07971	-0.09104	-0.09091	-0.08801	-0.07253
p-value	0.001	0.361	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
R ²	0.028	0.002	0.008	0.028	0.036	0.036	0.034	0.023
Painel D: Milho								
coeficiente	0.09697	0.05255	0.01427	-0.00565	-0.00902	-0.00263	0.00475	0.00783
p-value	0.000	0.000	0.096	0.524	0.340	0.778	0.604	0.383
R ²	0.147	0.043	0.003	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001
Painel E: Café								
coeficiente	0.20803	0.08819	-0.01616	-0.08460	-0.10406	-0.10482	-0.08812	-0.05616
p-value	0.000	0.000	0.440	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007
R ²	0.195	0.035	0.001	0.032	0.049	0.049	0.035	0.015
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.04777	0.01666	-0.01278	-0.03408	-0.03747	-0.03584	-0.02912	-0.02181
p-value	0.000	0.006	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
R ²	0.262	0.243	0.241	0.251	0.254	0.254	0.251	0.247

Anexo B - Quadro 25: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa rentabilidade percentual futura na variável explicada posições de venda investidores não comerciais para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores não comerciais	Variável explicativa: Rentabilidade percentual							
	Γ_{t-1}	Γ_{t-2}	Γ_{t-3}	Γ_{t-4}	Γ_{t-5}	Γ_{t-6}	Γ_{t-7}	Γ_{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	0.02396	-0.04007	-0.03626	0.00355	0.02590	0.02045	0.03148	0.02396
p-value	0.054	0.001	0.005	0.785	0.034	0.078	0.015	0.054
R ²	0.009	0.024	0.020	0.000	0.010	0.006	0.015	0.009
Painel B: Gás natural								
coeficiente	-0.01938	-0.01367	-0.00662	0.00765	0.00663	0.01119	0.00679	0.00915
p-value	0.178	0.282	0.368	0.075	0.292	0.067	0.170	0.076
R ²	0.017	0.008	0.002	0.003	0.002	0.006	0.002	0.004
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.01938	-0.01367	-0.00662	0.00765	0.00663	0.01119	0.00679	0.00915
p-value	0.178	0.282	0.368	0.075	0.292	0.067	0.170	0.076
R ²	0.017	0.008	0.002	0.003	0.002	0.006	0.002	0.004
Painel D: Milho								
coeficiente	-0.16812	-0.11107	-0.06821	0.00181	0.05371	0.06802	-0.01285	0.00344
p-value	0.000	0.006	0.079	0.954	0.099	0.028	0.699	0.915
R ²	0.030	0.013	0.005	0.000	0.003	0.005	0.000	0.000
Painel E: Café								
coeficiente	-0.21979	-0.19228	-0.14109	-0.04710	-0.00676	0.01545	0.04141	0.02775
p-value	0.000	0.000	0.000	0.075	0.812	0.586	0.171	0.346
R ²	0.077	0.059	0.032	0.004	0.000	0.000	0.003	0.001
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.07179	-0.06810	-0.04225	-0.04225	0.00810	0.02632	0.02017	0.01899
p-value	0.001	0.002	0.006	0.006	0.412	0.010	0.062	0.026
R ²	0.268	0.267	0.259	0.259	0.253	0.254	0.254	0.254

Anexo B - Quadro 26: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa volatilidade real nos últimos cinco dias na variável explicada posições de venda investidores não comerciais para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores não comerciais	Variável explicativa: Volatilidade real nos últimos cinco dias							
	S _{t-1}	S _{t-2}	S _{t-3}	S _{t-4}	S _{t-5}	S _{t-6}	S _{t-7}	S _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	0.00975	0.00078	-0.02387	-0.01843	-0.00586	0.00125	-0.00820	-0.04064
p-value	0.697	0.977	0.353	0.493	0.824	0.964	0.778	0.104
R ²	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.006
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.00028	-0.01176	-0.01938	-0.01367	-0.00662	0.00765	0.00663	0.01119
p-value	0.981	0.404	0.178	0.282	0.368	0.075	0.292	0.067
R ²	0.000	0.001	0.017	0.008	0.002	0.003	0.002	0.006
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.06283	-0.07871	-0.05941	-0.04208	-0.01287	0.00021	0.01638	0.00490
p-value	0.352	0.275	0.372	0.495	0.851	0.998	0.805	0.934
R ²	0.001	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Painel D: Milho								
coeficiente	-0.07212	-0.00981	0.07501	0.15868	0.16750	0.17493	0.10609	0.11438
p-value	0.245	0.885	0.289	0.051	0.033	0.016	0.112	0.090
R ²	0.002	0.000	0.002	0.008	0.009	0.010	0.004	0.004
Painel E: Café								
coeficiente	-0.23172	-0.05820	0.06975	0.08276	0.07463	0.05550	0.14866	0.15612
p-value	0.019	0.507	0.412	0.322	0.385	0.530	0.094	0.080
R ²	0.013	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.005	0.006
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.03275	-0.00815	0.02543	0.03882	0.05302	0.07568	0.07029	0.04823
p-value	0.086	0.659	0.177	0.050	0.012	0.000	0.000	0.005
R ²	0.255	0.254	0.254	0.255	0.256	0.257	0.256	0.254

Anexo B - Quadro 27: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa volatilidade real no último mês na variável explicada posições de venda investidores não comerciais para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores não comerciais	Variável explicativa: Volatilidade real no último mês							
	S_{t-1}	S_{t-2}	S_{t-3}	S_{t-4}	S_{t-5}	S_{t-6}	S_{t-7}	S_{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	-0.00399	-0.00876	-0.01022	-0.00972	-0.00951	-0.01106	-0.02084	-0.02572
p-value	0.798	0.606	0.551	0.567	0.565	0.496	0.180	0.073
R ²	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005	0.008
Painel B: Gás natural								
coeficiente	-0.00157	-0.00062	-0.01938	-0.01367	-0.00662	0.00765	0.00663	0.01119
p-value	0.794	0.910	0.178	0.282	0.368	0.075	0.292	0.067
R ²	0.000	0.000	0.017	0.008	0.002	0.003	0.002	0.006
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.06840	-0.04911	-0.03082	-0.01462	-0.00531	0.00347	-0.00305	-0.01987
p-value	0.092	0.248	0.472	0.737	0.903	0.936	0.941	0.617
R ²	0.004	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Painel D: Milho								
coeficiente	0.04236	0.09201	0.12321	0.13289	0.12108	0.10140	0.08252	0.08595
p-value	0.328	0.051	0.012	0.006	0.011	0.028	0.078	0.078
R ²	0.001	0.007	0.012	0.014	0.012	0.008	0.005	0.006
Painel E: Café								
coeficiente	-0.06596	-0.00210	0.03784	0.06260	0.08036	0.09705	0.10841	0.08229
p-value	0.229	0.968	0.474	0.243	0.141	0.089	0.063	0.158
R ²	0.002	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005	0.007	0.004
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.00136	0.02189	0.03731	0.04442	0.04497	0.04145	0.03312	0.02284
p-value	0.892	0.055	0.002	0.000	0.000	0.000	0.005	0.057
R ²	0.254	0.255	0.257	0.258	0.258	0.257	0.255	0.254

Anexo B - Quadro 28: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas na variável explicada posições de venda de investidores não comerciais para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores não comerciais	Variável explicativa: Rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas							
	r_acum _{t-1}	r_acum _{t-2}	r_acum _{t-3}	r_acum _{t-4}	r_acum _{t-5}	r_acum _{t-6}	r_acum _{t-7}	r_acum _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	-0.02890	-0.01190	0.00298	0.02034	0.02640	0.02314	0.02282	0.01700
p-value	0.000	0.102	0.666	0.001	0.000	0.000	0.000	0.012
R ²	0.046	0.008	0.000	0.023	0.038	0.030	0.029	0.016
Painel B: Gás natural								
coeficiente	-0.01938	-0.01367	-0.00662	0.00765	0.00663	0.01119	0.00679	0.00915
p-value	0.178	0.282	0.368	0.075	0.292	0.067	0.170	0.076
R ²	0.017	0.008	0.002	0.003	0.002	0.006	0.002	0.004
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.01514	-0.00293	0.00664	0.01221	0.01155	0.01198	0.00993	0.01037
p-value	0.021	0.485	0.032	0.001	0.017	0.004	0.014	0.007
R ²	0.025	0.001	0.005	0.017	0.015	0.016	0.011	0.012
Painel D: Milho								
coeficiente	-0.07822	-0.02792	0.01253	0.02460	0.02473	0.01541	-0.00019	0.00737
p-value	0.000	0.125	0.423	0.097	0.102	0.295	0.990	0.622
R ²	0.029	0.004	0.001	0.003	0.003	0.001	0.000	0.000
Painel E: Café								
coeficiente	-0.27493	-0.18492	-0.08196	0.00379	0.05510	0.08747	0.08221	0.05985
p-value	0.000	0.000	0.000	0.858	0.009	0.000	0.000	0.006
R ²	0.253	0.115	0.023	0.000	0.010	0.026	0.023	0.013
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.06214	0.619	-0.00537	0.01246	0.01707	0.02359	0.01898	0.01473
p-value	0.000	-0.03442	0.338	0.038	0.009	0.000	0.003	0.011
R ²	0.284	0.262	0.253	0.254	0.255	0.259	0.256	0.255

Anexo B - Quadro 29: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de compra investidores comerciais na variável explicada rentabilidade percentual futura para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Rentabilidade percentual	Variável explicativa: Posições de compra de investidores comerciais							
	Γ_{t-1}	Γ_{t-2}	Γ_{t-3}	Γ_{t-4}	Γ_{t-5}	Γ_{t-6}	Γ_{t-7}	Γ_{t-8}
Painel A: Petróleo								
Coefficiente	-0.00530	-0.10586	-0.10332	0.05743	0.16214	0.26231	0.14995	0.08028
p-value	0.964	0.345	0.355	0.603	0.156	0.013	0.135	0.442
R ²	0.000	0.002	0.002	0.001	0.004	0.011	0.004	0.001
Painel B: Gás natural								
coeficiente	-0.26916	-0.26417	-0.15023	-0.13826	0.02286	0.00438	-0.04042	-0.17538
p-value	0.188	0.481	0.713	0.698	0.930	0.982	0.828	0.343
R ²	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.06044	0.00847	0.04753	0.02646	-0.07306	-0.05408	-0.04550	-0.02289
p-value	0.181	0.859	0.215	0.534	0.114	0.217	0.351	0.617
R ²	0.003	0.000	0.002	0.001	0.005	0.003	0.002	0.000
Painel D: Milho								
coeficiente	0.05285	0.01337	-0.06539	-0.09508	-0.06481	-0.07922	-0.17556	-0.14226
p-value	0.533	0.880	0.437	0.204	0.406	0.338	0.048	0.095
R ²	0.001	0.000	0.001	0.002	0.001	0.001	0.007	0.005
Painel E: Café								
coeficiente	0.07789	0.06390	0.07441	0.03503	0.06056	0.06069	0.02955	-0.00204
p-value	0.154	0.244	0.135	0.508	0.222	0.243	0.591	0.967
R ²	0.005	0.003	0.004	0.001	0.003	0.003	0.001	0.000
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.02417	0.01090	0.02884	-0.02125	-0.01911	-0.00125	-0.04618	-0.07337
p-value	0.541	0.781	0.460	0.550	0.576	0.973	0.191	0.083
R ²	0.297	0.297	0.297	0.297	0.297	0.297	0.296	0.297

Anexo B - Quadro 30: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de compra investidores comerciais na variável explicada na volatilidade real futura nos últimos cinco dias para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Volatilidade real nos últimos cinco dias	Variável explicativa: Posições de compra de investidores comerciais							
	S _{t-1}	S _{t-2}	S _{t-3}	S _{t-4}	S _{t-5}	S _{t-6}	S _{t-7}	S _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	0.11590	0.12496	0.08570	0.07958	0.05732	0.07195	0.05080	0.04042
p-value	0.027	0.012	0.068	0.098	0.275	0.138	0.272	0.367
R ²	0.008	0.010	0.005	0.004	0.002	0.003	0.002	0.001
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.03095	-0.10437	-0.19762	-0.31288	-0.29167	-0.16953	-0.13562	-0.01157
p-value	0.757	0.477	0.263	0.061	0.040	0.122	0.154	0.897
R ²	0.000	0.001	0.005	0.011	0.010	0.003	0.002	0.000
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.00482	0.04429	0.02566	-0.00165	0.00331	-0.01735	-0.03053	-0.03523
p-value	0.855	0.071	0.209	0.939	0.883	0.434	0.234	0.170
R ²	0.000	0.006	0.002	0.000	0.000	0.001	0.003	0.003
Painel D: Milho								
coeficiente	0.08836	0.07324	0.04024	0.00295	0.02581	0.06434	0.05731	0.00261
p-value	0.021	0.042	0.258	0.930	0.443	0.075	0.138	0.946
R ²	0.009	0.006	0.002	0.000	0.001	0.005	0.004	0.000
Painel E: Café								
coeficiente	-0.05568	-0.03860	-0.01353	-0.00930	-0.04164	-0.03131	-0.02324	0.00879
p-value	0.034	0.112	0.547	0.746	0.204	0.312	0.417	0.717
R ²	0.010	0.005	0.001	0.000	0.006	0.003	0.002	0.000
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.01599	0.01151	0.01654	-0.00110	-0.01524	-0.01142	-0.03509	-0.03433
p-value	0.449	0.579	0.412	0.957	0.461	0.557	0.067	0.104
R ²	0.314	0.314	0.314	0.313	0.314	0.314	0.314	0.314

Anexo B - Quadro 31: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de compra investidores comerciais na variável explicativa na volatilidade real futura no último mês para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Volatilidade real no último mês	Variável explicativa: Posições de compra de investidores comerciais							
	S _{t-1}	S _{t-2}	S _{t-3}	S _{t-4}	S _{t-5}	S _{t-6}	S _{t-7}	S _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	0.27754	0.29583	0.28342	0.25069	0.18738	0.14885	0.10927	0.08192
p-value	0.002	0.001	0.001	0.003	0.022	0.059	0.155	0.276
R ²	0.017	0.019	0.017	0.014	0.008	0.005	0.003	0.001
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.85938	0.50482	0.13207	-0.31278	-0.54991	-0.65414	-0.63779	-0.49260
p-value	0.009	0.095	0.665	0.263	0.064	0.029	0.018	0.029
R ²	0.025	0.009	0.001	0.003	0.010	0.015	0.014	0.008
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.04909	0.05212	0.03283	0.02262	0.03436	0.01037	-0.02554	-0.04697
p-value	0.384	0.301	0.443	0.554	0.342	0.771	0.482	0.227
R ²	0.003	0.003	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.002
Painel D: Milho								
coeficiente	0.21784	0.22418	0.20400	0.14308	0.09736	0.09098	0.08593	0.07575
p-value	0.000	0.000	0.000	0.007	0.064	0.092	0.113	0.168
R ²	0.022	0.024	0.020	0.010	0.005	0.004	0.004	0.003
Painel E: Café								
coeficiente	-0.09478	-0.11028	-0.10260	-0.08497	-0.07318	-0.05150	-0.04645	-0.03472
p-value	0.034	0.013	0.012	0.029	0.075	0.254	0.340	0.489
R ²	0.012	0.016	0.014	0.010	0.007	0.004	0.003	0.002
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.08709	0.04863	0.01995	-0.01025	-0.00808	-0.01257	-0.03887	-0.06096
p-value	0.039	0.211	0.584	0.771	0.816	0.713	0.242	0.070
R ²	0.381	0.380	0.380	0.379	0.379	0.379	0.379	0.379

Anexo B - Quadro 32: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de compra investidores comerciais na variável explicada na rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável Dependente: Rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas	Variável Explicativa: Posições de compra de investidores comerciais							
	r_acum _{t-1}	r_acum _{t-2}	r_acum _{t-3}	r_acum _{t-4}	r_acum _{t-5}	r_acum _{t-6}	r_acum _{t-7}	r_acum _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	-173406	-132924	-0.74752	-0.09952	0.05121	0.40420	0.65073	0.65073
p-value	0.000	0.000	0.001	0.616	0.798	0.032	0.001	0.001
R ²	0.130	0.078	0.025	0.000	0.000	0.007	0.019	0.019
Painel B: Gás natural								
coeficiente	-241.108	-202.914	-129.333	-0.36414	0.05331	0.21820	0.12685	-0.04094
p-value	0.000	0.000	0.015	0.433	0.889	0.533	0.720	0.910
R ²	0.063	0.045	0.018	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.47367	-0.29889	-0.07037	0.13058	-0.01453	-0.07521	-0.16407	-0.21484
p-value	0.000	0.003	0.441	0.143	0.877	0.408	0.080	0.023
R ²	0.046	0.018	0.001	0.003	0.000	0.001	0.005	0.009
Painel D: Milho								
coeficiente	-140654	-0.93800	-0.48982	-0.11326	-0.22301	-0.30888	-0.42310	-0.46821
p-value	0.000	0.000	0.002	0.481	0.185	0.060	0.008	0.006
R ²	0.118	0.052	0.014	0.001	0.003	0.006	0.011	0.013
Painel E: Café								
coeficiente	-106.228	-0.64797	-0.15821	0.25540	0.23294	0.22537	0.17496	0.14077
p-value	0.000	0.000	0.088	0.003	0.011	0.014	0.067	0.095
R ²	0.251	0.094	0.006	0.015	0.012	0.011	0.007	0.004
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.82008	-0.53715	-0.21043	0.05022	0.00118	-0.01716	-0.09883	-0.15482
p-value	0.000	0.000	0.003	0.463	0.986	0.795	0.128	0.028
R ²	0.355	0.335	0.323	0.321	0.320	0.320	0.320	0.320

Anexo B - Quadro 33: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de venda investidores comerciais na variável explicada rentabilidade percentual futura para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Rentabilidade percentual	Variável explicativa: Posições venda investidores comerciais							
	Γ_{t-1}	Γ_{t-2}	Γ_{t-3}	Γ_{t-4}	Γ_{t-5}	Γ_{t-6}	Γ_{t-7}	Γ_{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	-0.13538	-0.23229	-0.17587	-0.11343	0.02759	0.14972	-0.06108	-0.16270
p-value	0.341	0.078	0.213	0.413	0.829	0.260	0.643	0.249
R2	0.002	0.005	0.003	0.001	0.000	0.002	0.000	0.003
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.06479	0.37196	0.12462	-0.03517	0.01286	-0.19055	0.07700	-0.21423
p-value	0.799	0.060	0.638	0.895	0.958	0.459	0.767	0.532
R2	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.00823	-0.04714	0.01633	0.03160	0.06710	0.10580	0.07102	-0.02903
p-value	0.830	0.227	0.667	0.395	0.069	0.008	0.088	0.506
R2	0.000	0.002	0.000	0.001	0.004	0.011	0.005	0.001
Painel D: Milho								
coeficiente	-0.01330	0.03184	0.05584	0.00799	-0.00734	0.03383	0.00620	0.03553
p-value	0.746	0.451	0.168	0.851	0.865	0.416	0.886	0.421
R2	0.000	0.001	0.002	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001
Painel E: Café								
coeficiente	-0.04961	-0.06615	-0.07381	-0.14181	-0.06113	-0.01884	0.01041	0.06878
p-value	0.289	0.179	0.103	0.002	0.200	0.691	0.833	0.124
R2	0.003	0.005	0.006	0.022	0.004	0.000	0.000	0.005
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.04340	-0.04654	-0.02180	-0.03948	0.00583	0.02904	0.03502	-0.00229
p-value	0.174	0.166	0.561	0.311	0.870	0.422	0.265	0.944
R2	0.298	0.297	0.297	0.297	0.297	0.297	0.296	0.296

Anexo B – Quadro 34: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de venda investidores comerciais na variável explicada na volatilidade real futura nos últimos cinco dias para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Volatilidade real nos últimos cinco dias	Variável explicativa: Posições venda investidores comerciais							
	S_{t-1}	S_{t-2}	S_{t-3}	S_{t-4}	S_{t-5}	S_{t-6}	S_{t-7}	S_{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	0.11590	0.12496	0.08570	0.07958	0.05732	0.07195	0.05080	0.04042
p-value	0.027	0.012	0.068	0.098	0.275	0.138	0.272	0.367
R2	0.008	0.010	0.005	0.004	0.002	0.003	0.002	0.001
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.03960	0.06776	0.06927	0.00613	0.05265	0.05263	-0.04368	-0.03937
p-value	0.790	0.513	0.554	0.963	0.670	0.682	0.754	0.793
R2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.03414	0.01768	0.00574	0.01965	0.02425	0.02137	0.02118	0.01806
p-value	0.201	0.434	0.791	0.392	0.251	0.368	0.377	0.486
R2	0.003	0.001	0.000	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001
Painel D: Milho								
coeficiente	-0.00122	-0.00895	0.02156	0.03249	0.01556	0.00386	-0.00448	-0.01597
p-value	0.953	0.658	0.255	0.092	0.402	0.835	0.818	0.455
R2	0.000	0.000	0.002	0.004	0.001	0.000	0.000	0.001
Painel E: Café								
coeficiente	0.06061	0.03204	0.01095	0.01743	0.01686	0.01075	0.00377	0.00493
p-value	0.004	0.152	0.618	0.495	0.567	0.728	0.882	0.833
R2	0.016	0.005	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.03424	0.00596	-0.00226	0.01246	0.01646	0.01255	0.00949	0.01419
p-value	0.042	0.718	0.899	0.534	0.407	0.525	0.607	0.431
R2	0.315	0.314	0.314	0.313	0.314	0.314	0.314	0.313

Anexo B - Quadro 35: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de venda investidores comerciais na variável explicativa na volatilidade real futura no último mês para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Volatilidade real no último mês	Variável explicativa: Posições venda investidores comerciais							
	S _{t-1}	S _{t-2}	S _{t-3}	S _{t-4}	S _{t-5}	S _{t-6}	S _{t-7}	S _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	0.10469	0.05100	0.07907	0.12939	0.16677	0.14629	0.02495	-0.02963
p-value	0.380	0.678	0.525	0.299	0.163	0.231	0.845	0.814
R2	0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.003	0.000	0.000
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.44609	0.33745	0.19659	0.03197	0.05460	0.05785	-0.03485	-0.10413
p-value	0.076	0.165	0.432	0.899	0.802	0.792	0.882	0.668
R2	0.005	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.08519	0.07843	0.05883	0.04458	0.03213	0.03774	0.04603	0.05466
p-value	0.017	0.029	0.097	0.215	0.373	0.299	0.217	0.151
R2	0.008	0.007	0.004	0.002	0.001	0.002	0.002	0.003
Painel D: Milho								
coeficiente	0.01834	0.01506	0.01614	0.02248	0.03466	0.04043	0.03694	0.01254
p-value	0.549	0.621	0.596	0.458	0.246	0.167	0.201	0.665
R2	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.000
Painel E: Café								
coeficiente	0.12052	0.13005	0.12091	0.09035	0.05217	0.03109	0.02323	0.01694
p-value	0.000	0.000	0.001	0.014	0.196	0.493	0.618	0.716
R2	0.027	0.031	0.027	0.015	0.005	0.002	0.001	0.001
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.11340	0.10101	0.07353	0.03815	0.01561	0.01242	0.01782	0.02549
p-value	0.001	0.002	0.021	0.198	0.622	0.707	0.595	0.432
R2	0.383	0.382	0.381	0.380	0.379	0.379	0.379	0.379

Anexo B - Quadro 36: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de venda investidores comerciais na variável explicada na rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas	Variável explicativa: Posições venda investidores comerciais							
	r_acum_{t-1}	r_acum_{t-2}	r_acum_{t-3}	r_acum_{t-4}	r_acum_{t-5}	r_acum_{t-6}	r_acum_{t-7}	r_acum_{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	113551	0.52262	-0.09811	-0.67245	-0.50877	-0.14336	-0.01374	-0.03057
p-value	0.000	0.042	0.714	0.009	0.036	0.545	0.953	0.899
R2	0.035	0.008	0.000	0.012	0.007	0.001	0.000	0.000
Painel B: Gás natural								
coeficiente	165740	160298	101078	0.64247	0.56069	-0.08160	-0.13418	-0.29160
p-value	0.000	0.000	0.020	0.152	0.182	0.841	0.749	0.581
R2	0.022	0.021	0.008	0.003	0.003	0.000	0.000	0.001
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.41950	0.24848	0.08869	-0.00522	0.08229	0.24017	0.28846	0.22065
p-value	0.000	0.007	0.304	0.948	0.307	0.005	0.001	0.012
R2	0.038	0.013	0.002	0.000	0.001	0.012	0.018	0.010
Painel D: Milho								
coeficiente	0.93512	0.67533	0.37453	0.09185	0.09895	0.09896	0.04436	0.06786
p-value	0.000	0.000	0.000	0.261	0.227	0.246	0.616	0.449
R2	0.164	0.086	0.026	0.002	0.002	0.002	0.000	0.001
Painel E: Café								
coeficiente	0.84779	0.47005	0.07262	-0.34656	-0.35343	-0.30318	-0.21626	-0.00406
p-value	0.000	0.000	0.358	0.000	0.000	0.000	0.014	0.961
R2	0.223	0.068	0.002	0.037	0.039	0.028	0.014	0.000
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.59256	0.33711	0.08605	-0.12661	-0.06893	-0.00589	0.03789	0.05499
p-value	0.000	0.000	0.181	0.053	0.286	0.928	0.542	0.378
R2	0.345	0.328	0.321	0.322	0.321	0.320	0.320	0.319

Anexo B - Quadro 37: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de compra investidores não comerciais na variável explicada rentabilidade percentual futura para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente:	Variável explicativa: Posições compra investidores não comerciais							
Rendibilidade percentual	r_{t-1}	r_{t-2}	r_{t-3}	r_{t-4}	r_{t-5}	r_{t-6}	r_{t-7}	r_{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	-0.04207	-0.04878	-0.02378	-0.13406	-0.13102	-0.21871	-0.24960	-0.07687
p-value	0.743	0.683	0.844	0.277	0.292	0.064	0.025	0.510
R2	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.006	0.008	0.001
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.12689	0.48122	0.31007	0.13781	0.25002	0.05524	0.14338	0.03536
p-value	0.575	0.258	0.396	0.675	0.506	0.805	0.486	0.849
R2	0.000	0.005	0.002	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.04421	-0.02127	-0.04815	-0.02069	0.06044	0.04707	0.02962	-0.00123
p-value	0.311	0.641	0.209	0.621	0.162	0.257	0.518	0.977
R2	0.002	0.000	0.002	0.000	0.004	0.002	0.001	0.000
Painel D: Milho								
coeficiente	-0.02056	0.00128	0.12046	0.10755	0.09806	0.10398	0.14591	0.08342
p-value	0.799	0.988	0.120	0.166	0.197	0.185	0.075	0.307
R2	0.000	0.000	0.004	0.003	0.002	0.003	0.005	0.002
Painel E: Café								
coeficiente	-0.05659	-0.05864	-0.09108	-0.10886	-0.08113	-0.07512	-0.03297	0.03195
p-value	0.314	0.298	0.087	0.063	0.123	0.171	0.567	0.527
R2	0.003	0.003	0.006	0.009	0.005	0.004	0.001	0.001
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.02806	-0.02806	-0.04614	-0.01201	0.01875	-0.00288	0.02233	0.03923
p-value	0.416	0.416	0.211	0.716	0.584	0.942	0.529	0.311
R2	0.297	0.297	0.297	0.297	0.297	0.297	0.296	0.296

Anexo B - Quadro 38: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de compra investidores não comerciais na variável explicada na volatilidade real futura nos últimos cinco dias para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Volatilidade real nos últimos cinco dias	Variável explicativa: Posições compra investidores não comerciais							
	S _{t-1}	S _{t-2}	S _{t-3}	S _{t-4}	S _{t-5}	S _{t-6}	S _{t-7}	S _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	-0.10136	-0.09619	-0.04167	-0.02381	0.00004	-0.00747	-0.02801	-0.02075
p-value	0.075	0.053	0.391	0.623	0.999	0.883	0.534	0.666
R2	0.005	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.01037	0.14676	0.13401	0.24273	0.21290	0.09100	-0.00368	-0.12155
p-value	0.942	0.402	0.469	0.117	0.192	0.494	0.969	0.193
R2	0.000	0.002	0.002	0.005	0.004	0.001	0.000	0.001
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.00920	-0.04052	-0.02844	0.00188	-0.00138	0.01905	0.02328	0.03447
p-value	0.703	0.086	0.149	0.931	0.951	0.392	0.338	0.144
R2	0.000	0.005	0.003	0.000	0.000	0.001	0.002	0.004
Painel D: Milho								
coeficiente	-0.05267	-0.06146	-0.01145	0.03561	0.02140	-0.01857	-0.02931	0.00675
p-value	0.160	0.082	0.730	0.306	0.522	0.598	0.424	0.860
R2	0.003	0.005	0.000	0.002	0.001	0.000	0.001	0.000
Painel E: Café								
coeficiente	0.05800	0.04195	0.01335	0.01013	0.03187	0.01719	0.00644	-0.01493
p-value	0.026	0.085	0.572	0.750	0.359	0.590	0.819	0.541
R2	0.011	0.006	0.001	0.000	0.003	0.001	0.000	0.001
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.03082	-0.00682	-0.01917	-0.00085	0.01111	0.00214	0.01277	0.01719
p-value	0.112	0.727	0.329	0.968	0.594	0.916	0.513	0.397
R2	0.315	0.314	0.314	0.313	0.314	0.313	0.314	0.313

Anexo B - Quadro 39: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de compra investidores não comerciais na variável explicativa na volatilidade real futura no último mês para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Volatilidade real no último mês	Variável explicativa: Posições compra investidores não comerciais							
	S _{t-1}	S _{t-2}	S _{t-3}	S _{t-4}	S _{t-5}	S _{t-6}	S _{t-7}	S _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	-0.19765	-0.24209	-0.21015	-0.14073	-0.07153	-0.03173	-0.01702	-0.01138
p-value	0.030	0.007	0.018	0.087	0.355	0.670	0.820	0.878
R2	0.007	0.011	0.008	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000
Painel B: Gás natural								
coeficiente	-0.69773	-0.31643	-0.04121	0.24835	0.44640	0.49716	0.38653	0.18914
p-value	0.012	0.243	0.892	0.425	0.157	0.124	0.159	0.428
R2	0.013	0.003	0.000	0.002	0.005	0.006	0.004	0.001
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.04793	-0.05109	-0.03660	-0.02640	-0.03904	-0.01690	0.01640	0.04311
p-value	0.359	0.276	0.364	0.472	0.269	0.633	0.650	0.254
R2	0.003	0.003	0.002	0.001	0.002	0.000	0.000	0.002
Painel D: Milho								
coeficiente	-0.16989	-0.17950	-0.14871	-0.07885	-0.02104	0.00372	0.01923	0.01262
p-value	0.003	0.002	0.008	0.149	0.689	0.944	0.712	0.810
R2	0.015	0.016	0.011	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000
Painel E: Café								
coeficiente	0.09735	0.11324	0.10805	0.08858	0.07190	0.04557	0.03508	0.01557
p-value	0.033	0.011	0.009	0.027	0.091	0.332	0.484	0.761
R2	0.013	0.017	0.015	0.010	0.007	0.003	0.002	0.000
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.02587	-0.00557	0.00642	0.01421	0.00155	-0.00371	0.01067	0.02487
p-value	0.500	0.876	0.848	0.667	0.963	0.913	0.754	0.463
R2	0.380	0.380	0.380	0.379	0.379	0.379	0.379	0.379

Anexo B - Quadro 40: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de compra investidores não comerciais na variável explicada na rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas	Variável explicativa: Posições compra investidores não comerciais							
	r_acum _{t-1}	r_acum _{t-2}	r_acum _{t-3}	r_acum _{t-4}	r_acum _{t-5}	r_acum _{t-6}	r_acum _{t-7}	r_acum _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	206096	143555	0.60700	-0.28806	-0.36639	-0.53638	-0.76129	-0.67542
p-value	0.000	0.000	0.007	0.141	0.072	0.006	0.000	0.001
R2	0.155	0.076	0.014	0.003	0.005	0.011	0.022	0.017
Painel B: Gás natural								
coeficiente	147489	168513	134581	0.70031	0.58449	0.21616	0.32539	0.45835
p-value	0.000	0.002	0.005	0.136	0.249	0.583	0.422	0.238
R2	0.018	0.023	0.015	0.004	0.003	0.000	0.001	0.002
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.42506	0.25566	0.04694	-0.12091	-0.00621	0.06262	0.13742	0.15662
p-value	0.000	0.007	0.588	0.163	0.945	0.472	0.128	0.090
R2	0.041	0.015	0.000	0.003	0.000	0.001	0.004	0.005
Painel D: Milho								
coeficiente	174884	124877	0.74083	0.25093	0.36214	0.45216	0.47403	0.44746
p-value	0.000	0.000	0.000	0.113	0.022	0.005	0.003	0.004
R2	0.196	0.100	0.035	0.004	0.008	0.013	0.014	0.013
Painel E: Café								
coeficiente	115551	0.74961	0.22750	-0.31458	-0.33626	-0.34975	-0.28931	-0.15161
p-value	0.000	0.000	0.017	0.001	0.001	0.000	0.003	0.074
R2	0.295	0.123	0.011	0.022	0.025	0.027	0.018	0.005
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.02587	-0.00557	0.00642	0.01421	0.00155	-0.00371	0.01067	0.02487
p-value	0.500	0.876	0.848	0.667	0.963	0.913	0.754	0.463
R2	0.380	0.380	0.380	0.379	0.379	0.379	0.379	0.379

Anexo B - Quadro 41: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de venda investidores não comerciais na variável explicada rentabilidade percentual futura para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente:	Variável explicativa: Posições venda investidores não comerciais							
Rendibilidade percentual	Γ_{t-1}	Γ_{t-2}	Γ_{t-3}	Γ_{t-4}	Γ_{t-5}	Γ_{t-6}	Γ_{t-7}	Γ_{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	0.10672	-0.00287	-0.04677	0.04018	0.08613	-0.01892	-0.05724	0.23712
p-value	0.547	0.987	0.812	0.823	0.610	0.918	0.748	0.231
R2	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.10672	-0.00287	-0.04677	0.04018	0.08613	-0.01892	-0.05724	0.23712
p-value	0.547	0.987	0.812	0.823	0.610	0.918	0.748	0.231
R2	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004
Painel C: Paládio								
coeficiente	0.01876	0.03471	-0.02353	-0.02885	-0.07159	-0.10877	-0.08126	0.01287
p-value	0.640	0.401	0.533	0.449	0.060	0.007	0.053	0.770
R2	0.000	0.001	0.001	0.001	0.005	0.011	0.006	0.000
Painel D: Milho								
coeficiente	0.03025	-0.03308	-0.04312	-0.00246	0.02527	-0.02815	-0.01149	-0.06321
p-value	0.493	0.474	0.320	0.956	0.574	0.522	0.808	0.199
R2	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
Painel E: Café								
coeficiente	0.06953	0.07205	0.06494	0.09479	0.04517	0.00752	-0.01355	-0.04786
p-value	0.137	0.154	0.165	0.043	0.350	0.877	0.788	0.292
R2	0.005	0.006	0.004	0.009	0.002	0.000	0.000	0.002
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	0.04375	0.03534	0.00848	0.01516	-0.00616	-0.03700	-0.05449	-0.02093
p-value	0.161	0.300	0.812	0.689	0.865	0.316	0.148	0.564
R2	0.298	0.297	0.297	0.297	0.297	0.297	0.296	0.296

Anexo B - Quadro 42: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de venda investidores não comerciais na variável explicada na volatilidade real futura nos últimos cinco dias para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Volatilidade real nos últimos cinco dias	Variável explicativa: Posições venda investidores não comerciais							
	S _{t-1}	S _{t-2}	S _{t-3}	S _{t-4}	S _{t-5}	S _{t-6}	S _{t-7}	S _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	0.04075	0.04000	0.01701	0.08053	0.01899	0.09277	0.24311	0.23629
p-value	0.711	0.703	0.870	0.441	0.859	0.439	0.014	0.025
R2	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.002	0.015	0.015
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.01888	-0.06495	-0.17545	-0.16697	-0.21317	-0.18207	-0.12635	-0.08414
p-value	0.870	0.515	0.081	0.122	0.045	0.056	0.207	0.466
R2	0.000	0.000	0.003	0.003	0.004	0.003	0.002	0.001
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.03088	-0.01764	-0.00854	-0.01894	-0.02302	-0.01943	-0.02419	-0.01624
p-value	0.273	0.454	0.700	0.413	0.293	0.427	0.326	0.546
R2	0.003	0.001	0.000	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001
Painel D: Milho								
coeficiente	0.01373	0.01292	-0.01471	-0.02181	0.00098	0.01340	0.01689	0.02481
p-value	0.544	0.561	0.476	0.274	0.959	0.495	0.442	0.293
R2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002
Painel E: Café								
coeficiente	-0.06015	-0.03114	-0.01151	-0.01847	-0.02552	-0.02147	-0.01606	-0.00912
p-value	0.006	0.180	0.621	0.473	0.399	0.501	0.547	0.707
R2	0.015	0.004	0.001	0.001	0.003	0.002	0.001	0.000
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.02326	-0.00360	0.00062	-0.01433	-0.02040	-0.02072	-0.02641	-0.02769
p-value	0.194	0.833	0.972	0.475	0.306	0.311	0.191	0.174
R2	0.315	0.314	0.314	0.314	0.314	0.314	0.314	0.313

Anexo B - Quadro 43: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de venda investidores não comerciais na variável explicada na volatilidade real futura no último mês para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Volatilidade real no último mês	Variável explicativa: Posições venda investidores não comerciais							
	S _{t-1}	S _{t-2}	S _{t-3}	S _{t-4}	S _{t-5}	S _{t-6}	S _{t-7}	S _{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	0.10009	0.14036	0.13019	0.12865	0.05581	0.07039	0.18305	0.20801
p-value	0.569	0.434	0.480	0.503	0.773	0.721	0.343	0.294
R2	0.001	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.003	0.004
Painel B: Gás natural								
coeficiente	0.03457	0.04120	-0.03240	-0.16539	-0.31599	-0.41219	-0.40470	-0.34976
p-value	0.866	0.840	0.864	0.362	0.081	0.018	0.016	0.043
R2	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.005	0.005	0.003
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.09198	-0.08434	-0.06570	-0.04931	-0.03732	-0.04357	-0.05112	-0.05440
p-value	0.011	0.021	0.070	0.181	0.315	0.244	0.182	0.168
R2	0.009	0.008	0.005	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003
Painel D: Milho								
coeficiente	-0.00957	-0.00798	-0.00394	-0.00445	-0.01161	-0.00963	0.00046	0.02319
p-value	0.761	0.801	0.902	0.890	0.711	0.750	0.988	0.451
R2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Painel E: Café								
coeficiente	-0.12384	-0.13462	-0.12338	-0.09255	-0.05622	-0.03750	-0.03336	-0.03198
p-value	0.000	0.000	0.001	0.016	0.180	0.422	0.488	0.505
R2	0.028	0.032	0.027	0.015	0.006	0.002	0.002	0.002
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.07219	-0.07380	-0.05692	-0.03562	-0.02078	-0.02589	-0.04013	-0.05500
p-value	0.020	0.016	0.060	0.235	0.507	0.433	0.239	0.110
R2	0.381	0.381	0.380	0.380	0.379	0.379	0.379	0.379

Anexo B - Quadro 44: Regressão linear

Regressão linear da variável explicativa posições de venda investidores não comerciais na variável explicada na rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas para todas as commodities e para os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas	Variável explicativa: Posições venda investidores não comerciais							
	r_acum_{t-1}	r_acum_{t-2}	r_acum_{t-3}	r_acum_{t-4}	r_acum_{t-5}	r_acum_{t-6}	r_acum_{t-7}	r_acum_{t-8}
Painel A: Petróleo								
coeficiente	-160.527	-104.642	-0.47585	0.16816	0.13209	0.11635	0.06124	0.26638
p-value	0.000	0.003	0.187	0.614	0.684	0.727	0.845	0.393
R2	0.048	0.020	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001
Painel B: Gás natural								
coeficiente	-283.270	-226.822	-121.215	-0.39658	0.07459	0.52461	0.55977	0.59052
p-value	0.000	0.000	0.001	0.310	0.845	0.145	0.109	0.098
R2	0.073	0.047	0.013	0.001	0.000	0.002	0.003	0.003
Painel C: Paládio								
coeficiente	-0.42425	-0.26062	-0.10355	0.00054	-0.10223	-0.24828	-0.29847	-0.25079
p-value	0.000	0.007	0.244	0.995	0.221	0.005	0.001	0.006
R2	0.038	0.014	0.002	0.000	0.002	0.013	0.019	0.013
Painel D: Milho								
coeficiente	-0.88889	-0.61733	-0.30934	-0.04878	-0.05487	-0.05057	-0.01606	-0.07261
p-value	0.000	0.000	0.000	0.561	0.515	0.564	0.862	0.461
R2	0.125	0.060	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Painel E: Café								
coeficiente	-0.79725	-0.40914	-0.02193	0.32322	0.28979	0.21956	0.13606	-0.00717
p-value	0.000	0.000	0.786	0.000	0.000	0.010	0.132	0.934
R2	0.190	0.050	0.000	0.031	0.025	0.014	0.005	0.000
Painel F: Dados em Painel								
coeficiente	-0.64439	-0.36161	-0.10061	0.09796	0.03384	-0.03473	-0.08799	-0.09763
p-value	0.000	0.000	0.117	0.141	0.611	0.606	0.197	0.141
R2	0.347	0.329	0.321	0.321	0.320	0.320	0.320	0.319

Anexo B - Quadro 45: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa máxima das últimas quatro semanas, seis meses e um ano na variável explicada posições de venda investidores comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores comerciais		Variável explicativa: Máximo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.01876	0.02127	0.01468	0.00758	-0.00153	-0.00463	-0.00523	-0.00421
p-value		0.000	0.000	0.000	0.000	0.320	0.002	0.001	0.005
R ²		0.051	0.066	0.032	0.009	0.001	0.004	0.005	0.003
		Variável explicativa: Máximo seis meses							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.01655	0.01236	0.00657	0.00245	-0.00107	-0.00294	-0.00278	-0.00172
p-value		0.000	0.000	0.000	0.170	0.560	0.111	0.119	0.350
R ²		0.024	0.014	0.004	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Variável explicativa: Máximo um ano							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.00884	0.00595	0.00284	0.00170	0.00043	-0.00045	0.00027	0.00045
p-value		0.000	0.004	0.153	0.396	0.840	0.835	0.893	0.823
R ²		0.006	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Anexo B - Quadro 46: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa mínimo das últimas quatro semanas, seis meses e um ano na variável explicada posições de venda investidores comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores comerciais		Variável explicativa: Mínimo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.01972	-0.02338	-0.01746	-0.00927	0.00136	0.00467	0.00621	0.00486
p-value		0.000	0.000	0.000	0.000	0.419	0.005	0.000	0.004
R ²		0.052	0.073	0.041	0.012	0.001	0.004	0.006	0.004
		Variável explicativa: Mínimo seis meses							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.02175	-0.01900	-0.00994	0.00011	0.00657	0.01018	0.00946	0.00595
p-value		0.000	0.000	0.000	0.969	0.015	0.000	0.000	0.013
R ²		0.026	0.020	0.006	0.001	0.003	0.006	0.005	0.003
		Variável explicativa: Mínimo um ano							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.00626	0.00570	0.01688	0.02329	0.02171	0.01725	0.01318	0.00952
p-value		0.051	0.057	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
R ²		0.002	0.002	0.012	0.023	0.020	0.013	0.008	0.004

Anexo B - Quadro 47: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa range máximo com um intervalo de 1% nas últimas quatro semanas, seis meses e um ano na variável explicada posições de venda investidores comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores comerciais		Variável explicativa: Range do máximo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.00288	0.00322	0.00652	0.00052	0.00253	0.00074	0.00042	0.00219
p-value		0.318	0.305	0.039	0.887	0.474	0.835	0.905	0.453
R ²		0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Variável explicativa: Range do máximo seis meses							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.00864	0.00908	0.00693	0.00324	0.00120	-0.00056	-0.00044	-0.00136
p-value		0.001	0.001	0.023	0.263	0.652	0.831	0.881	0.599
R ²		0.004	0.004	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Variável explicativa: Range do máximo um ano							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.00561	0.00339	0.00236	-0.00107	-0.00322	-0.00250	-0.00262	-0.00129
p-value		0.018	0.164	0.397	0.685	0.183	0.238	0.280	0.585
R ²		0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Anexo B - Quadro 48: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa range mínimo com um intervalo de 1% nas últimas quatro semanas, seis meses e um ano na variável explicada posições de venda investidores comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores comerciais		Variável explicativa: Range do mínimo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.00549	-0.00415	0.00315	0.00648	0.00531	0.00371	0.00064	-0.00399
p-value		0.173	0.229	0.390	0.075	0.164	0.376	0.880	0.301
R ²		0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
		Variável explicativa: Range do Mínimo seis meses							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.02245	-0.01636	-0.00140	0.01019	0.01312	0.01196	0.01277	0.01340
p-value		0.000	0.000	0.792	0.050	0.017	0.023	0.024	0.018
R ²		0.010	0.006	0.001	0.003	0.004	0.003	0.004	0.004
		Variável explicativa: Range do Mínimo um ano							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.00319	-0.00414	0.00252	0.00669	0.01130	0.01284	0.01126	0.01171
p-value		0.395	0.262	0.502	0.065	0.001	0.000	0.002	0.002
R ²		0.001	0.001	0.001	0.002	0.005	0.006	0.005	0.005

Anexo B - Quadro 49: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa máximo das últimas quatro semanas, seis meses e um ano na variável explicada posições de venda investidores não comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores não comerciais		Variável explicativa: Máximo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.01700	-0.02047	-0.01438	-0.00815	0.00086	0.00398	0.00502	0.00483
p-value		0.000	0.000	0.000	0.000	0.558	0.007	0.001	0.001
R ²		0.045	0.065	0.032	0.011	0.001	0.003	0.004	0.004
		Variável explicativa: Máximo seis meses							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.01700	-0.02047	-0.01438	-0.00815	0.00086	0.00398	0.00502	0.00483
p-value		0.000	0.000	0.000	0.000	0.558	0.007	0.001	0.001
R ²		0.045	0.065	0.032	0.011	0.001	0.003	0.004	0.004
		Variável explicativa: Máximo um ano							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.00454	-0.00280	-0.00278	-0.00126	0.00085	0.00043	0.00062	0.00153
p-value		0.013	0.115	0.135	0.520	0.676	0.824	0.747	0.422
R ²		0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Anexo B - Quadro 50: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa mínimo nas últimas quatro semanas, seis meses e um ano e a variável explicada posições de venda investidores não comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores não comerciais		Variável explicativa: Mínimo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.01899	0.02228	0.01719	0.00954	-0.00062	-0.00402	-0.00605	-0.00532
p-value		0.000	0.000	0.000	0.000	0.708	0.012	0.000	0.001
R ²		0.051	0.071	0.042	0.013	0.001	0.003	0.006	0.005
		Variável explicativa: Mínimo seis meses							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.02223	0.01881	0.00956	0.00001	-0.00691	-0.00999	-0.00859	-0.00576
p-value		0.000	0.000	0.001	0.999	0.012	0.000	0.000	0.013
R ²		0.028	0.020	0.006	0.001	0.003	0.006	0.005	0.002
		Variável explicativa: Mínimo um ano							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.00628	-0.00432	-0.01463	-0.02086	-0.01928	-0.01531	-0.01196	-0.00929
p-value		0.047	0.140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
R ²		0.002	0.001	0.010	0.020	0.017	0.011	0.007	0.004

Anexo B - Quadro 51: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa range máximo com um intervalo de 1% nas últimas quatro semanas, seis meses e no último ano na variável explicada posições de venda investidores não comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores não comerciais		Variável explicativa: Range do máximo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.00401	-0.00436	-0.00733	-0.00245	-0.00379	-0.00026	0.00043	0.00055
p-value		0.159	0.155	0.014	0.477	0.262	0.940	0.901	0.845
R ²		0.001	0.001	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Variável explicativa: Range do máximo seis meses							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.00912	-0.00960	-0.00721	-0.00223	0.00077	0.00030	0.00156	0.00292
p-value		0.000	0.000	0.008	0.369	0.746	0.901	0.558	0.198
R ²		0.004	0.005	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Variável explicativa: Range do máximo um ano							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.00547	-0.00354	-0.00316	0.00066	0.00313	0.00016	0.00100	0.00160
p-value		0.008	0.113	0.189	0.757	0.124	0.926	0.610	0.416
R ²		0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Anexo B - Quadro 52: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa mínimo range com um intervalo de 1% nas últimas quatro semanas na variável explicada posições de venda investidores não comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições venda investidores não comerciais		Variável explicativa: Range do mínimo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.00308	0.00306	-0.00441	-0.00459	-0.00431	-0.00369	0.00011	0.00297
p-value		0.451	0.386	0.213	0.199	0.255	0.380	0.978	0.427
R ²		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Variável explicativa: Range do mínimo quatro semanas							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.01925	0.01622	0.00183	-0.00862	-0.01159	-0.01177	-0.01366	-0.01546
p-value		0.000	0.000	0.741	0.103	0.041	0.032	0.019	0.007
R ²		0.008	0.006	0.001	0.002	0.003	0.003	0.004	0.005
		Variável explicativa: Range do mínimo quatro semanas							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.00275	0.00390	-0.00445	-0.00969	-0.01405	-0.01522	-0.01300	-0.01055
p-value		0.452	0.287	0.237	0.007	0.000	0.000	0.000	0.004
R ²		0.001	0.001	0.001	0.004	0.008	0.009	0.007	0.005

Anexo B - Quadro 53: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa máximo de quatro semanas, seis meses e um ano na variável explicada posições de compra investidores comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições compra investidores comerciais		Variável explicativa: Máximo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.01942	-0.01802	-0.01018	-0.00362	0.00277	0.00555	0.00730	0.00690
p-value		0.000	0.000	0.000	0.015	0.067	0.000	0.000	0.000
R ²		0.061	0.053	0.017	0.003	0.002	0.006	0.009	0.008
		Variável explicativa: Máximo seis meses							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.01777	-0.01337	-0.00451	0.00379	0.00988	0.01286	0.01221	0.00838
p-value		0.000	0.000	0.021	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000
R ²		2901	2896	2891	2886	2881	2876	2871	2866
		Variável explicativa: Máximo um ano							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.01085	-0.00742	0.00082	0.00753	0.01231	0.01269	0.01236	0.00927
p-value		0.000	0.000	0.702	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
R ²		0.009	0.005	0.001	0.005	0.011	0.012	0.011	0.007

Anexo B - Quadro 54: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa mínimo de quatro semanas, seis meses e um ano na variável explicada posições de compra investidores comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições compra investidores comerciais		Variável explicativa: Mínimo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.01007	0.00750	0.00264	-0.00044	-0.00454	-0.00586	-0.00640	-0.00670
p-value		0.000	0.000	0.150	0.814	0.036	0.009	0.001	0.000
R ²		0.007	0.004	0.001	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003
		Variável explicativa: Mínimo seis meses							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.00474	-0.00457	-0.01355	-0.02008	-0.01893	-0.01571	-0.01298	-0.00608
p-value		0.087	0.119	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044
R ²		0.002	0.002	0.009	0.019	0.017	0.012	0.008	0.002
		Variável explicativa: Mínimo um ano							
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.00636	-0.00649	-0.00695	-0.00232	-0.00334	0.00353	0.00484	0.00755
p-value		0.014	0.043	0.033	0.472	0.281	0.262	0.142	0.008
R ²		0.002	0.002	0.003	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003

Anexo B - Quadro 55: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa range máximo com um intervalo de 1%, quatro semanas, seis meses e um na variável explicada posições de compra investidores comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições compra investidores comerciais		Variável explicativa: Range do máximo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.01112	-0.00993	-0.00416	0.00137	0.00221	0.00313	0.00854	0.00976
p-value		0.000	0.001	0.156	0.661	0.441	0.232	0.002	0.001
R ²		0.006	0.005	0.002	0.001	0.001	0.001	0.004	0.005
Variável explicativa: Range do máximo seis meses									
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.01040	-0.00485	0.00004	0.00146	0.00332	0.00582	0.00705	0.00797
p-value		0.000	0.093	0.987	0.615	0.283	0.042	0.010	0.003
R ²		0.006	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004
Variável explicativa: Range do máximo um ano									
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.01040	-0.00485	0.00004	0.00146	0.00332	0.00582	0.00705	0.00797
p-value		0.000	0.093	0.987	0.615	0.283	0.042	0.010	0.003
R ²		0.006	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004

Anexo B - Quadro 56: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa range mínimo com um intervalo de 1%, quatro semanas, seis meses e um na variável explicada posições de compra investidores comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições compra investidores comerciais		Variável explicativa: Range do mínimo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.00470	0.00155	-0.00482	-0.00436	-0.00520	-0.00639	-0.00296	-0.00045
p-value		0.103	0.643	0.128	0.173	0.089	0.048	0.300	0.888
R ²		0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001
Variável explicativa: Range do Mínimo seis meses									
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.00583	0.00278	-0.00435	-0.00841	-0.01149	-0.01494	-0.01568	-0.01565
p-value		0.044	0.362	0.183	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000
R ²		0.001	0.001	0.001	0.002	0.004	0.005	0.006	0.006
Variável explicativa: Range do Mínimo um ano									
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.00062	-0.00418	-0.01062	-0.01232	-0.01341	-0.01284	-0.00856	-0.00979
p-value		0.882	0.288	0.006	0.002	0.001	0.001	0.030	0.010
R ²		0.001	0.001	0.005	0.007	0.008	0.007	0.004	0.004

Anexo B - Quadro 57: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa máximo de quatro semanas, seis meses e um ano na variável explicada posições de compra investidores não comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições compra investidores não comerciais		Variável explicativa: Máximo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.02085	0.01835	0.01004	0.00281	-0.00353	-0.00594	-0.00730	-0.00613
p-value		0.000	0.000	0.000	0.064	0.021	0.000	0.000	0.000
R ²		0.068	0.053	0.016	0.002	0.003	0.006	0.009	0.007
Variável explicativa: Máximo seis meses									
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.02019	0.01428	0.00405	-0.00523	-0.01122	-0.01284	-0.01224	-0.00809
p-value		0.000	0.000	0.046	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000
R ²		0.038	0.019	0.002	0.003	0.012	0.016	0.014	0.007
Variável explicativa: Máximo um ano									
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.01409	0.00888	-0.00099	-0.00921	-0.01384	-0.01265	-0.01188	-0.00859
p-value		0.000	0.000	0.672	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
R ²		0.014	0.006	0.001	0.007	0.014	0.012	0.010	0.006

Anexo B - Quadro 58: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa mínimo de quatro semanas, seis meses e um ano na variável explicada posições de compra investidores não comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável Dependente: Posições compra investidores não comerciais		Variável explicativa: Mínimo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.01937	-0.01844	-0.01075	-0.00333	0.00323	0.00619	0.00749	0.00644
p-value		0.000	0.000	0.000	0.029	0.036	0.000	0.000	0.000
R ²		0.055	0.050	0.017	0.002	0.002	0.006	0.009	0.007
Variável explicativa: Mínimo seis meses									
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.00899	-0.00735	-0.00287	0.00050	0.00376	0.00541	0.00673	0.00666
p-value		0.000	0.000	0.112	0.782	0.059	0.007	0.000	0.000
R ²		0.005	0.004	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003
Variável explicativa: Mínimo um ano									
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.00473	0.00551	0.01510	0.02177	0.02053	0.01709	0.01381	0.00638
p-value		0.105	0.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.031
R ²		0.002	0.002	0.011	0.022	0.019	0.014	0.009	0.003

Anexo B - Quadro 59: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa range máximo com um intervalo de 1%, quatro semanas, seis meses e um na variável explicada posições de compra investidores não comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições compra investidores não comerciais		Variável explicativa: Range do máximo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.00511	0.00545	0.00625	-0.00003	0.00210	-0.00318	-0.00370	-0.00423
p-value		0.048	0.090	0.054	0.993	0.517	0.301	0.267	0.135
R ²		0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Variável explicativa: Range do máximo seis meses									
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.01056	0.00873	0.00340	-0.00033	0.00044	-0.00370	-0.00744	-0.00778
p-value		0.000	0.004	0.280	0.922	0.885	0.197	0.012	0.009
R ²		0.006	0.004	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	0.003
Variável explicativa: Range do máximo um ano									
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.01037	0.00407	-0.00116	-0.00185	-0.00241	-0.00792	-0.00858	-0.00679
p-value		0.000	0.148	0.677	0.566	0.464	0.009	0.004	0.015
R ²		0.006	0.002	0.001	0.001	0.001	0.003	0.004	0.003

Anexo B - Quadro 60: Regressão linear com dados em painel

Regressão linear da variável explicativa range mínimo com um intervalo de 1%, quatro semanas, seis meses e um na variável explicada posições de compra investidores não comerciais com os dados em painel com um desfasamento até oito semanas.

Variável dependente: Posições compra investidores não comerciais		Variável explicativa: Range do mínimo quatro semanas							
		t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.00674	-0.00226	0.00393	0.00671	0.00648	0.00643	0.00423	-0.00054
p-value		0.019	0.514	0.238	0.034	0.035	0.047	0.181	0.877
R ²		0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001
Variável explicativa: Range do Mínimo seis meses									
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		-0.00903	-0.00244	0.00502	0.01022	0.01323	0.01550	0.01468	0.01359
p-value		0.001	0.372	0.126	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
R ²		0.002	0.001	0.001	0.003	0.004	0.006	0.005	0.005
Variável explicativa: Range do Mínimo um ano									
Painel : Dados em Painel									
coeficiente		0.00035	0.00419	0.00868	0.00909	0.01083	0.01032	0.00666	0.01121
p-value		0.927	0.250	0.023	0.018	0.006	0.008	0.094	0.006
R ²		0.001	0.001	0.004	0.004	0.005	0.005	0.002	0.005

Anexo B - Quadro 61: Tabela sumária dos resultados das regressões

Resumo descritivo dos efeitos verificados nas regressões entre a variável dependente rácio de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) e as variáveis explicativas volatilidade e rendibilidade.

Commodity Futures	Volatilidade cinco dias	Volatilidade mês	Rendibilidade percentual	Rendibilidade acumulada quatro semanas
Posição de compra investidores comerciais				
Petróleo Bruto	✓	✓	✓	✓
Gás natural	✓	✓		
Paládio			✓	✓
Milho	✓	✓	✓	✓
Café			✓	✓
Posição de venda investidores comerciais				
Petróleo Bruto		✓	✓	✓
Gás natural	✓	✓	✓	✓
Paládio			✓	✓
Milho			✓	✓
Café	✓		✓	✓
Posição de compra investidores não comerciais				
Petróleo Bruto	✓		✓	✓
Gás natural	✓	✓		
Paládio			✓	✓
Milho	✓	✓	✓	✓
Café			✓	✓
Posição de venda investidores não comerciais				
Petróleo Bruto			✓	✓
Gás natural				
Paládio				✓
Milho			✓	✓
Café	✓		✓	✓

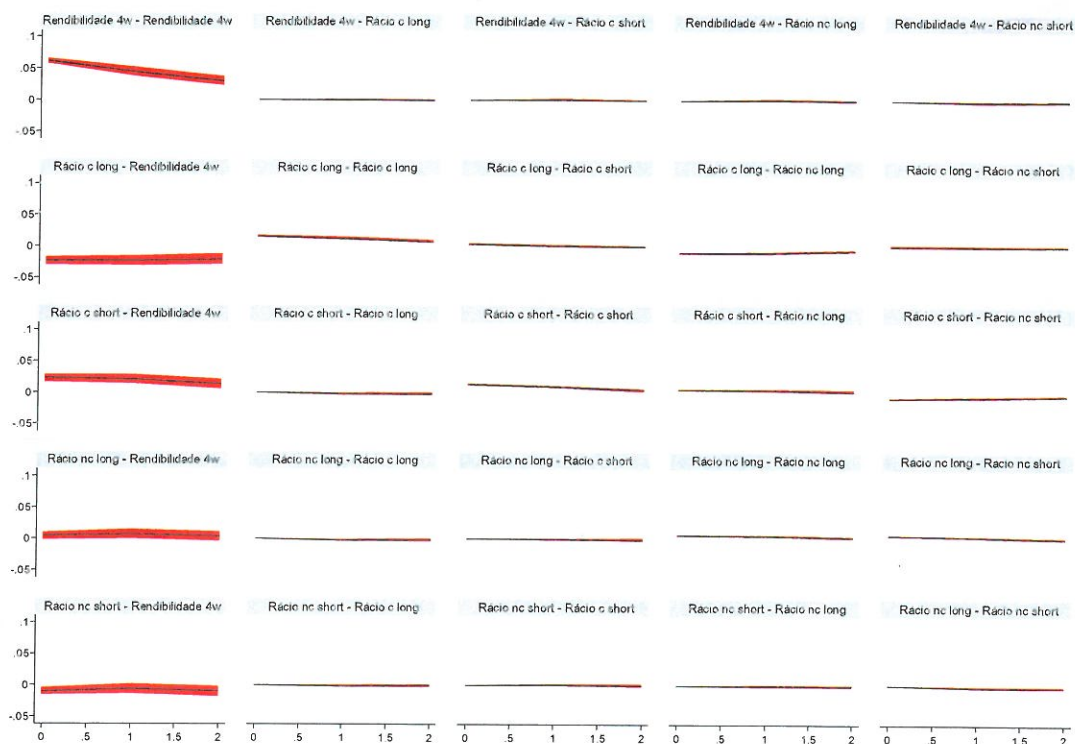
Anexo B - Quadro 62: Tabela sumária dos resultados das regressões

Resumo descritivo dos efeitos verificados nas regressões entre as variáveis dependentes volatilidade e rentabilidade e a variável explicativa rácio de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais).

Commodity Futures	Volatilidade cinco dias	Volatilidade mês	Rentabilidade percentual	Rentabilidade acumulada quatro semanas
Posição de compra investidores comerciais				
Petróleo Bruto	✓	✓		✓
Gás natural		✓		✓
Paládio				✓
Milho	✓	✓		✓
Café	✓	✓		✓
Posição de venda investidores comerciais				
Petróleo Bruto	✓			✓
Gás natural				✓
Paládio	✓	✓		✓
Milho				✓
Café	✓	✓		✓
Posição de compra investidores não comerciais				
Petróleo Bruto		✓		✓
Gás natural		✓		✓
Paládio				✓
Milho		✓		✓
Café	✓	✓		✓
Posição de venda investidores não comerciais				
Petróleo Bruto				✓
Gás natural				✓
Paládio		✓		✓
Milho	✓			✓
Café		✓		✓

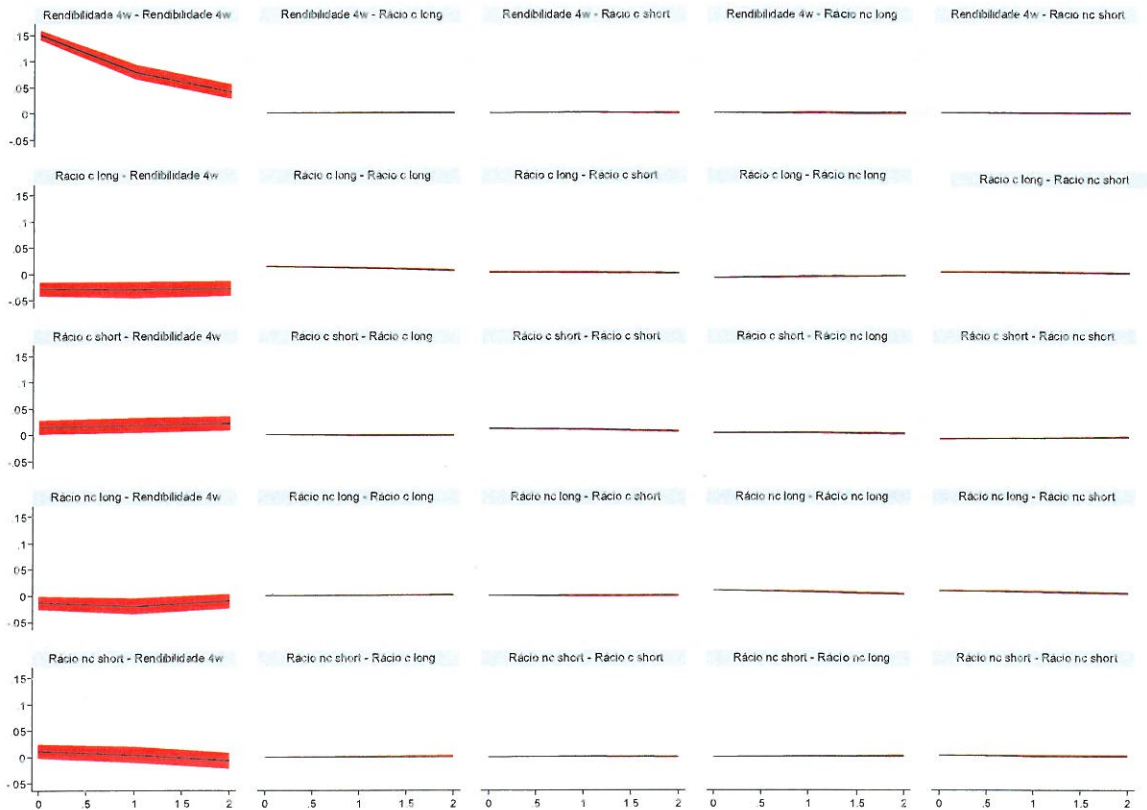
Anexo B - Figura 41: Função impulso-resposta: Petróleo bruto

Comportamento dinâmico entre rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas no rácio de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) aquando de um choque exógeno sobre cada uma das variáveis endógenas no sistema VAR. O intervalo de confiança é de 95%. A rentabilidade 4w corresponde a rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas.



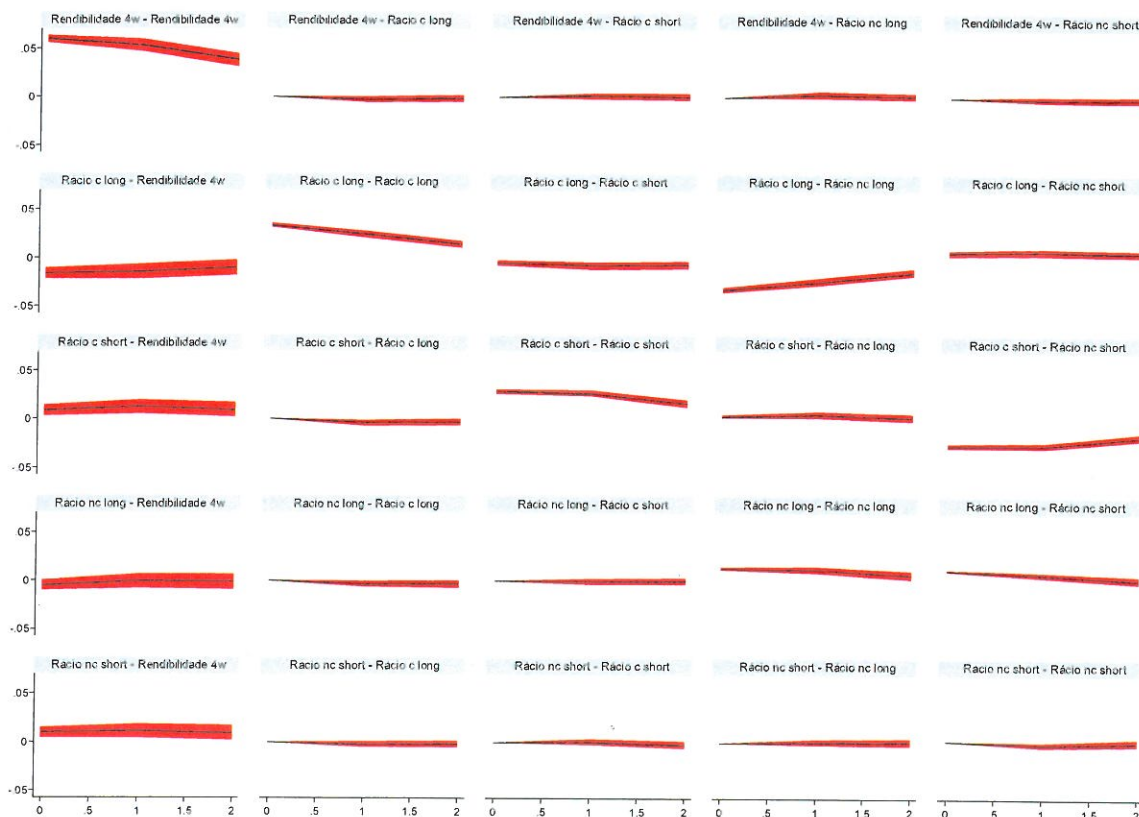
Anexo B - Figura 42: Função impulso-resposta: Gás natural

Comportamento dinâmico entre rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas no rácio de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) aquando de um choque exógeno sobre cada uma das variáveis endógenas no sistema VAR. O intervalo de confiança é de 95%. A rentabilidade 4w corresponde a rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas.



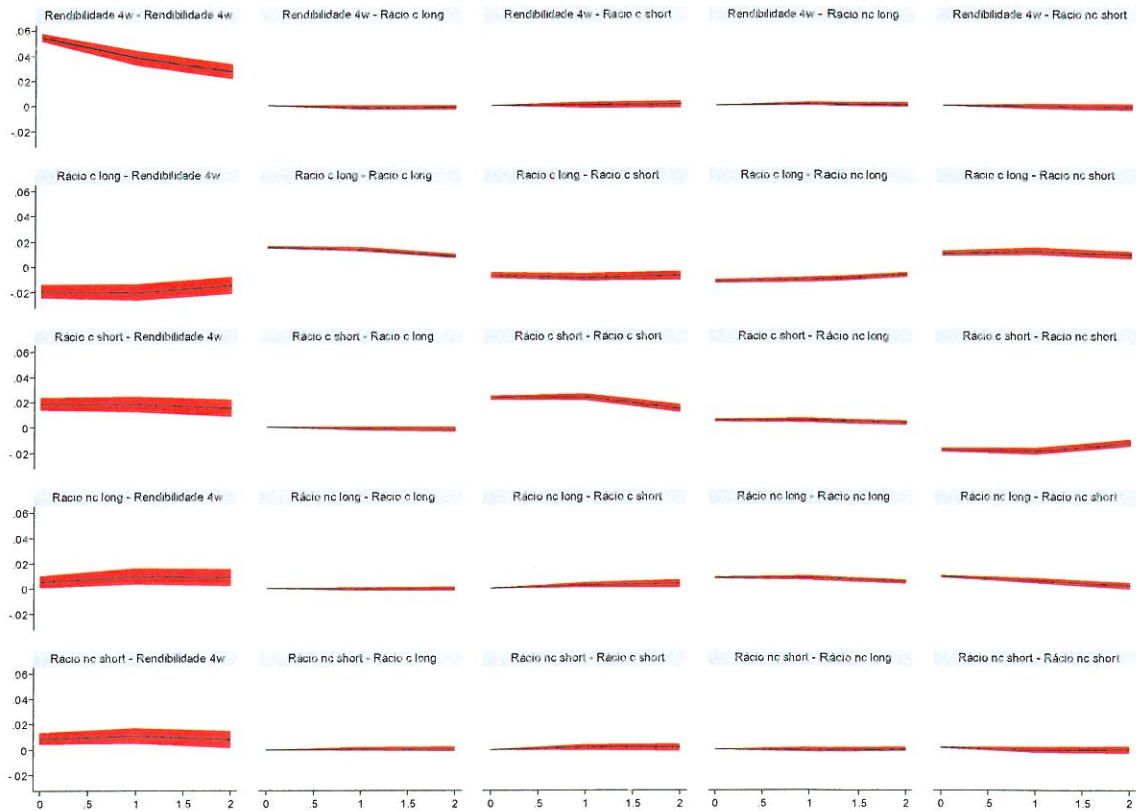
Anexo B - Figura 43: Função impulso-resposta: Paládio

Comportamento dinâmico entre rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas no rácio de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) aquando de um choque exógeno sobre cada uma das variáveis endógenas no sistema VAR. O intervalo de confiança é de 95%. A rentabilidade 4w corresponde a rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas.



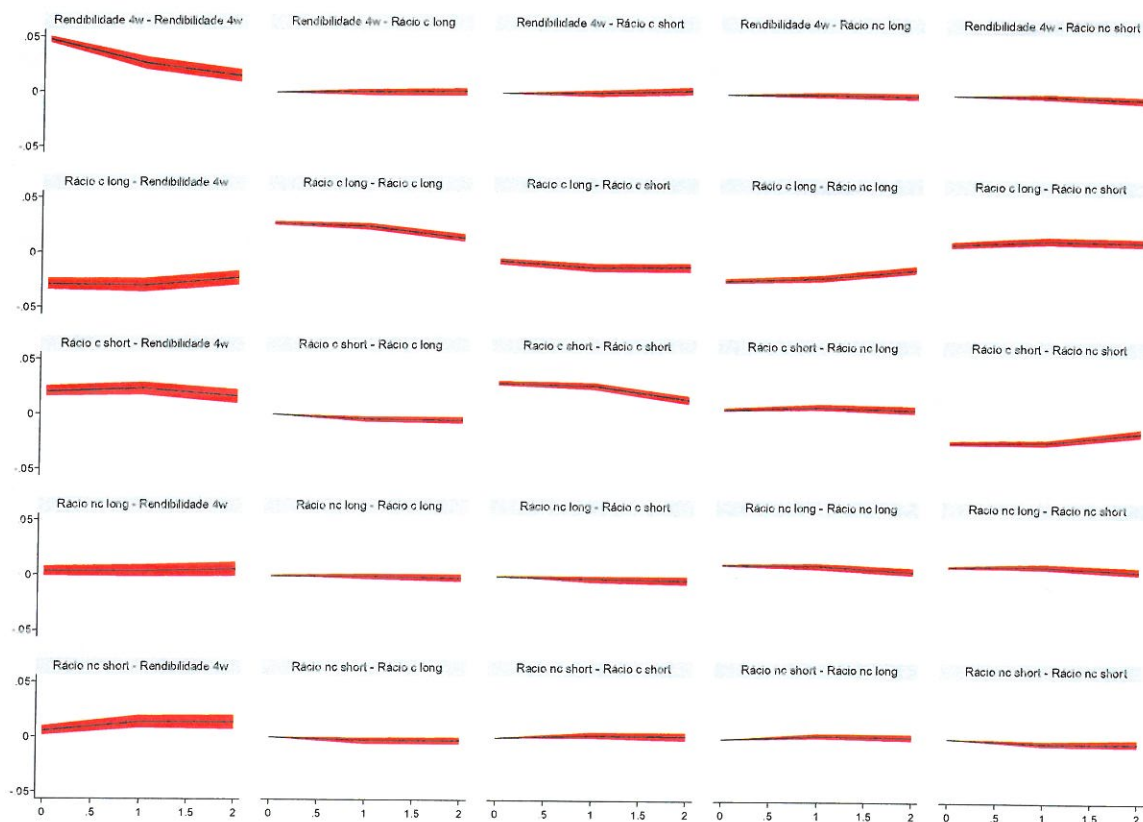
Anexo B - Figura 44: Função impulso-resposta: Milho

Comportamento dinâmico entre rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas no rácio de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) aquando de um choque exógeno sobre cada uma das variáveis endógenas no sistema VAR. O intervalo de confiança é de 95%. A rentabilidade 4w corresponde a rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas.



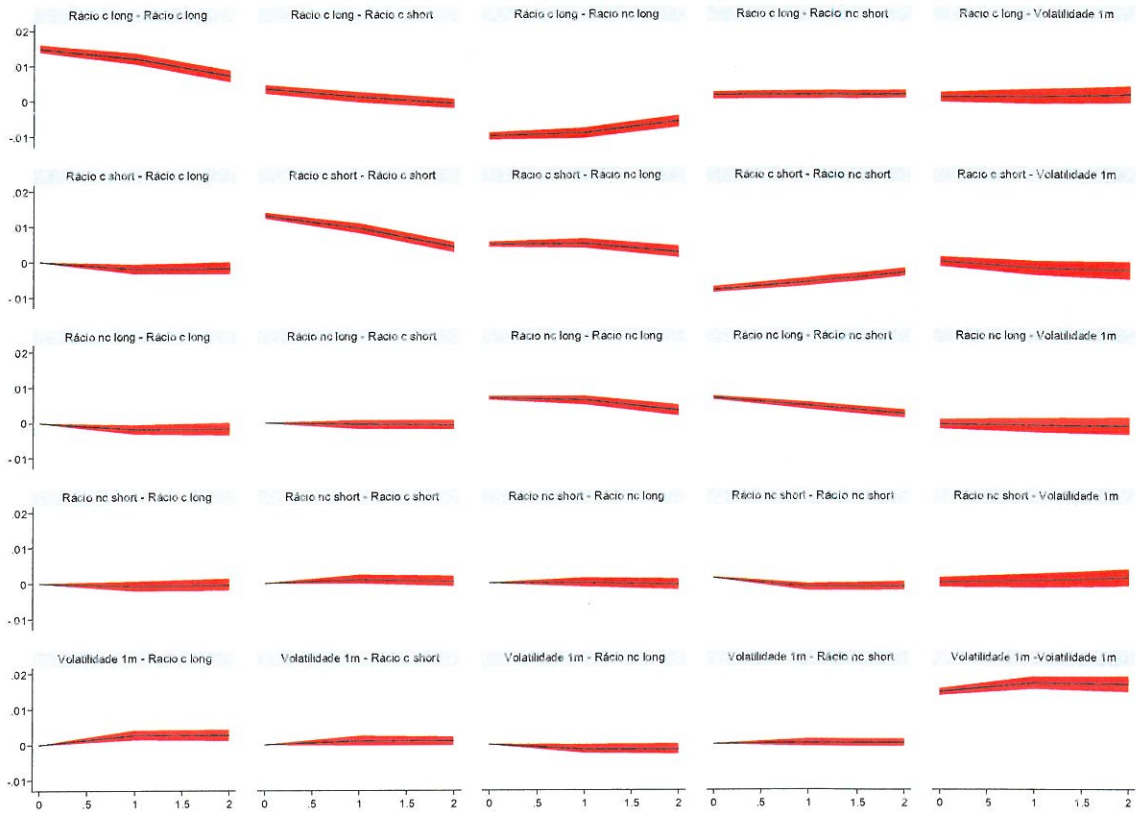
Anexo B - Figura 45: Função impulso-resposta: café

Comportamento dinâmico entre rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas no rácio de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) aquando de um choque exógeno sobre cada uma das variáveis endógenas no sistema VAR. O intervalo de confiança é de 95%. A rentabilidade 4w corresponde a rentabilidade acumulada nas últimas quatro semanas.



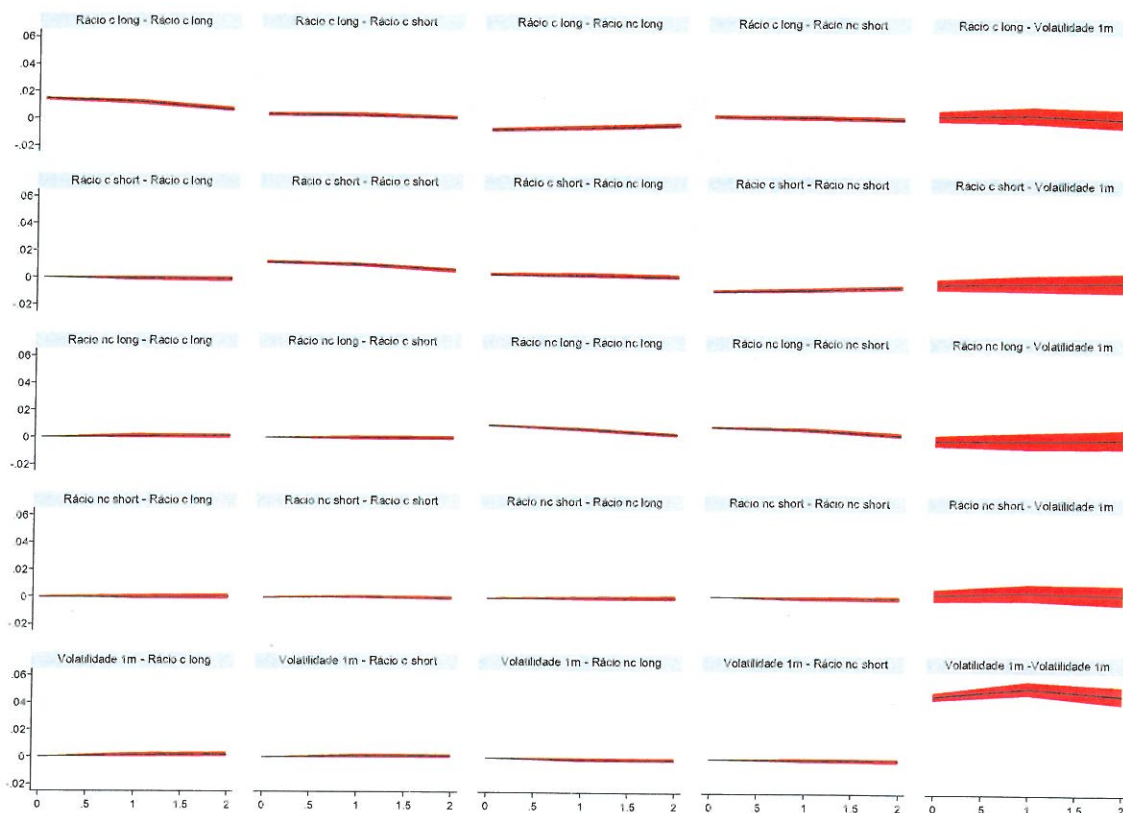
Anexo B - Figura 46: Função impulso-resposta: Petróleo bruto

Comportamento dinâmico entre volatilidade real no último mês no rácio de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) aquando de um choque exógeno sobre cada uma das variáveis endógenas no sistema VAR. O intervalo de confiança é de 95%. A rendibilidade 4w corresponde a rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas.



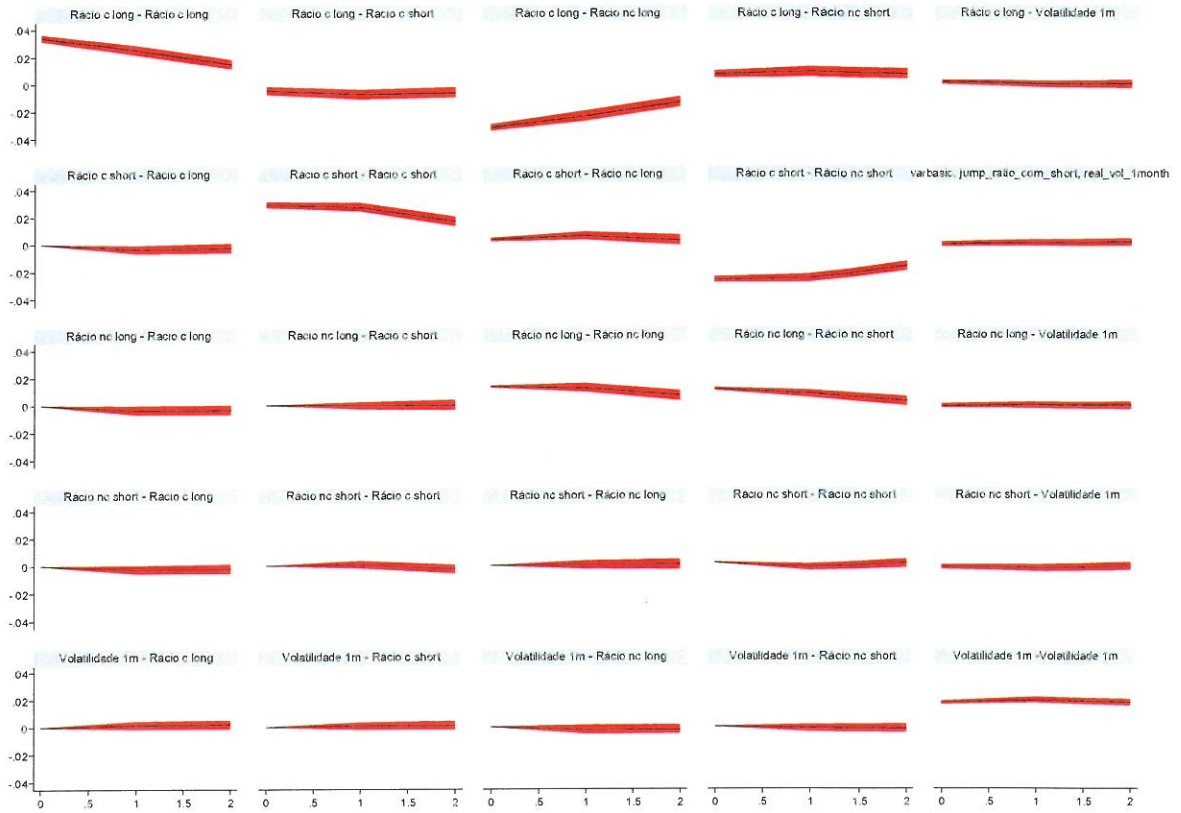
Anexo B - Figura 47: Função impulso-resposta: gás natural

Comportamento dinâmico entre volatilidade real no último mês no rácio de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) aquando de um choque exógeno sobre cada uma das variáveis endógenas no sistema VAR. O intervalo de confiança é de 95%. A rendibilidade 4w corresponde a rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas.



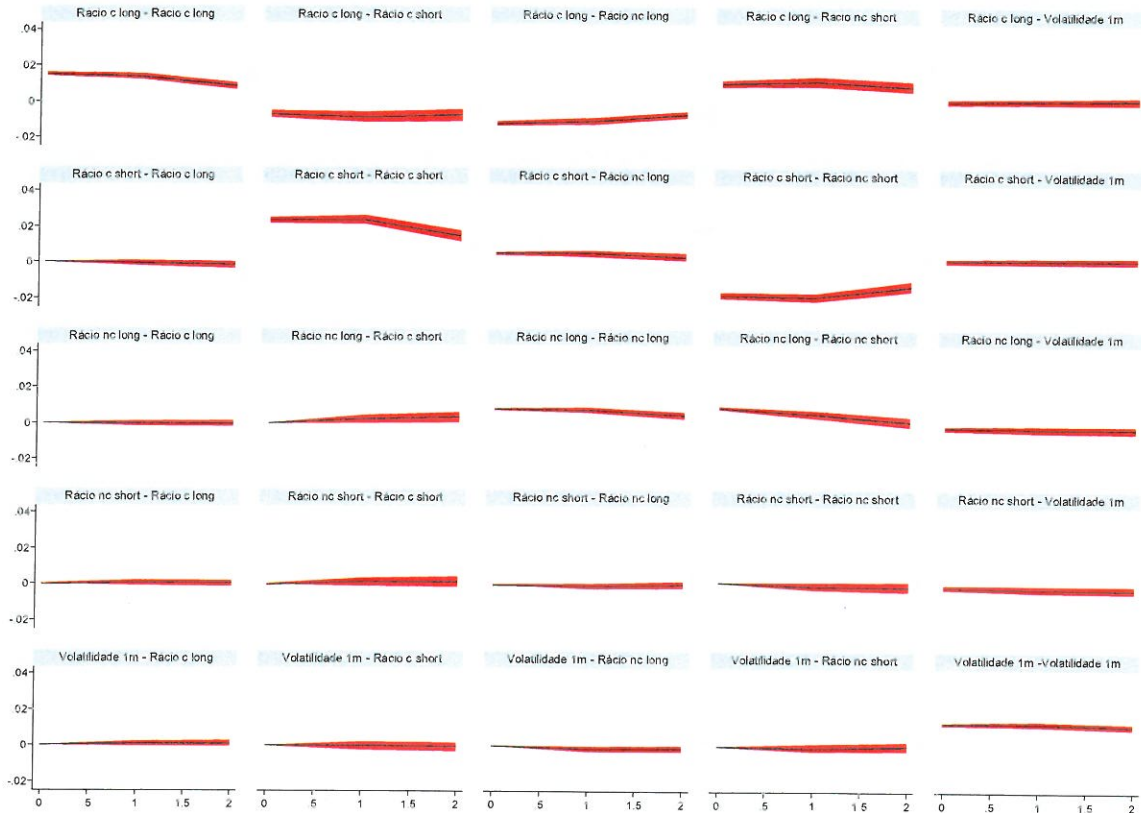
Anexo B - Figura 48: Função impulso-resposta: Paládio

Comportamento dinâmico entre volatilidade real no último mês no rácio de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) aquando de um choque exógeno sobre cada uma das variáveis endógenas no sistema VAR. O intervalo de confiança é de 95%. A rendibilidade 4w corresponde a rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas.



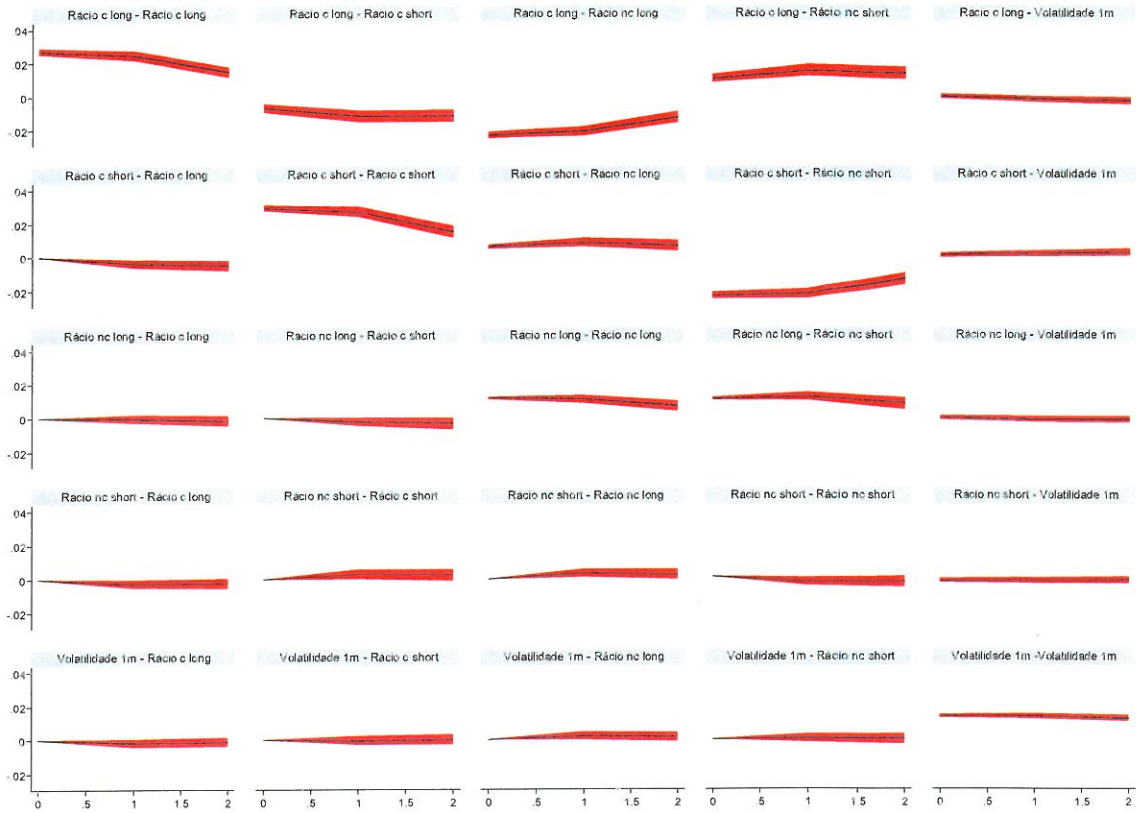
Anexo B - Figura 49: Função impulso-resposta: Milho

Comportamento dinâmico entre volatilidade real no último mês no rácio de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) aquando de um choque exógeno sobre cada uma das variáveis endógenas no sistema VAR. O intervalo de confiança é de 95%. A rendibilidade 4w corresponde a rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas.



Anexo B - Figura 50: Função impulso-resposta: Café

Comportamento dinâmico entre volatilidade real no último mês no rácio de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) aquando de um choque exógeno sobre cada uma das variáveis endógenas no sistema VAR. O intervalo de confiança é de 95%. A rendibilidade 4w corresponde a rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas.



Anexo B - Quadro 63: Resultado do teste de causalidade de Engle-Granger

Estatística de teste de Engle-Granger sob a hipótese nula de não existência de causalidade de Granger entre a variável rácio de posições de compra (venda) de investidores comerciais (não comerciais) e a variável volatilidade nos últimos cinco dias, volatilidade no último mês, rendibilidade percentual ou rendibilidade acumulada nas últimas quatro semanas para os dados em painel. O símbolo * denota a rejeição da hipótese nula.

	Investidores comerciais posições de compra	Investidores comerciais posições de venda	Investidores não comerciais posições de compra	Investidores não comerciais posições de venda
Volatilidade nos últimos cinco dias	0.0971	0.7843	0.0538	0.9252
Volatilidade no último mês	0.2189	0.4041	0.0000*	0.3793
Rendibilidade percentual	0.8941	0.6780	0.9607	0.8030
Rendibilidade acumulada nas últimas quatro	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*