

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE GESTÃO E NEGÓCIOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**INFORMAÇÕES SOBRE *COMMODITIES* AGRÍCOLAS:  
EFEITOS DOS RELATÓRIOS DE SAFRA PERIÓDICOS EM  
CONTEXTO ESPACIAL (INTERNACIONAL, NACIONAL E  
REGIONAL), SURPRESAS E PORTFÓLIOS**

**ERICA JUVERCINA SOBRINHO**

**UBERLÂNDIA - MG  
2023**

**ERICA JUVERCINA SOBRINHO**

**INFORMAÇÕES SOBRE *COMMODITIES* AGRÍCOLAS:  
EFEITOS DOS RELATÓRIOS DE SAFRA PERIÓDICOS EM  
CONTEXTO ESPACIAL (INTERNACIONAL, NACIONAL E  
REGIONAL), SURPRESAS E PORTFÓLIOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência parcial para a obtenção do título de Doutor em Administração.

**Orientação: Prof. Dr. Rodrigo Fernandes Malaquias**

**UBERLÂNDIA - MG  
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

S677i  
2023

Sobrinho, Erica Juvercina, 1982-

Informações sobre commodities agrícolas [recurso eletrônico] : efeitos dos relatórios de safra periódicos em contexto espacial (internacional, nacional e regional), surpresas e portfólios / Erica Juvercina Sobrinho. - 2023.

Orientador: Rodrigo Fernandes Malaquias.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programade Pós-Graduação em Administração.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2023.7061>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Administração. I. Malaquias, Rodrigo Fernandes, 1983-, (Orient.).  
II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Administração. III. Título.

---

CDU:658

Glória Aparecida  
Bibliotecária Documentalista - CRB-6/2047



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
 Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Administração  
 Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 5M, Sala 109 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902  
 Telefone: (34) 3239-4525 - www.fagen.ufu.br - ppgaadm@fagen.ufu.br



### ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Administração				
Defesa de:	Tese de Doutorado Acadêmico, número 10, PPGADM				
Data:	22 de setembro de 2023	Hora de início:	14:00	Hora de encerramento:	15:50
Matrícula do Discente:	11923ADM005				
Nome do Discente:	Erica Juvercina Sobrinho				
Título do Trabalho:	Informações sobre Commodities Agrícolas: Efeitos dos Relatórios de Safra Periódicos em Contexto Espacial (Internacional, Nacional e Regional), Surpresas e Portfólios				
Área de concentração:	Regionalidade e Gestão				
Linha de pesquisa:	Gestão Organizacional e Regionalidade				
Projeto de Pesquisa de vinculação:					

Reuniu-se na webconferência, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Administração, assim composta: Prof.ª Dr.ª Andrea Maria Fonseca Accioly Minardi (INSPER), Prof. Dr. Pedro Guilherme Ribeiro Piccoli (PUCPR), Prof. Dr. Luciano Ferreira Carvalho (UFU), Prof.ª Dr.ª Luciana Carvalho (UFU) e Prof. Dr. Rodrigo Fernandes Malaquias (UFU), orientador da candidata.

Iniciando os trabalhos o presidente da mesa, Prof. Dr. Rodrigo Fernandes Malaquias, apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu à Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir a candidata. Última a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

**Aprovada**

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por Rodrigo Fernandes Malaquias, Professor(a) do Magistério Superior, em 22/09/2023, às 15:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Luciano Ferreira Carvalho, Professor(a) do Magistério Superior, em 22/09/2023, às 16:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Luciana Carvalho, Professor(a) do Magistério Superior, em 22/09/2023, às 16:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Pedro Guilherme Ribeiro Piccoli, Usuário Externo, em 22/09/2023, às 17:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Andrea Maria Accioly Fonseca Minardi, Usuário Externo, em 22/09/2023, às 17:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador 4784136 e o código CRC E0C2D085.

*Dedico aos meus familiares, amigos e professores  
que acompanharam minha jornada acadêmica.  
Com carinho especial, agradeço todo o apoio dos  
meus pais, irmãos, esposo e orientador.*

## RESUMO

Alcançar maior desempenho é um objetivo estratégico importante para investidores e gestores de portfólio (Yoon, Al Mamun, Uddin, & Kang, 2019). Para melhorar o desempenho e reduzir o nível de risco, muitos investidores e gestores de portfólio buscam, além de ações e títulos públicos, outras classes de ativos, como commodities. As informações disponíveis ao público são moldadas pelas ações dos tomadores de decisão na economia, que podem optar por destacar seu lado positivo ou negativo. Consequentemente, os preços tendem a ser influenciados pela dinâmica da narrativa apresentada. Dado que há diferentes maneiras pelas quais os investidores podem ter exposição à ativos vinculados em commodities agrícolas, torna-se fundamental entender como esse mercado se comporta em meio às novas informações disponibilizadas, especialmente, quando emitidas por entes governamentais acerca da previsão de produção de commodities. Em um país predominantemente agrícola, esse é o foco da tese que está dividida em três estudos envolvendo as commodities café, cana-de-açúcar, milho e soja. Para alcançar a complexidade no retorno dos investimentos em commodities perante as informações dispersas no contexto espacial, o primeiro estudo (**Capítulo 2**) analisa o efeito do tom dos relatórios de safra governamentais publicados periodicamente na volatilidade das commodities agrícolas produzidas na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. No período entre janeiro/2017 e fevereiro/2023, utilizou-se modelo autorregressivo de médias móveis com abordagem de heterocedasticidade condicional autorregressiva generalizada, em uma análise nacional, internacional e regional. Os resultados indicam que há um elemento inesperado nos relatórios movendo os preços das commodities agrícolas, absorvendo o tom da linguagem utilizada em uma volatilidade superior. Entretanto, os resultados não foram conclusivos quanto à predominância do direcionamento do tom. No segundo estudo (**Capítulo 3**), o objetivo é compreender a relação entre o tom das informações divulgadas pelos relatórios de safra governamentais, em condições extremas de mercado (em alta e em baixa), e o comportamento dos preços das commodities agrícolas. No período entre janeiro/2017 e fevereiro/2023, utilizou-se modelo autorregressivo de médias móveis com abordagem de heterocedasticidade condicional autorregressiva generalizada. Os achados apontam alguns indícios da relação entre o tom das informações divulgadas pelos relatórios de safra governamentais, em condições extremas de mercado (em alta e em baixa), e o comportamento dos preços das commodities agrícolas. O terceiro estudo (**Capítulo 4**), o objetivo é analisar a performance de fundos brasileiros que diversificam via ativos ligados ao agronegócio; nesta análise, o tom dos relatórios de safra também é considerado. A análise compreendeu o período entre janeiro/2017 e fevereiro/2023, utilizando regressões com dados em painel (efeitos aleatórios). Dentre os principais resultados, fundos que diversificam via commodities agrícolas podem obter um desempenho diferente dos demais fundos (multimercado e de ações), a depender do tipo de ativo atrelado às commodities agrícolas. Também é evidenciado que um conteúdo otimista relacionado ao campo não necessariamente promove melhor performance da carteira dos fundos que alocam ativos relacionados ao agronegócio. Em geral, a literatura é consistente com a possibilidade de achados divergentes para o tom da narrativa porque em alguns momentos o conteúdo negativo parece ser mais importante para os mercados enquanto, em outros, as boas notícias são mais relevantes. Isso indica que os investidores podem se desviar de interpretações, predominando análises numéricas para sua tomada de decisão.

**Palavras-chave:** informações tonais, *commodities* agrícolas, relatórios de safra.

## ABSTRACT

Achieving higher performance is an important strategic objective for investors and portfolio managers (Yoon, Al Mamun, Uddin, & Kang, 2019). To improve performance and reduce the level of risk, many investors and portfolio managers look to other asset classes, such as commodities, in addition to stocks and government bonds. Information available to the public is shaped by actions of decision makers in the economy, who can choose to highlight its positive or negative side. Consequently, prices tend to be influenced by the dynamics of narrative presented. Given that there are different ways in which investors can have exposure to assets linked to agricultural commodities, it is essential to understand how this market behaves in the face of new information made available, especially when issued by government entities regarding commodity production forecasts. In a predominantly agricultural country, this is thesis focus, which is divided into three studies involving commodities coffee, sugar cane, corn and soybeans. To achieve complexity in return on investments in commodities given the information dispersed in spatial context, the first study (**Chapter 2**) proposes to analyze the tone effect of government harvest reports published periodically on agricultural commodities volatility produced in Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba region. Between January/2017 and February/2023, an autoregressive model of moving averages was used with a generalized autoregressive conditional heteroscedasticity approach, in a national, international and regional analysis. The results indicate that there is an unexpected element in reports moving agricultural commodity prices, absorbing language tone used in a higher volatility. However, results were not conclusive regarding the predominance direction tone. In the second study (**Chapter 3**), objective is to understand the relationship between tone information released by government harvest reports, in extreme market conditions (rising and falling), and the behavior of agricultural commodity prices. In period January/2017 and February/2023, an autoregressive model of moving averages was used with a generalized autoregressive conditional heteroscedasticity approach. The findings point to some signs of the relationship between tone information released by government harvest reports, in extreme market conditions (rising and falling), and the behavior of agricultural commodity prices. The third study (**Chapter 4**), objective is to analyze the performance of Brazilian funds that diversify via assets linked to agribusiness. In this analysis, tone of crop reports is also considered. The analysis covered the period between January/2017 and February/2023, using regressions with panel data (random effects). Among the main results, funds that diversify via agricultural commodities can obtain a different performance from other funds (multimarket and shares), depending on type asset linked to agricultural commodities. It is also evident that optimistic content related to the field does not necessarily promote better funds portfolio performance that allocate assets related to agribusiness. In general, the literature is consistent with the possibility of divergent findings for narrative tone because in some moments negative content appears to be more important for markets while, in others, good news is more relevant. This indicates that investors may deviate from interpretations, predominating numerical analyzes for their decision making.

**Keywords: tonal information, agricultural commodities, harvest reports.**

## LISTA DE FIGURAS

4.1. Comportamento Semestral do Tom Líquido Médio Apurado para as Commodities café, cana-de-açúcar, milho e soja no período entre 2017 e 2023 .....	95
--	----

## LISTA DE TABELAS

2.1. Periodicidade de publicação dos relatórios de safra da CONAB e do USDA.....	34
2.2. Contratos futuros utilizados na análise empírica .....	36
2.3. Critérios de seleção de modelo utilizados em estudos anteriores .....	37
2.4. Passos adotados para o teste de hipóteses por tipo de commodity e relatório.....	40
2.5. Relatórios analisados por tipo de commodity .....	41
2.6. Estatística Descritiva para os retornos das commodities .....	43
2.7. Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity café .....	44
2.8. Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity cana-de-açúcar.....	45
2.9. Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity milho .....	46
2.10. Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity soja .....	46
2.11. Estimação do modelo ARCH, GARCH e TARARCH para a série de retornos da commodity café .....	47
2.12. Estimação do modelo ARCH, GARCH e TARARCH para a série de retornos da commodity cana-de-açúcar .....	49
2.13. Estimação do modelo ARCH, GARCH e TARARCH para a série de retornos da commodity milho .....	50
2.14. Estimação do modelo ARCH, GARCH e TARARCH para a série de retornos da commodity soja ... ..	51
2.15. Resumo dos resultados da estimação do modelo ARCH, GARCH e TARARCH para a série de retornos da commodity café, cana-de-açúcar, milho e soja .....	52
3.1. Estatística Descritiva para os retornos das commodities .....	71
3.2. Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity café .....	71
3.3. Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity cana-de-açúcar.....	72
3.4. Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity milho .....	73

3.5. Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity soja .....	73
3.6. Resumo dos resultados para a commodity Café .....	75
3.7. Resumo dos resultados para a commodity Cana-de-açúcar .....	77
3.8. Resumo dos resultados para a commodity Milho .....	78
3.9. Resumo dos resultados para a commodity Soja .....	79
3.10. Resumo dos resultados para hipóteses no mercado em alta para a commodity café, cana-de-açúcar, milho e soja .....	80
3.11. Resumo dos resultados para hipóteses no mercado em baixa para a commodity café, cana-de-açúcar, milho e soja .....	80
4.1. Empresas relacionadas a commodities agrícolas com ações em negociação.....	92
4.2. Número médio de fundos da amostra (e por tipo de variável), por ano .....	92
4.3. Estatística descritiva das variáveis escalares entre 2017 e 2023 .....	97
4.4. Estatística descritiva das variáveis dicotômicas entre 2017 e 2023 .....	98
4.5. Análise da diversificação via ativos ligados ao agronegócio na performance dos fundos entre 2017 e 2023 (Índice de Sharpe) .....	98
4.6. Efeito do otimismo dos relatórios de safra na performance dos fundos .....	101
4.7. Análise da diversificação via ativos ligados ao agronegócio na performance dos fundos entre 2017 e 2023 (Índice de Sortino) .....	103
4.8. Análise da diversificação via ativos ligados ao agronegócio na performance dos fundos considerando o modelo de Fama & MacBeth (1973) entre 2017 e 2023 (Índice de Sharpe) .....	104
4.9. Análise da diversificação via ativos ligados ao agronegócio na performance dos fundos considerando o modelo de Fama & MacBeth (1973) entre 2017 e 2023 (Índice de Sortino) .....	105

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 Problematização.....	15
1.2 Objetivos.....	16
1.3 Justificativas .....	16
<b>2. MINERANDO PALAVRAS: VOLATILIDADE DE COMMODITIES AGRÍCOLAS NO CONTEXTO ESPACIAL .....</b>	<b>20</b>
2.1 Eficiência informacional no mercado de commodities .....	24
2.2 Desenvolvimento de Hipóteses .....	28
2.3 Aspectos Metodológicos.....	33
2.4 Resultados.....	42
2.5 Considerações Finais .....	54
<b>3. ENTENDENDO O IMPACTO DOS ANÚNCIOS DE SAFRA: A IMPORTÂNCIA DA LINGUAGEM E DAS SURPRESAS.....</b>	<b>57</b>
3.1 Desenvolvimento de hipóteses .....	60
3.2 Aspectos Metodológicos.....	64
3.3 Resultados.....	70
3.4 Considerações Finais .....	81
<b>4. PERFORMANCE DOS FUNDOS LIGADOS AO AGRONEGÓCIO NO BRASIL .</b>	<b>84</b>
4.1 Revisão da Literatura e Hipóteses .....	86
4.2 Aspectos Metodológicos.....	91
4.3 Resultados.....	97
4.3.1 Análise Descritiva e Teste de Hipótese .....	97
4.3.2 Análise de Robustez .....	102
4.4 Considerações Finais .....	105
<b>5. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>108</b>
<b>Referências .....</b>	<b>110</b>
<b>APÊNDICE A: Dicionários utilizados nos testes de hipóteses .....</b>	<b>130</b>
<b>APÊNDICE B: Dicionários utilizados nos testes de robustez .....</b>	<b>132</b>
<b>APÊNDICE C: Os 140 Modelos usados para testes AIC.....</b>	<b>134</b>
<b>APÊNDICE D: Resultados para os testes de robustez.....</b>	<b>135</b>
<b>APÊNDICE E: Resultados para os testes de robustez .....</b>	<b>139</b>
<b>APÊNDICE F: Resultados para os testes de robustez .....</b>	<b>143</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Alcançar maior desempenho é um objetivo estratégico importante para investidores e gestores de portfólio (Yoon et al., 2019). Na busca de um nível elevado de desempenho, investidores e gestores de portfólio buscam outras classes de ativos, além de ações e títulos, como as commodities. A literatura existente, no entanto, fornece evidências empíricas mistas sobre o valor da diversificação nos mercados de commodities (Boako, Alagidede, Sjo, & Uddin, 2020; Daskalaki, Skiadopoulos, & Topaloglou, 2017; Fousekis & Grigoriadis, 2019; Mujtaba, Siddique, Naifar, & Shahzad, 2023; Silvennoinen & Thorp, 2013). No geral, alcançar um portfólio com bom desempenho tornou-se um trabalho complexo para investidores e gestores.

Dadas as crescentes dificuldades que os investidores enfrentam para melhorar o desempenho de portfólio, acreditamos que informações mais específicas sejam necessárias para um planejamento das estratégias de diversificação. Há uma falta de diretrizes financeiras para precificação adequada de commodities, visto que inúmeros fatores influenciam a movimentação no mercado e, provavelmente, ampliam a volatilidade dos preços (Goldstein & Yang, 2022; Imai, Gaiha, & Thapa, 2011). As condições de sementeira, climática, logística e armazenamento, bem como taxa de juros, câmbio, exportação e inflação, estão interligadas na precificação final. Nesse sentido, os preços das commodities são fortemente dependentes do ciclo produtivo e das notícias em torno das condições econômicas e financeiras.

Em resposta às informações do mercado, os preços das commodities reagem, por vezes, com anormalidade em relação às previsões. Por isso, as condições de divulgação da informação relativa ao prognóstico de produção de commodities são tão importantes. Os entes governamentais, já cientes disso, organizam um conglomerado de dados periodicamente para levar uma redução de incertezas aos agentes de mercado. Tem-se, então, os relatórios de perspectivas de safra como referência aos investidores, por exemplo, aqueles emitidos pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) no Brasil e pelo *United States Department of Agriculture* (USDA) nos Estados Unidos. Além dos dados numéricos, esses relatórios incluem análises qualitativas, que apontam uma direção negativa ou positiva de algum fator relacionado ao ciclo produtivo, como uma generalização dos dados pormenorizados. Esses sinais são recebidos e, possivelmente, processados pelos investidores para a tomada de decisões. Diante disso, os preços das commodities oscilam em torno do momento da divulgação.

Uma informação incremental e ainda pouco explorada está nas palavras utilizadas para repassar o conteúdo ao mercado. O julgamento textual pode levar ao silenciamento ou agitação de expectativas, com flutuações súbitas de preços, próximo à divulgação dos relatórios de safra. Com base nessas reações, tem-se a validação do objetivo governamental ao disponibilizar informações privadas em anúncios programados, para a mitigação da assimetria. Dessa forma, o tom da escrita é um fator crítico na formação da opinião pública e, portanto, seu efeito sobre as crenças é um assunto importante a ser investigado (Goidel & Langley, 1995).

Embora o tom das narrativas publicadas em relatórios periódicos desencadeie reações, geralmente, os investidores não conseguem obter o valor preciso da informação e a expectativa criada pode ser diferente a depender do contexto, como nos mercados de baixa e de alta (Yang & Zhou, 2015). No mercado em queda, os investidores subestimam o valor, por cautela. Já no mercado em ascensão, ocorre uma superestimação, por tendência de menor aversão ao risco. Por isso, o significado dos caracteres não é preciso e, na maioria dos casos, depende substancialmente do contexto de uma frase, documento ou coleção, quando e por quem foi escrito (Loughran & McDonald, 2016).

Nessas condições, gestores de carteira movimentam seus ativos, apostando com base naquilo que processaram, especialmente, gestores de fundos de investimentos. O mercado de fundos de investimentos provou ser um dos componentes que mais cresce nos setores financeiros em todo o mundo, visto que a globalização dos investimentos vem dificultando o controle das pessoas na gestão de seus próprios investimentos (Varga & Wengert, 2011). A crescente influência dos investidores institucionais levou a um maior escrutínio pelos formuladores de políticas que tendem a acreditar que esses investidores negociam volumes extraordinários (Grinblatt, Titman, & Wermers, 1995). Tal atratividade incentiva os fundos de alto desempenho que recebem uma quantidade desproporcionalmente grande de recursos financeiros (Syriopoulos, 2002) à medida que alcançam bons resultados. Não é à toa que são usuários informacionais de relevância. Essas instituições financeiras respondem de forma diferente a choques macroeconômicos e microeconômicos, já que visam a diversificação da carteira e dispersão de risco para construir combinações de ativos alternativos, conforme o perfil de risco-retorno (Syriopoulos, 2002).

Ativos financeiros com lastro em commodities têm se destacado, já que são caracterizados por um amplo processo especulativo (Herreros, Barros, & Bentes, 2010), gerando novas possibilidades em uma carteira de investimentos. Além disso, o crescente interesse em commodities contribui para uma maior liquidez e uma maior eficiência de precificação (Belousova & Dorfleitner, 2012), sendo os futuros de commodities especialmente

eficazes para diversificar carteiras (Conover, Jensen, Johnson, & Mercer, 2010; Gorton & Rouwenhorst, 2006; Yan & Garcia, 2017). No entanto, a crescente entrada de operadores nos mercados futuros de commodities tem sido associada a anomalias de seus preços futuros (van Huellen, 2020). Isso justifica as preocupações dos investidores e pesquisadores em identificar se a inclusão de commodities em uma carteira de ativos ainda é uma estratégia de investimento prudente (Fousekis & Grigoriadis, 2019), principalmente, em mercados emergentes, em que incertezas são mais palpáveis e as commodities primárias predominam.

É natural que investidores busquem diversificação em diferentes commodities e, conseqüentemente, algumas se destaquem tanto no volume negociado, quanto na diversidade de ativos atrelados. Dessa forma, as commodities agrícolas, especialmente soja, milho, café e cana (açúcar), apresentam papel relevante nos mercados mundiais. Isso explicita a motivação para sua escolha na presente análise empírica, acerca do comportamento de seus preços no contexto espacial, bem como em condições extremas do mercado e em portfólios.

Esse estudo contribui para tomada de decisões de agentes de mercado, perante a utilização de informações direcionadas ao mercado de commodities. A resposta às novas informações destaca que a precificação das commodities é consistente com o conteúdo da informação para a tomada de decisão, indicando que há subsídios para explorar as implicações de risco/retorno envolvendo sua relação no mercado. Também contribui para o melhor entendimento da composição que interfere no desempenho de carteiras diversificando via commodities agrícolas. A contribuição teórica principal vem da análise da utilidade de informações direcionadas ao mercado por entes públicos e do potencial de diversificação utilizando commodities agrícolas quando comparado aos demais ativos financeiros mais frequentemente usados em carteiras. Como contribuição prática está a aplicação de pesos nas carteiras com ativos relacionados a commodities agrícolas como forma de reduzir riscos e melhorar desempenho. Como contribuição social, tem-se a capacidade de ampliar o planejamento da segurança alimentar da população, perante maior compreensão do comportamento do mercado de commodities agrícolas.

## **1.1 Problematização**

As informações disponíveis ao público são moldadas pelas ações dos tomadores de decisão na economia, que podem optar por destacar seu lado positivo ou negativo. Conseqüentemente, os preços tendem a ser influenciados pela dinâmica da narrativa apresentada. É fundamental entender como o mercado de commodities se comporta em meio às informações tonais disponibilizadas por entes governamentais, bem como ao compor um

portfólio multiativo (diversificado), especialmente, no mercado brasileiro. Por ser um mercado predominantemente agrícola, o Brasil é o foco do estudo. Além disso, é importante que os investidores estejam atentos aos fatores de risco globais, que tendem a gerar incerteza (Frimpong et al., 2021), o que justifica a inclusão dos Estados Unidos na análise, para fins comparativos.

## 1.2 Objetivos

Assim, o objetivo da pesquisa é avaliar como o mercado incorpora novas informações tonais aos preços das commodities, especificamente agrícolas, e a influência desses ativos compondo portfólios. Para tanto, os objetivos específicos são:

1. analisar o efeito do tom dos relatórios de safra governamentais (Brasil e Estados Unidos) na volatilidade das commodities agrícolas, no contexto espacial;
2. analisar o efeito do tom dos relatórios de safra governamentais (Brasil e Estados Unidos) em condições extremas de mercado;
3. analisar a performance de carteiras que diversificam via ativos ligados ao agronegócio e o impacto do conteúdo otimista dos relatórios de safra governamentais publicados no Brasil.

## 1.3 Justificativas

O Brasil é um dos principais responsáveis no âmbito do mercado global em termos de produção e comércio de commodities agropecuárias. Dentre as diversas cadeias do agronegócio, o país se sobressai mundialmente por estar entre os cinco maiores países produtores de importantes commodities agrícolas e pecuárias (OECD/FAO, 2019), como soja, petróleo, minério, milho, carne, café, dentre outros. Além disso, o país é líder mundial na exportação das principais commodities internacionais (Accioli & Monteiro, 2011), cujas áreas de cultivo e ciclos de safra (e, portanto, notícias) se sobrepõem amplamente.

No longo prazo, a economia brasileira tende a se beneficiar do aumento da demanda por commodities agrícolas, seja através do crescimento populacional mundial esperado para as próximas décadas; da continuada migração do campo para os centros urbanos, ou do aumento do poder aquisitivo, o que altera os padrões alimentares (Bartels, 2016). Para os países cujas receitas de exportação dependem de commodities, a volatilidade dessa classe de ativos apresenta grandes problemas de política macroeconômica e microeconômica (Deaton & Laroque, 1992).

Numa perspectiva regional, o Triângulo Mineiro e o Alto Paranaíba se destaca como a principal mesorregião, conforme divulgado na estrutura territorial (IBGE, 2021), produtora do agronegócio nacional, seja no cultivo como no processamento de grãos (Santos, 2019). No ano de 2022, esse conjunto de 70 municípios contribuiu para posicionar o estado de Minas Gerais em 3º lugar no ranking de exportações brasileiras, sendo 25% em produtos agrícolas. A dinâmica geográfica dessa região concentra considerável complexo industrial, comercial e serviços voltados para a área agrícola, decorrente do desenvolvimento de importantes centros urbanos. Guimarães (2010) considera que o destaque da mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba no mercado nacional se deve à posição geográfica estratégica, propiciando a sua participação nos entrepostos comerciais entre as regiões Sul e Sudeste com o Centro-Oeste, e à privilegiada base de recursos naturais disponíveis (solo, clima, topografia, riquezas minerais, recursos hidrográficos, vegetação) para a expansão de produção agrícola.

O desenvolvimento de um polo regional armazenador, processador e distribuidor de produtos agrícolas, como o Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, acarreta transformação multidimensional resultante dos processos envolvidos. Isso implica na constituição de ambientes econômicos integrados e dependentes, mediante complexa combinação entre o todo e as partes. Uma vez que a análise regional intercepta a dinâmica de fluxos financeiros locais, os fatores que geram esses estímulos complementam-se no espaço mais geral (nacional, internacional ou global). Esse papel no suporte infraestrutural torna-se decisivo para o processo da economia nacional e internacional, o que pode ser observado no comportamento do mercado financeiro quanto ao processamento informacional para tomada de decisões na alocação de ativos. O conteúdo informativo nas três perspectivas geográficas é o foco do estudo.

Há várias maneiras pelas quais os investidores podem ter exposição a commodities, como mercados físicos, mercados acionários e mercados de derivativos (Auer, 2015). A negociação futura de commodities é mais atraente se comparada com ações na bolsa de valores, pois a venda futura de commodities oferece alavancagem e não está sujeita a restrições de venda a descoberto, diferentemente das ações na venda a descoberto que possui taxas de empréstimo, geralmente caras (Kang & Kwon, 2019), explicitando a viabilidade do primeiro na implementação de estratégias dos fundos de investimentos. Além disso, uma vantagem das commodities em relação a outras classes de ativos é o benefício da cobertura da inflação (Levine, Ooi, Richardson, & Sasseville, 2018).

Um elemento chave do argumento na literatura é que, para obter maiores benefícios de diversificação de portfólio, é imperativo entender os movimentos, interdependência e repercussão entre vários ativos (Kang, Maitra, Dash, & Brooks, 2019) e, conseqüentemente, os

fatores inerentes a esses movimentos. A inclusão de commodities como parte de alocações estratégicas e táticas em portfólios tem papel relevante ao considerar que: os retornos das commodities são comparáveis ao mercado de ações com uma volatilidade menor, os preços das commodities tendem a seguir um movimento positivo com a inflação e representam um excelente ativo de refúgio em períodos de turbulência econômica (Levine et al., 2018; Bhardwaj et al., 2015; Silvennoinen e Thorp, 2013; Delatte e Lopez, 2013; Chong e Miffre, 2006; Gorton e Rouwenhorst, 2006). Além das ações, a maioria dos estudos se concentra apenas em petróleo e ouro (Kang e Lee 2019; Khalfaoui et al. 2015; Mensi et al. 2018; Yoon et al. 2018; Zoon 2017), sendo que atenção mínima foi dada ao benefício de outras commodities, especificamente commodities agrícolas, para diversificação de portfólio (Kang et al., 2019).

Maior entendimento do comportamento dos preços tende a aumentar a eficiência da tomada de decisões no setor agrícola. Tal comportamento é explicado pelos julgamentos realizados por investidores, diante da divulgação de novas informações. Dados quantitativos e qualitativos são responsáveis por impulsionar o direcionamento do mercado. Embora as análises financeiras se concentrem em números, a narrativa tem papel incremental, decorrente do posicionamento das palavras. Os investidores podem ser mais facilmente afetados pelo tom positivo das divulgações narrativas quando apresentadas com inferências e argumentos convincentes (S. Zhang, Aerts, Zhang, & Chen, 2022). Já a presença de palavras negativas torna mais provável que a medida qualitativa esteja adicionando novas informações aos receptores (Diz, Possamai, & Serigati, 2022).

Além disso, a qualidade e a percepção de confiança do emissor apresentam influência significativa na reação dos interessados pela informação (Yuan et al., 2023). A influência governamental é nítida, por apresentar metodologias de coleta, análise e organização (Adjemian & Irwin, 2020). Como os preços de mercado tendem a reagir rápida e racionalmente às novas informações sobre as condições da safra proporcionadas pelo relatório informativo de safra governamental (Lehecka, 2014), a divulgação dos relatórios de safra podem direcionar a tomada de decisões dos agentes do mercado financeiro. Tais relatórios são populares pela ideia de imparcialidade e análises robustas com previsões cautelosas para manter estabilidade na política econômica. Os relatórios de perspectivas de safra fornecidos pelo governo podem ser um bom guia. Assim, análises de sensibilidade a mudanças são importantes para monitorar o impacto informacional no mercado de commodities, uma vez que esses relatórios se propõem a melhorar a transparência sobre a atividade nos mercados futuros e nas carteiras de investimentos.

Na última década, os investidores institucionais têm sido uma importante fonte de novo capital especulativo por meio de posições longas passivas vinculadas a um índice de futuros de

commodities (Bhardwaj, Gorton, & Rouwenhorst, 2016). Assim, a presente pesquisa fornece aos investidores e gestores no mercado de fundos um meio de avaliar os benefícios de commodities para sua carteira de investimentos e avaliar a influência do peso alocado às commodities no âmbito regional. Na medida em que as commodities competem com outros ativos de risco em um portfólio institucional, a negociação de mercadorias pode se tornar mais correlacionada com classes de ativos de risco semelhante como, por exemplo, ações (Bhardwaj et al., 2016). Até onde tem-se conhecimento, nenhum trabalho anterior relacionou a composição do portfólio dos fundos com fatores regionais de títulos ligados ao agronegócio.

Diante da incerteza futura, os desafios enfrentados pelos investidores ocorrem em diferentes graus a depender da composição da carteira, exigindo investigação dos fatores e elementos do mercado de capitais em termos de retorno e respectivas disparidades entre regiões. Como exemplo, devido à incerteza de desastres naturais, a flutuação da demanda por commodities é geralmente drástica e irregular (Xu, Qi, & Hua, 2010). Aos poucos, o mercado de capitais incorpora a análise de fatores, como social e ambiental, em suas decisões de investimento refletindo no agronegócio a necessidade de compreender a visão dos investidores institucionais na alocação de recursos.

O tema é de grande importância prática, particularmente, para a formulação de políticas econômicas em regiões menos desenvolvidas ou ainda aquelas dependentes de exportações de um pequeno número de commodities primárias. Também permite que os formuladores de políticas considerem o impacto de uma possível intervenção no mercado e avaliem opções regulatórias destinadas a controlar o comércio e precificação dessas mercadorias. A presente pesquisa adiciona à literatura contribuições para o debate sobre a dinâmica de preços e possíveis distorções decorrentes de fatores de mercado regional. Produtores e consumidores se beneficiam da compreensão dos fatores que explicam o interesse desses ativos nas opções de investimento. O foco nas commodities agrícolas é motivado pela importância da mitigação do risco dos preços dos alimentos para as preocupações com a segurança alimentar, em conformidade com os objetivos de desenvolvimento sustentável propostos pelas Nações Unidas.

Esta pesquisa faz parte do projeto de pesquisa sobre fundos de commodities, coordenado pelo Prof. Dr. Rodrigo Fernandes Malaquias (Projeto CNPq 303660/2019-8 - Modalidade: PQ, Edital 06/2019 - CNPq). Adicionalmente, foi utilizado parte do banco de dados do projeto FAPEMIG (APQ-02071-22, Edital 001/2022 de Demanda Universal), também coordenado pelo Prof. Dr. Rodrigo Fernandes Malaquias.

## **2. MINERANDO PALAVRAS: VOLATILIDADE DE COMMODITIES AGRÍCOLAS NO CONTEXTO ESPACIAL**

O Brasil está posicionado entre as dez maiores economias do planeta com perspectivas de se tornar o maior fornecedor mundial de produtos agrícolas (Bolfé, Sano, & Campos, 2020; OCDE, 2015). Segundo dados do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA, 2023), o país é dependente de commodities, sendo mais de 80% de suas exportações no ano de 2022, com destaque agrícola para soja (38,3%), seguido por 16,1% de carnes, 10,4% em produtos florestais, 9,1% envolvendo cereais, farinhas e preparações e 8% para o complexo sucroalcooleiro. Por estruturar sua economia na produção de commodities, tornou-se suscetível aos preços desses produtos (Lélis, Cunha, & Linck, 2019). Apesar das principais forças motrizes da dinâmica de preços de commodities emoldurarem os fatores de oferta e demanda (Balarie, 2007; Sensoy, Hacıhasanoglu, & Nguyen, 2015), outras forças desempenham papel importante, como a diversidade espacial.

Considerando que commodities são ativos físicos com atributos únicos, diferentemente dos títulos financeiros (Horcher, 2005), é fundamental compreender os fatores que impactam seu valor. O comportamento dos mercados de commodities se caracteriza pelo fato de haver um local ou mercado à vista no qual o produto físico é vendido, bem como um mercado a termo no qual são vendidos contratos para entrega futura do produto. A partir daí, o preço de cada produto varia de acordo com as características subjacentes da região produtora, influenciando sua atratividade no mercado financeiro. De fato, a especialização entre regiões está em ascensão, de forma que o padrão de vantagem competitiva na produção agrícola passou a ser, por exemplo, clima e geografia (OECD/FAO, 2018). Ao reconhecer que cada mercadoria possui peculiaridades de cultivo (precipitação, temperatura, solo, dentre outros) é natural que alguns locais sejam mais propícios à produção agrícola do que outros, levando agricultores a escolhas semelhantes na região e, ao longo do tempo, maior aprimoramento no cultivo (Baldos & Hertel, 2014).

Diante das peculiaridades desse tipo de ativo, é certo que as variações regionais para sua produção (Jawadi, Ftiti, & Hdia, 2017) podem agregar diferencial no mercado (Rau, 2007). Em meio às especificidades de cultivo, seu desenvolvimento tende a ser desigual em diferentes regiões do Brasil, direcionando a estrutura local, como ocorre na região sudeste que lidera a produção e as exportações agrícolas, especialmente, o estado mineiro (Barros et al., 2019). É importante ressaltar a relevância do agronegócio para as cidades mineiras, principalmente, na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, com sua economia dependente da atividade no campo. Segundo o Ministério da Economia Indústria, Comércio Exterior e Serviços, por meio

das estatísticas do comércio exterior brasileiro, as cidades mineiras do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba respondem por grande parte das exportações de commodities no país.

Como as commodities são comercializadas onde compradores e vendedores se encontram e precificam por forças de mercado (Tapiero, 2008), tais ativos têm um espectro multifatorial mais amplo do que as ações (Matia, Ashkenazy, & Stanley, 2003). Ainda no aspecto multivariável (Rigatos, Siano, Ghosh, & Ding, 2018), a precificação de commodities carrega informações advindas de diferentes fatores relacionados e atrelados ao contexto local. Embora o aumento do interesse pelos investimentos em commodities seja uma realidade (Bhardwaj et al., 2016), a utilidade informacional ainda é diversa. Por um lado, os participantes sofisticados são expostos a menores atritos informacionais, decorrente da capacidade de maximizar a informação relacionada aos ativos, e, por outro lado, aqueles com menor nível de sofisticação são expostos a maiores atritos informacionais, decorrente do aumento de agentes provedores, especialmente, pela facilidade de acesso na internet. Por isso, a capacidade dos envolvidos em fazer investimentos, assumir riscos e manter fluxos financeiros está moldada em um conjunto de variáveis incertas. À medida que a incerteza evolui, os preços dos ativos se afastam dos níveis racionais, aumentando sua volatilidade. Essa instabilidade nos preços é reflexo de uma orientação informacional.

Diante disso, um olhar qualitativo pode representar um fator adicional para auxiliar na compreensão da volatilidade dos preços das commodities, por indicar uma informação surpresa anunciada (Roache & Rossi, 2010), que, quando relacionada à oferta, é crucial para determinar a evolução dos preços das commodities (Frankel & Hardouvelis, 1985). Esse componente surpresa ainda move os preços futuros, evidenciando que os relatórios divulgados por órgãos governamentais contendo perspectivas de safras ainda apresentam relevância além das previsões de análises privadas (Isengildina-Massa, Karali, Irwin, Adjemian, & Cao, 2016). Como consequência, um aumento inesperado no volume de negociação de futuros provoca um aumento na volatilidade do preço para a maioria das commodities (Yang, Balyeat, & Leatham, 2005). Com isso, tais relatórios ganham valor por mitigar incertezas, com qualidade, precisão e confiabilidade (Ying, Chen, & Dorfman, 2019).

A incorporação de informações veiculadas por fatores quantitativos por si só pode não ser adequada para explicar o movimento dos preços no mercado de commodities (Feldman, Govindaraj, Livnat, & Segal, 2010). Os dados quantitativos estão facilmente disponíveis, além de objetivos e menos controversos do que os dados qualitativos. No entanto, não há razão para esperar que os participantes do mercado se orientem apenas por meio de informações quantitativas. Órgãos governamentais e empresas, cada vez mais, fornecem informações

qualitativas rotineiramente, pautados em transparência e boa governança, e é esperado que os participantes do mercado as analisem e as processem.

Ainda que dados quantitativos sejam considerados, o enquadramento de atributos textuais possibilita identificar se as avaliações dos investidores serão mais positivas ou negativas, dependendo da forma de descrição. Dessa forma, o processamento dos registros contextuais pelos agentes de mercado impacta no volume das negociações (Tan, Wang, & Zhou, 2014). Se os efeitos de posicionamento textual surgem de diferenças informacionais, esses efeitos são racionais e o mercado deve prestar atenção ao tom embutido nas divulgações (Feldman et al., 2010). Enquanto a assimetria informacional é ampliada quando as divulgações são redigidas em linguagem positiva (Tan et al., 2014) ou negativa, as informações negativas se destacam por fornecer um sinal de venda para investidores no curto prazo, ao mesmo tempo em que oferecem uma oportunidade de compra para investidores a longo prazo.

Para tanto, informações não numéricas tendem a direcionar os julgamentos dos agentes financeiros. As narrativas não devem ser percebidas como meras ferramentas de gerenciamento de impressões, mas também como canais para a disseminação de informações sensíveis ao preço (Yekini, Wisniewski, & Millo, 2016). Os tons da linguagem narrativa são utilizados como fontes de informação, especialmente, na melhoria da previsão no mercado financeiro (Zhang, Luo, Hu, & Niu, 2022) e, conseqüentemente, na oscilação dos preços. Em um ambiente altamente competitivo, esses agentes tentam usar qualquer informação disponível para conduzir suas negociações com retornos anormais. Nesse contexto, é imperativo que investidores e analistas financeiros dediquem esforços especiais para identificar comportamentos de gerenciamento de informações em documentos governamentais, o que parece ser um canal pouco explorado na literatura analisada.

De fato, os órgãos governamentais possuem papel fundamental no controle e repasse de informações relativas à oferta desses produtos. Com o objetivo de promover a segurança alimentar, entidades públicas são mantidas para gerar e processar os dados relativos às condições da produção de commodities e, assim, equilibrar a atuação entre produtores e compradores e criar estratégias de gestão pública. Por isso, as informações advindas dessas entidades podem interferir na precificação praticada no mercado, como é o caso dos relatórios lançados periodicamente pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) e pela Companhia Nacional de Abastecimento do Brasil (CONAB). O conteúdo desses documentos abrange impressões do ente público sobre condições de produção e oferta, incluindo dados quantitativos e qualitativos. Dado que a escolha de palavras dos formuladores de políticas tende a explicar as surpresas no mercado financeiro (Hubert & Labondance, 2021), **o objetivo do**

**estudo é analisar o efeito do tom dos relatórios de safra governamentais publicados periodicamente na volatilidade das commodities agrícolas produzidas na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.**

Assim, diferentes perspectivas foram analisadas. Em primeiro lugar, examinou-se o impacto do tom da linguagem adotada (positivo e negativo), ou seja, das informações qualitativas publicadas por duas instituições governamentais (CONAB e USDA). Posteriormente, detalhou-se o impacto do tom da narrativa para o conteúdo regional, envolvendo o Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, no estado de Minas Gerais. Nesse sentido, buscamos explorar a utilidade da informação divulgada aos agentes do mercado e sua relação com a volatilidade em contextos locais distintos.

Boa parte das commodities negociadas está relacionada à alimentação, o que torna aquelas envolvendo a agricultura de maior relevância, especialmente para a segurança alimentar mundial (Frimpong et al., 2021). Como a garantia na disponibilidade de alimentos depende de negociação entre agentes produtores e consumidores, então, a agricultura é um setor chave para conexão entre segurança alimentar e mercado financeiro. No ranking mundial, o Brasil é o 4º maior produtor de alimentos, posicionando-se atrás de Estados Unidos, China e Índia (Adalberto Araujo Aragão & Contini, 2020). Tais fatores justificam o foco desse estudo em commodities agrícolas no mercado brasileiro.

Este estudo, assim como Milonas (1987), baseia-se na noção de que os mercados de commodities compõem-se de mecanismos orientados por informações que determinam os preços de equilíbrio. Essa constatação ressalta que a eficiência de mercado é um conceito dinâmico, pois os mercados se tornam mais eficientes à medida que absorvem mais informações. Também é considerado que os preços podem refletir informações anunciadas publicamente por uma agência governamental, mesmo que entidades privadas possam lançar hipóteses e previsões. Com isso, agricultores, indústrias, comerciantes, investidores, especuladores dependem de informações provenientes de um Departamento de Agricultura Nacional, visto que o detalhamento das condições de safra direciona as decisões desses agentes. É benéfico que os participantes do mercado possam usar esses anúncios como sinais prudentes para gerenciar melhor suas posições de negociação.

A análise da volatilidade de commodities agrícolas inova ao reconhecer que os relatórios de perspectivas de safra governamentais apresentam conteúdo útil, a depender do processamento de agentes de mercado para um direcionamento de negociações. Nesse sentido, os preços das commodities são voláteis com instabilidade ao longo do tempo (Pindyck, 2004). Além disso, o conteúdo dos relatórios adiciona o componente surpresa na explicação dos

movimentos dos preços nos mercados futuros agrícolas. Isso porque a adoção de posicionamento na linguagem, representada neste estudo pelo tom dos relatórios, pode ser usada pelos governos para influenciar sistematicamente os julgamentos dos investidores, mantendo ou alterando o conteúdo da informação. Uma compreensão do efeito assimétrico do tom dos relatórios de safra é importante para investidores e gestores de risco, para caracterizar a dinâmica de retorno e realizar previsões de volatilidade e precificação futura. Também, as preocupações com a insegurança alimentar, prejudicial para consumidores, são provocadas pela volatilidade dos preços, diante da movimentação do mercado financeiro.

De acordo com análise realizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Aragão & Contini, 2021) utilizando dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), o Brasil foi o 4º maior produtor de alimentos do mundo, com 7,8% do total. Na produção mundial, o país é destaque em soja (33% do total), café (30,3% do total), açúcar da cana-de-açúcar (32% do total) e milho (8,2% do total). Assim, os ativos relacionados a este estudo são café, milho, soja e cana-de-açúcar (cenário multicomoditário), com o intuito de aprofundar em um grupo diversificado e de impacto mundial. Ao limitar a atenção a um conjunto de mercadorias relacionadas, é possível manter constante a microestrutura do mercado financeiro, possibilitando foco nas variáveis de interesse. Paralelamente, vislumbra-se oportunidades para diversificação de investimentos ao considerar tais commodities no portfólio.

## **2.1 Eficiência informacional no mercado de commodities**

Em um mercado financeiro relativamente livre de atritos e de alta qualidade, ou seja, um mercado eficiente, os preços refletem com precisão os fundamentos e, ao fazê-lo, obedecem à lei de um preço único (Rösch, Subrahmanyam, & van Dijk, 2017). A eficiência do mercado é um conceito central em finanças (Malkiel, 2003) e a pesquisa acadêmica tem um interesse de longa data em medir até que ponto os mercados financeiros ou títulos individuais exibem uma formação eficiente de preços (Grossman & Stiglitz, 1980).

A base da hipótese do mercado eficiente, em suas diversas formas, postula que os preços dos ativos refletem as informações dispersas pelo mercado (Fama, 1970). O modelo de precificação tradicional, *Capital Asset Pricing Model (CAPM)* (Lintner, 1965; Mossin, 1966; Sharpe, 1964), consegue dimensionar alguns componentes e seus reflexos sobre a taxa de retorno esperada de um investimento, embora ainda questionado na literatura. Dentro da teoria das finanças, a preocupação com o cálculo do valor de um ativo, como o valor intrínseco, tem sido constante e seus componentes envolvem todas as informações disponíveis (Rösch et al.,

2017). Por isso, os preços dos ativos financeiros agregam informações de diferentes participantes para refletir suas expectativas coletivas sobre os fundamentos econômicos dos ativos (Hu & Xiong, 2013).

Houve aumento do interesse dos investidores individuais e institucionais em alocar seus recursos nos mercados de commodities (Michał Falkowski, 2011; Rubbaniy, Khalid, Syriopoulos, & Samitas, 2021), alcançando entre 5% e 10% da composição das carteiras de investimentos como meio de diversificação (Tollens, 2011). Tendo em vista que a maioria dos mercados de commodities se torna informacionalmente eficiente a longo prazo (Jawadi et al., 2017), então, a tendência é desenvolver uma proteção para carteira de investimentos. Dessa forma, os investidores com interesse em commodities necessitam de diversas informações, a partir de uma variedade de fontes.

Um mercado futuro eficiente deve fornecer uma previsão do preço à vista futuro, que reflita todas as informações publicamente disponíveis (Aulton, Ennew, & Rayner, 1997) e, portanto, servem como um meio pelo qual os negociadores podem gerenciar o risco fixando o preço antes das transações relacionadas à mercadoria física. A mensuração dos produtos agrícolas é dificultada particularmente pelo elevado grau de incerteza vinculado aos preços da produção (Brennan & Schwartz, 1985; Perrakis & Houry, 1998). Mesmo que a eficiência de mercado esteja projetada no mercado futuro (Schmieg, 1993), nenhum investidor tem o monopólio de todas as informações que possam afetar o preço, o que implica na imprecisão das projeções de preços futuros (Fernandez, 2010; Perrakis & Houry, 1998), indicando a ineficiência informacional.

Nesse contexto, algumas das anomalias que têm sido atribuídas à falta de eficiência do mercado podem ser o resultado de uma má especificação do modelo de preços (Banz, 1981). Dado que a informação é um diferencial (Just, Wolf, & Zilberman, 2006) pela representatividade no mercado financeiro, a centralização das negociações dos ativos financeiros agrega o conteúdo informativo (Sockin & Xiong, 2015). Logo, as oportunidades disponíveis para investidores, como os especuladores, implicam na realização de negociações decorrente do acesso à informação (Albuquerque, Ramadorai, & Watugala, 2015; Just et al., 2006). Porém, essas informações podem estar além das análises dos dados quantitativos, imersas em palavras direcionando a tomada de decisão.

A eficiência alocativa dos mercados de capitais depende do reflexo das informações no preço dos ativos (Pettit, 1972), não sendo diferente aos produtos agrícolas em que preços, qualidades e quantidades publicamente divulgados podem refletir com precisão características representativas das mercadorias em disponibilidade (Helmuth, 1999). De posse das

informações necessárias, os investidores conseguem tomar a decisão que precifique corretamente o ativo (Belo & Brasil, 2006), já diante de um fluxo lento dessas informações tem-se uma volatilidade no mercado de commodities (Adhikari & Putnam, 2019). Assim, o conteúdo informativo da precificação se apresenta com importância vital para estruturar a atividade econômica (Kaparakis, Katsimbris, & Miller, 1990).

Apesar disso, estudos anteriores confirmam a importância dos investimentos em commodities como uma classe de ativos atraente para compor o portfólio (Gorton & Rouwenhorst, 2006; Levine et al., 2018) e apontam fatores relevantes na dinâmica de seus valores. Na literatura, há consenso na relação entre oferta e demanda na precificação dos mercados, especificamente, commodities (Ai, Chatrath, & Song, 2006; Belke, Bordon, & Volz, 2013; Gardner et al., 2019; Marshall, Nguyen, & Visaltanachoti, 2012; Masahiro Kawai, 1987; Natanelov, Alam, McKenzie, & Van Huylbroeck, 2011; Ouyang & Zhang, 2020; Sockin & Xiong, 2015). Entretanto, não podem explicar, por si só, as oscilações de preços em commodities, ao contrário da conclusão de Ai et al. (2006) afirmando que a redução do preço das commodities decorre de semelhanças entre a oferta e a demanda e nada mais. Até o momento, o que se tem são resultados inconclusivos da eficiência para os mercados de commodities (Jawadi et al., 2017).

Estudos anteriores confirmam acentuadas flutuações nos preços da soja, café, milho (Campos, 2015), caracterizando volatilidade no mercado brasileiro de commodities. As commodities alimentares estão altamente conectadas nos horizontes de curto e longo prazo (Owusu Junior, Agyei, Adam, & Bossman, 2022), sendo receptoras de volatilidade (Cagli, Mandaci, & Taskin, 2023), decorrente de choques informacionais, como pandemias, guerras, condições climáticas, mudanças políticas, econômicas, dentre outras variáveis. Nesse sentido, a precificação da soja, do café e do milho apresenta maior sensibilidade à incerteza climática (Jiang & Fortenbery, 2019; Nam, 2021; Peri, 2017), por sua relação direta com as condições disponíveis da região produtora. Ao mesmo tempo, a intensidade da especulação financeira possibilita mensurar a volatilidade do mercado de café e açúcar (Covindassamy, Robe, & Wallen, 2017).

Há também o contágio de volatilidade. Grãos como a soja desempenham papel dominante como emissor de choque de volatilidade em outras commodities (Yang, Li, & Miao, 2021), como já identificado com o café (Gomes et al., 2023). Por outro lado, no Brasil, o etanol é produzido a partir da cana-de-açúcar e, portanto, afeta a produção de milho apenas indiretamente, via, por exemplo, decisões de alocação de terras ou mudanças no preço do combustível (Tonin, Vieira, Frago, & Martines Filho, 2020). Sabendo disso, os agentes de

mercado realizam previsões para determinar a volatilidade de seus preços, buscando mitigar incertezas nas negociações.

As variações de preços são comumente causadas pela chegada de novas informações ao mercado, conforme tem sido amplamente explorado nos mercados de milho e soja com a divulgação de relatórios de safra (Silveira, Mattos, & Saes, 2017). Essas informações reduzem a volatilidade de preços de commodities agrícolas, especialmente da soja e do milho (Almanzar & Torero, 2017; Monk, Jordaan, & Grové, 2010). A reação nos preços das commodities agrícolas apresenta consistência aos relatórios de safra da CONAB, justamente porque lavouras de café, cana-de-açúcar, milho e soja ocupam posição de destaque no setor agropecuário brasileiro (Martins & Martinelli, 2010; Semedo et al., 2018; Tonin, Vieira, Sousa Fragoso, & Martines Filho, 2020). Paralelamente, apenas os preços futuros de milho e soja reagem significativamente à divulgação das previsões do USDA (Garcia, Irwin, Leuthold, & Yang, 1997). Ademais, a volatilidade dos retornos de commodities agrícolas, como soja e milho, permanece significativamente menor por pelo menos 4 dias de negociação e até mais de uma semana após o dia da divulgação do relatório, no sentido de calma às incertezas (Cao & Robe, 2021).

A volatilidade dos mercados de commodities é assimétrica, o que significa que a volatilidade é maior após um tremor de preço positivo do que um tremor de preço negativo (Xiao, Su, & Ayub, 2022). Há uma resposta assimétrica da volatilidade, de forma que notícias negativas têm um impacto significativamente maior na volatilidade do que notícias positivas (Smales, 2015). Esse volume informacional não é absorvido homoganeamente pelo mercado, provocando volatilidade de forma assimétrica a notícias positivas e negativas (Clements & Todorova, 2016). Esse efeito é atribuído principalmente ao viés dos investidores durante o processamento da informação. Quando o sentimento do mercado é otimista, os preços das ações reagem prontamente a surpresas positivas nos lucros, mas não a negativas (Li, Wen, & Huang, 2023).

O preço de uma commodity fornece um sinal útil para orientar as decisões de produção e demanda (Sockin & Xiong, 2015), principalmente, porque a maioria dos produtos agrícolas difere de outros ativos financeiros, apresentando relativa homogeneidade (Frankel & Rose, 2010). Como os preços das commodities agrícolas são resultado da interação de componentes comuns (Karstanje, van der Wel, & van Dijk, 2015), pressionando o mercado financeiro, torna-se fundamental aprofundar nas condições informacionais capazes de orientar os agentes envolvidos. Entretanto, é desafiador analisar esse agregado de informações sem um modelo

acomodando cada componente explicativo para as oscilações de preços das commodities agrícolas. Na sequência, desenvolvemos as hipóteses do estudo.

## **2.2 Desenvolvimento de Hipóteses**

Pesquisas anteriores demonstraram que o mercado reage às informações contidas nos relatórios da CONAB/USDA (Adjemian & Smith, 2012; Dorfman & Karali, 2015; Isengildina-Massa, Irwin, Good, & Gomez, 2008; McKenzie & Ke, 2021; Silveira et al., 2017). Essa entrada de novas informações é seguida por ajustes de preços, como resultado de uma nova perspectiva de oferta (McNew & Espinosa, 1994). Consequentemente, uma queda (aumento) no preço dos títulos financeiros é o resultado dos mercados serem dominados por um sentimento negativo (positivo) (Omura & Todorova, 2019), após a divulgação. Os movimentos nos preços de mercado refletem as mudanças de oferta e demanda (Patterson & Brorsen, 1993) apresentando flutuações como uma onda (Mieg, 2022) e explicitando o sentimento do mercado construído com análise de informações públicas (Omura & Todorova, 2019). Com isso, participantes de mercado acompanham a emissão do relatório de perto por fornecer dados precisos sobre a situação e as perspectivas das commodities agrícolas, melhorando a eficiência da cadeia produtiva e negociação. Se a magnitude da mudança de preço indica o quão surpresos os agentes de mercado estão com as novas informações (McNew & Espinosa, 1994), então o conteúdo informativo dos relatórios de safra pode capturar análises que não são facilmente medidas por dados numéricos, tornando um suplemento útil na formação de expectativas de mercado.

Muitos fatores contribuem para a volatilidade dos preços das commodities. Relatórios de safra dos Estados Unidos e do Brasil estão entre esses fatores. Entretanto, o impacto das informações brasileiras aparece com menor magnitude na volatilidade dos preços de commodities agrícolas (Mattos & Silveira, 2016). As informações contidas nos relatórios de perspectivas de safra impactam as expectativas de volatilidade do mercado de commodities (Cao & Robe, 2021), impulsionada pela divergência nas informações privadas possuídas pelos participantes do mercado (Fernandez-Perez, Frijns, Indriawan, & Tourani-Rad, 2019). Uma explicação é a interpretação dada pelo agente de mercado à informação recebida como uma variável chave nos preços dos ativos (Corredor, Ferrer, & Santamaria, 2015). Os termos utilizados nas fontes consultadas podem provocar reações direcionadas, de forma que o tom das notícias financeiras apresentam relação com retornos no mercado (Case & Clements, 2021).

Após a abertura dos mercados e com negociações em andamento, o anúncio do relatório de perspectiva de safra exhibe picos de volatilidade imediata nos mercados futuros agrícolas,

dissipando-se em alguns minutos (Adjemian & Irwin, 2018; Ederington & Lee, 1993; Lehecka, Wang, & Garcia, 2014). Quando os investidores apresentam pessimismo prévio, sobre o nível de estoques de grãos, por exemplo, a divulgação dos relatórios apresenta um efeito de calma no mercado (Cao & Robe, 2021). Nesse sentido, quanto maior a surpresa (Martinez, 2006) do conteúdo qualitativo dos relatórios para o mercado em relação às expectativas divulgadas pelos analistas, maior a volatilidade dos preços (Cao & Robe, 2021). Em geral, os preços se movem na direção da surpresa do mercado (Huang, Serra, & Garcia, 2021), instigada por eventos positivos e negativos (Teigen & Keren, 2003) e altamente surpreendentes (Choi & Hui, 2014),

Entretanto, a volatilidade no mercado futuro parece diminuir em períodos de perspectivas positivas, sugerindo que a negociação baseada em percepção aumenta a liquidez do mercado (Kurov, 2008). Diante do fenômeno conhecido como aversão à perda, notícias em tom negativo têm um impacto significativamente maior na volatilidade do que notícias em tom positivo (Ensor, Han, Ostdiek, & Turnbull, 2020; Galdi & Gonçalves, 2018; Smales, 2015). Dessa forma, a linguagem utilizada no conteúdo desses relatórios também influencia os julgamentos dos investidores (Tan et al., 2014). Além disso, o momento da divulgação perturba os preços, diante do ajuste entre as expectativas – criadas com informações privadas obtidas antecipadamente (Patterson & Brorsen, 1993) - e as reais condições de oferta da mercadoria – por meio dos relatórios governamentais -, gerando impacto (positivo ou negativo) nos retornos dos portfólios que diversificam nesses ativos.

Notícias que carregam sinal positivo ou negativo são capazes de gerar reações nos preços, uma vez que amplificam o efeito de atenção (Mavruk, 2021). Especificamente, um choque de mercado negativo apresenta um impacto maior sobre o retorno e volatilidade do que um choque positivo de mesma magnitude (Liu, Wong, An, & Zhang, 2014). Um momento atípico para o mercado financeiro como a pandemia do Covid-19 apresenta o ambiente favorável à análise dessas reações (Umar, Gubareva, & Teplova, 2021), em comparação a períodos regulares de atividade de mercado. Tem-se que a volatilidade dos mercados de commodities é assimétrica, ou seja, é maior após um tremor de preço positivo do que um tremor de preço negativo (Shiba, Aye, Gupta, & Goswami, 2022; Xiao et al., 2022).

Análise de conteúdo narrativo contém informações preditivas para retornos de mercado, sendo útil nas estratégias de alocação de ativos em portfólios, ao proteger ou expor ao contexto apresentado (Bhargava, Lou, Ozik, Sadka, & Whitmore, 2023). A análise textual tornou-se uma importante ferramenta metodológica das finanças, cuja utilidade foi validada em estudos recentes (Loughran & McDonald, 2020). Dessa forma, o mercado financeiro incorpora conteúdos linguísticos, ainda que em direções distintas. Por um lado, palavras negativas podem

indicar retornos futuros negativos (Tetlock, 2007), mas também podem prever ganhos e retornos positivos (Tetlock, Saar-Tsechansky, & Macskassy, 2008). O tom negativo no texto possui maior previsibilidade de retorno do que medidas financeiras quantitativas (Engelberg, 2008). Negociação embasada em informações pessimistas rende lucros significativos que não são capturados pelos fatores de mercado, principalmente para metais e agricultura (Bannigidmath & Narayan, 2021).

Por outro lado, nem sempre o tom positivo implica em menor volatilidade (Malaquias & Júnior, 2021a). O mercado apresenta reação de baixo grau ao tom positivo (Frazzini, 2006), assim como nenhuma reação (Mavruk, 2021). A divulgação líquida de informações positivas está relacionada a um desempenho positivo (Aly, El-Halaby, & Hussainey, 2018), abrangendo poucas possibilidades de exploração de retorno no mercado financeiro. Ainda assim, divulgações redigidas em linguagem positiva podem sugerir ganhos elevados para investidores menos sofisticados (Tan et al., 2014), uma vez que, após boas notícias, as expectativas são superestimadas (Bordalo, Gennaioli, Kwon, & Shleifer, 2021). À medida que o otimismo aumenta, os próprios aumentos de preços estimulam novas negociações que empurram novos aumentos de preço, ou seja, em um efeito cascata de forte extrapolação de preços. A euforia fornece um impulso de curto prazo, que provavelmente levará a dificuldades posteriores (Beaudry & Willems, 2022). Porém, é possível identificar surpresa nas reações do mercado. Sempre que o mercado reage positivamente a um tom negativo nas notícias e negativamente a um tom positivo, a reversão de curto prazo tende a ocorrer, embora seja menor em magnitude (Sinha, 2016). Portanto, o tom do anúncio exerce algum efeito na volatilidade de ativos financeiros (Apergis & Pragidis, 2019; Dzielinski & Hasseltoft, 2012).

Dado que insights anteriores identificaram a influência do contexto das palavras na volatilidade do mercado futuro, será que esse impacto é identificado em condições distintas do emissor da informação? O conteúdo informativo de relatórios de safra pode ter impacto distinto nos mercados, a depender das características locais (Jawadi et al., 2017) e das expectativas dos agentes financeiros. Os mercados agrícolas mundiais enfrentam riscos diversos, tanto no contexto político como econômico. Restrições de capacidade, níveis de armazenagem e assimilação de informações nos mercados são responsáveis por mudanças e discrepâncias na precificação.

Se o Brasil é considerado como um local de “válvula de segurança alimentar”, as condições informacionais serão maximizadoras de descompasso no mercado, porém, em proporção distinta de outro local. A volatilidade dos preços das commodities é um dos principais fatores de vulnerabilidade dos países de baixa renda (Combes & Guillaumont, 2002).

Embora as previsões divulgadas nos relatórios de safra governamentais não sejam “infalíveis”, fornecem ao usuário informações exclusivas em diferentes horizontes (Sanders & Manfredo, 2008) e apresentam efeitos sobre a volatilidade do mercado futuro (Ying et al., 2019). Assim, tem-se a hipótese a seguir:

**H<sub>1a</sub>: o tom dos relatórios publicados pela CONAB possui efeito na volatilidade dos contratos futuros de commodities agrícolas.**

Estudos anteriores evidenciaram a atratividade dos mercados emergentes devido à sua menor correlação com os Estados Unidos (Batondo & Uwilingiye, 2022; Christoffersen, Errunza, Jacobs, & Langlois, 2012; Lehkonen & Heimonen, 2014). Além das oscilações nos retornos, há alteração no volume de negociações e volatilidade percebida. Entretanto, em alguns momentos, os mercados brasileiro e norte-americano se relacionam no mercado futuro de commodities agrícolas, como, por exemplo, nas operações de hedge (Tonin, Vieira, Sousa Fragoso, et al., 2020). Assim, o anúncio realizado nos Estados Unidos pode apresentar impacto diverso daquele identificado no mercado brasileiro, quando da publicação realizada pela CONAB. Por isso, tem-se a hipótese.

**H<sub>1b</sub>: o tom dos relatórios publicados pelo USDA possui efeito na volatilidade dos contratos futuros de commodities agrícolas.**

O mercado de produtos agrícolas, em que a oferta e a demanda são inelásticas porque o perfil de consumo de alimentos não é facilmente perturbado por condições econômicas ruins (Kretschmer, Bowyer, & Buckwell, 2012; Stafylas, Anderson, & Uddin, 2018), é caracterizado por grandes variações de preços. Porém, há fatores comuns de incerteza macroeconômica que impulsionam a dinâmica da volatilidade variável no tempo dos preços das commodities (Bakas & Triantafyllou, 2018). Como alguns mercados emergentes dependem de apenas algumas commodities para suas atividades de exportação, seus produtores domésticos estão mais expostos a choques de volatilidade nos preços das commodities do que produtores diversificados nas economias desenvolvidas (Bohl, Gross, & Souza, 2019).

Ao estabelecer a base para construção de portfólio, basear-se na estrutura da região é o direcionamento ideal entre as possíveis combinações de ativos (Li, 2023). No mercado de commodities alimentares, os movimentos de preços são influenciados principalmente pelos centros regionais, enquanto os mercados internacionais são bem menos importantes (Baffes,

Kshirsagar, & Mitchell, 2019). Com isso, informações divulgadas nos relatórios de safra governamentais podem conter influências regionais em maior proporção, seja por diferentes necessidades regionais, como também pelo impacto da informação diretamente ao produtor. A relevância da informação a nível regional tem aumentado mediante integração de vários subgrupos de economias, qualificando-se como amortecedor ou influenciador na precificação de ativos no mercado financeiro.

Boa parte da volatilidade de commodities agrícolas é atribuída aos efeitos da região produtora. O comércio global de commodities agrícolas depende dos mercados domésticos regionais. Para traçar estratégias financeiras de transformação nas estruturas do mercado, a disponibilidade de informações possibilita segurança na tomada de decisão e oportunidades de investimento em âmbito regional. Como seus preços podem ser ajustados dia a dia, e mesmo minuto a minuto, eles oferecem uma medida potencial da percepção do mercado, principalmente, ao anúncio de novas informações.

Alguns preços estão positivamente relacionados ao sentimento local de seu respectivo mercado (Baker, Wurgler, & Yuan, 2012). Logo, a precificação agrícola segue mais de perto as condições de oferta e demanda regionais, que repassa à cadeia produtiva e ao mercado futuro. No período entre 2000 e 2010, a cana-de-açúcar e a soja, seguidas de sorgo e café, foram as culturas que mais se expandiram no Estado de Minas Gerais (Aguiar & Souza, 2014). Considerando que a região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (TMAP) possui relevância para as commodities agrícolas, entende-se que informações locais relacionadas a essas commodities possam também apresentar um efeito na volatilidade desses ativos, assim como a região de Nairobi se destaca na movimentação de preços de commodities agrícolas da Tanzânia (Baffes et al., 2019). Dado que as informações das regiões brasileiras estão concentradas nos relatórios de safra da CONAB, desenvolveu-se a hipótese a seguir:

**H<sub>2a</sub>: o tom dos relatórios publicados pela CONAB para a região do TMAP possui efeito na volatilidade dos contratos futuros de commodities agrícolas.**

O Brasil é o concorrente mais importante para os Estados Unidos no mercado mundial de commodities agrícolas. Embora a estabilização dos preços agrícolas seja crucial para os países em desenvolvimento, onde boa parte da renda das pessoas é voltada para compra de alimentos, a tendência é ascendente nas últimas décadas (Fang, Lin, & Chang, 2023). Como o Brasil possui regiões especializadas em determinadas commodities, os participantes do mercado acompanham e se orientam pelas informações dos relatórios da CONAB (Mattos &

Silveira, 2016) e do USDA. Esse interesse dos investidores contribui para transmissão acelerada de informações aos preços do mercado local. Com isso, o agronegócio regional exige um olhar para o mercado futuro, como estratégia para melhores resultados positivos do produtor (Carrara & Barbosa, 2019). Os produtores e seus países em desenvolvimento são os mais afetados pelas oscilações de preços (Silveira et al., 2017), destacando a importância de compreender o conteúdo dos relatórios de safra emitidos pelo USDA, que impactam o mercado mundial. Além disso, informações sobre essas regiões, presentes nos relatórios publicados pelo USDA, poderiam ter efeito na volatilidade das commodities.

**H<sub>2b</sub>: o tom dos relatórios publicados pelo USDA para a região do TMAP possui efeito na volatilidade dos contratos futuros de commodities agrícolas.**

### **2.3 Aspectos Metodológicos**

#### *Dados*

O objetivo desta pesquisa consiste em analisar o efeito dos relatórios publicados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) na volatilidade das commodities agrícolas produzidas na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Diante do destaque brasileiro na produção e fornecimento de commodities agrícolas no contexto mundial, definiu-se a soja, milho, café e cana-de-açúcar como as mercadorias a serem analisadas. É importante destacar que uma investigação utilizando variados produtos de commodities contribui na determinação da representatividade regional. Sabendo disso, analisou-se as informações de produção, comercialização e clima provenientes do relatório publicado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) no contexto qualitativo.

Quanto à dimensão temporal dos dados, o estudo considera dados diários com início em janeiro/2017 e término em fevereiro/2023, perante disponibilidade dos dados. Este estudo trata o lançamento de relatórios da CONAB e do USDA como "eventos" para fins de análise. Em relação às commodities do estudo (soja, milho, café e cana-de-açúcar), há diferentes tipos de relatório que divulgam suas informações. Sobre a safra de grãos (soja e milho), utilizou-se as datas da CONAB e do USDA, com divulgação das expectativas da produção agrícola em relatórios mensais com publicação próxima da segunda semana de cada mês. Já para informações sobre a cana-de-açúcar, a CONAB divulga um relatório específico para esse produto, enquanto o USDA divulga no mesmo relatório que contém informações sobre soja e

milho. No que se refere à safra de café, a CONAB apresenta publicações quadrimestrais ao término dos meses de janeiro, maio e setembro e o USDA apresenta periodicidade semestral. A Tabela 2.1 apresenta a periodicidade de publicação dos relatórios mencionados. Desta forma, a data de publicação desses relatórios serviu de base para a criação, em cada commodity, de duas variáveis *dummy* (uma para datas da CONAB e outra para datas do USDA), que recebem 1 para os dias nos quais os relatórios foram publicados pelo respectivo órgão e 0 para os demais dias.

**Tabela 2.1.** Periodicidade de publicação dos relatórios de safra da CONAB e do USDA

Periodicidade	CONAB			USDA	
	Grãos	Cana	Café	Grãos	Café
Janeiro					
Fevereiro					
Março					
Abril					
Maio					
Junho					
Julho					
Agosto					
Setembro					
Outubro					
Novembro					
Dezembro					

Nota: No relatório de grãos da CONAB consta as informações sobre soja e milho, enquanto no relatório de grãos do USDA consta as informações sobre soja, milho e cana.

Após o estabelecimento das variáveis *dummy*, relativas aos dias de publicação dos relatórios, a análise também levou em consideração o tom dos relatórios, uma vez que os indicadores de tom têm previsibilidade para as tendências de preços futuros (Gross-Kluschmann & Hautsch, 2011). Por exemplo, nos relatórios de safra pode-se considerar que a expectativa de redução em questões relacionadas à safra tenha conotação negativa no mercado financeiro, ao passo que a expectativa de crescimento assume conotação positiva. De forma a operacionalizar essa avaliação do tom dos relatórios, foram empregadas ferramentas para análise de conteúdo em cada um dos relatórios.

Por meio de software para análise textual amplamente utilizado, KH Coder, foi possível extrair esse conteúdo de cada relatório, assim como Groß-Kluschmann & Hautsch (2011) aplicaram ferramentas automatizadas de análise de texto. Essa análise de conteúdo para o tom positivo ou negativo da informação envolve o emprego de palavras-chave na análise dos relatórios da CONAB e do USDA, construindo o grau de sentimento das informações transmitidas. As palavras selecionadas, conforme Apêndice A, geram uma matriz de termos, categorizados como positivo ou negativo conforme o significado geralmente compreendido da palavra, sendo localizada nos relatórios e mensuradas conforme a frequência capturada (Henry,

2008; Pagliarussi, Aguiar, & Galdi, 2016; Yekini et al., 2016). O dicionário formado compreende um subconjunto de 148 expressões específicas em português, incluindo 63 palavras com conotação positiva e 85 palavras com conotação negativa. Já o dicionário em inglês apresenta 134 expressões no total, sendo 56 com conotação positiva e 78 com conotação negativa. Nessa seleção, houve personalização para o contexto dos relatórios de safra (inclusão de termos específicos, sem análise de contexto), mitigando os efeitos do “saco de palavras” (Ensor et al., 2020; Loughran & McDonald, 2016). Diante disso, o Apêndice A contém o dicionário “personalizado”, enquanto o Apêndice B mantém as expressões originais dos dicionários apresentados pelas referências consultadas, utilizadas para fins de análise de robustez. Além disso, há conjunto de palavras em português (para os relatórios da CONAB) e um conjunto de palavras em inglês (para os relatórios do USDA). Assim, cada tom foi gerado separadamente, considerando a frequência identificada na narrativa dos relatórios e convertida em escore com base nas equações a seguir. Nas Equações (1) e (2), tem-se o cálculo do tom positivo (*POS*) e tom negativo (*NEG*), respectivamente, enquanto na Equação (3), apresenta-se o método adotado para identificar o tom líquido (*LÍQ*) (Campbell, Lee, Lu, & Steele, 2020).

$$POS = \frac{n^{\circ} \text{ sentenças com palavras positivas}}{n^{\circ} \text{ palavras positivas do dicionário}} \quad (1)$$

$$NEG = \frac{n^{\circ} \text{ sentenças com palavras negativas}}{n^{\circ} \text{ palavras negativas do dicionário}} \quad (2)$$

$$LÍQ = POS - NEG \quad (3)$$

As equações (1), (2) e (3) foram aplicadas ao conteúdo do relatório especificamente relacionado à commodity de interesse. Por exemplo, para a estimativa do tom dos relatórios da CONAB, foram utilizados seus trechos que detalharam sobre café, cana-de-açúcar, milho e soja. E assim por diante. As palavras utilizadas na análise constam em dicionários desenvolvidos e utilizados especificamente neste estudo, conforme Apêndice A (dicionário adaptado) e Apêndice B (dicionário original, utilizado para fins de robustez). Cada tom, tanto a variável positiva (*POS*) como a variável negativa (*NEG*), bem como o tom líquido (*LÍQ*) avaliam o conteúdo dos relatórios por meio de variáveis escalares, geradas após o processamento no software KH Coder. Na respectiva data de divulgação do relatório, cada variável recebe o índice calculado com base nas Equações (1), (2) e (3), recebendo o valor 0 para as demais datas. Na definição do tom dos relatórios, identificou-se o conteúdo de cada commodity em cada

relatório, selecionando o texto referente ao contexto geral e ao contexto regional e desprezando outras partes.

Para informações relacionadas aos preços das commodities, utilizou-se a base Thomson Reuters / Refinitiv Eikon para acesso aos contratos futuros. Esses contratos futuros são negociados no mercado norte-americano com pioneirismo na indústria de futuros de commodities, além de ser o mercado futuro de grãos mais desenvolvido do mundo (Mei & Xie, 2022). Cabe destacar que a precificação desses contratos se baseia na análise do preço spot em conjunto com expectativas de produção e entrega futuras, que, por sua vez, estão concentradas em algumas regiões. É por isso que países como Estados Unidos, Brasil, China e Índia (Aragão & Contini, 2021) são referência nas estimativas definidas no mercado futuro de grãos.

Os futuros de commodities constam na Tabela 2.2, representando a referência global para o mercado desse setor, com séries temporais contínuas de preços extraídas diretamente da Thomson Reuters / Refinitiv Eikon. Com o intuito de obter maior robustez e precisão da volatilidade (Poon, 2005), os dados de contratos futuros são cotações de fechamento para cada commodity, precificados em dólar. A decisão de considerar os preços futuros de commodities está relacionada à existência de evidências empíricas que argumentam que os futuros de commodities podem fornecer sinais-chave de preços orientando a demanda de commodities e os preços spot (Yang et al., 2005). Além disso, o volume negociado em futuros é superior aos mercados à vista (Iqbal, Bouri, Grebinevych, & Roubaud, 2022).

**Tabela 2.2.** Contratos futuros utilizados na análise empírica

<i>Nome</i>
ICE-US Coffee C Futures Electronic Commodity Future Continuation 1
CBoT Corn Composite Commodity Future
ICE-US Sugar No. 11 Futures Electronic Commodity Future Continuation 1
CBoT Soybeans Composite Commodity Future Continuation 1

Nota: Todos os contratos referem-se a futuros de *Chicago Board of Trade* e de *Chicago Mercantile Exchange*, sendo futuros de café, milho, açúcar, soja, respectivamente.

### *Método e análise*

A reação do mercado de commodities é medida em termos de mudanças nos preços. Na construção da série temporal, considerou-se a taxa de retorno (log-retorno) de uma série de preços, da seguinte forma:

$$r_t = \ln\left(\frac{p_t}{p_{t-1}}\right) \quad (4)$$

Em que  $r_t$  é a taxa de retorno (log-retorno);  $p_t$  é o preço da commodity no tempo  $t$  e  $p_{t-1}$  corresponde ao preço da commodity no tempo  $t-1$ .

Com a obtenção do retorno diário de todas as séries, pode-se então estimar um modelo autorregressivo de médias móveis (ARMA) para determinação do processo gerador dos dados. O modelo ARMA (p, q), em que p é o número de termos autorregressivos e q é o número de termos da média móvel, bem utilizado na modelagem de séries temporais, pode ser descrito da seguinte forma:

$$y_t = c + \sum_{i=1}^p \phi_i y_{t-1} + \sum_{j=0}^q \theta_j \varepsilon_{t-1} \quad (5)$$

Em que:  $c$  é um termo constante;  $\phi_i$  é o coeficiente do processo autorregressivo e  $\theta_j$  é coeficiente de média móvel. Todavia, uma mesma série temporal pode possuir diversos modelos econométricos. Assim, o pesquisador necessita selecionar o modelo que melhor se ajusta aos dados e, para tanto, frequentemente, são usados critérios estatísticos como o de Akaike (Akaike Information Criterion - AIC). A Tabela 2.3 evidencia alguns estudos anteriores que já utilizaram esse raciocínio. Essa modelagem utiliza processos autorregressivos e de médias móveis, além de uma estrutura de correlação dos resíduos (Garcia Angelico & Cristina de Oliveira, 2016). Por abordar estimativa pelo método da máxima verossimilhança, esse critério permite selecionar modelos, comparando com os demais.

**Tabela 2.3.** Critérios de seleção de modelo utilizados em estudos anteriores

Estudo	Metodologia	Critério de seleção do modelo	Objetivo
Watugala (2019)	GARCH GJR-GARCH	AIC e BIC	investigar a variação temporal da volatilidade dos futuros de commodities e os fatores que explicam sua dinâmica.
Kelson & Souza (2021)	ARIMA ARCH GARCH TGARCH	AIC	analisar os possíveis impactos da pandemia mundial de Covid-19 na volatilidade dos preços de três commodities agrícolas exportadas pelo Brasil: soja, milho e algodão.
Chen & Mu (2021)	GARCH TGARCH	AIC	analisar a relação retorno-volatilidade em uma variedade de commodities.
Silva (2020)	ARMA GARCH EGARCH TARCH APARCH	AIC	examinar a volatilidade dos retornos diários dos preços à vista do boi gordo no Estado de São Paulo.
Smales (2015)	GARCH TGARCH	AIC	analisar a volatilidade assimétrica ao sentimento de notícias nos futuros de ouro.
Saith & Kamitani (2012)	ARMA GARCH TGARCH	AIC	estimar e analisar a volatilidade no mercado agropecuário brasileiro, tomando como base três das principais commodities: milho, café e soja.
Karali et al. (2019)	GARCH M-GARCH	AIC e BIC	investigar se os principais relatórios do USDA ainda fornecem notícias importantes para os mercados de culturas em mudança.

**Notas:** ARMA= modelo autorregressivo de médias móveis; ARIMA= modelo autorregressivo integrado de médias móveis; ARCH= modelo de heteroscedasticidade condicional autorregressiva; GARCH= modelo de heteroscedasticidade condicional autorregressiva generalizada; M-GARCH= modelo de heteroscedasticidade condicional auto-regressiva generalizada em média; EGARCH= modelo de heteroscedasticidade condicional autorregressiva generalizada exponencial; GJR-GARCH= modelo de heteroscedasticidade condicional auto-regressiva

generalizada de Glosten–Jagannathan–Runkle; *TGARCH*= modelo de heteroscedasticidade condicional autorregressiva generalizada limiar; *AIC*= critério de informação de Akaike; *BIC*= Critério Bayesiano de Schwarz.

A presente pesquisa testa a hipótese de que pelo menos algumas das novas informações absorvidas pelo mercado podem ser atribuídas aos relatórios com perspectivas de safra divulgados pela CONAB e pelo USDA. A teoria do mercado eficiente sugere que o impacto dos relatórios, se houver, deve ser refletido instantaneamente nos preços, o que implica em mudanças refletidas pelas novas informações divulgadas nesses documentos. Dessa forma, os picos de volatilidade estariam associados ao dia da chegada dessas informações. Por isso, os retornos são usados para testar a sensibilidade do mercado.

Uma medida para volatilidade é a dispersão dos retornos dos ativos com parâmetros estatísticos como o desvio padrão ou a variância (Poon, 2005). Entretanto, a variância é menos estável do que o desvio padrão, especificando esse último como mais conveniente e intuitivo, já que a volatilidade é uma variável latente (Equação 2).

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (r_t - \mu)^2} \quad (6)$$

Em que:  $\sigma$  = desvio padrão;  $r_t$  = retorno no dia  $t$ ;  $\mu$  = retorno médio do dia  $T$ ;  $\sigma^2$ = variância.

A autocorrelação observada em retornos de futuros agrícolas (Karali, 2012; Liew & Brooks, 1998), pode ser introduzida em um modelo GARCH básico, incluindo valores defasados de retornos na equação média. O efeito da volatilidade no termo médio pode ser modelado incluindo o desvio padrão condicional na equação média.

Para atingir o objetivo da pesquisa, o estudo utiliza a abordagem de heterocedasticidade condicional autorregressiva generalizada (GARCH) (Bollerslev, 1986), derivada da abordagem de heterocedasticidade condicional autorregressiva (ARCH), proposto por Engle (1982) para capturar a persistência da volatilidade na inflação. Considerando um bom modelo para volatilidade, essa abordagem atende características fundamentais: aglomeração (persistência) de volatilidade, reversão à média, assimetria (alavancagem) e variáveis exógenas (Engle & Patton, 2007). A literatura sugere que a abordagem apropriada a ser usada para quantificar a volatilidade dos preços deve distinguir entre os componentes previsíveis e imprevisíveis, ao mesmo tempo em que permite que a volatilidade mude ao longo do tempo (Jordaan, Grové, Jooste, & Alemu, 2007; Monsegny & Cuervo, 2008; Worako, Jordaan, & van Schalkwyk,

2011). Por isso, utiliza-se uma análise de séries temporais por meio de modelos ARCH (*Autoregressive conditional heteroscedasticity*) generalizado ou somente GARCH.

Com o objetivo de testar as hipóteses propostas, são utilizados os modelos ARCH, GARCH e TARCH. Para o processo ARCH (q) de alta ordem (*lag* maior), é parcimonioso modelar a volatilidade como um GARCH (p, q), que é uma média ponderada dos últimos resíduos quadráticos, mas tem pesos decrescentes que nunca alcançam totalmente zero (Engle, Focardi, & Fabozzi, 2008; Poon, 2005). Assim, tem-se o modelo GARCH, que contém poucas restrições nos parâmetros:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (8)$$

Utilizando as estimativas de volatilidade geradas pelos modelos ARCH e GARCH como a variável dependente, analisou-se a hipótese da volatilidade estimada que pode ser explicada por *dummies* diárias relativas aos efeitos das informações contidas no relatório da CONAB. Diante da Equação (5), foram incluídas variáveis para testar a variância condicional nas hipóteses do estudo. Considerando que os preços dos ativos financeiros oscilam à medida que informações relevantes disponíveis no mercado são interpretadas e refletidas na volatilidade das séries (Engle, Ito, & Lin, 1990; Engle & Patton, 2007), implementou-se especificações na Equação (8). Com a determinação do modelo para a média dos retornos (Equação 5), tem-se os modelos para volatilidade (Equações 9 e 10).

$$r_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^5 \gamma_i R_{t-i} + \sum_{i=1}^5 \gamma_i h_t + \gamma_{11} COVID_j + \varepsilon_t \quad (9)$$

$$h_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 D_{t-1} \varepsilon_{t-1}^2 + \beta h_{t-1}^2 + \delta_1 CONABpos_j + \varepsilon_t \quad (10)$$

Em que  $r_{t-i}$  = retornos diários com defasagem, explicando a autocorrelação em retornos futuros;  $h_t$  = desvio padrão condicional para capturar os efeitos da volatilidade no prazo médio;  $COVID_j$  = variável binária para período da pandemia pelo COVID-19, sendo 1 para o período de 21/01/2020 a 08/12/2020 e 0 para os demais períodos;  $\varepsilon_t$  = termo de erro;  $\varepsilon_{t-1}^2$  = quadrado do resíduo defasado da equação média, representando os choques de volatilidade do dia anterior;  $D_{t-1}$  = variável binária para explorar efeitos assimétricos, em que 1 quando  $\varepsilon_{t-1} < 0$  e 0 caso contrário;  $h_{t-1}^2$  = variância condicional defasada. Baseando-se na Equação (5), os fatores externos incluído para a variância condicional ( $h_t^2$ ) estão nas Equações (9) e (10), incorporando

$CONABpos_j$  como *variável escalar* para o tom positivo do relatório sobre as perspectivas de safra da CONAB (Silveira et al., 2017). Em busca de um modelo que permita efeitos assimétricos satisfatórios de choques de volatilidade (Zakoian, 1994), a persistência da volatilidade no modelo TARARCH é dada por  $(\alpha_1 + \alpha_2/2 + \beta)$ . Como essa soma tende a um, um dado choque em troca demora mais para se dissipar.

Com o intuito de analisar as demais hipóteses do estudo, procedeu-se com outras rodadas de testes para as Equações (9) e (10), porém, com a substituição da variável  $CONABpos_j$ . Esse procedimento ocorreu para as variáveis:  $CONABneg_j$  como *variável escalar* para o tom negativo do relatório sobre as perspectivas de safra da CONAB no dia da divulgação;  $CONABlíq_j$  como *variável escalar* para o tom líquido do relatório sobre as perspectivas de safra da CONAB no dia da divulgação;  $USDApos_j$  como *variável escalar* para o tom positivo do relatório sobre as perspectivas de safra do USDA no dia da divulgação;  $USDAneg_j$  como *variável escalar* para o tom negativo do relatório sobre as perspectivas de safra do USDA no dia da divulgação;  $USDALíq_j$  como *variável escalar* para o tom líquido do relatório sobre as perspectivas de safra do USDA no dia da divulgação.

Após a coleta das séries de preços dos contratos futuros, foi realizada a análise descritiva da série de log-retornos de todas as commodities. Foi aplicado o teste de Dickey Fuller nas séries de log-retornos de todas as commodities, confirmando que são todas não estacionárias. A Tabela 2.4 descreve os passos que foram adotados para a escolha dos modelos de séries temporais considerados no teste das hipóteses.

**Tabela 2.4:** Passos adotados para o teste de hipóteses por tipo de commodity e tipo de relatório

Passo	Descrição
1	Estimação de 140 modelos (ver Apêndice C) para a série de log-retornos da commodity em análise (café, cana, milho ou soja), considerando o <u>índice de palavras positivas</u> (ver Apêndice A) dos relatórios em análise (CONAB, CONAB-R ou USDA). Para análise, foi escolhido o modelo com base na estatística AIC (menor valor AIC).
2	Estimação de 140 modelos (ver Apêndice C) para a série de log-retornos da commodity em análise (café, cana, milho ou soja), considerando o <u>índice de palavras negativas</u> (ver Apêndice A) dos relatórios em análise (CONAB, CONAB-R ou USDA). Para análise, foi escolhido o modelo com base na estatística AIC (menor valor AIC).
3	Estimação de 140 modelos (ver Apêndice C) para a série de log-retornos da commodity em análise (café, cana, milho ou soja), considerando a <u>diferença entre o índice de palavras positivas e negativas</u> (ver Apêndice A) dos relatórios em análise (CONAB, CONAB-R ou USDA). Para análise, foi escolhido o modelo com base na estatística AIC (menor valor AIC).

A Tabela 2.4 descreve os passos específicos adotados para cada commodity, de acordo com o tipo de relatório. Esses passos foram sistematicamente realizados observando-se as

combinações disponíveis na Tabela 2.5. Por exemplo, para o café, foram testados 140 modelos (ver Apêndice C) para verificar qual apresentava melhor ajuste tendo o índice de palavras positivas como uma variável explicativa da volatilidade dos retornos dos contratos futuros dessa commodity. O modelo com menor valor para a estatística AIC foi então escolhido. Esse procedimento foi repetido, estimando novamente os 140 modelos, mas considerando o índice de palavras negativas. O melhor modelo foi também escolhido com base no critério AIC. Finalmente, no passo 3, os 140 modelos foram estimados novamente considerando a diferença entre o índice de palavras positivas e negativas.

Conforme pode ser observado na Tabela 2.5, as rodadas de análise dos contratos futuros de café envolveram também os passos da Tabela 2.4 aplicados aos trechos dos relatórios da CONAB que relacionam especificamente a região do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba, bem como aos relatórios de USDA e aos trechos dos relatórios de USDA referenciando a região de interesse. Esses passos foram seguidos para todas as commodities, exceto para o caso da análise dos trechos envolvendo a regionalidade nas commodities: cana, milho e soja, uma vez que esses trechos, nos relatórios da USDA, apresentaram frequência igual a zero (exceto em um dos períodos de análise). Essa frequência igual a zero inviabilizou tal etapa dos testes.

**Tabela 2.5.** Relatórios analisados por tipo de commodity

Commodity:	Café	Cana	Milho	Soja
<b>Relatório:</b>				
CONAB				
CONAB(Regionalidade)				
USDA				
USDA(Regionalidade)				

**Notas:** CONAB = refere-se aos relatórios publicados pela CONAB no Brasil; USDA = refere-se aos relatórios publicados por USDA nos Estados Unidos; Regionalidade = refere-se à análise realizada nos relatórios especificamente nos trechos com informações sobre o Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba.

Para evitar algum eventual viés decorrente do processo de tradução ou inserção de novas palavras nos dicionários já existentes, todas as análises realizadas que combinaram as Tabelas 2.4 e 2.5 foram conduzidas novamente com base nas palavras/expressões originais dos dicionários, conforme apontado no Apêndice B do estudo.

Com o intuito de evitar algum viés nos resultados decorrente da pandemia provocada pelo Covid-19, foi incluída uma variável *dummy* na Equação (9), equação da média que segue um modelo  $ARMA(p,q)$ , atingindo o período entre 21/01/2020 e 08/12/2020, para captar os efeitos do choque como surpresa para o mercado, por meio de variável explicativa. O marco inicial está amparado no fato da Organização Mundial de Saúde (OMS) ter divulgado, em 21/01/2020, o seu primeiro relatório sobre o novo coronavírus anunciando a transmissibilidade

entre humanos (Atri, Kouki, & Gallali, 2021; Umar et al., 2021), com base no estudo de Borgards et al. (2021): até 20/01/2020 (período pré-Covid-19) e a partir de 21/01/2020 (período Covid-19).

Em relação ao momento final do impacto da pandemia, tem-se respaldo no momento da aplicação da primeira vacina do mundo ocidental para uso emergencial no combate à COVID-19, aplicada em Margaret Keenan, 90 anos, no Hospital Universitário em Coventry, Reino Unido, em 08/12/2020 (GovUK, 2021). A vacinação possui efeito estabilizador no movimento dos preços dos ativos por meio de mudança nas expectativas dos participantes do mercado (Kashte, Gulbake, El-Amin III, & Gupta, 2021), especialmente no mercado de commodities agrícolas de Brasil e Estados Unidos (Kucher, Kurov, & Wolfe, 2021). Em todos os testes, essa variável não obteve significância estatística, não cabendo análise nos resultados da pesquisa.

## 2.4 Resultados

Na leitura dos relatórios de safra, foi possível realizar uma categorização textual como forma de mensurar o tom da linguagem adotada. Isso permitiu uma decodificação de informações textuais em medidas quantitativas legíveis para processamento estatístico. Houve junção de termos do tipo “crescimento”, “aumento”, “alta”, “expansão”, “favorável”, dentre outros, no grupo de tom positivo, cuja conotação é positiva para investidores (o Apêndice A apresenta o dicionário utilizado na pesquisa). Com isso, é possível identificar expressões positivas que aparecem no material analisado, conforme exemplificado a seguir:

As condições climáticas têm oscilado durante o ciclo da cana-de-açúcar, mas, de modo geral, são consideradas favoráveis na maioria das regiões produtoras, especialmente no início do período de desenvolvimento, que apresentou bons índices de precipitações. (...) Dessa forma, a expectativa é de crescimento no rendimento médio em comparação a 2019/20, devendo chegar a 77.293 kg/há, aumento de 1,5% em relação à temporada passada. (...) Na Região Sudeste, a colheita está em fase final, com perspectiva de incremento na produtividade média na ordem de 2% em comparação ao exercício anterior, alcançando 81.380 kg/ha nesta temporada.

(Relatório CONAB/Cana publicado em 15/12/20, p. 14-15)

A quarta estimativa da safra brasileira de café em 2020, com a influência de bienalidade positiva, indica a produção de 63,08 milhões de sacas de café beneficiadas, incremento de 27,9% sobre a produção de 2019. Comparativamente à produção da safra 2018, também de ciclo de bienalidade positiva, o crescimento foi de 2,3%. A área destinada a essa produção cresceu 3,9%, situando-se em 1,88 milhão de hectares, constituindo-se em safra recorde.

(Relatório CONAB/Café publicado em 17/12/20, p. 8)

Apesar da estiagem em dezembro e janeiro, as chuvas posteriores favoreceram o desenvolvimento das lavouras de cana-de-açúcar, e as condições climáticas atuais têm contribuído para uma boa colheita. Dessa forma, as projeções indicam uma

produtividade melhor que a safra passada, aumentando de 72.234 kg/ha em 2018/19, para 74.217 kg/ha em 2019/20. No entanto, com o incremento em rendimento médio, a produção esperada de cana-de-açúcar é de 63.851,2 mil toneladas do produto, sendo 1% superior ao volume obtido no exercício anterior.

(Relatório CONAB/Cana publicado em 22/08/19, p. 14-15)

Em contraste, outras palavras como “redução”, “afetou”, “adversa”, “cair”, “prejudicou”, “atraso” foram agrupadas no tom negativo (o Apêndice A apresenta o dicionário utilizado na pesquisa). A ideia é que trechos com associação mais forte em efeitos negativos tendem a transmitir informações negativas. Nesse sentido, o estilo linguístico empregado nos relatórios fica evidenciado em alguns trechos exemplificados a seguir:

A produção total para a safra de milho é de 102,6 milhões de toneladas, ou seja, um número 2,2% inferior ao divulgado no boletim de novembro. O ajuste se deve às possíveis reduções de produtividade da primeira safra estimado pela Conab devido a adversidades climáticas na Região Sul do país.

(Relatório CONAB/Grãos publicado em 10/12/20, p. 49)

Dessa forma, os estoques finais de soja deverão manter-se baixos por mais um ano, e com isso, preços mais elevados no mercado interno para 2021.

(Relatório CONAB/Grãos publicado em 10/12/20, p. 61)

Houve um aumento de área plantada de milho em comparação a 2017/18, alcançando cerca de 35.866,6 mil hectares. Tal incremento influenciou a estimativa de produção, sobretudo pela menor produtividade média alcançada em razão das adversidades climáticas registradas ao longo do ciclo e dos excepcionais rendimentos apresentados na safra passada que acabam impactando qualquer comparativo.

(Relatório CONAB/Grãos publicado em 11/07/19, p. 14)

Em Minas Gerais há perspectiva de diminuição da área destinada à produção da cana-de-açúcar nesta safra.

(Relatório CONAB/Cana publicado em 22/08/19, p. 14-15)

Em comparação com a safra de café anterior, a área em produção reduziu 2,8%, enquanto a área em formação aumentou 8,5%. Por se tratar de uma safra de bienalidade negativa, é normal que os produtores aproveitam para realizar tratamentos culturais nas lavouras e, conseqüentemente, diminuir a área em produção.

(Relatório CONAB/Café publicado em 17/09/19, p. 11)

Dessa forma, foi possível identificar um padrão dentro dos trechos, em que informações de clima (tema com maior destaque nos relatórios), estocagem, precificação, produtividade, exportação, importação e consumo são prioridades, ainda que dados numéricos estejam incorporados. Com isso, foi possível aplicar uma análise textual por meio do software KH Coder.

Com os indicadores de tom desenvolvidos, as tendências de retorno do preço dos contratos futuros foram analisadas. A seguir, tem-se as estatísticas descritivas para as variáveis utilizadas neste estudo, usando observações diárias para o período de janeiro/2017 a fevereiro/2023 e considerando o tom dos relatórios emitidos pela CONAB e USDA. A Tabela 2.6 detalha as estatísticas descritivas das séries de retornos da commodities analisadas, tais

como média, desvio-padrão, máximo e mínimo, assimetria e curtose. Esses resultados trazem evidências da adequação de modelos da família ARCH, capazes de capturar os principais fatos estilizados de séries financeiras.

Para os retornos dos ativos, os coeficientes de curtose em todas as commodities, com forte significância, é maior que três, apontando para uma distribuição leptocúrtica dos retornos, indicando que os retornos podem ser propensos a valores extremos em ambos os lados. Isso não é surpreendente, pois é um fato bem conhecido na literatura financeira (Frimpong et al., 2021). Já a assimetria, com significância, evidencia resultados diferentes de zero, indicando não normalidade.

**Tabela 2.6.** Estatística Descritiva para os retornos das commodities

Variáveis	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.	Assim.	Curtose	Dick. Full.
Café	1.544	0,009	0,898	-3,918	-0,552	-0,020	0,538	4,150	0,259 ***	4,358 ***	-39,089 ***
Cana	1.544	0,003	0,759	-3,400	-0,452	0,000	0,477	4,696	0,146 **	4,891 ***	-38,336 ***
Milho	1.543	0,018	0,710	-8,295	-0,328	0,030	0,380	2,696	-1,462 ***	19,776 ***	-38,188 ***
Soja	1.543	0,012	0,566	-4,817	-0,296	0,032	0,311	2,791	-0,824 ***	10,398 ***	-38,764 ***

**Notas:** Estatísticas referem-se ao log-retorno dos preços dos contratos futuros das respectivas commodities. Dickey-Fuller test for unit root.

Em relação à variável tom, discriminada na modalidade positiva, negativa e líquida, as Tabelas 2.7, 2.8, 2.9 e 2.10 apresentam suas estatísticas descritivas para as commodities café, cana-de-açúcar, milho e soja, tais como média, desvio-padrão, máximo e mínimo para cada dicionário (Apêndice A e Apêndice B) em relação ao relatório da CONAB, USDA e contexto regional. Ao estabelecer uma amostra com os relatórios da CONAB e USDA, delimita-se o número de observações para cada commodity. Dessa forma, sua variação entre 12 e 74 oscila conforme o número de publicações de cada relatório para cada commodity, como exemplo, para o café no relatório USDA ocorre 2 publicações por ano, totalizando 12 observações no período analisado.

**Tabela 2.7.** Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity café

CONAB, Café									
Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	24	2.697	0.461	2.078	2.258	2.664	3.148	3.469
Tom Neg.	Apênd. A	24	1.360	0.350	0.699	1.145	1.440	1.596	1.880
Tom Líq.	Apênd. A	24	1.337	0.760	0.455	0.640	1.275	2.004	2.625
Tom Pos.	Apênd. B	24	3.000	0.575	2.163	2.442	2.977	3.488	4.047
Tom Neg.	Apênd. B	24	1.495	0.448	0.645	1.145	1.532	1.903	2.161
Tom Líq.	Apênd. B	24	1.505	0.940	0.186	0.739	1.285	2.556	2.907

## CONAB, Café (Regionalidade)

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	24	0.432	0.263	0.063	0.266	0.336	0.617	1.047
Tom Neg.	Apênd. A	24	0.235	0.092	0.048	0.169	0.235	0.313	0.361
Tom Líq.	Apênd. A	24	0.197	0.273	-0.136	0.002	0.080	0.475	0.734
Tom Pos.	Apênd. B	24	0.482	0.302	0.093	0.302	0.384	0.640	1.279
Tom Neg.	Apênd. B	24	0.237	0.124	0.000	0.161	0.210	0.339	0.484
Tom Líq.	Apênd. B	24	0.245	0.306	-0.215	-0.022	0.201	0.515	0.860

## USDA, Café

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	12	0.679	0.272	0.161	0.598	0.688	0.821	1.125
Tom Neg.	Apênd. A	12	0.338	0.178	0.038	0.250	0.327	0.468	0.615
Tom Líq.	Apênd. A	12	0.341	0.152	0.122	0.237	0.299	0.464	0.586
Tom Pos.	Apênd. B	12	0.806	0.308	0.216	0.730	0.797	0.959	1.378
Tom Neg.	Apênd. B	12	0.528	0.272	0.000	0.426	0.556	0.667	0.963
Tom Líq.	Apênd. B	12	0.279	0.175	0.090	0.131	0.228	0.440	0.590

## USDA, Café (Regionalidade)

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	12	0.018	0.031	0.000	0.000	0.000	0.027	0.107
Tom Neg.	Apênd. A	12	0.012	0.016	0.000	0.000	0.006	0.019	0.051
Tom Líq.	Apênd. A	12	0.006	0.031	-0.026	-0.010	0.000	0.009	0.094
Tom Pos.	Apênd. B	12	0.025	0.041	0.000	0.000	0.000	0.041	0.135
Tom Neg.	Apênd. B	12	0.019	0.030	0.000	0.000	0.000	0.037	0.074
Tom Líq.	Apênd. B	12	0.006	0.053	-0.074	-0.019	0.000	0.022	0.135

**Tabela 2.8.** Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity cana-de-açúcar

## CONAB, Cana

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	23	2.555	0.289	2.000	2.438	2.578	2.750	3.063
Tom Neg.	Apênd. A	23	1.167	0.256	0.687	0.952	1.205	1.349	1.735
Tom Líq.	Apênd. A	23	1.389	0.471	0.437	1.052	1.438	1.777	2.075
Tom Pos.	Apênd. B	23	2.726	0.343	1.884	2.628	2.767	2.930	3.465
Tom Neg.	Apênd. B	23	1.030	0.363	0.452	0.645	1.161	1.323	1.806
Tom Líq.	Apênd. B	23	1.696	0.601	0.542	1.393	1.769	2.151	2.626

## CONAB, Cana (Regionalidade)

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	23	0.149	0.068	0.031	0.109	0.141	0.172	0.297
Tom Neg.	Apênd. A	23	0.065	0.047	0.012	0.024	0.048	0.084	0.205
Tom Líq.	Apênd. A	23	0.084	0.060	-0.041	0.065	0.085	0.121	0.173
Tom Pos.	Apênd. B	23	0.157	0.081	0.023	0.093	0.140	0.209	0.349
Tom Neg.	Apênd. B	23	0.059	0.042	0.000	0.032	0.065	0.097	0.161
Tom Líq.	Apênd. B	23	0.098	0.075	-0.068	0.066	0.107	0.145	0.220

## USDA, Cana

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	73	0.155	0.081	0.000	0.107	0.143	0.196	0.375
Tom Neg.	Apênd. A	73	0.102	0.057	0.000	0.064	0.090	0.128	0.282
Tom Líq.	Apênd. A	73	0.053	0.090	-0.157	-0.011	0.043	0.117	0.272
Tom Pos.	Apênd. B	73	0.213	0.113	0.000	0.135	0.216	0.270	0.541
Tom Neg.	Apênd. B	73	0.155	0.109	0.000	0.074	0.148	0.185	0.444
Tom Líq.	Apênd. B	73	0.057	0.142	-0.272	-0.043	0.061	0.159	0.392

**Tabela 2.9.** Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity milho

CONAB, Milho

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	74	1.610	0.544	0.516	1.219	1.617	1.984	3.266
Tom Neg.	Apênd. A	74	0.777	0.323	0.193	0.554	0.765	0.940	1.747
Tom Líq.	Apênd. A	74	0.833	0.458	-0.158	0.494	0.845	1.154	1.711
Tom Pos.	Apênd. B	74	1.678	0.566	0.535	1.256	1.686	2.047	3.256
Tom Neg.	Apênd. B	74	0.548	0.288	0.129	0.387	0.468	0.710	1.419
Tom Líq.	Apênd. B	74	1.131	0.487	0.005	0.797	1.130	1.457	2.320

## CONAB, Milho (Regionalidade)

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	74	0.085	0.059	0.000	0.047	0.078	0.109	0.250
Tom Neg.	Apênd. A	74	0.048	0.046	0.000	0.012	0.036	0.060	0.193
Tom Líq.	Apênd. A	74	0.037	0.059	-0.115	0.008	0.035	0.073	0.207
Tom Pos.	Apênd. B	74	0.083	0.057	0.000	0.023	0.093	0.140	0.256
Tom Neg.	Apênd. B	74	0.024	0.035	0.000	0.000	0.000	0.032	0.129
Tom Líq.	Apênd. B	74	0.059	0.061	-0.083	0.023	0.056	0.107	0.186

## USDA, Milho

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	73	0.276	0.129	0.071	0.196	0.250	0.321	0.750
Tom Neg.	Apênd. A	73	0.188	0.079	0.026	0.141	0.179	0.244	0.359
Tom Líq.	Apênd. A	73	0.088	0.161	-0.206	-0.020	0.063	0.181	0.647
Tom Pos.	Apênd. B	73	0.395	0.183	0.108	0.270	0.351	0.459	1.081
Tom Neg.	Apênd. B	73	0.364	0.186	0.000	0.259	0.333	0.481	0.926
Tom Líq.	Apênd. B	73	0.031	0.267	-0.532	-0.157	0.028	0.217	0.859

**Tabela 2.10.** Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity soja

CONAB, Soja

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	74	1.406	0.530	0.047	1.094	1.406	1.734	2.969
Tom Neg.	Apênd. A	74	0.618	0.293	0.084	0.422	0.554	0.843	1.349
Tom Líq.	Apênd. A	74	0.788	0.379	-0.037	0.505	0.830	1.102	1.752
Tom Pos.	Apênd. B	74	1.517	0.594	0.047	1.163	1.547	1.930	3.581
Tom Neg.	Apênd. B	74	0.453	0.218	0.032	0.290	0.419	0.581	1.000
Tom Líq.	Apênd. B	74	1.064	0.531	0.014	0.667	1.083	1.357	3.130

## CONAB, Soja (Regionalidade)

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	74	0.078	0.043	0.000	0.047	0.078	0.094	0.188
Tom Neg.	Apênd. A	74	0.019	0.019	0.000	0.000	0.012	0.036	0.084
Tom Líq.	Apênd. A	74	0.059	0.044	-0.022	0.023	0.050	0.078	0.175
Tom Pos.	Apênd. B	74	0.073	0.047	0.000	0.047	0.070	0.093	0.209
Tom Neg.	Apênd. B	74	0.008	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.065
Tom Líq.	Apênd. B	74	0.065	0.048	-0.032	0.029	0.070	0.093	0.186

USDA, Soja

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	73	0.245	0.102	0.089	0.179	0.214	0.286	0.500
Tom Neg.	Apênd. A	73	0.167	0.069	0.038	0.128	0.154	0.205	0.423
Tom Líq.	Apênd. A	73	0.078	0.125	-0.227	-0.009	0.086	0.145	0.357
Tom Pos.	Apênd. B	73	0.359	0.154	0.135	0.243	0.324	0.432	0.757
Tom Neg.	Apênd. B	73	0.346	0.146	0.074	0.222	0.333	0.444	0.778
Tom Líq.	Apênd. B	73	0.014	0.197	-0.480	-0.147	0.031	0.149	0.470

Inicialmente, a análise dedicou-se à volatilidade dos retornos dos contratos futuros do café, como forma de testar as hipóteses levantadas. Dessa forma, a Tabela 2.11 apresenta os resultados para os modelos contendo a análise do tom dos relatórios CONAB e USDA na volatilidade dos retornos dos contratos futuros de café ( $r$ ), bem como o efeito do tom na regionalidade.

**Tabela 2.11.** Resultados da estimação do modelo ARCH, GARCH e TARCH para a série de retornos da commodity café

Cafê (CONAB)									
Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
Eq.Média Covid	-0,020	0,050	-0,40	-0,020	0,050	-0,39	-0,013	0,052	-0,25
TomPos.	0,400	0,363	1,10						
Eq.Volat. TomNeg.				0,171	1,404	0,12			
TomLiq.							0,872	0,353	2,47 **
Cafê (CONAB, Regionalidade)									
Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
Eq.Média Covid	-0,017	0,050	-0,33	-0,019	0,050	-0,39	-0,020	0,050	-0,39
TomPos.	2,091	0,933	2,24 **						
Eq.Volat. TomNeg.				3,888	3,495	1,11			
TomLiq.							2,728	1,513	1,80 *
Cafê (USDA)									
Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
Eq.Média Covid	-0,019	0,050	-0,37	-0,018	0,050	-0,37	-0,020	0,050	-0,40
TomPos.	1,944	1,387	1,40						
Eq.Volat. TomNeg.				2,630	3,549	0,74			
TomLiq.							3,576	2,188	1,63
Cafê (USDA, Regionalidade)									
Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(2,3)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
Eq.Média Covid	-0,025	0,050	-0,51	-0,025	0,050	-0,50	-0,025	0,067	-0,37
TomPos.	33,715	9,623	3,50 ***						
Eq.Volat. TomNeg.				44,253	28,516	1,55			
TomLiq.							36,451	12,571	2,90 ***

**Notas:** Para cada modelo apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C), sendo escolhido aquele com melhor ajuste com base nos critérios de informação de Akaike (AIC). A análise do tom dos relatórios CONAB e USDA foi realizada na volatilidade dos retornos dos contratos da commodity café. A variável dependente é a volatilidade do retorno dos contratos futuros do café. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística ( $p$ -value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Em relação aos relatórios emitidos pela CONAB ( $H_{1a}$ ), o tom líquido do conteúdo leva a um aumento da volatilidade de retornos da commodity café, conforme Tabela 2.11, indicando elevado grau de análise do conteúdo por parte dos agentes, visto que o conteúdo dos relatórios pode estar sendo utilizado pelos agentes para tomada de decisão. Ademais, observou-se também significância do tom positivo no conteúdo regional ( $H_{2a}$ ), bem como do tom líquido. Por outro lado, o tom negativo dos relatórios da CONAB não apresentou relevância estatística com a volatilidade, contrariando parte da literatura (Ensor et al., 2020; Galdi & Gonçalves, 2018; Smales, 2015). Resultados equivalentes foram observados na análise de robustez (Tabela E.1 do Apêndice E).

Já os resultados para o conteúdo relativo aos relatórios fornecidos pelo USDA ( $H_{1b}$ ) indicam que nenhum tom (considerando o relatório como um todo) possui significância estatística para a volatilidade de preços do café. Entretanto, o caráter regional de seu conteúdo apresenta forte significância para o tom positivo e tom líquido ( $H_{2b}$ ), embora não seja significativo para o tom negativo (os testes de robustez considerando o dicionário original foram equivalentes, conforme Tabela D.1 do Apêndice D). Sobre o impacto da pandemia, não há significância no retorno dos preços do café, não sendo possível confirmar os achados de (Liu et al., 2014).

É possível identificar certa sintonia entre as informações de relatórios brasileiro e norte-americanos, uma vez que ambos apontam o tom positivo e tom líquido direcionando positivamente a volatilidade e preços do café. Uma explicação está na cooperação informativa entre os dois emissores com metodologias e dados, evitando discrepâncias. Assim, a narrativa otimista nos relatórios de safra do governo brasileiro e norte-americano apresenta impacto na oscilação de preços, mediante expectativas maximizadas (Bordalo et al., 2021) e intensificação de negociações dos ativos.

O efeito do tom negativo (medido pela quantidade de palavras negativas) não apresentou significância nos modelos para o café (exceto em uma análise isolada, nos testes de robustez). É provável que o mercado esteja absorvendo as informações negativas com antecedência, ou, ainda, instantaneamente à ocorrência de determinado fato negativo relacionado à safra. Com isso, a precificação dessa condição negativa pode estar ocorrendo anteriormente à divulgação do relatório de perspectivas da safra.

Outro destaque está na relevância observada para as informações sobre a região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (TMAP). Por ser grande produtora de café, torna-se uma região potencial geradora (impulsionadora) de preços nesse mercado e, portanto, detém alguma influência na cadeia informativa internacional. Somado a isso, tem-se a dependência de

importações do produto nos Estados Unidos provenientes de exportações brasileiras, que eleva o grau de importância das informações do campo nessa região.

A seguir, a Tabela 2.12 apresenta os resultados para os modelos contendo a análise do tom dos relatórios CONAB e USDA na volatilidade dos retornos dos contratos futuros de cana-de-açúcar ( $r$ ), bem como o efeito do tom sobre os trechos que abordam a regionalidade.

**Tabela 2.12.** Resultados da estimação do modelo ARCH, GARCH e TARCH para a série de retornos da commodity cana-de-açúcar

Cana-de-Açúcar (CONAB)									
Variáveis	ARMA(2,2)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(5,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(2,2)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq.Média Covid</i>	0,047	0,056	0,85	0,049	0,056	0,88	0,029	0,056	0,52
TomPos.	0,277	0,342	0,81						
<i>Eq.Volat. TomNeg.</i>				0,496	0,725	0,68			
TomLiq.							0,192	0,779	0,25
Cana-de-Açúcar (CONAB, Regionalidade)									
Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(2,2)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(2,2)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq.Média Covid</i>	0,043	0,057	0,76	0,042	0,056	0,76	0,033	0,057	0,58
TomPos.	8,310	2,872	2,89 ***						
<i>Eq.Volat. TomNeg.</i>				12,659	6,603	1,92 *			
TomLiq.							9,832	5,011	1,96 *
Cana-de-Açúcar (USDA)									
Variáveis	ARMA(5,4)-GARCH(1,1)			ARMA(5,4)-GARCH(1,0) #			ARMA(2,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq.Média Covid</i>	0,044	0,053	0,83	0,011	0,056	0,19	0,040	0,057	0,71
TomPos.	-28,910	77,998	-0,37						
<i>Eq.Volat. TomNeg.</i>				-1,544	1,554	-0,99			
TomLiq.							-3,251	5,682	-0,57

**Notas:** Para cada modelo apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice A, sendo escolhido aquele com melhor ajuste com base nos critérios de informação de Akaike (AIC); # indica quando o modelo escolhido foi aquele com melhor estatística AIC, mas com erro-padrão não superior a 100. A análise do tom dos relatórios CONAB e USDA foi realizada na volatilidade dos retornos dos contratos da commodity cana-de-açúcar. A variável dependente é a volatilidade do retorno dos contratos futuros da cana-de-açúcar. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística ( $p$ -value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Para a commodity cana-de-açúcar, quanto aos relatórios emitidos pela CONAB ( $H_{1a}$ ), observa-se a não significância estatística em todos os modelos (inclusive nos testes de robustez). Apesar disso, houve significância do tom positivo, negativo e líquido no conteúdo regional ( $H_{2a}$ ), evidenciando a relevância dessas informações para o mercado futuro dessa commodity.

Já nos relatórios fornecidos pelo USDA ( $H_{1b}$ ) não há significância em nenhum dos modelos, seja nos resultados da Tabela 2.12 ou nos resultados da Tabela D.2 (Apêndice D). Quanto ao conteúdo regional ( $H_{2b}$ ), não houve dados suficientes para gerar qualquer modelo. Nos Estados Unidos, é notória a produção de açúcar derivada da beterraba, o que pode explicar a ausência de informações sobre a cana-de-açúcar por esse emissor.

Na sequência, Tabela 2.13, tem-se os resultados para os modelos contendo a análise do tom dos relatórios CONAB e USDA na volatilidade dos retornos dos contratos de milho ( $r$ ), bem como o efeito do tom na regionalidade.

**Tabela 2.13.** Resultados da estimação do modelo ARCH, GARCH e TARARCH para a série de retornos da commodity milho

Milho (CONAB)									
Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(3,3)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
Eq.Média Covid	0,000	0,041	0,00	0,004	0,037	0,10	-0,004	0,042	-0,09
TomPos.	1,085	0,226	4,80 ***						
Eq.Volat. TomNeg.				1,707	0,520	3,28 ***			
TomLiq.							1,518	0,412	3,69 ***
Milho (CONAB, Regionalidade)									
Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)			ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(5,3)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
Eq.Média Covid	-0,003	0,041	-0,07	0,001	0,042	0,03	-0,004	0,037	-0,11
TomPos.	15,410	2,774	5,56 ***						
Eq.Volat. TomNeg.				8,565	6,412	1,34			
TomLiq.							13,205	6,121	2,16 **
Milho (USDA)									
Variáveis	ARMA(2,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(0,1)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
Eq.Média Covid	-0,007	0,044	-0,15	-0,004	0,041	-0,11	-0,001	0,043	-0,02
TomPos.	5,408	0,828	6,54 ***						
Eq.Volat. TomNeg.				9,677	1,585	6,11 ***			
TomLiq.							4,470	1,991	2,24 **

**Notas:** Para cada modelo apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice A, sendo escolhido aquele com melhor ajuste com base nos critérios de informação de Akaike (AIC). A análise do tom dos relatórios CONAB e USDA foi realizada na volatilidade dos retornos dos contratos da commodity milho. A variável dependente é a volatilidade do retorno dos contratos futuros do milho. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística ( $p$ -value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Em relação aos relatórios emitidos pela CONAB ( $H_{1a}$ ), é possível identificar que todo e qualquer tom utilizado em seu conteúdo apresenta forte relação positiva com a volatilidade dos retornos da commodity milho, corroborando com (Monk et al., 2010). Na mesma direção, tem-se o tom do conteúdo regional ( $H_{2a}$ ) evidenciando que a região TMAP possui papel de destaque para a safra do milho com informações elevando a volatilidade, com exceção do tom negativo que não apresentou significância. Resultados equivalentes para o conteúdo dos relatórios da CONAB, tanto na análise geral quanto regional, foram observados na análise de robustez (Tabela D.3, Apêndice D).

Paralelamente, nos relatórios fornecidos pelo USDA ( $H_{1b}$ ) houve forte significância para o tom positivo, negativo e líquido, sendo possível confrontar com os estudos anteriores (Garcia et al., 1997). Estudos anteriores (Almanzar & Torero, 2017; Huang et al., 2021) identificaram que surpresas nas notícias econômicas impactam a volatilidade do milho, e nossos resultados complementam indicando que qualquer conotação da surpresa nos relatórios USDA tende a

direcionar seus preços. Quanto ao conteúdo regional ( $H_{2b}$ ), não houve dados suficientes para gerar qualquer modelo.

Na Tabela 2.14, tem-se os resultados para os modelos contendo a análise do tom dos relatórios CONAB e USDA na volatilidade dos retornos dos contratos de soja ( $r$ ), bem como o efeito do conteúdo sobre a regionalidade.

**Tabela 2.14.** Resultados da estimação do modelo ARCH, GARCH e TARCH para a série de retornos da commodity soja

Soja (CONAB)									
Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(5,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(5,2)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq.Média Covid</i>	0,011	0,031	0,34	0,016	0,029	0,54	0,011	0,030	0,36
TomPos.	0,702	0,555	1,26						
<i>Eq.Volat.</i> TomNeg.				1,037	1,384	0,75			
TomLiq.							1,427	0,815	1,75 *
Soja (CONAB, Regionalidade)									
Variáveis	ARMA(2,2)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(5,4)-GARCH(1,1) #			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq.Média Covid</i>	0,015	0,030	0,50	0,010	0,031	0,33	0,016	0,029	0,54
TomPos.	3,640	13,672	0,27						
<i>Eq.Volat.</i> TomNeg.				-16,121	80,606	-0,20			
TomLiq.							7,384	12,075	0,61
Soja (USDA)									
Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)			ARMA(4,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(5,2)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq.Média Covid</i>	0,015	0,032	0,47	0,015	0,029	0,54	0,015	0,031	0,47
TomPos.	8,285	1,221	6,78 ***						
<i>Eq.Volat.</i> TomNeg.				5,564	3,932	1,42			
TomLiq.							12,131	1,700	7,14 ***

**Notas:** Para cada modelo apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice A, sendo escolhido aquele com melhor ajuste com base nos critérios de informação de Akaike (AIC); # indica quando o modelo escolhido foi aquele com melhor estatística AIC, mas com erro-padrão não superior a 100. A análise do tom dos relatórios CONAB e USDA foi realizada na volatilidade dos retornos dos contratos da commodity soja. A variável dependente é a volatilidade do retorno dos contratos futuros da soja. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística ( $p$ -value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Acerca da soja e dos relatórios emitidos pela CONAB ( $H_{1a}$ ), identifica-se que apenas o tom líquido (positivo menos negativo) apresenta significância (10%). Já o tom para o conteúdo regional ( $H_{2a}$ ) não apresentou significância em nenhum dos modelos. Na análise de robustez, observou-se significância estatística, ao nível de 5%, para o tom negativo.

Nos relatórios fornecidos pelo USDA ( $H_{1b}$ ), observa-se que o tom positivo e o tom líquido apresentam relação direta com a volatilidade. Dessa forma, o tom possui um efeito parcial na volatilidade dos retornos dos contratos futuros de soja, não rejeitando totalmente a hipótese  $H_{1b}$ . Isso significa que a narrativa positiva possui elevado valor ao mercado, gerando maior variabilidade nos retornos. É possível que as informações positivas carreguem um peso maior por possibilitar que os agentes desenvolvam projeções para o futuro, por enxergar

características de “porto seguro” a longo prazo, além do momento da divulgação. Quanto ao conteúdo regional (H<sub>2b</sub>), não houve dados suficientes para gerar qualquer modelo envolvendo o USDA.

### *Discussão dos Resultados*

De maneira geral, considerando os resultados para o dicionário adaptado, há indícios de componente surpresa nos trechos qualitativos dos relatórios governamentais da CONAB e do USDA, movendo os preços das commodities agrícolas, de forma regional, nacional, internacional, conforme observado na Tabela 2.15.

**Tabela 2.15.** Resumo dos resultados da estimação do modelo ARCH, GARCH e TARCH para a série de retornos da commodity café, cana-de-açúcar, milho e soja

		Café			Cana-de-açúcar			Milho			Soja		
		Tom+	Tom-	TomL	Tom+	Tom-	TomL	Tom+	Tom-	TomL	Tom+	Tom-	TomL
<b>H<sub>1a</sub></b>	CONAB	-	-	+ **	-	-	-	+ ***	+ ***	+ ***	-	-	+ *
<b>H<sub>1b</sub></b>	USDA	-	-		-	-	-	+ ***	+ ***	+ **	+ ***	-	+ ***
<b>H<sub>2a</sub></b>	CONAB regional	+ **	-	+ *	+ ***	+ *	+ *	+ ***	-	+ **	-	-	-
<b>H<sub>2b</sub></b>	USDA regional	+ ***	-	+ ***									

**Notas:** \*\*\* \*\* \* = corresponde à significância estatística (p-value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente; - = corresponde a resultados sem significância estatística; Em branco = sem dados suficientes para gerar os modelos

Ao considerar os testes iniciais e de robustez, o tom líquido (diferença entre positivo e negativo) dos relatórios de safra apresentou efeito positivo e significativo para 9 de 13 modelos, abrangendo todas as commodities do estudo (café, cana-de-açúcar, milho e soja). Quanto ao tom positivo, os resultados demonstram efeito positivo e significativo em 7 de 13 modelos, sendo evidenciado em todas as commodities, embora café e cana-de-açúcar apenas na análise regional. Já o tom negativo apareceu em menor destaque, em 3 de 13 modelos, somente para milho e cana-de-açúcar.

Ainda que estudos anteriores tenham identificado que o tom dos relatórios possui relação com a oscilação de preços de commodities, o presente estudo explicita que as informações positivas e negativas são absorvidas de maneira distinta no mercado. Esse tom otimista mais valorizado pode ser decorrente da fonte da informação. A narrativa governamental sinaliza como o desenvolvimento das safras se articula com o planejamento público, frente às condições econômicas de oferta e demanda. Com isso, o mercado pode estar aguardando esse panorama geral das safras para movimentar o mercado financeiro, ciente que terá reflexos provenientes de diferentes áreas do país. Nesse sentido, os relatórios não são vistos

como meramente opinativos e sim indicadores para tomada de decisão. Por isso, os responsáveis pela emissão dos relatórios tendem a influenciar os julgamentos dos investidores com predominância do conteúdo positivo.

A predominância do tom positivo elevando a volatilidade dos retornos pode indicar a necessidade do mercado em receber boas notícias. Com isso, o conteúdo positivo dos relatórios de safra apresenta maior relevância, evidenciando o efeito assimétrico da volatilidade (Clements & Todorova, 2016; Z. Li et al., 2023; Smales, 2015; Xiao et al., 2022). Assim, lucros tendem a ser maiores ao enquadrar uma estratégia de investimento com base em narrativas positivas, visto que essa perspectiva direciona os investidores a pensar positivamente sobre os resultados futuros baseando-se nos pontos de referência já conhecidos. É como um fomentador de mercado, decorrente de determinada ênfase dada ao texto. Por essa vertente, é possível que os governos tenham a intenção de influenciar diretamente os investidores, pois um tom mais positivo pode ser alcançado focando em resultados positivos e/ou descrevendo resultados de forma positiva. Já o tom negativo apresenta menor relevância para a volatilidade das commodities, assim como discutido anteriormente (Shiba et al., 2022; Xiao et al., 2022), visto que o mercado pode não esperar por confirmações “oficiais” para absorver notícias negativas. Os investidores tendem a responder imediatamente às informações negativas das lavouras, por vezes, transmitidas instantaneamente em diferentes mídias (Almanzar & Torero, 2017; Monk et al., 2010), diante do “medo” de eventos incomuns influenciando a precificação (Fernandez-Perez, Fuertes, Gonzalez-Fernandez, & Miffre, 2020), pela elevação do risco. Entretanto, os agentes de mercado, para precificar informações positivas, podem aguardar a publicação oficial periódica de órgãos governamentais, a fim de confirmar suas decisões imediatistas ao conteúdo negativo. O tom residual predomina nos resultados influenciando a volatilidade, o que indica a capacidade da narrativa de transmitir informações relevantes, diante de uma assimetria entre o conteúdo positivo e negativo. Conseqüentemente, o volume de informações está positivamente associado ao nível geral de volatilidade. Nesse sentido, documentos com textos contendo mais informações e detalhamentos podem favorecer a redução de incertezas. Isso ocorre porque o tom residual torna-se a referência na tomada de decisões para sanar a problemática do desequilíbrio temporal de absorção informacional.

O aspecto regional dos relatórios de safra apresentou significância positiva ao tom líquido para todas as commodities, exceto a soja. Na mesma direção estão os achados para o tom positivo, indicando a oscilação de preços decorrente da amplificação da atenção pelos investidores ao tom adotado, assim como identificado por (Mavruk, 2021). Isso estabelece um diferencial competitivo em relação à produção e exportação agrícola local que possibilita

direcionar os preços no mercado futuro, capturando a dependência espacial. Com o desenvolvimento agrícola do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (TMAP), observa-se um aumento nas atividades de negociação no mercado futuro, envolvendo agentes locais e não locais. Essa intensificação das transações eleva o grau de atenção à região, cujas incertezas são mitigadas por órgãos governamentais responsáveis por transmitir segurança informacional. O conteúdo regional divulgado nos relatórios de safra retroalimenta reações contagiosas e susceptíveis a volatilidade de preços. Tal dinâmica faz com que o conteúdo regional se torne atraente no mercado financeiro, capaz de orientar a tomada de decisões dos investidores. Assim, informações sobre a safra regional indicam uma integração entre os mercados de capitais, caracterizando o TMAP como um polo agrícola financeiro com efeitos de transbordamento global. As descobertas fornecem informações sobre a descentralização e fragmentação do mercado financeiro, explicitando a interação de instituições globais, nacionais e regionais.

Portanto, os dados indicam que informações significativas estão contidas nesses relatórios, em maior ou menor grau. Os achados não rejeitam a hipótese da utilidade informacional, quando se considera o impacto dos relatórios de perspectiva de safra. Ainda que estudos anteriores confirmem uma reação do mercado aos relatórios da CONAB e do USDA (Adjemian & Smith, 2012; Dorfman & Karali, 2015; Isengildina-Massa et al., 2008; McKenzie & Ke, 2021; Silveira et al., 2017), nossos resultados não foram unânimes para o tom da narrativa. Houve predomínio do tom positivo na volatilidade das commodities agrícolas, enquanto para o tom negativo supõe-se um efeito surpresa de poucos minutos (Adjemian & Irwin, 2018; Ederington & Lee, 1993; Lehecka et al., 2014) e não captado nos testes.

## **2.5 Considerações Finais**

De forma geral, há um elemento inesperado nos relatórios da CONAB e do USDA movendo os preços das commodities agrícolas, uma vez que o mercado financeiro reagiu ao conteúdo para orientar suas expectativas. O tom líquido (diferença entre positivo e negativo) dos relatórios de safra apresentou efeito positivo e significativo para 9 de 13 modelos, abrangendo todas as commodities do estudo (café, cana-de-açúcar, milho e soja). Quanto ao tom positivo, os resultados demonstram efeito positivo e significativo em 7 de 13 modelos, sendo evidenciado em todas as commodities, embora café e cana-de-açúcar apenas na análise regional. Já o tom negativo apareceu em menor destaque, em 3 de 13 modelos, somente para milho e cana-de-açúcar. Assim, o mercado financeiro incorpora conteúdos linguísticos, ainda que em direções distintas.

De fato, os resultados indicam que os mercados de capitais, no âmbito regional, nacional e internacional atentam-se ao tom da linguagem utilizada por órgãos governamentais, especialmente quando reúne informações gerais e regionais de commodities agrícolas, para a tomada de decisões. Isso sugere que os mercados estão bem integrados (em sintonia) espacialmente. Com isso, uma classificação da narrativa de acordo com o posicionamento indicado em suas palavras é crucial para filtrar ruídos e identificar efeitos significativos, direcionando os mercados. Portanto, há mudanças ocasionadas pela dinâmica de novas informações elevando os fatores de risco e afetando os retornos dos ativos.

Os efeitos regionais foram capturados, indicando sua relevância no mercado de commodities agrícolas para a volatilidade. As informações divulgadas podem promover reações nas decisões locais por ajustes nas expectativas. As decisões locais podem promover mudanças na tomada de decisões decorrentes das informações divulgadas. Essa aparente heterogeneidade entre mercados pode afetar o comportamento da volatilidade nos retornos de investimentos atrelados às commodities agrícolas. Assim, cenários distintos de produção e comercialização entre os mercados levam a relatórios de safra com peculiaridades que merecem ser analisados separadamente. Ao avaliar diferentes dicionários empregados em estudos de finanças, eles se mostraram com capacidade para explicar as reações do mercado. Diante desses achados, nota-se que o dicionário definido pelos estudos referenciados é suficiente para diferentes tipos de análises, sendo indiferente o desenvolvimento de personalização contextual. Com isso, a captação do tom da narrativa está sujeita à frequência de um conjunto de palavras já definido em literatura anterior. Por fim, os indicadores de sentimento têm previsibilidade para futuras tendências de preços, o que é observado com a incorporação de linguagem quantificada ampliando significativamente a volatilidade.

Como contribuição, evidencia-se a relevância de conteúdo qualitativo sobre commodities agrícolas dos relatórios de safra governamentais, mitigando incertezas. O estudo avança na teoria das finanças, no que se refere à precificação de um ativo, ao identificar que o tom otimista é mais valorizado do que o tom negativo, provavelmente devido à credibilidade da fonte da informação: um ente governamental. Nesse sentido, o elemento inovador da presente pesquisa é a análise do efeito assimétrico do tom dos relatórios de safra, capaz de direcionar a tomada de decisões no âmbito regional, nacional e internacional. Por um lado, nossos achados podem indicar aos governantes que o uso de palavras entoadas na divulgação de informações oficiais pode gerar efeitos nos preços/retornos de commodities agrícolas. Por outro lado, os resultados podem orientar os agentes financeiros ao incluir análises textuais em suas simulações e nas oportunidades de investimento em commodities agrícolas.

Uma limitação do estudo refere-se à metodologia que não considera o contexto da palavra para a categorização do tom. Além disso, há menor disponibilidade de informações regionais envolvendo as commodities agrícolas, dificultando as análises. Pesquisas futuras podem identificar o impacto do tom da linguagem dos relatórios nas decisões de financiamento das culturas agrícolas e respectivos programas promovidos pelos governos. Outra análise importante seria estender o estudo com os determinantes da intenção do tom do comunicador, identificando, assim, eventuais determinantes relacionados à intenção de uso de determinado tom nos relatórios. Por fim, cabe analisar reações de mercado de capitais à redação governamental frente às demais commodities para fins de comparação.

### 3. ENTENDENDO O IMPACTO DOS ANÚNCIOS DE SAFRA: A IMPORTÂNCIA DA LINGUAGEM E DAS SURPRESAS

Mudanças significativas nos preços futuros de commodities agrícolas são resultado, dentre outros fatores, de uma nova situação de oferta percebida como consequência da divulgação dos relatórios governamentais de produção. A magnitude dos movimentos de preço indica como os participantes do mercado estão surpresos com as novas informações. Essa incerteza pode estar no tom dado ao seu conteúdo, frente às condições de mercado.

A dependência excessiva das exportações de commodities agrícolas é uma preocupação crescente de governos e participantes do mercado do Brasil e Estados Unidos, tanto por reconhecida volatilidade desse grupo de produtos, frequentemente exibindo graves bolhas e quedas (He & Westerhoff, 2005), quanto por sua versatilidade no processo produtivo, exibindo, consequentemente, informações sobre o estado da economia (Boateng et al., 2022). Para manter os participantes do mercado atualizados sobre o progresso e as condições de safra, o poder público desses países divulga relatórios, por meio do *United States Department of Agriculture* (USDA) e da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), respectivamente, contendo informações levantadas em metodologias criteriosas. Suas informações estão pautadas na transparência e boa governança, tornando-se referência no mercado. Dado que a origem do anúncio importa (Kočenda & Moravcová, 2018), seu objetivo é tornar informações públicas sobre eventos futuros previsíveis, cuja tendência pode afetar as operações futuras no mercado. A partir daí, os movimentos de precificação dos futuros agrícolas convergem na direção e proporção do conteúdo apresentado (Cao, Gebrekidan, Heckeley, & Robe, 2022).

As estimativas apresentadas pelos relatórios de safra governamentais são suficientes para provocar uma mudança nas expectativas do mercado, já que são mantidas em sigilo até o momento da divulgação. Isso porque ocorre um aumento da assimetria informacional antes dos anúncios, perante divergência de informações privadas (Fernandez-Perez et al., 2019). Assim, os investidores, ao longo do tempo, inclinam seus portfólios de acordo com suas opiniões sobre o cenário de investimentos em adaptação. Assumindo-se que as informações divulgadas afetam os retornos, é de se esperar que a magnitude desse impacto varia de acordo com o contexto do mercado, seja em alta ou em baixa, na direção geral do mercado financeiro.

Na literatura financeira, os mercados de alta e baixa foram introduzidos como períodos mais longos de aumento e queda de preços, respectivamente (Chauvet e Potter, 2000), de maneira generalizada, com duração de meses e até anos. Nesses extremos do mercado (Rehman & Vo, 2021), a expectativa é que os preços dos ativos subam (reduzam) e, com isso, há maior

probabilidade de ganhos (perdas) nas negociações realizadas. Em outras palavras, os ativos financeiros se comportam de maneira diferente, conforme as ordens de compra e venda (Anufriev, Gardini, & Radi, 2020). Um mercado em elevação (altista) indica um movimento ascendente esperado nos preços dos ativos, decorrente de otimismo por parte dos investidores. Por outro lado, mercado em queda (baixista) indica movimento descendente esperado nos preços, decorrente de pessimismo.

A reação insuficiente e a reação exagerada são impulsionadas pelo nível de surpresa (Choi & Hui, 2014). A surpresa desempenha um papel importante em como as pessoas atualizam seus julgamentos após um novo evento (Choi & Hui, 2014), por ser instigada por eventos positivos ou negativos, cuja característica mais evidente é a imprevisibilidade (Teigen & Keren, 2003). De acordo com essa interpretação, eventos inesperados podem ser simplesmente descritos como resultados de baixa probabilidade. Um nível mais alto de surpresa resulta de um nível mais alto de contraste entre o resultado observado e o esperado, recebendo um peso maior na tomada de decisão em eventos surpreendentes, em comparação com eventos esperados. Um estudo anterior identificou que as novas informações nos anúncios se refletem em surpresas de mercado com persistência, sendo que uma surpresa em uma commodity no relatório de safra mais recente correlaciona-se positivamente com surpresas de relatórios anteriores (Isengildina-Massa, Karali, & Irwin, 2017). Além disso, surpresas anunciadas envolvendo a oferta são cruciais para determinar a evolução dos preços das commodities agrícolas (Frankel & Hardouvelis, 1985).

Embora os participantes do mercado reajam de forma distinta a novos eventos, a reação exagerada (positiva ou negativa) ocorre quando o evento é extremamente surpreendente (Choi & Hui, 2014). Tais reações indicam que o conteúdo das informações apresentadas influencia a direção dos participantes do mercado. Além das informações quantitativas, fatores qualitativos incorporam explicações sobre o movimento dos preços de commodities. Isso explicita uma associação entre o tom das informações, mensurado, por exemplo, por palavras categorizadas em positivas e negativas, e o nível da surpresa. Tetlock et al. (2008) mostram que aumento nas palavras negativas usadas no *The Wall Street Journal* e nas colunas do *Dow Jones News Service* sobre as empresas do S&P 500, em relação às histórias anteriores, preveem choques negativos maiores nos resultados futuros. Por outro lado, o enquadramento de informações negativas é tão frequentemente preenchido com palavras positivas que o sentimento positivo medido é ambíguo (Loughran & McDonald, 2016).

Textos são usados para divulgar informações fundamentais que não são refletidas em resultados quantitativos. Além disso, as palavras são mais elásticas do que os números para

transmitir uma impressão. Da mesma forma que os gestores podem manipular os números de ganhos para maximizar seu pacote de remuneração, os agentes governamentais podem influenciar oportunamente os dados de safra, inflando o tom de suas divulgações narrativas para direcionar o mercado de commodities agrícolas. A questão é como os investidores reagem a esse destaque tonal, em um contexto extremo de mercado. Portanto, para avaliar adequadamente o impacto dos relatórios no mercado, é necessário considerar o componente imprevisto (“surpresa”) (Cao et al., 2022).

Paralelamente, à medida que informações são extraídas do texto do documento, é necessário tentar determinar quanto contexto está inserido, ou seja, quanto o conteúdo já absorveu sobre a condição do mercado, uma vez que as palavras não são unidades independentes. Como as reações ocorrem antes e depois dos anúncios (Kočenda & Moravcová, 2018), o contexto vivenciado pelo mercado (alta ou baixa) podem ter influência na proporção desse tom. As oscilações rápidas nos preços das commodities agrícolas, bem como os períodos de maior volatilidade do mercado, representam uma ameaça aos participantes, que pode ser explicada, em parte, pela tonalidade das informações apresentadas. Assim, **este estudo tem o objetivo de analisar o conteúdo informacional no contexto de mercado em relação à oscilação de preços futuros. Especificamente, busca-se a relação entre o tom das informações divulgadas pelos relatórios de safra governamentais, em condições extremas de mercado (em alta e em baixa), e o comportamento dos preços das commodities agrícolas.** Para tanto, investiga-se como as commodities agrícolas respondem ao conteúdo divulgado no mercado brasileiro, comparado ao conteúdo divulgado no mercado norte-americano, envolvendo a produção agrícola.

Análises de conteúdo são importantes para monitorar o impacto informacional no mercado de commodities, uma vez que os relatórios de safra governamentais se propõem a melhorar a transparência sobre a atividade nos mercados futuros e nas carteiras de investimentos. Tais relatórios contêm informações imprevistas, ainda que previsões sejam realizadas, e expectativas são geradas. Porém, o “medo” de eventos raros e extremos influencia a precificação dos contratos futuros de commodities (Fernandez-Perez et al., 2020).

Isso porque futuros de commodities podem ser adicionados taticamente ao mix de ativos de investidores não exclusivamente para obter retornos anormais, mas também para diversificar o risco total de suas carteiras (A.-M. Fuertes, Miffre, & Rallis, 2010). Porém, o potencial de diversificação via commodities agrícolas ainda é controverso na literatura. Por um lado, tem-se a efetiva melhoria no desempenho e cobertura de risco (Abbasi & Raza, 2022; Belousova & Dorfleitner, 2012; Boako et al., 2020; Daskalaki et al., 2017; Khalfaoui, Shahzad, Ghaemi Asl,

& Ben Jabeur, 2023). Por outro lado, sua utilização em portfólios é limitada, com benefícios insignificantes (Adams, Collot, & Kartsakli, 2020; Daskalaki & Skiadopoulos, 2011; Fousekis & Grigoriadis, 2019; Gorton & Rouwenhorst, 2006; Silvennoinen & Thorp, 2013). Ainda assim, as commodities agrícolas são relevantes no contexto do crescimento da população mundial e da expansão econômica dos países produtores (Gomes et al., 2023). Além disso, dados agrícolas desempenham papel importante no fortalecimento da cadeia de suprimentos, mudança climática, bem como na sustentabilidade de sistemas agroalimentares (Yi et al., 2023).

A pesquisa justifica-se pela relevância do mercado de commodities agrícolas para o contexto econômico mundial, especialmente por sua representatividade na balança comercial brasileira, apesar da carência em estudos envolvendo o comportamento dos preços de commodities comercializadas no mercado brasileiro (Bezerra & Ceretta, 2022), especialmente, agrícolas. Como mercados estrangeiros podem transmitir conteúdo de informação além da dinâmica do mercado doméstico (Fan & Qiao, 2023), o presente estudo concentra-se em um mercado em desenvolvimento e um mercado desenvolvido para fins de comparação. A questão é saber se, e até que ponto, os atritos financeiros influenciam as decisões de investimento.

Como contribuições, tem-se o refinamento e evolução dos estudos no mercado financeiro, especificamente sobre direcionamentos e tendências, acrescentando à literatura de processamento de informação assimétrica para notícias positivas e negativas. Em complemento, possibilita compreender sobre o alcance da transmissão informacional do poder público, na perspectiva qualitativa para maior eficiência de precificação. Por fim, aprofunda sobre as condições extremas de mercado e seu impacto na tomada de decisão dos investidores, analisando a existência de direcionamentos na tomada de decisão. Em resumo, a estrutura do estudo pode ser útil para entender uma série de anomalias financeiras: reação exagerada, reação insuficiente e o limite de precificação.

### **3.1 Desenvolvimento de hipóteses**

As economias de mercado, particularmente exportadoras de commodities agrícolas, estão expostas à dinâmica de alterações de mercado, por meio de diferentes graus de intensidade de negociação. As turbulências e quedas nos mercados financeiros levam à necessidade de os investidores buscarem diversificar os ativos para reduzir os riscos de instabilidade do mercado. Por isso, recursos públicos significativos são investidos no desenvolvimento de relatórios de projeção de safra, cujo papel é informar para decisões em toda cadeia de suprimentos.

Qualquer investidor toma suas decisões de formação de carteira usando as informações até o momento em que está e os retornos da carteira são realizados no final de seu horizonte de investimento no futuro. A chave para tomar decisões de investimento ideais depende das informações disponíveis e do valor cognitivo dos investidores (Yang & Zhou, 2015). Entretanto, a magnitude da mudança de preço indica como os participantes estão “surpresos” com as novas informações.

O impacto do componente surpresa dos relatórios de safra nos mercados de commodities agrícolas é pouco estudado. O fato é que os movimentos dos mercados de commodities aumentam em situações extremas (Albulescu, Tiwari, & Ji, 2020), impactando o nível de liquidez do mercado, devido ao nível de surpresa do investidor. Isso é evidenciado com ajustes de preço significativamente maiores após a divulgação do relatório de safra governamental, quando comparados a ajustes anteriores ao relatório ou algum outro período de controle, implicando que o mesmo contém informações imprevistas (McNew & Espinosa, 1994). Testes anteriores mostraram que o componente imprevisto das previsões de produção agrícola do governo afeta significativamente os preços futuros (Garcia et al., 1997).

A literatura até o momento apresenta direcionamentos distintos para o impacto da surpresa no mercado financeiro. De característica tardia, por vezes, um anúncio surpresa divulgado durante o pregão vigente para uma commodity específica apresenta efeito durante o pregão do dia seguinte (Roache & Rossi, 2010). Com resposta indiferente, quanto ao impacto diferencial entre surpresas positivas e negativas, não é evidenciada qualquer desproporção (Fernandez-Perez et al., 2019). Com contrastes na resposta dada à expectativa criada, uma vez que a forte reação imediata do mercado ocorre dois minutos após o anúncio de uma boa notícia e aproximadamente cinco minutos após a má notícia (Kočenda & Moravcová, 2018). Em geral, o grau de surpresa está relacionado ao grau de assimetria informacional em torno do anúncio (Fernandez-Perez et al., 2019), cujos impactos nos preços ainda são observáveis no dia da divulgação do relatório (Lehecka, 2014).

Altos índices de surpresa estão associados a baixas probabilidades e vice-versa, mas nem todos os resultados de baixa probabilidade são necessariamente surpreendentes (Teigen & Keren, 2003). Nem todos os resultados de baixa (alta) probabilidade são igualmente surpreendentes, uma vez que a complexidade do mercado tende a direcionar os participantes. Por exemplo, investidores institucionais obtêm taxas de retorno mais altas durante uma recessão, graças a condição de proteção das commodities durante os períodos de boom/retração do mercado (Moskal & Zawadzka, 2018). Isso porque o ambiente proporciona as condições

para a criação de expectativas, que, por sua vez, incentivam a movimentação exagerada ou não de preços dos ativos.

As variações de preços das commodities são dependentes das reações do mercado (Gomes et al., 2023). Tal comportamento fica ainda mais evidente em momentos de excepcionalidade, quando o efeito calmante das notícias contidas nos relatórios de safra (USDA) é maior em períodos de mercado pessimista (Cao & Robe, 2021). Diante da surpresa provocada, movimentos extremos de mercado são experimentados, na presença de eventos de baixa probabilidade, levando à uma reação exagerada (Choi & Hui, 2014; Piccoli & Chaudhury, 2018). A depender da reação, é possível aplicar estratégias lucrativas de negociação de commodities, viabilizando a diversificação. Em um reflexo exagerado de preço negativo, os investidores assumem a posição de compra, enquanto o oposto sustenta a estratégia de venda (Borgards et al., 2021).

No mercado de commodities, a maioria dos investidores não consegue obter o valor fundamental preciso da informação, e o valor esperado pode ser diferente em condições de baixa e alta. No mercado de baixa, os investidores subestimam o valor, por cautela. Quando os investidores estão pessimistas, há maior perturbação diante de movimentos de mercado extremos, por acreditar que sua crença anterior apresentava equívocos grosseiros (Piccoli & Chaudhury, 2018). Jansen & Tsai (2010) fornecem evidências do impacto dessa assimetria informacional ser mais forte em um mercado em queda. Uma carteira de ativos altamente correlacionados, por exemplo, vinculados em commodities, pode sofrer perdas importantes durante períodos de mercado incerto e de baixa (Sensoy et al., 2015). Por outro lado, no mercado altista, os investidores superestimam o valor, por tendência de menor aversão ao risco. Baker e Stein (2004) constataram que o sentimento do investidor está negativamente correlacionado com os retornos da carteira de ativos e tem menor capacidade de reagir a informações em mercados de alta. Com isso, a reação exagerada é mais pronunciada quando o sentimento do investidor é baixo em vez de alto (Piccoli & Chaudhury, 2018).

Como consequência, durante períodos de alta, investidores estão mais dispostos a assumir riscos, por outro lado, em períodos de baixa, ocorre a fuga de investimentos de maior risco, como ações (Chevallier, Ielpo, & Boon, 2013). A diferença de sensibilidade em relação a mudanças graduais e abruptas se deve ao fator surpresa (Liang, Liu, Fu, Sun, & Wang, 2022). Essas condições orientam os emissores da informação a evitar surpresas negativas e até mesmo atenuá-las. Ademais, uma estrutura heterogênea dos mercados de commodities oferece melhores oportunidades de diversificação de portfólio durante períodos calmos em comparação com períodos turbulentos (Öztek & Öcal, 2017). Em particular, é possível que estar em um

mercado de alta ou baixa esteja fornecendo informações sobre o alinhamento do tom textual dos relatórios de safra para determinada commodity agrícola.

Frequentemente, o tom é usado para inflar percepções do público de forma oportunista (Fu, Wu, & Zhang, 2021), com características intencionais ou não transmitidas pelo texto (Loughran & McDonald, 2016). No ambiente corporativo, palavras negativas raramente são usadas, exceto em condições extremamente necessárias, ao passo que, palavras positivas são despejadas, inclusive para suavizar o impacto do contexto negativo (Loughran & McDonald, 2020). Por ser menos diretas em seu significado contextual, as palavras positivas exigem um olhar na conjuntura envolvida (Loughran & McDonald, 2020).

A positividade pode remeter a algum contexto enganoso (Larcker & Zakolyukina, 2012). Nessa direção, Loughran & McDonald (2011) identificaram que quanto mais positivista for o conteúdo, menor será o retorno dos ativos. Por outro lado, o tom otimista pode remeter a retornos superiores, acima das previsões (Li, 2008). Como o tom da divulgação tem o poder de prever o risco futuro, o tom menos otimista experimenta maior risco (Fu et al., 2021). Ainda assim, estudos anteriores constataram que investidores se concentram em linguagem pessimista, dando menos atenção a palavras positivas (Loughran & McDonald, 2020; Tetlock, 2007). Adicionalmente, a linguagem textual pode inflar bolhas e incitar o pânico no mercado já em condições extremas de alta e baixa (Hales, Kuang, & Venkataraman, 2011). Em outras palavras, a linguagem pode exacerbar bolhas, por influenciar os julgamentos dos agentes que ainda mantêm posições contrárias ao teor informativo.

Mudanças nas condições de incerteza podem causar volatilidade de preços (Hamadi, Bassil, & Nehme, 2017; Hasan, Hossain, Junttila, Uddin, & Rabbani, 2022), já que o comportamento das commodities varia de acordo com a situação do mercado. Esse impacto envolve as decisões dos investidores, que podem seguir uma estratégia de posição longa em um mercado de alta e uma posição neutra ou curta em um mercado de baixa (Ntantamis & Zhou, 2015). Consequentemente, torna-se mais difícil entrar e sair de posições. Essa perda de flexibilidade inevitavelmente prejudicará o desempenho do portfólio (Bello & Deridder, 2011). Nesse contexto, o impacto de uma surpresa em um mercado em baixa é significativamente maior do que o impacto de surpresa em um mercado em alta (Jansen & Tsai, 2010). Já em relação às boas notícias durante o pessimismo, não há evidências de reação dos preços nos períodos pós-anúncio (Li et al., 2023).

Com a elevação da incerteza, as opiniões dos investidores se polarizam (Ferrer Fernández, Henry, Pybis, & Stamatogiannis, 2023), revisando as expectativas dos mercados de commodities sobre a trajetória do preço. Essa dissonância cognitiva é temporária para más

notícias sob otimismo, mas bastante persistente para boas notícias sob pessimismo (Li et al., 2023). Nesse sentido, os investidores valorizam as notícias positivas que contradizem seu contexto de mercado, causando assim uma reação extrema do preço na data do anúncio, ou seja, com amplificação do impacto. A informação positiva tende a ser mais ponderada, ao passo que maior peso é atribuído às informações negativas. Quando o sentimento é pessimista, apenas surpresas negativas são rapidamente refletidas no preço. Concentrar-se em ativos de commodities pode melhorar os retornos de várias estratégias baseadas em mercados altistas ou baixistas.

Anúncios com informações contraditórias ao sentimento do mercado, desencadeiam dissonância, fazendo com que os investidores considerem tais informações a fim de conciliar essa inconsistência. Dado que o grau de positividade ou negatividade nos textos dos relatórios de safra produzidos pelo Governo brasileiro capta de forma objetiva as condições do mercado e seu contexto de uma economia baseada em commodities agrícolas leva a determinada reação, tem-se a hipótese:

**H<sub>1a</sub>: tom dos relatórios de safra publicados no Brasil, pela CONAB, quando em condições extremas de mercado (em alta e em baixa), possui efeito no comportamento de preços das commodities agrícolas.**

Embora o contexto de mercado em baixa ou em alta apresente lastro global, seu impacto em uma economia desenvolvida pode ser distinto em relação à uma economia em desenvolvimento. Assim, a entonação linguística adotada pelo poder público pode apresentar discrepâncias relevantes para análise do investidor e, conseqüentemente, em seu nível de surpresa, o que cabe análise para fins comparativos. Dessa forma, tem-se a seguinte hipótese:

**H<sub>1b</sub>: tom dos relatórios de safra publicados nos Estados Unidos, pelo USDA, quando em condições extremas de mercado (em alta e em baixa), possui efeito no comportamento de preços das commodities agrícolas.**

### **3.2 Aspectos Metodológicos**

#### *Dados*

O objetivo desta pesquisa consiste em analisar a relação dos relatórios publicados pelo poder público do Brasil e Estados Unidos e **as condições de mercado (em alta e em baixa)**. Analisou-se as informações provenientes do relatório publicado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) no

contexto qualitativo e quantitativo. Com a notoriedade brasileira na produção e fornecimento de commodities agrícolas no contexto mundial, definiu-se a soja, milho, café e cana-de-açúcar como foco da análise, correspondendo aos destaques na exportação.

Quanto à dimensão temporal dos dados, o estudo abrange dados diários entre janeiro/2017 e fevereiro/2023, dada a disponibilidade dos dados e com o intuito de cobrir períodos de alta e baixa, capturando a heterogeneidade do contexto do mercado. Para fins de análise, o lançamento de relatórios pela CONAB e pelo USDA, em determinada data, é considerado como "evento". Em relação às commodities do estudo (soja, milho, café e cana-de-açúcar), suas informações são divulgadas em relatórios separados e periodicidades distintas. Mensalmente, os órgãos emitem os relatórios sobre grãos, enquanto o café tem suas informações divulgadas trimestralmente no caso da CONAB e semestralmente pelo USDA. Sobre a commodity cana-de-açúcar, a CONAB emite relatório exclusivo trimestralmente e o USDA inclui as informações no relatório de grãos. A data de publicação desses relatórios serviu de base para a criação, em cada commodity, de duas variáveis escalares (uma para publicações da CONAB e outra para publicações do USDA).

Além das variáveis escalares, relativas aos dias de publicação dos relatórios, a análise quantitativa utilizou o tom informacional dos relatórios. De forma a operacionalizar essa avaliação do tom, foram empregadas ferramentas para análise de conteúdo em cada um dos relatórios: dicionário e software específicos. A análise de conteúdo envolveu o emprego de palavras-chave na análise dos relatórios da CONAB e do USDA, com base em dicionário, no Apêndice A, contendo palavras selecionadas conforme conteúdo dos relatórios de safra. Já no Apêndice B, tem-se o dicionário definido previamente em estudos anteriores (Henry, 2008; Malaquias & Júnior, 2021b; Yekini et al., 2016) utilizado para fins de testes de robustez.

Uma matriz é construída com a categorização entre palavra positiva e negativa, baseando-se em seu significado, formando um dicionário a ser utilizado para definir o tom positivo ou negativo da informação. Por um lado, termos do tipo “crescimento”, “aumento”, “alta”, “expansão”, “favorável” representam o tom positivo. Por outro lado, palavras como “redução”, “afetou”, “adversa”, “cair”, “prejudicou”, “atraso” são agrupadas no tom negativo. Por meio de programa de análise textual amplamente utilizado, KH Coder, foi possível extrair esse conteúdo, mensurado, assim como Groß-Klußmann & Hautsch (2011). As palavras do dicionário identificadas nos relatórios são mensuradas pela sua somatória, conforme a frequência capturada (Henry, 2008; Pagliarussi et al., 2016; Yekini et al., 2016).

Nas Equações (1) e (2), tem-se o cálculo do tom positivo (*POS*) e tom negativo (*NEG*), respectivamente (Campbell et al., 2020).

$$POS = \frac{n^{\circ} \text{ sentenças com palavras positivas}}{n^{\circ} \text{ palavras positivas do dicionário}} \quad (1)$$

$$NEG = \frac{n^{\circ} \text{ sentenças com palavras negativas}}{n^{\circ} \text{ palavras negativas do dicionário}} \quad (2)$$

As equações (1), (2) foram aplicadas ao conteúdo do relatório especificamente relacionado à commodity de interesse. Cada tom, tanto a variável positiva (*POS*) como a variável negativa (*NEG*), avalia o conteúdo dos relatórios por meio de variáveis escalares, geradas após o processamento no software KH Coder. Na respectiva data de divulgação do relatório, cada variável recebe o índice calculado com base nas Equações (1) e (2), recebendo o valor 0 para as demais datas.

Para informações relacionadas aos preços das commodities, utilizou-se a base Thomson Reuters / Refinitiv Eikon para acesso aos contratos futuros, negociados no mercado norte-americano da *Chicago Board of Trade* e da *Chicago Mercantile Exchange*. Os contratos utilizados são: a) ICE-US Coffee C Futures Electronic Commodity Future Continuation 1; b) ICE-US Sugar No. 11 Futures Electronic Commodity Future Continuation 1; c) CBoT Corn Composite Commodity Future; d) CBoT Soybeans Composite Commodity Future Continuation 1.

Os futuros de commodities selecionados são referência global para o mercado de commodities, com séries temporais contínuas de preços extraídas diretamente da Thomson Reuters / Refinitiv Eikon. Os retornos diários de contratos futuros para cada commodity entre 2017 e 2023 são usados para medir a reação do mercado. O impacto da informação é avaliado comparando a variabilidade do retorno futuro com a divulgação de relatórios em condições pré e pós-lançamento.

A análise do tom foi realizada em diferentes cenários do mercado financeiro. Especificamente, os mercados altista e baixista foram definidos por meio de períodos com incerteza financeira em uma estrutura de mudança no retorno do índice S&P 500, sendo aumentos acima de 1% como mercado em alta e reduções abaixo de 1% como mercado em baixa, assim como (Edwards & Caglayan, 2001). Dessa forma, criou-se *dummy S&P(Alta)* que recebe 1 para meses em que o S&P500 apresentou retorno maior ou igual a 1%, e 0 para os demais meses, representando o cenário do mercado em alta. Já a *dummy S&P(Baixa)* recebe 1 para meses em que o S&P500 apresentou retorno menor ou igual a 1%, e 0 para os demais meses, estabelecendo o contexto do mercado em baixa.

Para identificar o elemento surpresa das informações, optou-se por analisar posições de contraste entre o tom e a condição do mercado, como sugerido por Teigen & Keren (2003). Dessa forma, o mercado em alta foi testado com o tom negativo, mas não com o tom positivo e vice-versa. Uma sequência de notícias fundamentadas, em um contexto de ascensão do mercado, tende a sustentar o crescimento já experimentado, não fornecendo as características necessárias para identificar o grau de perplexidade do mercado. Da mesma forma, o mercado com predominância de pessimismo, ao receber informações negativas, tende a permanecer no patamar de crise. Portanto, se a surpresa é provocada por eventos inesperados, parece desnecessário investigar essa relação, por, na verdade, se resumir a uma confirmação da tendência existente.

Como robustez, a delimitação dos períodos de mercado em alta e em baixa compreendeu os meses em que o índice S&P500 apresentou retorno maior ou igual a 1,5%. Sob diferentes distribuições de retornos tem-se os períodos extremamente negativos e positivos, com características definidas sobre as condições do mercado (Naeem, Qureshi, Arif, & Balli, 2021; Piccoli & Chaudhury, 2018; Rehman & Vo, 2021). Para tanto, assume-se que a referida *dummy S&P(Alta)* recebe 1 para meses em que o S&P500 apresentou retorno maior ou igual a 1,5%, e 0 para os demais meses, representando o cenário do mercado em alta. Na *dummy S&P(Baixa)* tem-se 1 para meses em que o S&P500 apresentou retorno menor ou igual a 1,5%, e 0 para os demais meses, representando o cenário do mercado em baixa.

Em uma robustez secundária, definiu-se o mercado em alta aos meses em que o índice IBOVESPA apresentou retorno maior ou igual a 1% e o mercado em baixa nos meses em que o retorno foi menor de 1%. Esse índice é um indicador de desempenho do mercado brasileiro com ampla utilização e aceitação como *benchmark* (Barossi-Filho, Achcar, & Souza, 2010; Flexor & Leite, 2017; Pagliarussi et al., 2016).

### *Método e análise*

A reação do mercado de commodities é medida em termos de mudanças nos preços. Na construção da série temporal, considerou-se a taxa de retorno (log-retorno) de uma série de preços, conforme Equação (3), como *proxy* para o comportamento dos preços. Os retornos costumam ser uma manifestação dos sentimentos inconstantes do público investidor (Yekini et al., 2016).

$$r_t = \ln\left(\frac{p_t}{p_{t-1}}\right) \quad (3)$$

Em que  $r_t$  é a taxa de retorno (log-retorno);  $p_t$  é o preço da commodity no tempo  $t$  e  $p_{t-1}$  corresponde ao preço da commodity no tempo  $t-1$ .

Com a obtenção do retorno diário de todas as séries, é possível estimar um modelo autorregressivo de médias móveis (ARMA) para determinação do processo gerador dos dados. O modelo ARMA ( $p, q$ ), em que  $p$  é o número de termos autorregressivos e  $q$  é o número de termos da média móvel, bem utilizado na modelagem de séries temporais, pode ser descrito da seguinte forma:

$$y_t = c + \sum_{i=1}^p \phi_i y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \theta_j \varepsilon_{t-j} \quad (4)$$

Em que:  $c$  é um termo constante;  $\phi_i$  é o coeficiente do processo autorregressivo e  $\theta_j$  é coeficiente de média móvel. Todavia, uma mesma série temporal pode possuir diversos modelos econométricos. Por isso, o pesquisador necessita selecionar o modelo que melhor se ajusta aos dados e, para tanto, frequentemente, são usados critérios estatísticos como o de Akaike (Akaike Information Criterion - AIC). Tal modelagem utiliza processos autorregressivos e de médias móveis, além de uma estrutura de correlação dos resíduos (Garcia Angelico & Cristina de Oliveira, 2016). Por abordar estimativa pelo método da máxima verossimilhança, esse critério permite selecionar modelos, comparando com os demais.

Esta pesquisa tem como objetivo testar a hipótese de que novas informações lançadas no mercado em condições extremas podem ser atribuídas aos relatórios de perspectivas de safra divulgados pela CONAB e pelo USDA. Espera-se que os períodos de maior volatilidade sejam relacionados ao momento em que essas informações são divulgadas, sobrecarregando o quadro. Um melhor entendimento da volatilidade e incerteza do mercado tende a aumentar a eficiência da tomada de decisões no setor agrícola. Por isso, os retornos são usados para testar a sensibilidade do mercado.

Como forma de mensurar a volatilidade no mercado, *proxy* utilizada para medir o comportamento dos preços, tem-se a dispersão dos retornos dos ativos com parâmetros estatísticos como o desvio padrão ou a variância (Poon, 2005). Para atingir o objetivo da pesquisa, o estudo utiliza a abordagem de heterocedasticidade condicional autorregressiva generalizada (GARCH) (Bollerslev, 1986), derivada da abordagem de heterocedasticidade condicional autorregressiva (ARCH), proposto por Engle (1982) para capturar a persistência da volatilidade na inflação. Assim, examinou-se a volatilidade por variações dos modelos ARMA-GARCH que apresentam modelagem adequada para previsibilidade do mercado (Ceretta, De Barba, Vieira, & Casarin, 2011; Marreh, Olubusoye, & Kihoro, 2014). GARCH é mais

adequado para dados de séries temporais financeiras, pois pode descobrir agrupamentos de volatilidade e capturar os efeitos da leptocurtose na distribuição (Kumaran, 2022). Por isso, utiliza-se uma análise de séries temporais por meio de modelos ARCH (*Autoregressive conditional heteroscedasticity*) generalizado ou somente GARCH.

Ao testar as hipóteses propostas, são utilizados os modelos ARCH, GARCH e TARCH. Para o processo ARCH (q) de alta ordem (*lag* maior), é parcimonioso modelar a volatilidade como um GARCH (p, q), que é uma média ponderada dos últimos resíduos quadráticos, mas tem pesos decrescentes que nunca alcançam totalmente zero (Engle et al., 2008; Poon, 2005). Assim, tem-se o modelo GARCH, que contém poucas restrições nos parâmetros:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (5)$$

Utilizando as estimativas de volatilidade geradas pelos modelos ARCH e GARCH como a variável dependente, analisou-se a hipótese da volatilidade estimada pode ser explicada pelas variáveis sobre o tom relativas aos efeitos das informações contidas nos relatórios de safra da CONAB e do USDA. Com a determinação do modelo para a média dos retornos (Equação 5), tem-se os modelos para volatilidade (Equações 6 e 7).

$$r_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^5 \gamma_i R_{t-i} + \sum_{i=1}^5 \gamma_i h_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$h_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 D_{t-1} \varepsilon_{t-1}^2 + \beta h_{t-1}^2 + \delta_1 CONABpos_j + \delta_2 S\&P(Baixa)_j + \delta_3 CONABpos_j * S\&P(Baixa)_j + \varepsilon_t \quad (7)$$

Em que  $r_{t-i}$  = retornos diários com defasagem, explicando a autocorrelação em retornos futuros;  $h_t$  = desvio padrão condicional para capturar os efeitos da volatilidade no prazo médio;  $\varepsilon_t$  = termo de erro;  $\varepsilon_{t-1}^2$  = quadrado do resíduo defasado da equação média, representando os choques de volatilidade do dia anterior;  $D_{t-1}$  = variável binária para explorar efeitos assimétricos, em que 1 quando  $\varepsilon_{t-1} < 0$  e 0 caso contrário;  $h_{t-1}^2$  = variância condicional defasada; **CONABpos<sub>j</sub>** como *variável escalar* para o tom positivo do relatório sobre as perspectivas de safra da CONAB; **S&P(Baixa)<sub>j</sub>** = mercado em baixa, mensurado por redução no retorno do índice S&P500 abaixo de 1%, assim como (Edwards & Caglayan, 2001). Os fatores externos incluídos para a variância condicional ( $h_t^2$ ) estão nas Equações (6) e (7), incorporando **CONABpos<sub>j</sub>** como *dummy* que recebe 1 para o tom positivo do relatório sobre as perspectivas de safra da CONAB e 0 caso contrário (Silveira et al., 2017). Em busca de um

modelo que permita efeitos assimétricos satisfatórios de choques de volatilidade (Zakoian, 1994), a persistência da volatilidade no modelo TARARCH é dada por  $(\alpha_1 + \alpha_2/2 + \beta)$ . Como essa soma tende a um, um dado choque em troca demora mais para se dissipar.

Com o intuito de analisar as demais hipóteses do estudo, procedeu-se com outras rodadas de testes para as Equações (6) e (7), porém, com a substituição das variáveis  $CONABpos_j$  e  $S\&P(Baixa)_j$ . Na primeira, utilizou-se as variáveis:  $CONABneg_j$  para o tom negativo do relatório sobre as perspectivas de safra da CONAB;  $USDApos_j$  e  $USDAneg_j$  para o tom positivo e negativo, respectivamente, do relatório sobre as perspectivas de safra do USDA. Já para a última, a substituição ocorreu por  $S\&P(Alta)_j$ ;  $Ibov(Alta)_j$  e  $Ibov(Baixa)_j$ .

Após a coleta das séries de preços dos contratos futuros, foi realizada a análise descritiva da série de log-retornos de todas as commodities. Foi aplicado o teste de Dickey Fuller nas séries de log-retornos de todas as commodities, confirmando que são todas não estacionárias. Para a escolha dos modelos de séries temporais considerados no teste das hipóteses foram adotados passos específicos para cada commodity, de acordo com o tipo de relatório. Sistemáticamente, testou-se as combinações com base em 140 modelos, conforme Apêndice C, cuja escolha se baseou no menor valor para a estatística AIC.

Em cada commodity foram testados 140 modelos para verificar qual apresentava melhor ajuste tendo o índice de palavras positivas como uma variável explicativa da volatilidade dos retornos dos contratos futuros dessa commodity. Esse procedimento foi repetido, estimando novamente os 140 modelos, mas considerando o índice de palavras negativas. Esses passos foram seguidos para todas as commodities. Os testes foram ampliados utilizando-se o retorno como variável dependente (em substituição à volatilidade).

### 3.3 Resultados

A seguir, tem-se as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas neste estudo. Foram considerados dados diários dos retornos dos ativos no período de janeiro de 2017 a fevereiro de 2023, em relação ao tom dos relatórios emitidos periodicamente pela CONAB e USDA. A Tabela 3.1 fornece uma visão detalhada das estatísticas descritivas das séries de retornos das commodities analisadas, incluindo média, desvio-padrão, valor máximo e mínimo, assimetria e curtose. A propriedade dos dados fornece evidências que sustentam a adequação de modelos da família ARCH, que são capazes de capturar os principais padrões observados em séries financeiras.

**Tabela 3.1.** Estatística Descritiva para os retornos das commodities

Variáveis	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.	Assim.	Curtose	Dick. Full.
Café	1.544	0,009	0,898	-3,918	-0,552	-0,020	0,538	4,150	0,259 ***	4,358 ***	-39,089 ***
Cana	1.544	0,003	0,759	-3,400	-0,452	0,000	0,477	4,696	0,146 **	4,891 ***	-38,336 ***
Milho	1.543	0,018	0,710	-8,295	-0,328	0,030	0,380	2,696	-1,462 ***	19,776 ***	-38,188 ***
Soja	1.543	0,012	0,566	-4,817	-0,296	0,032	0,311	2,791	-0,824 ***	10,398 ***	-38,764 ***

**Notas:** Estatísticas referem-se ao log-retorno dos preços dos contratos futuros das respectivas commodities. Dickey-Fuller test for unit root.

Em relação aos retornos dos ativos, os coeficientes de curtose em todas as commodities, é possível comprovar que a assimetria negativa, e a curtose superior a 3 (distribuição leptocúrtica dos retornos), indica que os dados não seguem uma distribuição normal, rejeitando-se assim a hipótese da normalidade. Uma distribuição de retorno leptocúrtica possui caudas pesadas com maior probabilidade de eventos extremos em comparação com retornos normalmente distribuídos (Belousova & Dorfleitner, 2012). Além disso, a maioria das medidas de assimetria e curtose são altamente significativas, demonstrando desvios substanciais da normalidade. Isso não é surpreendente, pois é um fato bem conhecido na literatura financeira (Frimpong et al., 2021).

Em relação à variável tom, discriminada na modalidade positiva e negativa, as Tabelas 3.2, 3.3, 3.4 e 3.5 apresentam suas estatísticas descritivas, tais como média, desvio-padrão, máximo e mínimo para cada dicionário (Apêndice A e Apêndice B) em relação ao relatório da CONAB, USDA e contexto regional. Ao estabelecer uma amostra com os relatórios periódicos da CONAB e USDA, delimita-se o tamanho da amostra de cada variável, com variação entre 12 e 74, a depender do número de publicações de cada relatório para cada commodity.

**Tabela 3.2.** Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity café

CONAB, Café

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	24	2.697	0.461	2.078	2.258	2.664	3.148	3.469
Tom Neg.	Apênd. A	24	1.360	0.350	0.699	1.145	1.440	1.596	1.880
Tom Líq.	Apênd. A	24	1.337	0.760	0.455	0.640	1.275	2.004	2.625
Tom Pos.	Apênd. B	24	3.000	0.575	2.163	2.442	2.977	3.488	4.047
Tom Neg.	Apênd. B	24	1.495	0.448	0.645	1.145	1.532	1.903	2.161
Tom Líq.	Apênd. B	24	1.505	0.940	0.186	0.739	1.285	2.556	2.907

CONAB, Café (Regionalidade)

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	24	0.432	0.263	0.063	0.266	0.336	0.617	1.047
Tom Neg.	Apênd. A	24	0.235	0.092	0.048	0.169	0.235	0.313	0.361
Tom Líq.	Apênd. A	24	0.197	0.273	-0.136	0.002	0.080	0.475	0.734
Tom Pos.	Apênd. B	24	0.482	0.302	0.093	0.302	0.384	0.640	1.279
Tom Neg.	Apênd. B	24	0.237	0.124	0.000	0.161	0.210	0.339	0.484
Tom Líq.	Apênd. B	24	0.245	0.306	-0.215	-0.022	0.201	0.515	0.860

## USDA, Café

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	12	0.679	0.272	0.161	0.598	0.688	0.821	1.125
Tom Neg.	Apênd. A	12	0.338	0.178	0.038	0.250	0.327	0.468	0.615
Tom Líq.	Apênd. A	12	0.341	0.152	0.122	0.237	0.299	0.464	0.586
Tom Pos.	Apênd. B	12	0.806	0.308	0.216	0.730	0.797	0.959	1.378
Tom Neg.	Apênd. B	12	0.528	0.272	0.000	0.426	0.556	0.667	0.963
Tom Líq.	Apênd. B	12	0.279	0.175	0.090	0.131	0.228	0.440	0.590

## USDA, Café (Regionalidade)

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	12	0.018	0.031	0.000	0.000	0.000	0.027	0.107
Tom Neg.	Apênd. A	12	0.012	0.016	0.000	0.000	0.006	0.019	0.051
Tom Líq.	Apênd. A	12	0.006	0.031	-0.026	-0.010	0.000	0.009	0.094
Tom Pos.	Apênd. B	12	0.025	0.041	0.000	0.000	0.000	0.041	0.135
Tom Neg.	Apênd. B	12	0.019	0.030	0.000	0.000	0.000	0.037	0.074
Tom Líq.	Apênd. B	12	0.006	0.053	-0.074	-0.019	0.000	0.022	0.135

**Tabela 3.3.** Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity cana-de-açúcar

## CONAB, Cana

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	23	2.555	0.289	2.000	2.438	2.578	2.750	3.063
Tom Neg.	Apênd. A	23	1.167	0.256	0.687	0.952	1.205	1.349	1.735
Tom Líq.	Apênd. A	23	1.389	0.471	0.437	1.052	1.438	1.777	2.075
Tom Pos.	Apênd. B	23	2.726	0.343	1.884	2.628	2.767	2.930	3.465
Tom Neg.	Apênd. B	23	1.030	0.363	0.452	0.645	1.161	1.323	1.806
Tom Líq.	Apênd. B	23	1.696	0.601	0.542	1.393	1.769	2.151	2.626

## CONAB, Cana (Regionalidade)

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	23	0.149	0.068	0.031	0.109	0.141	0.172	0.297
Tom Neg.	Apênd. A	23	0.065	0.047	0.012	0.024	0.048	0.084	0.205
Tom Líq.	Apênd. A	23	0.084	0.060	-0.041	0.065	0.085	0.121	0.173
Tom Pos.	Apênd. B	23	0.157	0.081	0.023	0.093	0.140	0.209	0.349
Tom Neg.	Apênd. B	23	0.059	0.042	0.000	0.032	0.065	0.097	0.161
Tom Líq.	Apênd. B	23	0.098	0.075	-0.068	0.066	0.107	0.145	0.220

## USDA, Cana

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	73	0.155	0.081	0.000	0.107	0.143	0.196	0.375
Tom Neg.	Apênd. A	73	0.102	0.057	0.000	0.064	0.090	0.128	0.282
Tom Líq.	Apênd. A	73	0.053	0.090	-0.157	-0.011	0.043	0.117	0.272
Tom Pos.	Apênd. B	73	0.213	0.113	0.000	0.135	0.216	0.270	0.541
Tom Neg.	Apênd. B	73	0.155	0.109	0.000	0.074	0.148	0.185	0.444
Tom Líq.	Apênd. B	73	0.057	0.142	-0.272	-0.043	0.061	0.159	0.392

**Tabela 3.4.** Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity milho

CONAB, Milho

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	74	1.610	0.544	0.516	1.219	1.617	1.984	3.266
Tom Neg.	Apênd. A	74	0.777	0.323	0.193	0.554	0.765	0.940	1.747
Tom Líq.	Apênd. A	74	0.833	0.458	-0.158	0.494	0.845	1.154	1.711
Tom Pos.	Apênd. B	74	1.678	0.566	0.535	1.256	1.686	2.047	3.256
Tom Neg.	Apênd. B	74	0.548	0.288	0.129	0.387	0.468	0.710	1.419
Tom Líq.	Apênd. B	74	1.131	0.487	0.005	0.797	1.130	1.457	2.320

## CONAB, Milho (Regionalidade)

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	74	0.085	0.059	0.000	0.047	0.078	0.109	0.250
Tom Neg.	Apênd. A	74	0.048	0.046	0.000	0.012	0.036	0.060	0.193
Tom Líq.	Apênd. A	74	0.037	0.059	-0.115	0.008	0.035	0.073	0.207
Tom Pos.	Apênd. B	74	0.083	0.057	0.000	0.023	0.093	0.140	0.256
Tom Neg.	Apênd. B	74	0.024	0.035	0.000	0.000	0.000	0.032	0.129
Tom Líq.	Apênd. B	74	0.059	0.061	-0.083	0.023	0.056	0.107	0.186

## USDA, Milho

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	73	0.276	0.129	0.071	0.196	0.250	0.321	0.750
Tom Neg.	Apênd. A	73	0.188	0.079	0.026	0.141	0.179	0.244	0.359
Tom Líq.	Apênd. A	73	0.088	0.161	-0.206	-0.020	0.063	0.181	0.647
Tom Pos.	Apênd. B	73	0.395	0.183	0.108	0.270	0.351	0.459	1.081
Tom Neg.	Apênd. B	73	0.364	0.186	0.000	0.259	0.333	0.481	0.926
Tom Líq.	Apênd. B	73	0.031	0.267	-0.532	-0.157	0.028	0.217	0.859

**Tabela 3.5.** Estatística Descritiva para o Tom dos relatórios CONAB e USDA em relação à commodity soja

## CONAB, Soja

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	74	1.406	0.530	0.047	1.094	1.406	1.734	2.969
Tom Neg.	Apênd. A	74	0.618	0.293	0.084	0.422	0.554	0.843	1.349
Tom Líq.	Apênd. A	74	0.788	0.379	-0.037	0.505	0.830	1.102	1.752
Tom Pos.	Apênd. B	74	1.517	0.594	0.047	1.163	1.547	1.930	3.581
Tom Neg.	Apênd. B	74	0.453	0.218	0.032	0.290	0.419	0.581	1.000
Tom Líq.	Apênd. B	74	1.064	0.531	0.014	0.667	1.083	1.357	3.130

## CONAB, Soja (Regionalidade)

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	74	0.078	0.043	0.000	0.047	0.078	0.094	0.188
Tom Neg.	Apênd. A	74	0.019	0.019	0.000	0.000	0.012	0.036	0.084
Tom Líq.	Apênd. A	74	0.059	0.044	-0.022	0.023	0.050	0.078	0.175
Tom Pos.	Apênd. B	74	0.073	0.047	0.000	0.047	0.070	0.093	0.209
Tom Neg.	Apênd. B	74	0.008	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.065
Tom Líq.	Apênd. B	74	0.065	0.048	-0.032	0.029	0.070	0.093	0.186

USDA, Soja

Variáveis	Dicion.	Obs.	Média	D.P.	Mín.	p25	p50	p75	Máx.
Tom Pos.	Apênd. A	73	0.245	0.102	0.089	0.179	0.214	0.286	0.500
Tom Neg.	Apênd. A	73	0.167	0.069	0.038	0.128	0.154	0.205	0.423
Tom Líq.	Apênd. A	73	0.078	0.125	-0.227	-0.009	0.086	0.145	0.357
Tom Pos.	Apênd. B	73	0.359	0.154	0.135	0.243	0.324	0.432	0.757
Tom Neg.	Apênd. B	73	0.346	0.146	0.074	0.222	0.333	0.444	0.778
Tom Líq.	Apênd. B	73	0.014	0.197	-0.480	-0.147	0.031	0.149	0.470

Inicialmente, a análise dedicou-se ao comportamento dos preços dos contratos futuros do café, como forma de testar as hipóteses levantadas. Dessa forma, a Tabela 3.6 apresenta os resultados para os modelos contendo a análise do tom dos relatórios CONAB e USDA na volatilidade e nos retornos dos contratos futuros de café, bem como o efeito quando os mercados movimentam em alta e baixa.

Após as estimativas dos parâmetros relacionados aos relatórios da CONAB, observa-se que o conteúdo narrativo positivo não apresenta significância estatística na volatilidade dos preços para a commodity café, assim como apresentado no Capítulo 2, Tabela 2.11. Quando o mercado está em baixa também não há significância em relação à volatilidade. Entretanto, ao considerar o tom negativo, houve significância a 5% e coeficiente negativo (-0,838), indicando uma redução da volatilidade dos preços do café, diferentemente do resultado apresentado na Tabela 2.11. No contexto do mercado em alta, tem-se forte significância estatística e coeficiente positivo (0,219), apontando para uma elevação da oscilação dos preços. Aos parâmetros estimados para os relatórios do USDA, tem-se a ausência de significância estatística, tanto para o tom positivo (negativo) quanto para a condição extrema de mercado baixista (altista).

**Tabela 3.6.** Resumo dos resultados para a commodity Café

Café (CONAB - Variável Dependente: Volatilidade)							
Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,0) #			Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,0) #		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	-0,268	0,168	-1,59	Tom Neg	-0,838	0,425	-1,97 **
S&P(Baixa)	0,081	0,102	0,80	S&P(Alta)	0,219	0,081	2,71 ***
Tom Pos x S&P(Baixa)	-0,615	0,394	-1,56	Tom Neg x S&P(Alta)	0,650	0,561	1,16

Café (USDA - Variável Dependente: Volatilidade)

Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	1,204	2,215	0,54	Tom Neg	2,073	4,541	0,46
S&P(Baixa)	0,008	0,299	0,03	S&P(Alta)	0,226	0,233	0,97
Tom Pos x S&P(Baixa)	2,715	2,541	1,07	Tom Neg x S&P(Alta)	2,660	5,249	0,51

Café (CONAB - Variável Dependente: Retorno)

Variáveis	ARMA(4,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	-0,128	0,072	-1,79 *	Tom Neg	-0,036	0,154	-0,23
S&P(Baixa)	0,005	0,047	0,11	S&P(Alta)	0,029	0,039	0,74
Tom Pos x S&P(Baixa)	0,267	0,162	1,65	Tom Neg x S&P(Alta)	-0,298	0,247	-1,20

Café (USDA - Variável Dependente: Retorno)

Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	-0,271	0,334	-0,81	Tom Neg	-0,353	0,716	-0,49
S&P(Baixa)	0,020	0,047	0,44	S&P(Alta)	0,024	0,039	0,61
Tom Pos x S&P(Baixa)	-1,017	1,358	-0,75	Tom Neg x S&P(Alta)	-0,898	1,391	-0,65

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice A, sendo escolhido o modelo com melhor estatística AIC (# indica quando o modelo escolhido foi aquele com melhor estatística AIC, mas com erro-padrão não superior a 100 ou diferente de zero). A análise do tom dos relatórios foi realizada na volatilidade e nos retornos dos contratos futuros da commodity café. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (p-value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Ademais, para a principal variável de interesse referente ao café, a interação entre tom positivo (tom negativo) e o mercado baixista (altista) não houve significância nos relatórios CONAB, em relação à volatilidade e aos retornos dos preços. Já a aplicação do primeiro teste de robustez (Tabela E.1, Apêndice E) gerou um coeficiente de grande magnitude, negativo, e altamente significativo (-30,650), indicando forte impacto na volatilidade quando o mercado baixista recebe informações de conotação positiva, o que tende a representar uma surpresa com caráter de alívio aos agentes financeiros. Nos testes de robustez envolvendo o retorno dos ativos, houve resultado similar (-0,274) na Tabela F.1, Apêndice F. Em geral, a hipótese  $H_{1a}$  é parcialmente suportada pelos dados, de que o preço do café responde ao contexto narrativo em condições extremas de mercado.

Em relação ao conteúdo dos relatórios publicados pelo USDA, ainda na Tabela 3.6, a exposição tonal (positivo e negativo) não apresenta significância em qualquer condição do mercado (altista ou baixista), assim como o efeito da variável de interação. O mesmo resultado é identificado ao utilizar o retorno para capturar o comportamento dos preços, como variável dependente, em substituição à volatilidade, conforme Tabela F.1, do Apêndice F. Com isso, não há suporte para a hipótese  $H_{1b}$ , inclusive nos testes de robustez principais e secundários.

Na Tabela 3.7, a seguir, tem-se os resultados para a commodity cana-de-açúcar, considerando a volatilidade e o retorno. Para os relatórios da CONAB, observa-se a ausência de significância quando a volatilidade é utilizada. Por outro lado, há coeficientes negativos e significativos (-0,241 e -0,516), no tom positivo (negativo) com mercado baixista (altista), como apontado em estudo anterior (Hales et al., 2011), ao considerar o retorno dos ativos como variável dependente, obtendo-se resultados que fornecem apoio à hipótese  $H_{1a}$ . O destaque está apenas nos relatórios da CONAB, já que não é possível realizar inferências em qualquer dos testes para os relatórios do USDA, não dando suporte à hipótese  $H_{1b}$ . Os mesmos resultados são identificados nos testes de robustez apresentados no Apêndice E (Tabela E.2) e Apêndice F (Tabela F.2).

**Tabela 3.7.** Resumo dos resultados para a commodity Cana-de-açúcar

Cana-de-Açúcar (CONAB - Variável Dependente: Volatilidade)							
Variáveis	ARMA(0,1)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,0) #		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	0,404	0,356	1,13	Tom Neg	0,313	0,338	0,93
S&P(Baixa)	0,020	0,163	0,12	S&P(Alta)	-0,020	0,081	-0,24
Tom Pos x S&P(Baixa)	-2,641	18,550	-0,14	Tom Neg x S&P(Alta)	-0,801	0,566	-1,42

Cana-de-Açúcar (USDA - Variável Dependente: Volatilidade)							
Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,0) #			Variáveis	ARMA(5,4)-GARCH(1,0) #		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	-1,858	1,266	-1,47	Tom Neg	-0,061	2,301	-0,03
S&P(Baixa)	-0,079	0,102	-0,78	S&P(Alta)	-0,011	0,082	-0,13
Tom Pos x S&P(Baixa)	2,496	2,744	0,91	Tom Neg x S&P(Alta)	-2,949	3,202	-0,92

Cana-de-Açúcar (CONAB - Variável Dependente: Retorno)							
Variáveis	ARMA(2,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	0,145	0,071	2,04 **	Tom Neg	0,394	0,160	2,47 **
S&P(Baixa)	-0,018	0,046	-0,38	S&P(Alta)	0,035	0,032	1,08
Tom Pos x S&P(Baixa)	-0,241	0,134	-1,80 *	Tom Neg x S&P(Alta)	-0,516	0,261	-1,97 **

Cana-de-Açúcar (USDA - Variável Dependente: Retorno)							
Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	-0,545	0,536	-1,02	Tom Neg	0,263	0,994	0,26
S&P(Baixa)	-0,029	0,047	-0,62	S&P(Alta)	0,048	0,038	1,28
Tom Pos x S&P(Baixa)	0,413	1,223	0,34	Tom Neg x S&P(Alta)	-1,366	1,430	-0,95

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice A, sendo escolhido o modelo com melhor estatística AIC (# indica quando o modelo escolhido foi aquele com melhor estatística AIC, mas com erro-padrão não superior a 100 ou diferente de zero). A análise do tom dos relatórios foi realizada na volatilidade e nos retornos dos contratos futuros da commodity cana-de-açúcar. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (p-value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Na sequência, tem-se a Tabela 3.8, contendo os resultados para o comportamento dos preços da commodity milho, mensurado pela volatilidade e pelo retorno. É notável a influência positiva das palavras tonais (positivo e negativo) empregadas pela CONAB e pelo USDA, assim como percebido no Capítulo 2, Tabela 2.13. Entretanto, em condições extremas de mercado, somente o período altista apresentou significância com coeficiente negativo (-0,980) na volatilidade dos preços do milho.

Em relação à variável de interesse, ainda na Tabela 3.8, houve significância a 10% para o tom positivo com mercado em baixa, impactando positivamente a volatilidade, sendo possível inferir que a crença anterior às novas informações divulgadas pela CONAB foi redefinida, em consonância com estudos anteriores (Jansen & Tsai, 2010; Piccoli & Chaudhury, 2018). Além disso, houve significância a 10% para o tom negativo com mercado em alta, também

impactando positivamente a volatilidade, indicando que ao assumir mais riscos no contexto altista, os agentes estão sensíveis a surpresas negativas apresentadas pela CONAB, corroborando com a literatura (Chevallier et al., 2013; Liang et al., 2022). Nesse sentido, não é possível refutar a hipótese  $H_{1a}$ , ainda que os testes de robustez, do Apêndice E (Tabela E.3) e Apêndice F (Tabela F.3), não confirmem os mesmos resultados.

**Tabela 3.8.** Resumo dos resultados para a commodity Milho

Milho (CONAB - Variável Dependente: Volatilidade)							
Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(3,3)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	1,023	0,286	3,57 ***	Tom Neg	0,970	0,855	1,13
S&P(Baixa)	-5,314	4,221	-1,26	S&P(Alta)	-0,980	0,417	-2,35 **
Tom Pos x S&P(Baixa)	3,825	2,296	1,67 *	Tom Neg x S&P(Alta)	1,846	1,020	1,81 *

Milho (USDA - Variável Dependente: Volatilidade)							
Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	4,695	1,222	3,84 ***	Tom Neg	10,868	1,743	6,24 ***
S&P(Baixa)	-0,184	0,371	-0,50	S&P(Alta)	-0,446	0,385	-1,16
Tom Pos x S&P(Baixa)	1,685	2,009	0,84	Tom Neg x S&P(Alta)	-4,839	4,824	-1,00

Milho (CONAB - Variável Dependente: Retorno)							
Variáveis	ARMA(5,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(5,4)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	0,007	0,046	0,16	Tom Neg	-0,038	0,105	-0,36
S&P(Baixa)	0,054	0,033	1,62	S&P(Alta)	-0,001	0,028	-0,05
Tom Pos x S&P(Baixa)	0,022	0,099	0,22	Tom Neg x S&P(Alta)	0,156	0,163	0,96

Milho (USDA - Variável Dependente: Retorno)							
Variáveis	ARMA(3,3)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(3,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	-0,269	0,240	-1,12	Tom Neg	0,906	0,442	2,05 **
S&P(Baixa)	0,042	0,031	1,34	S&P(Alta)	0,014	0,027	0,54
Tom Pos x S&P(Baixa)	1,045	0,564	1,85 *	Tom Neg x S&P(Alta)	-1,238	0,640	-1,94 *

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice A, sendo escolhido o modelo com melhor estatística AIC. A análise do tom dos relatórios foi realizada na volatilidade e nos retornos dos contratos futuros da commodity milho. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (p-value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Ainda na Tabela 3.8, ao considerar o comportamento dos preços do milho por meio dos retornos, observa-se que a variável de interesse foi significativa apenas para o conteúdo fornecido pelo USDA, não rejeitando a hipótese  $H_{1b}$ . O tom positivo (negativo) em mercado baixista (altista) foi significativo a 10%, com coeficiente negativo (positivo). Com isso, identifica-se um impacto nos retornos dos contratos do milho ao divulgar informações tonais quando o mercado está em momentos de incerteza extrema.

A Tabela 3.9 apresenta os resultados para o comportamento dos preços da commodity soja, mensurado pela volatilidade e pelo retorno, frente ao tom da narrativa e a condição extrema do mercado. Em relação ao conteúdo da CONAB, não houve significância estatística em qualquer das variáveis, inclusive nas análises realizadas nos testes de robustez. Assim, não há suporte para a hipótese  $H_{1a}$ .

**Tabela 3.9.** Resumo dos resultados para a commodity Soja

Soja (CONAB - Variável Dependente: Volatilidade)							
Variáveis	ARMA(3,5)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	0,696	0,663	1,05	Tom Neg	1,467	1,297	1,13
S&P(Baixa)	0,480	0,594	0,81	S&P(Alta)	-1,152	0,892	-1,29
Tom Pos x S&P(Baixa)	0,734	1,123	0,65	Tom Neg x S&P(Alta)	0,138	2,944	0,05

Soja (USDA - Variável Dependente: Volatilidade)							
Variáveis	ARMA(5,4)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	7,906	1,509	5,24 ***	Tom Neg	4,719	4,744	0,99
S&P(Baixa)	0,470	0,495	0,95	S&P(Alta)	-1,074	0,718	-1,50
Tom Pos x S&P(Baixa)	1,136	2,233	0,51	Tom Neg x S&P(Alta)	3,656	7,458	0,49

Soja (CONAB - Variável Dependente: Retorno)							
Variáveis	ARMA(5,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(5,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	-0,008	0,038	-0,21	Tom Neg	0,058	0,110	0,52
S&P(Baixa)	0,007	0,031	0,24	S&P(Alta)	0,047	0,024	2,01 **
Tom Pos x S&P(Baixa)	0,053	0,108	0,49	Tom Neg x S&P(Alta)	-0,074	0,155	-0,47

Soja (USDA - Variável Dependente: Retorno)							
Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos	0,025	0,234	0,11	Tom Neg	1,080	0,447	2,42 **
S&P(Baixa)	0,007	0,033	0,21	S&P(Alta)	0,053	0,023	2,26 **
Tom Pos x S&P(Baixa)	0,685	0,623	1,10	Tom Neg x S&P(Alta)	-0,769	0,623	-1,24

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice A, sendo escolhido o modelo com melhor estatística. A análise do tom dos relatórios foi realizada na volatilidade e nos retornos dos contratos futuros da commodity soja. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (p-value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Para o conteúdo divulgado pelo USDA, o tom positivo demonstrou forte significância tanto na volatilidade quanto no retorno dos contratos futuros da soja, assim como observado na Tabela 2.14 do Capítulo 2. Em relação à principal variável de interesse, houve significância apenas no primeiro teste de robustez, quando o tom é negativo e o mercado está em alta, indicando impacto de grande magnitude na volatilidade dos preços. Nesse sentido, não é possível rejeitar totalmente a hipótese  $H_{1b}$ .

### Discussão dos resultados

As hipóteses da pesquisa não podem ser totalmente refutadas, dado que alguns achados associados ao efeito tonal, em condições extremas de mercado, lograram significância estatística quanto a afetar o comportamento dos preços, conforme observado nas Tabelas 3.10 e 3.11.

**Tabela 3.10.** Resumo dos resultados para hipóteses no mercado em alta para a commodity café, cana-de-açúcar, milho e soja

Hip.	Var.dep.	Relat.	Café			Cana-de-açúcar			Milho			Soja		
			Tom-	S&P+	Inter	Tom-	S&P+	Inter	Tom-	S&P+	Inter	Tom-	S&P+	Inter
H <sub>1a</sub>	Volatil.	CONAB	- **	+ ***	-	-	-	-	-	- **	+ *	-	-	-
H <sub>1b</sub>	Volatil.	USDA	-	-	-	-	-	-	+ ***	-	-	-	-	-
H <sub>1a</sub>	Retorno	CONAB	-	-	-	+ **	-	- **	-	-	-	-	+ **	-
H <sub>1b</sub>	Retorno	USDA	-	-	-	-	-	-	+ **	-	- *	+ **	+ **	-

**Notas:** + ou - = sinal do coeficiente; \*\*\* \*\* \* = corresponde à significância estatística (p-value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente; - = corresponde a resultados sem significância estatística.

**Tabela 3.11.** Resumo dos resultados para hipóteses no mercado em baixa para a commodity café, cana-de-açúcar, milho e soja

Hip.	Var.dep.	Relat.	Café			Cana-de-açúcar			Milho			Soja		
			Tom+	S&P-	Inter	Tom+	S&P-	Inter	Tom+	S&P-	Inter	Tom+	S&P-	Inter
H <sub>1a</sub>	Volatil.	CONAB	-	-	-	-	-	-	+ ***	-	+ *	-	-	-
H <sub>1b</sub>	Volatil.	USDA	-	-	-	-	-	-	+ ***	-	-	+ ***	-	-
H <sub>1a</sub>	Retorno	CONAB	- *	-	-	+ **	-	- *	-	-	-	-	-	-
H <sub>1b</sub>	Retorno	USDA	-	-	-	-	-	-	-	-	+ *	-	-	-

**Notas:** + ou - = sinal do coeficiente; \*\*\* \*\* \* = corresponde à significância estatística (p-value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente; - = corresponde a resultados sem significância estatística.

Em relação à divulgação dos relatórios brasileiros de safra (CONAB), a hipótese H<sub>1a</sub> apresentou suporte parcial para as commodities café, milho (*proxy* volatilidade) e cana-de-açúcar, milho (*proxy* retorno). Já a divulgação dos relatórios americanos de safra (USDA), não é possível rejeitar totalmente a hipótese H<sub>1b</sub>, uma vez que os resultados apresentaram significância para as commodities soja (*proxy* volatilidade) e milho (*proxy* retorno). Com isso, não fica claro o impacto em uma economia desenvolvida em relação à uma economia em desenvolvimento.

Embora haja poucas evidências de que os preços são afetados, possíveis efeitos podem ser observados. Em particular, há indícios de mudanças nas posições dos negociantes no mercado de commodities agrícolas, assim como evidenciado em estudos anteriores (Ferrer Fernández et al., 2023). Dentre todos os testes realizados, incluindo os testes de robustez, houve diferentes impactos do conteúdo tonal, em alguns casos os coeficientes se relacionam

diretamente e em outros houve coeficientes influenciando inversamente o comportamento dos preços. Ainda assim, o comportamento dos preços responde com alterações (Hasan et al., 2022).

Esse quadro sugere que o grau de surpresa diverge a cada momento, a depender do contexto do anúncio. A reação do mercado depende de sua capacidade de detectar as informações que, por sua vez, depende da sofisticação dos investidores e do otimismo (pessimismo) do mercado. Os achados explicitam o comportamento dos investidores que, com a surpresa, desenrolam estratégias que não estão alinhadas a uma única direção. Em certo momento, podem realizar migração de ativos, mas é provável que a condição de menor flexibilidade do portfólio, apontada anteriormente (Bello & Deridder, 2011), seja uma explicação para esse descompasso.

Após o anúncio, nossos achados identificam a ocorrência de uma alteração expressiva no retorno e na volatilidade que pode surgir de divergências entre os agentes sobre a interpretação das informações recém-divulgadas, também identificado na divergência da literatura (M. Baker & Stein, 2004; Jansen & Tsai, 2010; F. Li, 2008; Piccoli & Chaudhury, 2018; Sensoy et al., 2015). Isso resulta da assimetria informacional impulsionada pelo julgamento de como os preços responderão. Entretanto, o mercado precisa de tempo para coletar e processar as informações antes de reagir. A variação desse período de processamento pode não ser captada nos testes desenvolvidos nesse estudo. Embora a mudança nos preços seja resultado da perplexidade do mercado, uma questão que se apresenta é que o conteúdo específico das commodities pode ser absorvido em poucos minutos (Kočenda & Moravcová, 2018) ou até em dias (Z. Li et al., 2023), após o anúncio.

A depender do peso informacional, da commodity e do contexto do mercado, pode ou não haver impacto. Essas evidências empíricas divergentes indicam que existe uma relação complicada entre a leitura tonal e a precificação dos ativos. Esses achados podem ser atribuídos às propriedades de porto seguro das commodities, já que investidores podem utilizar tais ativos para proteger incertezas e riscos derivados do contexto do mercado. A descoberta da pesquisa lança uma luz sobre a relação, cujo efeito surpresa não apresenta a influência esperada. Afinal, em períodos turbulentos, os agentes financeiros podem se atentar aos dados numéricos, dada a urgência de atualizar seus posicionamentos, definindo a narrativa como dados secundários.

### **3.4 Considerações Finais**

Compreender os determinantes da oscilação de preços das commodities é uma questão de grande importância, tanto pelas implicações econômicas quanto sociais. Observa-se alguns

indícios da relação entre o tom das informações divulgadas pelos relatórios de safra governamentais, em condições extremas de mercado (em alta e em baixa), e o comportamento dos preços das commodities agrícolas. O poder da condição tonal da narrativa para sanar as incertezas dos relatórios de safra é parcial, uma vez que as respostas dos preços são notavelmente baixas.

As evidências permitem inferir que os investidores podem usar, em algumas ocasiões, essas informações para direcionar suas carteiras com o intuito de equilibrar risco e retorno. Entretanto, o impacto total da surpresa não é refletido imediatamente, possivelmente demandando tempo para absorção. Além disso, uma surpresa adicional pode estar a caminho, induzindo os agentes a permanecer nas posições anteriores. Os resultados sugerem que há pouca evidência de que períodos de alta e baixa incerteza financeira para o tom da narrativa estejam sistematicamente relacionadas ao comportamento dos preços das commodities. Mesmo assim, pode afetar a lucratividade em diferentes estratégias de investimento.

A volatilidade dos preços é uma grande preocupação para os investidores no gerenciamento do portfólio e uma grande ameaça para os formuladores de políticas, na busca pela garantia da segurança alimentar da sociedade. Consequentemente, os agentes governamentais podem intervir e reduzir os choques na precificação, controlando o fluxo informacional nos anúncios de safra, com atenuação na narrativa. Paralelamente, a busca por melhores retornos dos ativos depende da revelação de informações, cuja articulação de estratégias pode variar conforme o grau de sofisticação do tomador de decisão. Os investidores podem ficar mais informados sobre os mercados, que se conectam quando há notícias negativas ou positivas.

Como contribuição, tem-se que as informações qualitativas fornecidas por entes governamentais tendem a ser de menor relevância durante períodos de mercado em condições extremas, acrescentando à teoria sobre eficiência informacional. Nesse sentido, o presente estudo inova, sendo o primeiro até onde se tem conhecimento, ao analisar o impacto dos relatórios de safra na precificação de commodities, considerando o grau de surpresa do mercado perante a divulgação das informações. O estudo é valioso para a área de gestão de carteiras e tomada de decisões, pois fornece orientação para formuladores de políticas, reguladores, profissionais e outros participantes do mercado ao elaborar estratégias para lidar com momentos em condições extremas de mercado, quando o tom da narrativa pode não importar para alocação de ativos. Além disso, as descobertas oferecem sugestões aos investidores para otimizar seus portfólios, além de fornecer orientação aos formuladores de políticas para dispender menor esforço e recurso à narrativa quando em condições extremas de mercado.

A heterogeneidade do mercado de commodities, com particularidades de oferta e demanda, é uma explicação razoável para a divergência nos resultados. Nesse sentido, pesquisas futuras podem ser conduzidas em estudos de caso tratando commodities relacionadas, bem como outros indicadores de incerteza. Em complemento, estudos na literatura existente (Fernandez-Diaz & Morley, 2019; A. Fuertes, Miffre, & Fernandez-Perez, 2015; Graham, Kiviahio, & Nikkinen, 2013; Hasan et al., 2022; Le Roux, 2018; Powell, Vo, Pham, & Singh, 2017; Tuna & Tuna, 2019; Valluri, 2018) consideram o índice geral de commodities GSCI como indicador para avaliar o fator de risco dos mercados de commodities. Além disso, alguns utilizam seus sub-índices S&P GSCI Industrial Metals, S&PGSCI Energy, S&P GSCI Precious Metals, S&P GSCI Agriculture e S&P GSCI. Tais indicadores podem, então, ser considerados para estudos futuros.

Também é possível desenvolver análises em subperíodos para compreender o comportamento dos preços e em diferentes momentos (minutos, horas, dias) de reação. Embora o estudo esteja concentrado em informações não numéricas, é difícil controlar o impacto das informações numéricas, acessíveis aos investidores, apresentando-se como uma limitação. Outra limitação do estudo refere-se à metodologia que não considera o contexto da palavra para a categorização do tom.

#### 4. PERFORMANCE DOS FUNDOS LIGADOS AO AGRONEGÓCIO NO BRASIL

Há evidências de que a exposição futura de commodities é benéfica nas estratégias táticas de alocação de ativos (Conover et al., 2010; Goldstein & Yang, 2022; You & Daigler, 2013), uma vez que os retornos decorrentes desse mercado são economicamente significativos (Dolatabadi, Narayan, Nielsen, & Xu, 2018). Além disso, os ganhos de diversificação se mantêm tanto para commodities físicas quanto para futuros de commodities (Belousova & Dorfleitner, 2012), bem como títulos vinculados a agronegócios. Assim, os mercados de commodities ainda oferecem grandes benefícios de diversificação de portfólio (Öztek & Öcal, 2017).

Desde 2004, observa-se um aumento de investidores institucionais negociando nos mercados de commodities (Aït-Youcef, 2019), especificamente, em produtos agrícolas por meio do mercado futuro (Baker, Filbeck, & Harris, 2018). Por elevados montantes de recursos envolvidos no gerenciamento dessas carteiras, a maior parte dos preços das commodities é resultado das atividades de troca de contratos futuros, entre um seleto grupo de fundos de investimento (Herreros et al., 2010). Com isso, muitas estratégias de fundos alternam de ações para ativos com lastro em commodities (Stafylas et al., 2018).

Da perspectiva do portfólio dos fundos de investimentos, as expectativas sobre a precificação futura das commodities agrícolas estão relacionadas às informações disponibilizadas no mercado, que podem ser completas ou não. Dado que as commodities agrícolas possuem prazo de validade e não estão infinitamente disponíveis para negociação, seus preços oscilam impactando no resultado dos portfólios dos fundos de investimentos, com base nos ativos negociados. Nesse contexto, a carteira do fundo é moldada pela interação entre o conteúdo informativo dos sinais públicos e as oscilações de preços resultantes da negociação no mercado, como reflexo da eficiência de mercado.

Se o aumento na informatividade de preços se deve à maior produção de conteúdo nos mercados financeiros (Bai, Philippon, & Savov, 2016), então, as informações provenientes de órgãos públicos influenciam as decisões de alocação. Embora alguns estudos evidenciem que os preços das commodities não apresentem reação à divulgação das previsões de produção agrícolas (Fortenbery & Sumner, 1993), a previsão desses ativos, contida em relatórios de safra governamentais, transmite informações úteis ao mercado acerca das expectativas de retorno do investimento, gerando assimetrias entre os agentes (Khoury & Martel, 1989). Logo, quando os investidores possuem informações completas conseguem precificar adequadamente os ativos, garantindo a eficiência de mercado (Belo & Brasil, 2006).

Geralmente, fundos de commodities oferecem maior proteção contra perdas (Edwards & Caglayan, 2001). Uma justificativa está nos preços dos produtos agrícolas elevarem em períodos turbulentos, tornando-se um dos poucos ativos com retorno positivo. Para explicitar a relevância das commodities agrícolas (Kim, 2020), estudo anterior identificou que grandes movimentos de preços nos setores de energia e metal contribuem significativamente para o aumento no interesse pelo mercado de grãos (Demirer, Lee, & Lien, 2015). Uma vez que proporção significativa das carteiras institucionais é investida em commodities, a análise do desempenho das carteiras diversificadas é importante para identificar até que ponto são benéficas ou não.

Como os fundos gerenciam carteiras bem diversificadas em várias classes de ativos, permitem maior presença nos mercados de commodities levando a um melhor compartilhamento do risco de preços (Chan, Shelton, & Wu, 2018). Esses investimentos nos mercados de commodities são potencialmente caracterizados por altas taxas de retorno, mas também estão expostos a grandes flutuações, principalmente em prazos curtos (Moskal & Zawadzka, 2019). Além disso, fluxos financeiros de fundos comerciais nos mercados agrícolas, tornam seus preços mais voláteis (Imai et al., 2011), diante do volume negociado e da pressão especulativa em relação aos movimentos de hedge (Palazzi, Figueiredo Pinto, Klotzle, & De Oliveira, 2020). Quando há maior inclusão de derivativos nas carteiras tem-se maior volatilidade dos fundos, decorrente do aumento do risco total ou sistemático (Januzzi, Bressan, & Moreira, 2020). Ao incluir contratos futuros de commodities, a diversificação no portfólio pode proporcionar maior retorno e redução de risco (Erb & Harvey, 2006), assim como ativos vinculados às questões ambientais, sociais e de governança (Sverner, Minardi, & Moraes, 2023).

A exposição do mercado às incertezas de produção agrícola exige ampliar a compreensão dos ativos a serem alocados em carteiras. Os mercados de commodities são compostos por uma diversidade de ativos com negociação centralizada para facilitar a agregação de informações. Sendo assim, o preço da commodity fornece um sinal útil para orientar as decisões no demais ativos da cadeia do agronegócio. Nesse contexto, **o objetivo da pesquisa é analisar a performance de fundos brasileiros que diversificam via ativos ligados ao agronegócio**. Ao considerar o mercado financeiro, a maioria dos estudos trata de ativos não agrícolas, o que pode ser incompleto quando se trata de carteira de investimentos. Para tanto, testou-se a performance de fundos brasileiros que diversificam via commodities agrícolas e ativos vinculados ao agronegócio em comparação aos demais fundos que não utilizam tais ativos em seu portfólio. Adicionalmente, analisou-se o impacto do conteúdo

otimista dos relatórios de safra governamentais publicados no Brasil pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB).

A relevância dos mercados futuros de commodities para a eficiência dos mercados foi confirmada por estudos anteriores (Aulton et al., 1997; Bohl, Siklos, & Wellenreuther, 2018; Daskalaki et al., 2017; Karali, 2012; Kristoufek & Vosvrda, 2014). Esses mercados podem servir como uma plataforma em que os negociadores gerenciam o risco com o intuito de melhorar desempenho, tanto na proteção quanto beneficiando-se das oscilações de preços (Plantier, 2013) e, por isso, investidores institucionais têm ampliado sua alocação nesses ativos (Daskalaki, Kostakis, & Skiadopoulos, 2014). Como resultado, o número negociado de contratos de commodities em mercados de derivativos quadruplicou em menos de uma década (van Huellen, 2020). As commodities se tornaram uma classe de ativos de destaque nas carteiras de investimentos (Tollens, 2011).

Como contribuições, o estudo amplia a compreensão do papel das commodities na diversificação do portfólio, bem como os efeitos no desempenho dos fundos de investimentos. Além disso, propicia avaliar as estratégias de alocação e negociação no mercado futuro, perante divulgação de novas informações, bem como seu grau de relevância. Por fim, contribui para o refinamento e evolução dos relatórios de safra, por parte dos emissores informacionais.

#### **4.1 Revisão da Literatura e Hipóteses**

O principal motivo para investir em commodities é melhorar o desempenho das carteiras que, tradicionalmente, são compostas por ações e títulos. Nesse sentido, investidores podem proteger-se do risco de preços no mercado de futuros (Boons, de Roon, & Szymanowska, 2012) com estratégias específicas para diversificação via commodities (Ali, Bouri, Czudaj, & Shahzad, 2020; Moskal & Zawadzka, 2018). A possibilidade de compra e venda dos títulos futuros antes da entrega final do produto passou a atrair especuladores financeiros como os fundos de investimentos (Michelotti & Siqueira, 2019). Porém, ativos financeiros relacionados às commodities podem melhorar a performance de portfólios dos fundos? Evidências empíricas são mistas, além de concentrar-se fortemente em análises de países desenvolvidos, exigindo novas investigações em relação aos seus impactos na performance do mercado de fundos no Brasil. Na literatura, os ganhos da carteira variam muito entre os diferentes tipos de commodities e subperíodos (Bessler & Wolff, 2015; Henriksen, Pichler, Westgaard, & Frydenberg, 2019; Ruano & Barros, 2022; Zaremba, 2015). Ainda não é claro se investimentos em commodities podem oferecer retornos positivos (Sanders & Irwin, 2012) aos fundos.

Por um lado, fundos que diversificam em commodities podem não proporcionar aos investidores uma taxa de retorno ajustada ao risco superior (Kolb, 1992; Koski & Pontiff, 1999), exceto em períodos de crise (Kanuri, McLeod, & Malhotra, 2016) em que investidores movimentam em torno de ativos defensivos. Mesmo assim, os investimentos no grupo de commodities alimentares não são essenciais para uma alocação eficiente de ativos, ao contrário de ativos relacionados a metais e energia (Bessler & Wolff, 2015). Em geral, as commodities desempenham um papel irrelevante em termos de redução de risco nas carteiras (Yan & Garcia, 2017) e até prejudicial (Platanakis, Sakkas, & Sutcliffe, 2019). Carteiras se tornam substancialmente mais voláteis quando as commodities são incluídas e, assim, experimentam uma diminuição no desempenho ajustado ao risco, mensurado pelo índice de Sharpe (Lombardi & Ravazzolo, 2016). Além disso, uma integração entre os mercados de commodities com os mercados de ações e títulos afeta o compartilhamento de riscos (Henderson, Pearson, & Wang, 2015). Uma redução do benefício da diversificação utilizando commodities pode ser explicado pela financeirização desses mercados que resultaram em maior integração entre commodities com ações e títulos, o que diminui os efeitos positivos no portfólio (Bessler & Wolff, 2015; Fousekis & Grigoriadis, 2019; Ouyang & Zhang, 2020; Silvennoinen & Thorp, 2013; Singh, Ahmad, & Mishra, 2019). Se os retornos das carteiras de mercado que utilizam futuros dependem criticamente dos esquemas de ponderação de portfólio (Sanders & Irwin, 2012), então carteiras mais equilibradas tornam as commodities menos úteis (Yan & Garcia, 2017). Apesar disso, a literatura aponta para uma desfinanceirização das commodities, mesmo que temporária (Adams et al., 2020) e correlação baixa com o mercado de ações (Daigler, Dupoyet, & You, 2017). Por esse contexto, é necessário reavaliar seus benefícios.

Por outro lado, há benefícios na inclusão de commodities em carteiras de ações e títulos (Conover et al., 2010; Fortenbery & Hauser, 1990; Georgiev, 2001; Henriksen et al., 2019; Satyanarayan & Varangis, 1996). As commodities podem oferecer um prêmio de risco positivo acima do prêmio de risco das ações em carteiras multiativos (Skiadopoulos, 2012). Alguns contratos futuros de commodities apresentam retornos médios positivos (Kolb, 1992), indicando a incorporação de prêmio de risco (Gorton & Rouwenhorst, 2006). Como consequência, o desempenho da carteira pode ser melhorado ao incorporar alguns índices de commodities como veículo de diversificação (Gagnon, Manseau, & Power, 2020), assim como derivativos (Cao, Ghysels, & Hatheway, 2011; Frino, Lepone, & Wong, 2009). Geralmente, fundos de commodities oferecem proteção contra perdas por ter correlação negativa com outros ativos como ações (Edwards & Caglayan, 2001), gerando desempenho superior. Assim, commodities podem ser particularmente adequadas para gestores de fundos na busca por

oportunidades alfa, de forma a proporcionar desempenho superior (Akey, 2005), como, por exemplo, retornos excedentes anuais de 9,8% identificados entre 1950 e 1976 (Bodie & Rosansky, 1980).

Apesar disso, fundos que tradicionalmente lidam com os mercados financeiros intensificam a diversificação com os mercados futuros de commodities, mesmo propensos a negociar em empresas com ativos mais líquidos (Ajina, Lakhal, & Sougné, 2015). Nesse vai e vem de negociações, gestores articulam na alocação de ativos com o intuito de melhorar o desempenho, o que se denomina de gestão ativa. Os gestores que decidem usar derivativos os combinam com investimentos não derivativos para que os retornos líquidos da carteira sejam comparáveis aos retornos de fundos que não usam derivativos (Koski & Pontiff, 1999). As distribuições de retorno de fundos relacionados a commodities são facilmente distinguíveis daquelas de fundos que não empregam (Cao et al., 2011). Nesse sentido, carteiras contendo contratos futuros de commodities superam o desempenho em relação a carteiras de ações, tanto em termos de retorno quanto de nível de risco (Daigler et al., 2017). Quando o foco está em commodities alimentares, o retorno das carteiras não agrícolas superam as carteiras agrícolas (Khiewngamdee, Song, & Chanaim, 2018).

Em particular, existem dois motivos para negociação: especulação e cobertura (Goldstein & Yang, 2022). Como as commodities agrícolas apresentam o maior número de oscilações de preços em saltos, seu retorno pode estar fora da escala de valor usual (Chevallier & Ielpo, 2014). Episódios envolvendo clima adverso, risco de eventos de natureza financeira ou política ou econômica, com interações entre oferta e demanda, possuem relação à mudança de comportamento dos preços das commodities agrícolas (Gorton & Rouwenhorst, 2006). Ao contrário dos produtores e usuários de commodities agrícolas, os operadores financeiros não estão diretamente envolvidos com os mercados à vista, mas tentam melhorar a eficiência do portfólio adicionando futuros de commodities a seus outros investimentos. Por isso, a maioria dos fundos compra derivativos de índice para ampliar a exposição ao mercado, apesar dos pequenos pesos da carteira (Kaniel & Wang, 2020). Ao contrário de pesquisas anteriores que concluíram que os derivativos são usados para hedge (Koski & Pontiff, 1999; Tollens, 2011). Os fundos que não usam derivativos apresentam retornos mais baixos (Frino et al., 2009).

Há extrema conexão entre os preços das commodities agrícolas com os retornos do mercado de ações de alimentos (Billah, Balli, & Hoxha, 2023). O preço das ações de commodities se valoriza à medida que sua commodity subjacente aumenta de valor. Empresas do setor de transformação de commodities agrícolas como, por exemplo, moinhos, produtores de derivados e biocombustíveis, dependem fortemente dos insumos básicos e,

consequentemente, reagem aos anúncios dos relatórios de safra. Durante a primeira etapa do boom desse mercado, algumas das ações com melhor desempenho foram aquelas que se beneficiaram do aumento dos preços das commodities (Balarie, 2007). Diante disso, investimentos indiretos em commodities (ações) e em fundos de commodities levam ao mesmo resultado (Krawiec, 2011).

Nesse contexto, esta pesquisa pode contribuir para identificar quanto o desempenho dos fundos que diversificam via commodities é melhor ou pior do que os fundos que não diversificam com esses ativos. Sabe-se que os fundos negociam para reduzir o risco (Cullen, Gasbarro, Monroe, & Zumwalt, 2012) e elevar o desempenho. A partir de uma estratégia de diversificação no portfólio, não há razões para esperar desempenho semelhante em carteiras que ignoram ativos com lastro em commodities. Especificamente, as commodities agrícolas já sinalizaram ser responsáveis por reduzir o nível de risco da carteira (Belousova & Dorfleitner, 2012; Tonin, Vieira, Sousa Fragoso, et al., 2020). Diante do nível de conectividade dos mercados agrícolas com outros mercados, sua atratividade pode influenciar a volatilidade (Bohl et al., 2018) e o desempenho de carteiras. Por isso, desenvolveu-se a seguinte hipótese:

**H<sub>1</sub>: Fundos que diversificam via ativos ligados ao agronegócio apresentam performance superior dos demais fundos (ações e multimercados).**

Desde os anos 2000, o investimento em commodities tem se intensificado, refletindo uma participação crescente de investidores institucionais, como os fundos (Chan et al., 2018; Yan & Garcia, 2017). Esses investidores vinculam os mercados de commodities e de ações, diversificando suas carteiras (Aït-Youcef, 2019). Esses dois mercados estão na liderança de negociação (Zapata, Detre, & Hanabuchi, 2012), especialmente pela crença na alta correlação inversa entre os preços das ações e das commodities. Isso exige dos gestores um acompanhamento das informações sobre as perspectivas produtivas, fornecidas por relatórios especializados de entes governamentais, em busca de segurança e melhor performance.

O aumento da reação de preços à maioria dos relatórios, incluindo aqueles que enfrentam a concorrência de fontes alternativas de informação, sugere que o valor da informação pública ainda é relevante para o mercado (Karali et al., 2019). Isso porque a qualidade e precisão dos relatórios de safra tem se aprimorado ao longo dos anos, além do fato dos participantes do mercado considerarem os relatórios confiáveis por serem publicados pelo governo, com menor ruído de mercado (Ying et al., 2019). Há evidências de que esses relatórios

são minimizadores de perdas esperadas (Bora, Katchova, & Kuethe, 2021) e o momento de sua divulgação move os mercados de commodities agrícolas.

Um relatório pode causar impacto contínuo e significativo nos preços de uma determinada commodity, sugerindo que contém muitas informações de valor, ainda que o mercado de outras commodities seja relativamente ou completamente inalterado (Ying et al., 2019). A literatura disponível conclui que os participantes do mercado podem obter melhores benefícios na gestão de ativos incorporando a magnitude e a direção das informações disponibilizadas. Essa é uma preocupação primordial, dada a importância do vínculo entre mercados para a eficácia das estratégias aplicadas em um portfólio de ativos múltiplos (Kang et al., 2019).

Dependendo do nível de sofisticação do tomador de decisão, há efeitos distintos no julgamento: silenciamento ou agitação de expectativas (Tan et al., 2014). Investidores mais sofisticados podem ser mais céticos em relação a divulgações em que a linguagem positiva é usada, sendo menos credível, e recompensar o uso da linguagem neutra (Tan et al., 2014). Quando otimistas, com o processamento informacional, é esperado maior volume de negociação no intuito de estabilizar as flutuações temporárias de preços (Kurov, 2008). Com boas notícias, as expectativas são superestimadas, gerando excesso de otimismo e maior demanda pelo ativo, criando um aumento sustentado de preços (Bordalo et al., 2021). No excesso de confiança, investidores desconsideram informações negativas, possibilitando retornos positivos (Antoniu, Doukas, & Subrahmanyam, 2013). Apesar disso, a superestimação fornece um impulso de curto prazo, levando a dificuldades subsequentes (Beaudry & Willems, 2022).

Em estudo anterior, identificou-se uma relação positiva entre o tom otimista de gestores corporativos e o desempenho da empresa (Ferreira, Fiorot, Motoki, & Moreira, 2019). De modo análogo, a expectativa otimista de relatórios de safra pode acelerar o crescimento do retorno de fundos que alocam ativos ligados ao agronegócio. Nesse contexto, a publicação dos relatórios governamentais de safra tende a provocar interpretações e influenciar a opinião dos investidores. A ocorrência de reações frente ao seu conteúdo indica que os relatórios estão cumprindo seu propósito de disponibilizar informações privadas ao público. As informações qualitativas publicadas por entidades governamentais brasileiros podem, assim, apresentar efeito nos retornos dos fundos que diversificam via commodities.

**H2: Fundos com ativos vinculados ao agronegócio apresentam desempenho superior quando relatórios de safra são otimistas.**

## 4.2 Aspectos Metodológicos

### *Dados*

Considerando que o objetivo da pesquisa consiste em avaliar a performance ajustada ao risco de fundos brasileiros que diversificam via ativos ligados ao agronegócio, utilizou-se uma amostra compreendendo o período de janeiro/2017 a março/2023. Em conformidade com os procedimentos técnicos para a análise, o portfólio dos fundos de investimentos foi coletado diretamente do banco de dados Economática<sup>®</sup>, atentando-se àqueles que diversificam via ativos relacionados às commodities agrícolas selecionadas. Dados da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) também foram utilizados para organização do banco de dados. O posicionamento das carteiras considerado nesta pesquisa é semestral, assim como Kaniel & Wang (2020). Ou seja, no início de cada semestre, avalia-se quais fundos possuem investimentos em ativos relacionados a commodities agrícolas e ao agronegócio.

Para considerar um fundo como fundo que diversifica via ativos ligados ao agronegócio, foi necessário realizar uma categorização para definir a variável de interesse, uma vez que a indústria de fundos no Brasil, atualmente, não possui essa particularidade na classificação utilizada. Inicialmente, selecionou-se fundos com alguma alocação em contratos futuros e/ou derivativos de milho, soja, café e/ou cana-de-açúcar, (é oportuno destacar que o percentual da carteira alocado pelos fundos em derivativos de commodities, quando existente, mostrou-se baixo na maior parte da amostra). Isso é parcialmente consistente com a literatura que aponta para alocação entre 5% e 36% (Heidorn & Demidova-Menzel, 2008; Zaremba, 2015) e, no máximo, 40% (Bodie & Rosansky, 1980) com o intuito de reduzir o risco e elevar o retorno.

Posteriormente, selecionou-se 28 empresas (Bolsa B3), conforme Tabela 4.1, relacionadas a pelo menos uma commodity agrícola do escopo do estudo, assim como (Moskal & Zawadzka, 2018), seja na produção direta, no armazenamento, no maquinário como também na indústria de processamento de alimentos. Esse procedimento permite avaliar investimentos alternativos em commodities como parte de uma carteira diversificada, já que é possível escolher entre uma ampla gama de instrumentos financeiros vinculados a esse ativo. Além disso, vários produtos financeiros são desenvolvidos para permitir que investidores institucionais e individuais tenham acesso ao investimento em commodities. Paralelamente, ao estar atento às ações, o gestor precisa e deve acompanhar o contexto produtivo corporativo necessário para gerar dividendos. Afinal, sem esse contexto, não há resultados financeiros.

**Tabela 4.1.** Empresas relacionadas a commodities agrícolas com ações em negociação

3tentos	Boa Safra	Cor Ribeiro	Marambaia
Agrenco	Brasilagro	Ctc S.A.	Olma
Agribrasil	Bunge Alimentos	Granoleo	Olvebra
Agrogalaxy	Bunge Brasil	Guarani	Sao Martinho
Armac	Cacique	Iguacu café	SLC Agricola
B Tech Eqi	Camil	Jallesmachad	Tereos
Biosev	Clarion	Josapar	Usin C Pinto

A partir disso, selecionou-se os fundos com alguma alocação em futuros das commodities agrícolas consideradas nesse estudo e/ou nas empresas especificadas na Tabela 4.1. No sentido de expandir ainda mais o escopo, examinou-se o impacto do portfólio composto por diferentes títulos financeiros com lastro em agronegócios, incluindo CDCA (Certificado de Direitos Creditórios do Agronegócio), CPR (Cédula de Produto Rural), CRA (Certificado de Recebíveis do Agronegócio), LCA (Letra de Crédito Imobiliário) e NCA (Nota Comercial do Agronegócio). Um aumento nas taxas de juros torna o investimento em títulos mais atraente. Com isso, os investidores podem, portanto, redirecionar alguns de seus investimentos em commodities para títulos vinculados ao agronegócio.

Em relação à amostra do estudo, ela é composta por 80,1% de fundos multimercados e 19,9% de fundos de ações, cujas carteiras foram objeto de avaliação para identificar quais deles possuíam investimentos em ativos ligados ao agronegócio. A Tabela 4.2 evidencia o número médio de fundos por ano e de acordo com o tipo de diversificação considerada. Tais fundos são identificados por meio de uma variável de interesse no formato *dummy*, por semestre, sendo 1 para fundos com alocação em ativos relacionados a commodities agrícolas e 0 caso contrário.

**Tabela 4.2.** Número médio de fundos da amostra (e por tipo de variável), por ano

Ano	Amostra Completa	Divers. via Agroneg.	Divers. via Commod. Agr.	Divers. via Empr. Commod.	Divers. via Tít. Agroneg.
2017	6.755,0	323,5	13,3	269,8	45,5
2018	7.868,3	312,3	13,3	272,5	31,0
2019	9.343,8	295,8	9,5	239,0	50,8
2020	11.238,0	386,8	9,8	267,5	118,0
2021	13.473,0	569,3	15,0	426,8	133,0
2022	15.996,5	959,8	25,5	776,8	176,3
2023	16.863,0	1.006,0	8,0	820,0	198,0

**Notas:** *Divers. Agroneg.* = quantidade de fundos que, no início do semestre: i) possuem na carteira contratos futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas (café, cana/etanol, milho ou soja); e/ou ii) possuem na carteira ações de empresas relacionadas a commodities agrícolas; e/ou iii) possuem na carteira títulos ligados ao agronegócio (CDCA, CPR, CRA, LCA ou NCA); *Divers. Commod. Agr.* = quantidade de fundos que, no início do semestre, possuem na carteira contratos futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas (café, cana/etanol, milho ou soja), e 0 para os demais; *Divers. Empresas Commod.* = quantidade de fundos que, início do semestre, possuem na carteira ações de empresas relacionadas a commodities agrícolas; *Divers. Tít. Agroneg.* = quantidade de fundos que, no início do semestre, possuem na carteira títulos ligados ao agronegócio (CDCA, CPR, CRA, LCA ou NCA).

Para análise da hipótese do estudo ( $H_1$ ), além dos fundos especificados como fundos que diversificam via commodities, utilizou-se os demais fundos de investimentos brasileiros, exceto fundos fechados e fundos exclusivos (Malaquias & Eid Junior, 2013; Silva, Roma, & Iquiapaza, 2020; Varga, 2001), para efeitos de comparação e diferenciação de suas performances. Os fundos que encerraram suas atividades antes de março/2023 ou que iniciaram suas atividades após janeiro/2017 também fazem parte da amostra, de forma a evitar o viés de sobrevivência.

Nesse sentido, com base nas informações e retornos diários coletados junto ao banco de dados Economática e da CVM, foi calculado, a cada trimestre, para cada fundo, o seu respectivo índice de Sharpe (SHP), como uma medida de performance ajustada pelo risco, conforme Equação (1). Essa *proxy*, derivada do modelo CAPM, é amplamente utilizada na avaliação de fundos de investimentos (Auer, 2015; Elton, Gruber, & Rentzler, 1987; Ji, Zhang, & Zhao, 2020; Kacperczyk, Sundareshan, & Wang, 2021; Malaquias & Eid Junior, 2013; Varga, 2001; Zaremba, 2015), por considerar a rentabilidade de um portfólio e o risco para obtê-la.

$$Sharpe_c = \frac{(r_c - r_f)}{\sigma_c} \quad (1)$$

Em que  $r_c$  é o retorno médio da carteira do fundo,  $r_f$  é o retorno do ativo livre de risco (taxa Selic) e  $\sigma_c$  é o risco total da carteira do fundo, mensurado pelo desvio padrão dos retornos excedentes da carteira do fundo.

De posse do índice de Sharpe para cada fundo, a cada trimestre, foi organizado um painel, permitindo avaliar se os fundos que diversificam via ativos com lastro em agronegócios apresentaram performance equivalente (ou diferente) dos demais fundos. Nesta análise, como variáveis de controle, tem-se captação líquida, tamanho, idade e taxa de performance dos fundos, assim como utilizado em literatura anterior (Fernandes, Fonseca, & Iquiapaza, 2018; Silva et al., 2020; Sobrinho & Malaquias, 2018). Captação líquida, uma *dummy* para identificar fundos de ações e a performance defasada em um período também fazem parte das variáveis de controle. Em relação ao tamanho, fundos menores tendem a manter carteiras menos líquidas e, conseqüentemente, menor desempenho (Pástor, Stambaugh, & Taylor, 2020). Já na idade, com o envelhecimento do fundo há um aumento no retorno (Milani & Ceretta, 2013). Por fim, fundos que cobram taxa de performance apresentam maior probabilidade de bom desempenho (Borges Junior & Malaquias, 2018; Gil-Bazo & Ruiz-Verdú, 2009). Os fundos de investimento que não possuíam informações para todas essas variáveis foram excluídos da amostra da pesquisa no respectivo trimestre de análise.

Adicionalmente, para verificar se os resultados não seriam sensíveis à medida de performance aplicada assim como em estudos anteriores (Berger & Czudaj, 2020; Fonseca, Bressan, Iquiapaza, & Guerra, 2007; Januzzi et al., 2020), calculou-se também o índice de Sortino (STN), como segunda *proxy*, de cada um dos fundos da amostra, para cada trimestre. Essa medida é semelhante ao índice de Sharpe, mas em vez de dividir o retorno pelo desvio padrão, o retorno é dividido pelo desvio negativo. Tal métrica fornece informações sobre o excesso de retorno de um fundo equilibrado pela volatilidade negativa (em vez da volatilidade geral, como no índice Sharpe), ou seja, considera o padrão assimétrico de volatilidade financeira no trade-off risco e retorno.

Também como robustez, realizou-se a execução de regressões com base em Fama & MacBeth (1973). Como o desempenho é medido nos últimos 24 meses, é provável que as estimativas sejam autocorrelacionadas. Com o intuito de resolver esse problema, utilizou-se a abordagem de Newey & West (1987) e os erros padrão consistentes com a heterocedasticidade. Para estimar as autocorrelações com uma única série temporal, a abordagem de Newey-West assume que a correlação entre os resíduos se aproxima de zero à medida que a distância entre as observações tende ao infinito.

#### *Método e análise*

Considerando a hipótese **H<sub>1</sub>** do estudo, mensurou-se a performance ajustada ao risco (variável dependente), para cada fundo trimestralmente, utilizando o índice de Sharpe, conforme Equação (2) a seguir:

$$\begin{aligned} Perf_{it} = & \beta_0 + \beta_1 PerfD_{it-1} + \beta_2 Divers_{it} + \beta_3 Tam_{it} + \beta_4 TxCapt_{it} + \beta_5 Idade_{it} \\ & + \beta_5 TxPerf_{it} + \beta_6 FAção_{it} + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (2)$$

Em que:  $Perf_{it}$  = variável *proxy* para performance do fundo, trimestralmente;  $PerfD_{it-1}$  = variável *proxy* para performance do fundo em t-1, trimestralmente;  $Divers_{it}$  = variável *dummy* que recebe 1 para fundos com diversificação via ativos atrelados a agronegócios (títulos, ações, futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas) e 0 para os demais;  $Tam_{it}$  = variável calculada pelo logaritmo natural do patrimônio líquido do fundo no início de cada trimestre;  $TxCapt_{it}$  = variável calculada pela razão entre a média da captação líquida diária do trimestre e o patrimônio líquido do fundo;  $Idade_{it}$  = variável calculada pelo tempo em anos do fundo no início de cada ano;  $TxPerf_{it}$  = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que cobram taxa de performance e 0 para os demais;  $FAção_{it}$  = variável *dummy* que

recebe 1 para fundos de ações e 0 para os demais;  $\beta_0$  = intercepto estimado da regressão que indica o retorno em excesso ajustado por risco da carteira  $i$ ;  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$  = coeficientes de sensibilidade dos fatores;  $\varepsilon_i$  = termo de erro.

Inicialmente, em relação às variáveis escalares, houve a winsorização dos dados a 2% (com 1% em cada extremidade) para evitar vieses de *extreme outliers*. Tendo em vista que há variáveis que não necessariamente variam ao longo do tempo, foi utilizado o painel com efeitos aleatórios para o teste de hipóteses, além das regressões de Fama & MacBeth (1973). Em todas as equações foi testada a multicolinearidade (via fator de inflação da variância – *Variance Inflation Factor*, VIF), bem como heterocedasticidade (Teste de Wald) e autocorrelação (Teste de Wooldridge). A heterocedasticidade, verificada em todos os modelos, foi tratada por meio de estimação dos parâmetros com erros-padrão robustos.

Considerando a hipótese  $H_2$ , utilizou-se a Equação (3) a seguir.

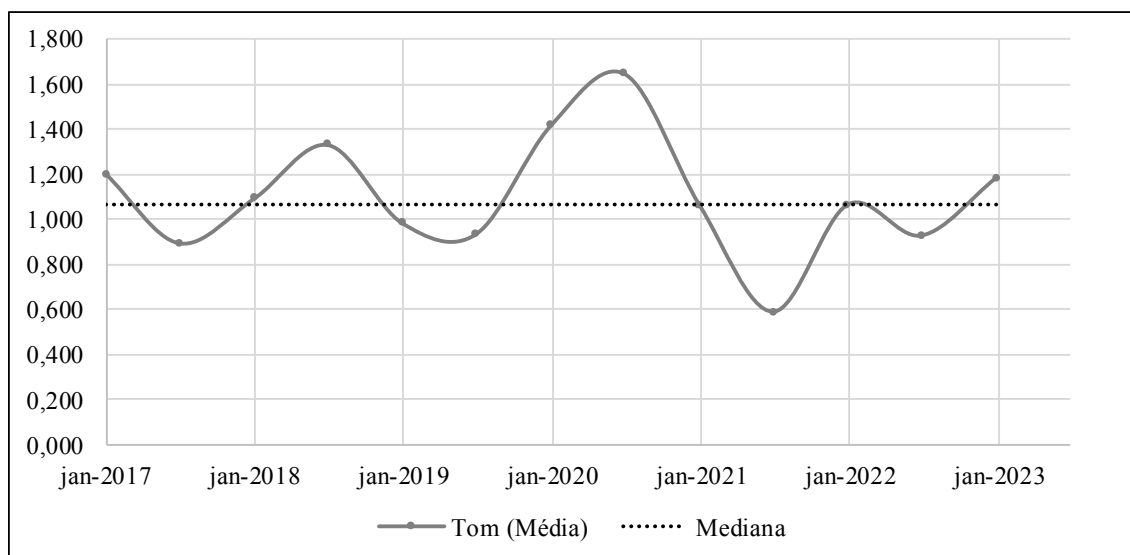
$$\begin{aligned} Perf_{it} = & \beta_0 + \beta_1 PerfD_{it-1} + \beta_2 Divers_{it} + \beta_3 Otimismo_{it} \\ & + \beta_4 Divers * Otimismo_{it} + \beta_5 Tam_{it} + \beta_6 TxCapt_{it} + \beta_7 Idade_{it} \\ & + \beta_8 TxPerf_{it} + \beta_9 FAção_{it} + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (3)$$

Em que:  $Perf_{it}$  = variável *proxy* para performance do fundo, trimestralmente;  $PerfD_{it-1}$  = variável *proxy* para performance do fundo em t-1, trimestralmente;  $Divers_{it}$  = variável *dummy* que recebe 1 para fundos com diversificação via ativos atrelados a agronegócios (títulos, ações, futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas) e 0 para os demais;  $Otimismo_{it}$  = variável *dummy* que recebe 1 para semestres nos quais o tom líquido médio foi maior que a mediana e 0 para os demais casos;  $Tam_{it}$  = variável calculada pelo logaritmo natural do patrimônio líquido do fundo no início de cada trimestre;  $TxCapt_{it}$  = variável calculada pela razão entre a média da captação líquida diária do trimestre e o patrimônio líquido do fundo;  $Idade_{it}$  = variável calculada pelo tempo em anos do fundo no início de cada ano;  $TxPerf_{it}$  = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que cobram taxa de performance e 0 para os demais;  $FAção_{it}$  = variável *dummy* que recebe 1 para fundos de ações e 0 para os demais;  $\beta_0$  = intercepto estimado da regressão que indica o retorno em excesso ajustado por risco da carteira  $i$ ;  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$  = coeficientes de sensibilidade dos fatores;  $\varepsilon_i$  = termo de erro.

Para análise da hipótese  $H_2$ , considerou-se o tom dos relatórios de safra publicados pela CONAB, especificamente, em relação a quatro commodities: café, cana-de-açúcar, milho e soja. Para tanto, identificou-se a conotação das palavras utilizadas em cada documento, o que

foi operacionalizado por meio de software para análise textual, KH Coder. A análise do conteúdo aplicou o tom positivo para palavras consideradas como positivas e o tom negativo para o oposto. Houve emprego de palavras-chave já utilizadas em estudos anteriores, formando um dicionário, conforme discriminado no Apêndice A.

A mensuração do tom ocorre com a frequência identificada na narrativa dos relatórios e convertida em escore com base nas equações apresentadas no Apêndice A, até alcançar o tom líquido. A partir disso, a cada semestre, foi gerada a média para o tom líquido apurado para os relatórios das quatro commodities do estudo: café, cana-de-açúcar, milho e soja. A Figura 4.1 evidencia o comportamento dessa média ao longo do período do estudo.



**Figura 4.1.** Comportamento Semestral do Tom Líquido Médio Apurado para as Commodities café, cana-de-açúcar, milho e soja no período entre 2017 e 2023

**Notas:** Para elaboração da figura, o tom líquido foi obtido após a mensuração do tom positivo e do tom negativo, utilizando a frequência de palavras definidas no dicionário específico e identificadas em cada relatório de safra das commodities café, cana-de-açúcar, milho e soja, conforme Apêndice A. A partir disso, o tom líquido médio foi obtido pela média do tom líquido semestral.

A linha tracejada indica a mediana, valor que foi utilizado como parâmetro para criar uma *proxy* referente a períodos com maior/menor otimismo do mercado em relação às commodities agrícolas. Desta forma, foi criada uma variável *dummy* denominada *OtimismoRelatório*, que recebe valor 1 para semestres nos quais o tom líquido médio foi maior que a mediana e valor 0 para os demais casos. Assim, torna-se possível avaliar se a referida variável possui efeito significativo na performance dos fundos que diversificam via ativos ligados ao agronegócio.

## 4.3 Resultados

### 4.3.1 Análise Descritiva e Teste de Hipótese

As estatísticas resumidas e calculadas para as variáveis escalares definidas na Equação (2) são detalhadas na Tabela 4.3. Nesse painel, tem-se as variáveis dependentes relativas à performance do fundo (*Perf* e *PerfD*) e algumas variáveis independentes descrevendo as características dos fundos (*Tam*, *TxCapt*, *Idade*), em relação a 275.561 observações (Nível: Fundo x Trimestre). A variável que apresenta maior dispersão refere-se à idade do fundo (desvio padrão de 4,566), seguida pelo tamanho do fundo (desvio padrão de 1,569). Os dados mostram que a performance dos fundos, com base no índice de Sortino, apresenta, em média, maior retorno ajustado ao risco, em comparação com a mensuração pelo índice de Sharpe.

**Tabela 4.3.** Estatística descritiva das variáveis escalares entre 2017 e 2023

Variáveis	Obs.	Média	Desv.		
			Pad.	Mín.	Máx.
Perf (SHP)	275.561	0,013	0,175	-0,418	0,406
PerfD (SHP L1)	275.561	0,023	0,174	-0,402	0,415
Perf (STN)	275.561	0,065	0,330	-0,589	1,116
PerfD (STN L1)	275.561	0,082	0,335	-0,583	1,178
Tam	275.561	17,676	1,569	1,012	24,596
TxCapt	275.561	0,000	0,003	-0,008	0,011
Idade	275.561	5,982	4,566	0,000	19,000

**Notas:** *Perf (SHP)* = variável *proxy* para performance do fundo medida pelo índice de Sharpe; *PerfD (SHP L1)* = variável *proxy* para performance do fundo medida pelo índice de Sharpe com 1 defasagem; *Perf (STN)* = variável *proxy* para performance do fundo medida pelo índice de Sortino; *Perf (STN L1)* = variável *proxy* para performance do fundo medida pelo índice de Sortino com 1 defasagem; *Tam* = variável calculada pelo logaritmo natural do PL do fundo no início de cada trimestre; *TxCapt* = variável calculada pela razão entre a média da captação líquida diária do trimestre e o patrimônio líquido do fundo; *Idade* = variável calculada pelo logaritmo natural da idade do fundo no início de cada ano (em anos).

A Tabela 4.4 apresenta a estatística descritiva das variáveis dicotômicas utilizadas (*TxPerf*, *FAção*, *Divers*). Com base na amostra, observa-se que a maior parte dos fundos analisados são fundos multimercados (80,1%) e, em geral, não cobram taxa de performance (76,3%). Em relação à variável de interesse *Divers*, identifica-se elevada quantidade de fundos que não diversifica via ativos com lastro em agronegócios, superando 95% da amostra. Há um número reduzido de fundos (353) que movimentam contratos futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas em sua carteira. A mesma situação ocorre com a quantidade de fundos (2.416) interessados em títulos ligados ao agronegócio, em relação ao recorte temporal da análise.

**Tabela 4.4.** Estatística descritiva das variáveis dicotômicas entre 2017 e 2023

Variáveis	Obs.	0	(%)	1	(%)
TxPerf	275.561	210.271	76,3%	65.290	23,7%
FAção	275.561	220.759	80,1%	54.802	19,9%
Divers (via Agroneg.)	275.561	263.166	95,5%	12.395	4,5%
Divers (via Commod. Agr.)	275.561	275.208	99,9%	353	0,1%
Divers (via Empresas Commod.)	275.561	265.732	96,4%	9.829	3,6%
Divers (via Tít. Agroneg.)	275.561	273.145	99,1%	2.416	0,9%

**Notas:** *TxPerf* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que possuem taxa de performance e 0 para os demais; *FAção* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos de ações e 0 para fundos multimercados; *Divers (via Agroneg.)* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que, no início do semestre: i) possuem na carteira contratos futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas (café, cana/etanol, milho ou soja); e/ou ii) possuem na carteira ações de empresas relacionadas a commodities agrícolas; e/ou iii) possuem na carteira títulos ligados ao agronegócio (CDCA, CPR, CRA, LCA ou NCA); *Divers (via Commod. Agr.)* = variável *dummy* que recebe 1 para que, no início do semestre, possuem na carteira contratos futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas (café, cana/etanol, milho ou soja), e 0 para os demais; *Divers (via Empresas Commod.)* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que, no início do semestre, possuem na carteira ações de empresas relacionadas a commodities agrícolas; *Divers (via Tít. Agroneg.)* = quantidade de fundos que, no início do semestre, possuem na carteira títulos ligados ao agronegócio (CDCA, CPR, CRA, LCA ou NCA).

A seguir, os resultados para a hipótese  $H_1$  são apresentados na Tabela 4.5, estimados por dados em painel (efeitos aleatórios). A principal variável explicativa refere-se à diversificação utilizando ativos ligados ao agronegócio. Por isso, foram estimados 4 (quatro) modelos, com o intuito de testar a diversificação na amplitude de produtos oferecidos pelo mercado financeiro.

**Tabela 4.5.** Análise da diversificação via ativos ligados ao agronegócio na performance dos fundos entre 2017 e 2023 (Índice de Sharpe)

Variáveis	Modelo 01		Modelo 02		Modelo 03		Modelo 04	
	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.
Sharpe LI	-0,014	0,027 **	-0,014	0,031 **	-0,014	0,031 **	-0,015	0,022 **
Divers (via Agroneg.)	0,015	0,000 ***						
Divers (via Commod. Agr.)			0,007	0,620				
Divers (via Empresas Commod.)					0,006	0,000 ***		
Divers (via Tít. Agroneg.)							0,049	0,000 ***
Tamanho	0,009	0,000 ***	0,010	0,000 ***	0,010	0,000 ***	0,010	0,000 ***
TxCapt	3,971	0,000 ***	3,978	0,000 ***	3,977	0,000 ***	3,970	0,000 ***
Idade	-0,001	0,000 ***	-0,001	0,000 ***	-0,001	0,000 ***	-0,001	0,000 ***
TxPerf	0,003	0,055 *	0,003	0,048 **	0,003	0,052 *	0,003	0,032 **
FAção	0,006	0,000 ***	0,007	0,000 ***	0,006	0,000 ***	0,007	0,000 ***
Constante	-0,083	0,000 ***	-0,085	0,000 ***	-0,084	0,000 ***	-0,084	0,000 ***
Dummies (Ano):	SIM		SIM		SIM		SIM	
Num. Observ.:	275.561		275.561		275.561		275.561	
R-sq. within:	14,15%		14,16%		14,16%		14,15%	
between:	18,84%		18,72%		18,74%		18,98%	
overall:	14,19%		14,16%		14,16%		14,22%	
VIF (Máximo):	2,71		2,71		2,71		2,71	

**Notas:** Variável dependente *Perf*, pelo índice de Sharpe, relacionada com as variáveis independentes: *PerfD (SHP LI)* = variável *proxy* para performance do fundo medida pelo índice de Sharpe com 1 defasagem; *Divers (via Agroneg.)* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que, no início do semestre: i) possuem na carteira contratos futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas (café, cana/etanol, milho ou soja); e/ou ii) possuem na carteira ações de empresas relacionadas a commodities agrícolas; e/ou iii) possuem na carteira títulos ligados ao

agronegócio (CDCA, CPR, CRA, LCA ou NCA); *Divers (via Commod. Agr.)* = variável *dummy* que recebe 1 para que, no início do semestre, possuem na carteira contratos futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas (café, cana/etanol, milho ou soja), e 0 para os demais; *Divers (via Empresas Commod.)* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que, no início do semestre, possuem na carteira ações de empresas relacionadas a commodities agrícolas; *Divers (via Tit. Agroneg.)* = quantidade de fundos que, no início do semestre, possuem na carteira títulos ligados ao agronegócio (CDCA, CPR, CRA, LCA ou NCA); *Tam* = variável calculada pelo logaritmo natural do PL do fundo no início de cada trimestre; *TxCapt* = variável calculada pela razão entre a média da captação líquida diária do trimestre e o patrimônio líquido do fundo; *Idade* = variável calculada pelo logaritmo natural da idade do fundo no início de cada ano (em anos); *TxPerf* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que possuem taxa de performance e 0 para os demais; *FAção* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos de ações e 0 para fundos multimercados. \*\*\*, \*\*, \* = significativo a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

De acordo com o Modelo 1, na Tabela 4.5, observa-se que a diversificação por ativos relacionados ao agronegócio (com base nos ativos selecionados neste estudo) apresentou forte significância positiva, indicando melhor performance dos fundos, mensurada pelo índice de Sharpe. Nessa análise é possível identificar que diferentes produtos financeiros são capazes de proporcionar a diversificação via ativos ligados ao agronegócio, a depender das estratégias na composição da carteira. A incorporação desses ativos interfere consideravelmente na melhoria do índice de Sharpe da carteira, não sendo indiferente como indicado por (Yan & Garcia, 2017).

Como mercados emergentes são dependentes de algumas commodities na movimentação econômica, a liquidez de ativos nessa categoria pode oferecer vantagens aos investidores institucionais que possuem relevante volume de negociações e estratégias de negociação ativas (para superar o benchmark e obter maior rentabilidade). Isso pode estar relacionado aos fatores que impulsionam os preços das commodities, caracterizando algum grau de especulação desestabilizadora. Quando a possibilidade de bolha especulativa surge, a estratégia de negociação em busca de maior retorno torna-se prioridade, perante as incertezas conjunturais no sistema agroalimentar, já que a negociação no mercado financeiro ocorre antes da entrega final do produto agrícola (Michelotti & Siqueira, 2019). Ao mesmo tempo, os preços das commodities são conhecidos por sua alta volatilidade, sendo um atrativo para atividade de especulação em seus ativos vinculados.

Ao analisar separadamente cada categoria de ativo vinculado ao agronegócio, há uma divergência desse resultado. Em carteiras com contratos futuros e/ou derivativos de commodities agrícolas, há uma relação positiva, porém, não apresenta significância (Modelo 2), atenuando os achados de estudos anteriores (Daigler et al., 2017; Lombardi & Ravazzolo, 2016) e apontando para benefícios limitados de diversificação. É provável que o tamanho da amostra e o percentual de alocação nessa modalidade tenham contribuído para esse achado, não sendo possível estabelecer uma relação entre commodities agrícolas e performance dos fundos.

Já em carteiras com ações de empresas dependentes de commodities agrícolas (Modelo 3), a relação é positiva e altamente significativa, assim como em carteiras com títulos do

agronegócio (Modelo 4), não sendo prejudicial como proposto por Platanakis et al. (2019). Essas carteiras experimentam aumento na performance ajustada ao risco. Em linha com Krawiec (2011), foi evidenciado que investimentos indiretos em commodities proporciona benefícios aos fundos. Nesse caso, como a precificação das ações depende fortemente da precificação da commodity subjacente ao negócio, parte do período analisado neste estudo abordou a crise pandêmica do Covid-19, impulsionando valores extremos e estratégias vislumbrando retornos positivos significativos.

Por fomentar a produção rural, a inclusão dos títulos ligados ao agronegócio (CDCA, CPR, CRA, LCA ou NCA) no portfólio tem relação com o formato de sua rentabilidade, que apresenta características de “renda fixa”, decorrente dos juros aplicados nos contratos. Com isso, a manutenção desses ativos em carteira propicia retorno positivo, fornecendo segurança ao gestor do fundo. A cada safra, fica mais evidente que o crescimento do agronegócio depende de fontes de financiamento, portanto, a emissão de títulos tem ampliação potencial, que pode ser explorada na carteira dos fundos.

Os resultados encontrados para  $H_1$  explicitam que fundos que diversificam via ativos ligados ao agronegócio podem obter um desempenho diferente dos demais fundos (multimercado e de ações). Gestores tentam melhorar a eficiência do portfólio adicionando esses ativos a outros investimentos, o que corrobora com a vertente de que investimentos agrícolas são essenciais para uma alocação eficiente de ativos (Cao et al., 2011). O fato desses ativos serem negociados em bolsa lhes dá as vantagens de hedge, tornando assim um excelente ativo de refúgio, corroborando com Abbasi & Raza (2022). Por exemplo, ao vincular-se em uma combinação na carteira que proporcione remuneração definida previamente, como ocorre com ativos do tipo "renda fixa".

Também fica evidenciado que a ampla gama de ativos disponíveis com lastro agrícola pode pulverizar as alocações a ponto de ainda assim interferir positivamente no desempenho. Esse achado explicita que apenas sua inclusão já pode ser suficiente para melhorar a performance, independentemente do peso total na carteira. Com isso, gestores podem estar avaliando a relevância de ativos vinculados a commodities agrícolas. O papel desses ativos pode ser um diferencial na diversificação, ou pelas condições de hedge (Koski & Pontiff, 1999; Tollens, 2011) ou pelas oportunidades de retornos elevados com saltos nos preços (Chevallier & Ielpo, 2014).

Em relação às variáveis de controle, observa-se que o tamanho (*Tam*), a taxa de captação líquida (*TxCapt*), a taxa de performance (*TxPerf*) e fundos de ação (*FAção*) apresentam relação positiva e significativa com a performance dos fundos. Isso indica que os fundos de ações

enquadrados nessas condições apresentam maior retorno ajustado ao risco. Já a idade (*Idade*) e a performance defasada (*PerfD*) apresentam relação negativa, apontando que podem não ser relevante ser mais antigo ou observar o retorno no dia anterior para obter maior retorno ajustado ao risco junto à amostra dos estudos.

Sobre a hipótese H<sub>2</sub> do estudo, inicialmente, considerou-se os fundos com diversificação nas modalidades abordadas em conjunto no estudo, omitindo-se a análise separada para a diversificação via commodities agrícolas, ações e títulos. No caso específico dessa análise, as variáveis de controle para ano não foram incluídas, para evitar multicolinearidade com a variável de otimismo (em testes com ambas as variáveis, a estatística VIF ficou entre 9,0 e 9,9). A Tabela 4.6 apresenta os resultados para H<sub>2</sub> evidenciando uma relação positiva entre o otimismo dos relatórios de safra e o desempenho geral dos fundos, entretanto, fundos com ativos vinculados ao agronegócio não necessariamente apresentaram melhor performance nesse cenário, corroborando achados anteriores (Antoniou et al., 2013). Em outras palavras, em períodos com relatórios relativamente mais otimistas, os fundos que diversificam via ativos com lastro em agronegócios não necessariamente apresentam melhor performance ajustada ao risco. Tanto nos testes utilizando o índice de Sharpe como o índice de Sortino, os resultados foram altamente significativos, indicando que quanto maior o otimismo (*Otim*), menor é o retorno do fundo (*Perf*) com ativos ligados ao agronegócio.

**Tabela 4.6.** Efeito do otimismo dos relatórios de safra na performance dos fundos

Variáveis	Modelo 17		Modelo 18	
	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.
PerfD (SHP L1)	0,084	0,000 ***		
PerfD (STN L1)			0,113	0,000 ***
Div. (via Agroneg.)	0,010	0,000 ***	0,018	0,000 ***
Otimismo Relatório	0,024	0,000 ***	0,047	0,000 ***
Div. * Otimismo	-0,016	0,000 ***	-0,036	0,000 ***
Tam	0,008	0,000 ***	0,014	0,000 ***
TxCapt	5,585	0,000 ***	9,119	0,000 ***
Idade	-0,001	0,000 ***	-0,002	0,000 ***
TxPerf	0,005	0,000 ***	0,012	0,000 ***
FAção	0,002	0,090 *	-0,022	0,000 ***
Constante	-0,136	0,000 ***	-0,204	0,000 ***
Dummies (Ano):	NÃO		NÃO	
Num. Observ.:	275.561		275.561	
R-sq. within:	0,03%		0,00%	
between:	24,01%		34,31%	
overall:	2,64%		3,17%	
VIF (Máximo):	1,62		1,62	

**Notas:** Variável dependente *Perf*, pelo índice de Sharpe no Modelo 17 e pelo índice de Sortino no Modelo 18, relacionada com as variáveis independentes: *PerfD (SHP L1)* = variável *proxy* para performance do fundo medida pelo índice de Sharpe com 1 defasagem; *Perf (STN L1)* = variável *proxy* para performance do fundo medida pelo índice de Sortino com 1 defasagem; *Divers (via Agroneg.)* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que, no

início do semestre: i) possuem na carteira contratos futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas (café, cana/etanol, milho ou soja); e/ou ii) possuem na carteira ações de empresas relacionadas a commodities agrícolas; e/ou iii) possuem na carteira títulos ligados ao agronegócio (CDCA, CPR, CRA, LCA ou NCA); Otimismo = variável *dummy* que recebe 1 para semestres nos quais o tom líquido médio foi maior que a mediana e 0 para os demais casos; *Tam* = variável calculada pelo logaritmo natural do PL do fundo no início de cada trimestre; *TxCapt* = variável calculada pela razão entre a média da captação líquida diária do trimestre e o patrimônio líquido do fundo; *Idade* = variável calculada pelo logaritmo natural da idade do fundo no início de cada ano (em anos); *TxPerf* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que possuem taxa de performance e 0 para os demais; *FAção* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos de ações e 0 para fundos multimercados. \*\*\*, \*\*, \* = significativo a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Isso corrobora com Tal et al. (2014), apontando a característica possivelmente cética dos fundos que possuem ativos ligados ao agronegócio. É possível que o conteúdo otimista divulgado seja insuficiente para ser persuasivo em termos de argumento de apoio (Zhang, Aerts, Zhang, & Chen, 2022), de forma a não ser precificado nos ativos. Com isso, o sentimento otimista, quando ocorre, apresenta impacto de curto prazo no retorno do fundo com ativos ligados ao agronegócio, assim como apontado por Beaudry & Willems (2022), sendo que a longo prazo esse cenário se reverte. O excesso de otimismo no conteúdo dos relatórios aumenta a demanda dos investidores por ativos vinculados ao contexto (Kurov, 2008), contribuindo para imediata elevação de preço. Entretanto, na sequência, a revenda dos ativos para efetivar o retorno desencadeia a atualização da crença, com redução das expectativas e, conseqüentemente, do retorno.

As demais variáveis da Tabela 4.6 apresentaram comportamento similar aos testes anteriores da Tabela 4.5.

#### **4.3.2 Análise de Robustez**

Assim como utilizado em estudos anteriores (Otero & Reboredo, 2018), o índice de Sortino é a segunda métrica considerada para a performance dos fundos, conforme Tabela 4.7. Os resultados da verificação de robustez permitem conclusões semelhantes para H<sub>1</sub>.

**Tabela 4.7.** Análise da diversificação via ativos ligados ao agronegócio na performance dos fundos entre 2017 e 2023 (Índice de Sortino)

Variáveis	Modelo 05		Modelo 06		Modelo 07		Modelo 08	
	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.
Sortino LI	0,031	0,000 ***	0,031	0,000 ***	0,031	0,000 ***	0,030	0,000 ***
Diversif. (via Agroneg.)	0,022	0,000 ***						
Diversif. (via Commod. Agr.)			0,002	0,937				
Diversif. (via Empresas Commod.)					0,001	0,733		
Diversif. (via Tit. Agroneg.)							0,102	0,000 ***
Tamanho	0,017	0,000 ***	0,017	0,000 ***	0,017	0,000 ***	0,017	0,000 ***
Cap. Líquida	6,327	0,000 ***	6,339	0,000 ***	6,339	0,000 ***	6,320	0,000 ***
Idade	-0,002	0,000 ***	-0,002	0,000 ***	-0,002	0,000 ***	-0,002	0,000 ***
TxPerformance	0,006	0,011 **	0,006	0,009 ***	0,006	0,009 ***	0,007	0,005 ***
Fundo de Ação	-0,017	0,000 ***	-0,015	0,000 ***	-0,015	0,000 ***	-0,014	0,000 ***
Constante	-0,091	0,000 ***	-0,094	0,000 ***	-0,094	0,000 ***	-0,092	0,000 ***
Dummies (Ano):	SIM		SIM		SIM		SIM	
Num. Observ.:	275.561		275.561		275.561		275.561	
R-sq. within:	10,95%		10,96%		10,96%		10,94%	
between:	23,46%		23,39%		23,39%		23,70%	
overall:	12,94%		12,92%		12,93%		13,01%	
VIF (Máximo):	2,72		2,72		2,72		2,72	

**Notas:** Variável dependente *Perf*, pelo índice de Sortino, relacionada com as variáveis independentes: *PerfD (STN LI)* = variável *proxy* para performance do fundo medida pelo índice de Sortino com 1 defasagem; *Divers (via Agroneg.)* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que, no início do semestre: i) possuem na carteira contratos futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas (café, cana/etanol, milho ou soja); e/ou ii) possuem na carteira ações de empresas relacionadas a commodities agrícolas; e/ou iii) possuem na carteira títulos ligados ao agronegócio (CDCA, CPR, CRA, LCA ou NCA); *Divers (via Commod. Agr.)* = variável *dummy* que recebe 1 para que, no início do semestre, possuem na carteira contratos futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas (café, cana/etanol, milho ou soja), e 0 para os demais; *Divers (via Empresas Commod.)* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que, no início do semestre, possuem na carteira ações de empresas relacionadas a commodities agrícolas; *Divers (via Tit. Agroneg.)* = quantidade de fundos que, no início do semestre, possuem na carteira títulos ligados ao agronegócio (CDCA, CPR, CRA, LCA ou NCA); *Tam* = variável calculada pelo logaritmo natural do PL do fundo no início de cada trimestre; *TxCapt* = variável calculada pela razão entre a média da captação líquida diária do trimestre e o patrimônio líquido do fundo; *Idade* = variável calculada pelo logaritmo natural da idade do fundo no início de cada ano (em anos); *TxPerf* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que possuem taxa de performance e 0 para os demais; *FAção* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos de ações e 0 para fundos multimercados. \*\*\*, \*\*, \* = significativo a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Os testes indicaram que a diversificação via ações de empresas ligadas a commodities agrícolas deixou de ser significativa. Com isso, apenas a diversificação via títulos de agronegócios apresentou relação com performance superior dos fundos. Entretanto, ao considerar as modalidades de investimentos no agronegócio em conjunto, a forte significância ratifica os resultados encontrados com o índice de Sharpe. Em relação às variáveis de controle, o destaque é a taxa de performance (*TxPerf*) que apresenta maior significância na mesma direção (positiva). Entretanto, a variável fundo de ação (*FAção*) explicita que os fundos de ações apresentam redução do retorno em todos os modelos.

A Tabela 4.8 apresenta os resultados para regressão nos moldes de Fama & MacBeth (1973), evidenciando a mesma direção das análises anteriores, quando a performance é medida

pelo índice de Sharpe. A diversificação via ativos relacionados ao agronegócio (Modelo 9) e títulos (Modelo 12) mantém efeito significativo, enquanto diversificação via commodities agrícolas e ações de empresas selecionadas não apresenta poder explicativo. Um ponto de destaque refere-se às variáveis de controle *TxPerf* e *FAção* sem ajuste estatístico significativo.

**Tabela 4.8.** Análise da diversificação via ativos ligados ao agronegócio na performance dos fundos considerando o modelo de Fama & MacBeth (1973) entre 2017 e 2023 (Índice de Sharpe)

Variáveis	Modelo 09		Modelo 10		Modelo 11		Modelo 12	
	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.
Sharpe LI	0,301	0,000 ***	0,302	0,000 ***	0,302	0,000 ***	0,301	0,000 ***
Diversif. (via Agroneg.)	0,011	0,002 ***						
Diversif. (via Commod. Agr.)			0,003	0,690				
Diversif. (via Empresas Commod.)					0,006	0,151		
Diversif. (via Tit. Agroneg.)							0,033	0,000 ***
Tamanho	0,007	0,000 ***	0,007	0,000 ***	0,007	0,000 ***	0,007	0,000 ***
Cap. Líquida	2,673	0,000 ***	2,683	0,000 ***	2,679	0,000 ***	2,677	0,000 ***
Idade	-0,001	0,002 ***	-0,001	0,002 ***	-0,001	0,002 ***	-0,001	0,002 ***
TxPerformance	0,000	0,933	0,000	0,914	0,000	0,931	0,000	0,883
Fundo de Ação	0,006	0,464	0,007	0,412	0,006	0,445	0,007	0,389
Constante	-0,101	0,000 ***	-0,102	0,000 ***	-0,102	0,000 ***	-0,102	0,000 ***
Num. Observ.:	275.561		275.561		275.561		275.561	
Avg. R-sq.:	15,15%		15,08%		15,14%		15,21%	

**Notas:** Variável dependente *Perf*, pelo índice de Sharpe, relacionada com as variáveis independentes: *PerfD (SHPLI)* = variável *proxy* para performance do fundo medida pelo índice de Sharpe com 1 defasagem; *Divers (via Agroneg.)* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que, no início do semestre: i) possuem na carteira contratos futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas (café, cana/etanol, milho ou soja); e/ou ii) possuem na carteira ações de empresas relacionadas a commodities agrícolas; e/ou iii) possuem na carteira títulos ligados ao agronegócio (CDCA, CPR, CRA, LCA ou NCA); *Divers (via Commod. Agr.)* = variável *dummy* que recebe 1 para que, no início do semestre, possuem na carteira contratos futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas (café, cana/etanol, milho ou soja), e 0 para os demais; *Divers (via Empresas Commod.)* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que, no início do semestre, possuem na carteira ações de empresas relacionadas a commodities agrícolas; *Divers (via Tit. Agroneg.)* = quantidade de fundos que, no início do semestre, possuem na carteira títulos ligados ao agronegócio (CDCA, CPR, CRA, LCA ou NCA); *Tam* = variável calculada pelo logaritmo natural do PL do fundo no início de cada trimestre; *TxCapt* = variável calculada pela razão entre a média da captação líquida diária do trimestre e o patrimônio líquido do fundo; *Idade* = variável calculada pelo logaritmo natural da idade do fundo no início de cada ano (em anos); *TxPerf* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que possuem taxa de performance e 0 para os demais; *FAção* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos de ações e 0 para fundos multimercados. \*\*\*, \*\*, \* = significativo a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Por fim, na Tabela 4.9, tem-se a análise por meio do modelo de Fama & MacBeth (1973), considerando o índice de Sortino como métrica para performance dos fundos, com resultados bem próximos à Tabela 4.8.

**Tabela 4.9.** Análise da diversificação via ativos ligados ao agronegócio na performance dos fundos considerando o modelo de Fama & MacBeth (1973) entre 2017 e 2023 (Índice de Sortino)

Variáveis	Modelo 13		Modelo 14		Modelo 15		Modelo 16	
	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.
Sortino L1	0,285	0,000 ***	0,285	0,000 ***	0,285	0,000 ***	0,284	0,000 ***
Diversif. (via Agroneg.)	0,018	0,010 **						
Diversif. (via Commod. Agr.)			0,001	0,923				
Diversif. (via Empresas Commod.)					0,005	0,549		
Diversif. (via Tit. Agroneg.)							0,072	0,000 ***
Tamanho	0,014	0,000 ***	0,014	0,000 ***	0,014	0,000 ***	0,014	0,000 ***
Cap. Líquida	4,314	0,000 ***	4,334	0,000 ***	4,327	0,000 ***	4,324	0,000 ***
Idade	-0,001	0,001 ***	-0,001	0,001 ***	-0,001	0,001 ***	-0,001	0,001 ***
TxPerformance	0,001	0,885	0,001	0,868	0,001	0,876	0,001	0,833
Fundo de Ação	-0,008	0,567	-0,007	0,630	-0,007	0,591	-0,006	0,663
Constante	-0,162	0,000 ***	-0,164	0,000 ***	-0,163	0,000 ***	-0,163	0,000 ***
Num. Observ.:	275.561		275.561		275.561		275.561	
Avg. R-sq.:	13,51%		13,45%		13,51%		13,58%	

**Notas:** Variável dependente *Perf*, pelo índice de Sortino, relacionada com as variáveis independentes: *PerfD (STN L1)* = variável *proxy* para performance do fundo medida pelo índice de Sortino com 1 defasagem; *Divers (via Agroneg.)* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que, no início do semestre: i) possuem na carteira contratos futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas (café, cana/etanol, milho ou soja); e/ou ii) possuem na carteira ações de empresas relacionadas a commodities agrícolas; e/ou iii) possuem na carteira títulos ligados ao agronegócio (CDCA, CPR, CRA, LCA ou NCA); *Divers (via Commod. Agr.)* = variável *dummy* que recebe 1 para que, no início do semestre, possuem na carteira contratos futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas (café, cana/etanol, milho ou soja), e 0 para os demais; *Divers (via Empresas Commod.)* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que, no início do semestre, possuem na carteira ações de empresas relacionadas a commodities agrícolas; *Divers (via Tit. Agroneg.)* = quantidade de fundos que, no início do semestre, possuem na carteira títulos ligados ao agronegócio (CDCA, CPR, CRA, LCA ou NCA); *Tam* = variável calculada pelo logaritmo natural do PL do fundo no início de cada trimestre; *TxCapt* = variável calculada pela razão entre a média da captação líquida diária do trimestre e o patrimônio líquido do fundo; *Idade* = variável calculada pelo logaritmo natural da idade do fundo no início de cada ano (em anos); *TxPerf* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos que possuem taxa de performance e 0 para os demais; *Fação* = variável *dummy* que recebe 1 para fundos de ações e 0 para fundos multimercados. \*\*\*, \*\*, \* = significativo a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Foi realizada ainda uma análise adicional, em que os Modelos de 1 a 4 da Tabela 4.5 foram estimados novamente para uma sub-amostra composta por fundos multimercados. Os resultados, para as variáveis de interesse, foram equivalentes aos já reportados na Tabela 4.5, exceto para o Modelo 3, no qual a variável para diversificação via ações de empresas ligadas a commodities agrícolas passou a ser não significativa (resultado equivalente também ao que foi observado para a amostra geral nos testes de robustez).

#### 4.4 Considerações Finais

Examinamos os benefícios da diversificação por meio do uso de ativos vinculados ao agronegócio, em vez de simplesmente um índice de commodities. Uma ampla variedade de

tipos de contratos futuros foi empregada para estudar os benefícios potenciais do portfólio de adicionar commodities a um portfólio de fundos de investimentos.

Para a hipótese inicial ( $H_1$ ), fundos que diversificam via commodities agrícolas podem obter um desempenho diferente dos demais fundos (multimercado e de ações), o que corrobora com a vertente de que investimentos em commodities agrícolas, em agronegócios, podem contribuir para uma alocação eficiente de ativos. Os resultados sustentam a hipótese levantada ( $H_1$ ), sendo que a modalidade de ativo possui relevância no resultado do portfólio do fundo. Entretanto, nem todas as modalidades consideradas apresentaram efeito significativo; por exemplo, carteiras contendo futuros de commodities não superam o desempenho em relação a carteiras de ações e, portanto, não apresentam retornos superiores. Em outras palavras, gestores de fundos precisam atentar-se ao fato de que comprar contratos futuros e/ou outros derivativos de commodities agrícolas pode não gerar performance superior. Por outro lado, investir em títulos vinculados ao agronegócio tende a ampliar o retorno da carteira, assim como a combinação desses ativos. Assim, o tipo de produto com lastro em agronegócio apresenta distinção na utilidade para a carteira dos fundos, ou seja, há diferença nos benefícios efetivos da diversificação.

Em relação a  $H_2$ , foi evidenciado que um conteúdo otimista, promovido no Brasil, relacionado ao campo tende a promover melhor performance da carteira dos fundos que alocam ativos relacionados ao agronegócio, confirmando a hipótese. Isso enfatiza o perfil confiante de investidores sofisticados às informações positivas e destaca a possível irrelevância das informações negativas a esses participantes do mercado financeiro.

Ainda que a literatura seja divergente sobre a financeirização desses ativos, este estudo explicita a relevância de ativos vinculados ao campo em relação a outros ativos financeiros, corroborando com estudos anteriores (Kang & Kwon, 2019) e sugerindo uma pós-financeirização. Os resultados indicam que ter uma carteira combinada de títulos e ações vinculados ao agronegócio melhora o desempenho em diferentes horizontes de investimento. Nesse sentido, os benefícios alcançáveis das commodities, bem como de ativos vinculados ao agronegócio, podem ser bem maiores do que sugerido por estudos anteriores, especialmente perante um cenário pessimista dos relatórios.

Este estudo representa um avanço importante na literatura sobre carteira de fundos de investimentos, pois demonstra a contribuição de ativos vinculados ao agronegócio no desempenho da carteira. Adicionalmente, fornece resultados para aprimorar análises e simulações dos gestores na busca por resultados superiores, ou seja, oferece oportunidades para melhorar o desempenho do portfólio por identificar ativos com relevância na carteira, enquanto

outros nem tanto. As evidências permitem identificar os reflexos das informações públicas governamentais e possíveis medidas institucionais para aprimorar o papel dos relatórios de safra com o intuito de ampliar sua visibilidade e utilidade, já que permanece apresentando informações relevantes ao mercado financeiro. Em suma, contribui para a tomada de decisões de uma ampla gama de agentes financeiros e governamentais.

Uma limitação deste estudo é a discrepância de calendário de divulgação dos relatórios de safra entre algumas commodities, o que pode gerar interferência na identificação da reação do mercado, diante das informações dispersas. Como pesquisa futura, sugere-se desenvolver a análise com ativos atrelados à pecuária e minerais, traçando um panorama do comportamento das commodities em geral. Outra possibilidade é analisar o comportamento dos portfólios em movimentações intradiárias e mensais para maior compreensão do mercado.

## 5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Diante de testes estatísticos, o estudo forneceu informações adicionais para reduzir a assimetria de informação acerca de ativos vinculados a commodities agrícolas, embora os resultados não apresentem unanimidade. As informações tonais sobre commodities sustentam parcialmente as hipóteses levantadas, seja nas análises em diferentes contextos espaciais, como nas análises de condições extremas de mercado e nas análises em portfólios.

Inicialmente, há um elemento inesperado nos relatórios governamentais movendo os preços das commodities agrícolas, uma vez que o mercado financeiro reagiu ao conteúdo para orientar suas expectativas. Os resultados indicam que os mercados de capitais, no âmbito regional, nacional e internacional de fato atentam-se ao tom da linguagem utilizada por órgãos governamentais, especialmente quando reúne informações gerais e regionais de commodities agrícolas, para a tomada de decisões. Isso sugere que os mercados estão bem integrados espacialmente. Com isso, uma classificação da narrativa de acordo com o posicionamento indicado em suas palavras é crucial para filtrar ruídos e identificar efeitos significativos, direcionando os mercados. Portanto, há mudanças ocasionadas pela dinâmica de novas informações elevando os fatores de risco e afetando os retornos dos ativos. Por fim, os indicadores de sentimento têm previsibilidade para futuras tendências de preços, o que é observado com a incorporação de linguagem quantificada ampliando significativamente a volatilidade.

Observa-se alguns indícios da relação entre o tom das informações divulgadas pelos relatórios de safra governamentais, em condições extremas de mercado (em alta e em baixa), e o comportamento dos preços das commodities agrícolas. O poder da condição tonal da narrativa para sanar as incertezas dos relatórios de safra é parcial, uma vez que as respostas dos preços são notavelmente baixas. Ao mesmo tempo, não é possível identificar a conexão entre mercados desenvolvidos e em desenvolvimento, quando há condições de incerteza extrema. Os resultados sugerem que há pouca evidência de que períodos de alta e baixa incerteza financeira para o tom da narrativa estejam relacionadas ao comportamento dos preços das commodities. Mesmo assim, pode afetar a lucratividade em diferentes estratégias de investimento.

Ao considerar o desempenho das carteiras que investem em ativos do agronegócio, fundos que diversificam via commodities agrícolas podem obter um desempenho diferente dos demais fundos (multimercado e de ações). Isso corrobora com a vertente de que investimentos em commodities agrícolas, em agronegócios, podem contribuir para uma alocação eficiente de ativos. Entretanto, nem todas as modalidades de ativos vinculados ao agronegócio consideradas

apresentaram efeito significativo; por exemplo, carteiras contendo futuros de commodities não superam o desempenho em relação a carteiras de ações e, portanto, não apresentam retornos superiores. Adicionalmente, foi evidenciado que um conteúdo otimista relacionado ao campo tende a promover melhor performance da carteira dos fundos que alocam ativos relacionados ao agronegócio, confirmando a hipótese. Isso enfatiza o perfil confiante de investidores sofisticados às informações positivas e destaca a possível irrelevância das informações negativas a esses participantes do mercado financeiro.

Como os relatórios de safra amenizam as incertezas do mercado, foi identificado o grau de relevância de seu contexto qualitativo. Consequentemente, os esforços dispendidos no documento ao incluir dados qualitativos apresentam relevância. Nesse sentido, as previsões fornecidas em seus dados quantitativos podem afetar o mercado em proporção equivalente. Os achados também fornecem indícios aos gestores governamentais sobre a manutenção do formato adotado no documento agrupando dados quantitativos e qualitativos.

Em geral, a literatura é consistente com a possibilidade de achados divergentes para o tom da narrativa porque em alguns momentos o conteúdo negativo parece ser mais importante para os mercados enquanto, em outros, as boas notícias são mais relevantes. Isso indica que os investidores podem não se desviar de interpretações, em prol de análises numéricas para sua tomada de decisão. Ao mesmo tempo, pode indicar que ativos atrelados às commodities permanecem como ativos de hedge, dadas suas características distintas de ações e títulos. Logo, os temas abordados exigem novas pesquisas futuras.

## Referências

- Abbasi, H. M., & Raza, N. (2022). Dynamic Linkages among Stocks and Commodities: A Switching Copula Approach. *Journal of Management Practices, Humanities and Social Sciences*, 6(5), 88–113. <https://doi.org/10.33152/jmphss-6.5.9>
- Accioli, C., & Monteiro, S. (2011). Dar de comer ao mundo. *Revista Conjuntura Econômica*, 65(11), 20–27. Retrieved from <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rce/article/view/23105/21867>
- Adalberto Araujo Aragão, & Contini, E. (2020). Brasil é o quarto maior produtor de grãos e o maior exportador de carne bovina do mundo, diz estudo. In *Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*. Brasília.
- Adams, Z., Collot, S., & Kartsakli, M. (2020). Have commodities become a financial asset? Evidence from ten years of Financialization. *Energy Economics*, 89, 104769. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104769>
- Adhikari, R., & Putnam, K. J. (2019). Comovement in the commodity futures markets: An analysis of the energy, grains, and livestock sectors. *Journal of Commodity Markets*, (April), 100090. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2019.04.002>
- Adjemian, M. K., & Irwin, S. H. (2018). USDA Announcement Effects in Real-Time. *American Journal of Agricultural Economics*, 100(4), 1151–1171. <https://doi.org/10.1093/ajae/aay018>
- Adjemian, M. K., & Irwin, S. H. (2020). The market response to government crop news under different release regimes. *Journal of Commodity Markets*, 19, 100–110. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2019.100110>
- Adjemian, M. K., & Smith, A. (2012). Using USDA Forecasts to Estimate the Price Flexibility of Demand for Agricultural Commodities. *American Journal of Agricultural Economics*, 94(4), 978–995. <https://doi.org/10.1093/ajae/aas032>
- Aguiar, C. de J., & Souza, P. M. de. (2014). Impactos do crescimento da produção de cana-de-açúcar na agricultura dos oito maiores estados produtores. *Revista Ceres*, 61(4), 482–493. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201461040006>
- Ai, C., Chatrath, A., & Song, F. (2006). On the Comovement of Commodity Prices. *American Journal of Agricultural Economics*, 88(3), 574–588. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2006.00880.x>
- Ait-Youcef, C. (2019). How index investment impacts commodities: A story about the financialization of agricultural commodities. *Economic Modelling*, 80(June 2017), 23–33. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.04.007>
- Ajina, A., Lakhal, F., & Sougné, D. (2015). Institutional investors, information asymmetry and stock market liquidity in France. *International Journal of Managerial Finance*, 11(1), 44–59. <https://doi.org/10.1108/IJMF-08-2013-0086>
- Akey, R. P. (2005). Commodities. *The Journal of Alternative Investments*, 8(2), 8–30. <https://doi.org/10.3905/jai.2005.591575>
- Albulescu, C. T., Tiwari, A. K., & Ji, Q. (2020). Copula-based local dependence among energy, agriculture and metal commodities markets. *Energy*, 202, 117762. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117762>
- Albuquerque, R., Ramadorai, T., & Watugala, S. W. (2015). Trade credit and cross-country predictable firm returns. *Journal of Financial Economics*, 115(3), 592–613. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.10.007>
- Ali, S., Bouri, E., Czudaj, R. L., & Shahzad, S. J. H. (2020). Revisiting the valuable roles of commodities for international stock markets. *Resources Policy*, 66, 101603. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101603>

- Almanzar, M., & Torero, M. (2017). Media Coverage and Food Commodities: Agricultural Futures Prices and Volatility Effects. *SSRN Electronic Journal*, (246).  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3067949>
- Aly, D., El-Halaby, S., & Hussainey, K. (2018). Tone disclosure and financial performance: evidence from Egypt. *Accounting Research Journal*, 31(1), 63–74.  
<https://doi.org/10.1108/ARJ-09-2016-0123>
- Antoniou, C., Doukas, J. A., & Subrahmanyam, A. (2013). Cognitive Dissonance, Sentiment, and Momentum. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 48(1), 245–275.  
<https://doi.org/10.1017/S0022109012000592>
- Anufriev, M., Gardini, L., & Radi, D. (2020). Chaos, border collisions and stylized empirical facts in an asset pricing model with heterogeneous agents. *Nonlinear Dynamics*, 102(2), 993–1017. <https://doi.org/10.1007/s11071-020-05689-1>
- Apergis, N., & Pragidis, I. (2019). Stock Price Reactions to Wire News from the European Central Bank: Evidence from Changes in the Sentiment Tone and International Market Indexes. *International Advances in Economic Research*, 25(1), 91–112.  
<https://doi.org/10.1007/s11294-019-09721-y>
- Aragão, A., & Contini, E. (2021). O Agro no Brasil e no Mundo: uma síntese do período de 2000 a 2020. *Embrapa SIRE*, 1–68. Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Atri, H., Kouki, S., & Gallali, M. imen. (2021). The impact of COVID-19 news, panic and media coverage on the oil and gold prices: An ARDL approach. *Resources Policy*, 72, 102061. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102061>
- Auer, B. R. (2015). Does the choice of performance measure influence the evaluation of commodity investments? *International Review of Financial Analysis*, 38, 142–150.  
<https://doi.org/10.1016/j.irfa.2014.10.003>
- Aulton, A. J., Ennew, C. T., & Rayner, A. J. (1997). Efficiency tests of futures markets for UK agricultural commodities. *Journal of Agricultural Economics*, 48(1–3), 408–424.  
<https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.1997.tb01162.x>
- Baffes, J., Kshirsagar, V., & Mitchell, D. (2019). What Drives Local Food Prices? Evidence from the Tanzanian Maize Market. *The World Bank Economic Review*, 33(1), 160–184.  
<https://doi.org/10.1093/wber/lhx008>
- Bai, J., Philippon, T., & Savov, A. (2016). Have financial markets become more informative? *Journal of Financial Economics*, 122(3), 625–654.  
<https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2016.08.005>
- Bakas, D., & Triantafyllou, A. (2018). The impact of uncertainty shocks on the volatility of commodity prices. *Journal of International Money and Finance*, 87, 96–111.  
<https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2018.06.001>
- Baker, H. K., Filbeck, G., & Harris, J. H. (2018). *Commodities*. Oxford University Press.  
<https://doi.org/10.1093/oso/9780190656010.003.0001>
- Baker, M., & Stein, J. C. (2004). Market liquidity as a sentiment indicator. *Journal of Financial Markets*, 7(3), 271–299. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2003.11.005>
- Baker, M., Wurgler, J., & Yuan, Y. (2012). Global, local, and contagious investor sentiment. *Journal of Financial Economics*, 104(2), 272–287.  
<https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.11.002>
- Balarie, E. (2007). *Commodities for every portfolio*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Baldos, U. L. C., & Hertel, T. W. (2014). Global food security in 2050: the role of agricultural productivity and climate change. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 58(4), 554–570. <https://doi.org/10.1111/1467-8489.12048>
- Bannigidmath, D., & Narayan, P. K. (2021). Economic news and the cross-section of commodity futures returns. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 31, 1–19.  
<https://doi.org/10.1016/j.jbef.2021.100540>

- Banz, R. W. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics*, 9(1), 3–18. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(81\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0304-405X(81)90018-0)
- Barossi-Filho, M., Achcar, J. A., & Souza, R. M. de. (2010). Modelos de volatilidade estocástica em séries financeiras: uma aplicação para o IBOVESPA. *Economia Aplicada*, 14(1), 25–40. <https://doi.org/10.1590/S1413-80502010000100002>
- Barros, G. S. C., Castro, N. R., Morais, A. C. P., Silva, A. F., Fachinello, A. L., Machado, G. C., & Almeida, F. M. . (2019). Boletim PIB do Agronegócio: Estado de Minas Gerais. *Centro de Estudos Avançados Em Economia Aplicada (CEPEA)*, pp. 1–8. Piracicaba. Retrieved from [https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/PIBAGRO Minas Gerais\\_junho\\_19.pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/PIBAGRO%20Minas%20Gerais_junho_19.pdf)
- Bartels, M. C. (2016). *Influência das principais commodities agropecuárias e de variáveis econômicas sobre os preços da terra agrícola no Brasil* (Fundação Getúlio Vargas). Fundação Getúlio Vargas. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10438/15540>
- Batondo, M., & Uwilingiye, J. (2022). Comovement across BRICS and the US Stock Markets: A Multitime Scale Wavelet Analysis. *International Journal of Financial Studies*, 10(2), 27. <https://doi.org/10.3390/ijfs10020027>
- Beaudry, P., & Willems, T. (2022). On the Macroeconomic Consequences of Over-Optimism. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 14(1), 38–59. <https://doi.org/10.1257/mac.20190332>
- Belke, A., Bordon, I. G., & Volz, U. (2013). Effects of Global Liquidity on Commodity and Food Prices. *World Development*, 44(July 2012), 31–43. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.12.009>
- Bello, Z., & Deridder, J. J. (2011). The performance of equity mutual funds during bull and bear markets. *Global Journal of Finance and Banking Issues*, 5(5), 13–27.
- Belo, N. M., & Brasil, H. G. (2006). Assimetria informacional e eficiência semiforte do mercado. *Revista de Administração de Empresas*, 46(Edição Especial), 48–57. [https://doi.org/10.1590\\_S0034-75902006000000005](https://doi.org/10.1590_S0034-75902006000000005)
- Belousova, J., & Dorfleitner, G. (2012). On the diversification benefits of commodities from the perspective of euro investors. *Journal of Banking & Finance*, 36(9), 2455–2472. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.05.003>
- Berger, T., & Czudaj, R. L. (2020). Commodity futures and a wavelet-based risk assessment. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 554, 124339. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2020.124339>
- Bessler, W., & Wolff, D. (2015). Do commodities add value in multi-asset portfolios? An out-of-sample analysis for different investment strategies. *Journal of Banking & Finance*, 60, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2015.06.021>
- Bezerra, A. M., & Ceretta, P. S. (2022). Commodities agrícolas: caos no mercado brasileiro. *Revista Economica Do Nordeste*, 53(3), 104–122. Retrieved from <https://bnb.gov.br/revista/index.php/ren/article/view/1341>
- Bhardwaj, G., Gorton, G. B., & Rouwenhorst, K. G. (2016). Investor Interest and the Returns to Commodity Investing. *The Journal of Portfolio Management*, 42(3), 44–55. <https://doi.org/10.3905/jpm.2016.42.3.044>
- Bhargava, R., Lou, X., Ozik, G., Sadka, R., & Whitmore, T. (2023). Quantifying Narratives and Their Impact on Financial Markets. *The Journal of Portfolio Management*, jpm.2023.1.472. <https://doi.org/10.3905/jpm.2023.1.472>
- Billah, M., Balli, F., & Hoxha, I. (2023). Extreme connectedness of agri-commodities with stock markets and its determinants. *Global Finance Journal*, 56, 100824. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2023.100824>
- Boako, G., Alagidede, I. P., Sjo, B., & Uddin, G. S. (2020). Commodities price cycles and

- their interdependence with equity markets. *Energy Economics*, *91*, 104884. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104884>
- Boateng, E., Asafo-Adjei, E., Addison, A., Quaicoe, S., Yusuf, M. A., Abeka, M. J., & Adam, A. M. (2022). Interconnectedness among commodities, the real sector of Ghana and external shocks. *Resources Policy*, *75*, 102511. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102511>
- Bodie, Z., & Rosansky, V. I. (1980). Risk and Return in Commodity Futures. *Financial Analysts Journal*, *36*(3), 27–39. <https://doi.org/10.2469/faj.v36.n3.27>
- Bohl, M. T., Gross, C., & Souza, W. (2019). The role of emerging economies in the global price formation process of commodities: Evidence from Brazilian and U.S. coffee markets. *International Review of Economics & Finance*, *60*(June 2018), 203–215. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2018.11.002>
- Bohl, M. T., Siklos, P. L., & Wellenreuther, C. (2018). Speculative activity and returns volatility of Chinese agricultural commodity futures. *Journal of Asian Economics*, *54*, 69–91. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2017.12.003>
- Bolfe, E. L., Sano, E. E., & Campos, S. K. (2020). *Dinâmica agrícola no cerrado: análises e projeções* (1st ed.; Embrapa, Ed.). Brasília: Embrapa. Retrieved from <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1121716>
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, *31*(3), 307–327. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(86\)90063-1](https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1)
- Boons, M., de Roon, F. A., & Szymanowska, M. (2012). The Stock Market Price of Commodity Risk. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1785728>
- Bora, S. S., Katchova, A. L., & Kuethe, T. H. (2021). The Rationality of USDA Forecasts under Multivariate Asymmetric Loss. *American Journal of Agricultural Economics*, *103*(3), 1006–1033. <https://doi.org/10.1111/ajae.12142>
- Bordalo, P., Gennaioli, N., Kwon, S. Y., & Shleifer, A. (2021). Diagnostic bubbles. *Journal of Financial Economics*, *141*(3), 1060–1077. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2020.06.019>
- Borgards, O., Czudaj, R. L., & Hoang, T. H. Van. (2021). Price overreactions in the commodity futures market: An intraday analysis of the Covid-19 pandemic impact. *Resources Policy*, *71*, 101966. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101966>
- Borges Junior, D. M., & Malaquias, R. F. (2018). Performance dos Fundos de Investimento em Cotas no Brasil. *REVISTA CATARINENSE DA CIÊNCIA CONTÁBIL*, *17*(51), 75–88. <https://doi.org/10.16930/2237-7662/rccc.v17n51.2568>
- Brennan, M. J., & Schwartz, E. S. (1985). Evaluating Natural Resource Investments. *The Journal of Business*, *58*(2), 135. <https://doi.org/10.1086/296288>
- Cagli, E. C., Mandaci, P. E., & Taskin, D. (2023). The volatility connectedness between agricultural commodity and agri businesses: Evidence from time-varying extended joint approach. *Finance Research Letters*, *52*, 103555. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103555>
- Campbell, J. L., Lee, H. S., “Grace,” Lu, H., & Steele, L. B. (2020). Express Yourself: Why Managers’ Disclosure Tone Varies Across Time and What Investors Learn from It. *Contemporary Accounting Research*, *37*(2), 1140–1171. <https://doi.org/10.1111/1911-3846.12561>
- Campos, K. C. (2015). Análise Da Volatilidade De Preços De Produtos Agropecuários No Brasil. *Revista de Economia e Agronegócio*, *5*(3), 303–328. <https://doi.org/10.25070/rea.v5i3.107>
- Cao, A., Gebrekidan, B. H., Heckeleei, T., & Robe, M. A. (2022). County-level USDA crop progress and condition data, machine learning, and commodity market surprises. *Reserach in Agricultural & Applied Economics*. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.322281>

- Cao, A. N. Q., & Robe, M. A. (2021). Market uncertainty and sentiment around USDA announcements. *Journal of Futures Markets*, 1–41. <https://doi.org/10.1002/fut.22283>
- Cao, Ghysels, E., & Hatheway, F. (2011). Derivatives do affect mutual fund returns: Evidence from the financial crisis of 1998. *Journal of Futures Markets*, 31(7), 629–658. <https://doi.org/10.1002/fut.20489>
- Carrara, A. M., & Barbosa, F. (2019). A influência de operações de hedge no mercado potencial de derivativos no agronegócio regional de Uberlândia. *FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão*, 22(3), 261–272.
- Case, J., & Clements, A. (2021). The Impact of Sentiment in the News Media on Daily and Monthly Stock Market Returns. In X. Y. (Ed.), *Communications in Computer and Information Science* (pp. 180–195). Singapore: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-8531-6\\_13](https://doi.org/10.1007/978-981-16-8531-6_13)
- Ceretta, P. S., De Barba, F. G., Vieira, K. M., & Casarin, F. (2011). Previsão da volatilidade intradiária: análise das distribuições alternativas. *Brazilian Review of Finance*, 9(2), 209. <https://doi.org/10.12660/rbfin.v9n2.2011.2586>
- Chan, W., Shelton, B., & Wu, Y. (2018). Volatility Spillovers Arising from the Financialization of Commodities. *Journal of Risk and Financial Management*, 11(4), 72. <https://doi.org/10.3390/jrfm11040072>
- Chen, Y., & Mu, X. (2021). Asymmetric volatility in commodity markets. *Journal of Commodity Markets*, 22(2010), 100139. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2020.100139>
- Chevallier, J., & Ielpo, F. (2014). Twenty years of jumps in commodity markets. *International Review of Applied Economics*, 28(1), 64–82. <https://doi.org/10.1080/02692171.2013.826637>
- Chevallier, J., Ielpo, F., & Boon, L.-N. (2013). Common risk factors in commodities. *Economics Bulletin*, 33(4), 2801–2816.
- Choi, D., & Hui, S. K. (2014). The role of surprise: Understanding overreaction and underreaction to unanticipated events using in-play soccer betting market. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 107, 614–629. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2014.02.009>
- Christoffersen, P., Errunza, V., Jacobs, K., & Langlois, H. (2012). Is the Potential for International Diversification Disappearing? A Dynamic Copula Approach. *Review of Financial Studies*, 25(12), 3711–3751. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhs104>
- Clements, A. E., & Todorova, N. (2016). Information Flow, Trading Activity and Commodity Futures Volatility. *Journal of Futures Markets*, 36(1), 88–104. <https://doi.org/10.1002/fut.21724>
- Combes, J.-L., & Guillaumont, P. (2002). Commodity Price Volatility, Vulnerability and Development. *Development Policy Review*, 20(1), 25–39. <https://doi.org/10.1111/1467-7679.00155>
- Conover, C. M., Jensen, G. R., Johnson, R. R., & Mercer, J. M. (2010). Is Now the Time to Add Commodities to Your Portfolio? *The Journal of Investing*, 19(3), 10–19. <https://doi.org/10.3905/joi.2010.19.3.010>
- Corredor, P., Ferrer, E., & Santamaria, R. (2015). The Impact of Investor Sentiment on Stock Returns in Emerging Markets: The Case of Central European Markets. *Eastern European Economics*, 53(4), 328–355. <https://doi.org/10.1080/00128775.2015.1079139>
- Covindassamy, G., Robe, M. A., & Wallen, J. (2017). Sugar with your Coffee? Fundamentals, Financials, and Softs Price Uncertainty. *Journal of Futures Markets*, 37(8), 744–765. <https://doi.org/10.1002/fut.21846>
- Cullen, G., Gasbarro, D., Monroe, G. S., & Zumwalt, J. K. (2012). Changes to mutual fund risk: Intentional or mean reverting? *Journal of Banking & Finance*, 36(1), 112–120. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2011.06.011>

- Daigler, R. T., Dupoyet, B., & You, L. (2017). Spicing Up a Portfolio with Commodity Futures: Still a Good Recipe? *The Journal of Alternative Investments*, 19(4), 8–23. <https://doi.org/10.3905/jai.2017.2017.1.053>
- Daskalaki, C., Kostakis, A., & Skiadopoulos, G. (2014). Are there common factors in individual commodity futures returns? *Journal of Banking & Finance*, 40(1), 346–363. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.11.034>
- Daskalaki, C., & Skiadopoulos, G. (2011). Should investors include commodities in their portfolios after all? New evidence. *Journal of Banking and Finance*, 35(10), 2606–2626. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2011.02.022>
- Daskalaki, C., Skiadopoulos, G., & Topaloglou, N. (2017). Diversification benefits of commodities: A stochastic dominance efficiency approach. *Journal of Empirical Finance*, 44(September 2016), 250–269. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2017.07.004>
- Deaton, A., & Laroque, G. (1992). On the Behaviour of Commodity Prices. *The Review of Economic Studies*, 59(1), 1. <https://doi.org/10.2307/2297923>
- Demirer, R., Lee, H., & Lien, D. (2015). Does the stock market drive herd behavior in commodity futures markets? *International Review of Financial Analysis*, 39(2009), 32–44. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2015.02.006>
- Diz, A., Possamai, R., & Serigati, F. (2022). O que esperar dos preços das commodities no biênio 2023-2024? *Mercado & Negócios*, 42(12), 12–13. Retrieved from <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/article/view/88817>
- Dolatabadi, S., Narayan, P. K., Nielsen, M. Ø., & Xu, K. (2018). Economic significance of commodity return forecasts from the fractionally cointegrated VAR model. *Journal of Futures Markets*, 38(2), 219–242. <https://doi.org/10.1002/fut.21866>
- Dorfman, J. H., & Karali, B. (2015). A Nonparametric Search for Information Effects from USDA Reports. *Journal Of Agricultural and Resource Economics*, 40(1), 124–143. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.197380>
- Dzielinski, M., & Hasseltoft, H. (2012). Aggregate News Tone, Stock Returns, and Volatility. In *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2192532>
- Ederington, L. H., & Lee, J. H. (1993). How Markets Process Information: News Releases and Volatility. *The Journal of Finance*, 48(4), 1161–1191. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb04750.x>
- Edwards, F. R., & Caglayan, M. O. (2001). Hedge Fund and Commodity Fund Investments in Bull and Bear Markets. *The Journal of Portfolio Management*, 27(4), 97–108. <https://doi.org/10.3905/jpm.2001.319817>
- Elton, E. J., Gruber, M. J., & Rentzler, J. C. (1987). Professionally Managed, Publicly Traded Commodity Funds. *The Journal of Business*, 60(2), 175. <https://doi.org/10.1086/296392>
- Engelberg, J. (2008). Costly Information Processing: Evidence from Earnings Announcements. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1107998>
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50(4), 987. <https://doi.org/10.2307/1912773>
- Engle, R. F., Focardi, S. M., & Fabozzi, F. J. (2008). ARCH/GARCH Models in Applied Financial Econometrics. In *Handbook of Finance* (pp. 689–701). Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9780470404324.hof003060>
- Engle, R. F., Ito, T., & Lin, W.-L. (1990). Meteor Showers or Heat Waves? Heteroskedastic Intra-Daily Volatility in the Foreign Exchange Market. *Econometrica*, 58(3), 525. <https://doi.org/10.2307/2938189>
- Engle, R. F., & Patton, A. J. (2007). What good is a volatility model? In *Forecasting Volatility in the Financial Markets* (Vol. 1, pp. 47–63). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-075066942-9.50004-2>

- Ensor, K. B., Han, Y., Ostdiek, B., & Turnbull, S. M. (2020). Dynamic jump intensities and news arrival in oil futures markets. *Journal of Asset Management*, 21(4), 292–325. <https://doi.org/10.1057/s41260-020-00168-z>
- Erb, C. B., & Harvey, C. R. (2006). The Strategic and Tactical Value of Commodity Futures. *Financial Analysts Journal*, 62(2), 69–97. <https://doi.org/10.2469/faj.v62.n2.4084>
- Fama. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383–417. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1970.tb00518.x>
- Fama, E. F., & MacBeth, J. (1973). Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests. *Journal of Political Economy*, 81(3), 607–636. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1831028>
- Fan, J. H., & Qiao, X. (2023). Commodity momentum: A tale of countries and sectors. *Journal of Commodity Markets*, 29, 100315. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2023.100315>
- Fang, M., Lin, Y., & Chang, C. (2023). Positive and negative price bubbles of Chinese agricultural commodity futures. *Economic Analysis and Policy*, 78, 456–471. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.03.023>
- Feldman, R., Govindaraj, S., Livnat, J., & Segal, B. (2010). Management's tone change, post earnings announcement drift and accruals. *Review of Accounting Studies*, 15(4), 915–953. <https://doi.org/10.1007/s11142-009-9111-x>
- Fernandes, A. R. D. J., Fonseca, S. E., & Iquiapaza, R. A. (2018). Performance measurement models and their influence on net fundraising of investment funds. *Revista Contabilidade & Finanças*, 29(78), 435–451. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201805330>
- Fernandez-Diaz, J. M., & Morley, B. (2019). Interdependence among agricultural commodity markets, macroeconomic factors, crude oil and commodity index. *Research in International Business and Finance*, 47, 174–194. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2018.07.009>
- Fernandez-Perez, A., Frijns, B., Indriawan, I., & Tourani-Rad, A. (2019). Surprise and dispersion: informational impact of USDA announcements. *Agricultural Economics (United Kingdom)*, 50(1), 113–126. <https://doi.org/10.1111/agec.12470>
- Fernandez-Perez, A., Fuertes, A.-M., Gonzalez-Fernandez, M., & Miffre, J. (2020). Fear of hazards in commodity futures markets. *Journal of Banking & Finance*, 119, 105902. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2020.105902>
- Fernandez, V. (2010). Commodity futures and market efficiency: A fractional integrated approach. *Resources Policy*, 35(4), 276–282. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2010.07.003>
- Ferreira, F. R., Fiorot, D. C., Motoki, F. Y. S., & Moreira, N. C. (2019). Voluntary disclosure: Empirical analysis of the tone used in conference calls. *RAE Revista de Administracao de Empresas*, 59(4), 271–283. <https://doi.org/10.1590/S0034-759020190405>
- Ferrer Fernández, M., Henry, Ó., Pybis, S., & Stamatogiannis, M. P. (2023). Can we forecast better in periods of low uncertainty? The role of technical indicators. *Journal of Empirical Finance*, 71, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2022.12.014>
- Flexor, G., & Leite, S. P. (2017). Land Market and Land Grabbing in Brazil during the Commodity Boom of the 2000s. *Contexto Internacional*, 39(2), 393–420. <https://doi.org/10.1590/s0102-8529.2017390200010>
- Fonseca, N. F., Bressan, A. A., Iquiapaza, R. A., & Guerra, J. P. (2007). Recent Performance Analysis of Mutual Funds in Brazil. *Contabilidade Vista & Revista*, 18(1), 95–116.
- Fortenbery, T. R., & Hauser, R. J. (1990). Investment Potential of Agricultural Futures Contracts. *American Journal of Agricultural Economics*, 72(3), 721–726. <https://doi.org/10.2307/1243042>
- Fortenbery, T. R., & Sumner, D. A. (1993). The effects of USDA reports in futures and options markets. *Journal of Futures Markets*, 13(2), 157–173.

- <https://doi.org/10.1002/fut.3990130204>
- Fousekis, P., & Grigoriadis, V. (2019). How well can investors diversify with commodities? Evidence from a flexible copula approach. *Studies in Economics and Finance*, 36(2), 183–206. <https://doi.org/10.1108/SEF-05-2018-0138>
- Frankel, J. A., & Hardouvelis, G. A. (1985). Commodity Prices, Money Surprises and Fed Credibilit. *Journal of Money, Credit and Banking*, 17(4), 425. <https://doi.org/10.2307/1992439>
- Frankel, J., & Hardouvelis, G. (1985). Commodity Prices, Money Surprises and Fed Credibilit. *Journal of Money, Credit and Banking*, 17(4), 425. <https://doi.org/10.2307/1992439>
- Frankel, J., & Rose, A. K. (2010). Determinants of Agricultural and Mineral Commodity Prices. In *Faculty Research Working Paper Series*. [https://doi.org/10.1016/S1574-0048\(99\)10038-7](https://doi.org/10.1016/S1574-0048(99)10038-7)
- Frazzini, A. (2006). The Disposition Effect and Underreaction to News. *The Journal of Finance*, 61(4), 2017–2046. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2006.00896.x>
- Frimpong, S., Gyamfi, E. N., Ishaq, Z., Kwaku Agyei, S., Agyapong, D., & Adam, A. M. (2021). Can Global Economic Policy Uncertainty Drive the Interdependence of Agricultural Commodity Prices? Evidence from Partial Wavelet Coherence Analysis. *Complexity*, 2021, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2021/8848424>
- Frino, A., Lepone, A., & Wong, B. (2009). Derivative use, fund flows and investment manager performance. *Journal of Banking & Finance*, 33(5), 925–933. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2008.10.001>
- Fu, X., Wu, X., & Zhang, Z. (2021). The Information Role of Earnings Conference Call Tone: Evidence from Stock Price Crash Risk. *Journal of Business Ethics*, 173(3), 643–660. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04326-1>
- Fuertes, A.-M., Miffre, J., & Rallis, G. (2010). Tactical allocation in commodity futures markets: Combining momentum and term structure signals. *Journal of Banking & Finance*, 34(10), 2530–2548. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2010.04.009>
- Fuertes, A., Miffre, J., & Fernandez-Perez, A. (2015). Commodity Strategies Based on Momentum, Term Structure, and Idiosyncratic Volatility. *Journal of Futures Markets*, 35(3), 274–297. <https://doi.org/10.1002/fut.21656>
- Gagnon, M.-H., Manseau, G., & Power, G. J. (2020). They're back! Post-financialization diversification benefits of commodities. *International Review of Financial Analysis*, 71, 101515. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101515>
- Galdi, F. C., & Gonçalves, A. M. (2018). Pessimismo e incerteza das notícias e o comportamento dos investidores no Brasil. *Revista de Administração de Empresas*, 58(2), 130–148. <https://doi.org/10.1590/s0034-759020180203>
- Garcia Angelico, D., & Cristina de Oliveira, S. (2016). ARMA-GARCH Model and temporal precedence between stock indices. *Revista Gestão Da Produção Operações e Sistemas*, 11(1), 97–112. <https://doi.org/10.15675/gepros.v11i1.1306>
- Garcia, P., Irwin, S. H., Leuthold, R. M., & Yang, L. (1997). The value of public information in commodity futures markets. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 32(4), 559–570. [https://doi.org/10.1016/s0167-2681\(97\)00013-9](https://doi.org/10.1016/s0167-2681(97)00013-9)
- Gardner, T. A., Benzie, M., Börner, J., Dawkins, E., Fick, S., Garrett, R., ... Wolvekamp, P. (2019). Transparency and sustainability in global commodity supply chains. *World Development*, 121, 163–177. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.05.025>
- Georgiev, G. (2001). Benefits of Commodity Investment. *The Journal of Alternative Investments*, 4(1), 40–48. <https://doi.org/10.3905/jai.2001.318997>
- Gil-Bazo, J., & Ruiz-Verdú, P. (2009). The Relation between Price and Performance in the Mutual Fund Industry. *The Journal of Finance*, 64(5), 2153–2183.

- <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2009.01497.x>
- Goidel, R. K., & Langley, R. E. (1995). Media Coverage of the Economy and Aggregate Economic Evaluations: Uncovering Evidence of Indirect Media Effects. *Political Research Quarterly*, 48(2), 313. <https://doi.org/10.2307/449071>
- Goldstein, I., & Yang, L. (2022). Commodity Financialization and Information Transmission. *The Journal of Finance*, 77(5), 2613–2667. <https://doi.org/10.1111/jofi.13165>
- Gomes, Y., Luis, E., Miguel, G., Luís, A., Amorin, W., Cechele, J., & Vargas, G. De. (2023). Agricultural commodities price dependence on Brazilian financial market. *International Journal on Food System Dynamics*, 14(1), 88–94. <https://doi.org/https://doi.org/10.18461/ijfsd.v14i1.E6>
- Gorton, G., & Rouwenhorst, K. G. (2006). Facts and Fantasies about Commodity Futures. *Financial Analysts Journal*, 62(2), 47–68. <https://doi.org/10.2469/faj.v62.n2.4083>
- GovUK. (2021). UK marks one year since deploying world's first COVID-19 vaccine. Retrieved April 23, 2023, from Department of Health and Social Care website: <https://www.gov.uk/government/news/uk-marks-one-year-since-deploying-worlds-first-covid-19-vaccine>
- Graham, M., Kiviahio, J., & Nikkinen, J. (2013). Short-term and long-term dependencies of the S&P 500 index and commodity prices. *Quantitative Finance*, 13(4), 583–592. <https://doi.org/10.1080/14697688.2013.768773>
- Grinblatt, M., Titman, S., & Wermers, R. (1995). Momentum Investment Strategies, Portfolio Performance, and Herding: A Study of Mutual Fund Behavior. *American Economic Review*, 85(5), 1088–1105. <https://doi.org/10.2307/2950976>
- Gross-Klussmann, A., & Hautsch, N. (2011). When machines read the news: Using automated text analytics to quantify high frequency news-implied market reactions. *Journal of Empirical Finance*, 18(2), 321–340. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2010.11.009>
- Grossman, S. J., & Stiglitz, J. E. (1980). On the Impossibility of Informationally Efficient Markets. *The American Economic Review*, 70(3), 393–408. <https://doi.org/http://www.jstor.org/stable/1805228?origin=JSTOR-pdf>
- Guimarães, E. N. (2010). Formação e desenvolvimento econômico do Triângulo Mineiro: integração nacional e consolidação regional. In *EDUFU*. Uberlândia.
- Hales, J., Kuang, X. (Jason), & Venkataraman, S. (2011). Who Believes the Hype? An Experimental Examination of How Language Affects Investor Judgments. *Journal of Accounting Research*, 49(1), 223–255. <https://doi.org/10.1111/j.1475-679X.2010.00394.x>
- Hamadi, H., Bassil, C., & Nehme, T. (2017). News surprises and volatility spillover among agricultural commodities: The case of corn, wheat, soybean and soybean oil. *Research in International Business and Finance*, 41, 148–157. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.04.006>
- Hasan, M. B., Hossain, M. N., Junttila, J., Uddin, G. S., & Rabbani, M. R. (2022). Do commodity assets hedge uncertainties? What we learn from the recent turbulence period? *Annals of Operations Research*. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04876-0>
- He, X.-Z., & Westerhoff, F. H. (2005). Commodity markets, price limiters and speculative price dynamics. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 29(9), 1577–1596. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2004.09.003>
- Heidorn, T., & Demidova-Menzel, N. (2008). The Effect of Gold in a Traditional Portfolio. In *The Handbook of Commodity Investing* (pp. 736–762). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118267004.ch32>
- Helmuth, J. W. (1999). A plea for economic research to improve market efficiency: Response to Joseph Coffey. *Agribusiness*, 15(1), 141–143. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-)

- 6297(199924)15:1<141::AID-AGR10>3.0.CO;2-A
- Henderson, B. J., Pearson, N. D., & Wang, L. (2015). New Evidence on the Financialization of Commodity Markets. *The Review of Financial Studies*, 28(5), 1285–1311. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhu091>
- Henriksen, T. E. S., Pichler, A., Westgaard, S., & Frydenberg, S. (2019). Can commodities dominate stock and bond portfolios? *Annals of Operations Research*, 282(1–2), 155–177. <https://doi.org/10.1007/s10479-018-2996-7>
- Henry, E. (2008). Are investors influenced by how earnings press releases are written? *Journal of Business Communication*, 45(4), 363–407. <https://doi.org/10.1177/0021943608319388>
- Herreros, M. M. A. G., Barros, F. G. N., & Bentes, E. dos S. (2010). Atividade especulativa dos fundos de investimento no mercado futuro de commodities agrícolas. *Revista de Política Agrícola*, 19(1), 24–39. Retrieved from <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/326/270>
- Horcher, K. A. (2005). Essentials of Financial Risk Management. In *Essentials series*. Hoboken: Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118386392>
- Hu, C., & Xiong, W. (2013). The informational role of commodity futures prices. In *NBER Working Paper*. Retrieved from [http://www.princeton.edu/~wxiong/papers/Information\\_Commodity.pdf](http://www.princeton.edu/~wxiong/papers/Information_Commodity.pdf)
- Huang, J., Serra, T., & Garcia, P. (2021). The Value of USDA Announcements in the Electronically Traded Corn Futures Market: A Modified Sufficient Test with Risk Adjustments. *Journal of Agricultural Economics*, 72(3), 712–734. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12426>
- Hubert, P., & Labondance, F. (2021). The signaling effects of central bank tone. *European Economic Review*, 133, 103684. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2021.103684>
- IBGE. (2021). Estrutura territorial. Retrieved from Divisão Territorial Brasileira (DTB) website: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial.html>
- Imai, K. S., Gaiha, R., & Thapa, G. (2011). Supply response to changes in agricultural commodity prices in Asian countries. *Journal of Asian Economics*, 22(1), 61–75. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2010.08.002>
- Iqbal, N., Bouri, E., Grebnevych, O., & Roubaud, D. (2022). Modelling extreme risk spillovers in the commodity markets around crisis periods including COVID-19. *Annals of Operations Research*, 1–32. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04522-9>
- Isengildina-Massa, O., Irwin, S. H., Good, D. L., & Gomez, J. K. (2008). Impact of WASDE reports on implied volatility in corn and soybean markets. *Agribusiness*, 24(4), 473–490. <https://doi.org/10.1002/agr.20174>
- Isengildina-Massa, O., Karali, B., & Irwin, S. H. (2017). Do Markets Correct for Smoothing in USDA Crop Production Forecasts? Evidence from Private Analysts and Futures Prices. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 39(4), 559–583. <https://doi.org/10.1093/aep/pxp032>
- Jansen, D. W., & Tsai, C. L. (2010). Monetary policy and stock returns: Financing constraints and asymmetries in bull and bear markets. *Journal of Empirical Finance*, 17(5), 981–990. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2010.08.002>
- Januzzi, F. V., Bressan, A. A., & Moreira, F. (2020). Opacity, Risk, Performance and Inflows in Hedge Funds. *Revista de Administração Contemporânea*, 24(1), 77–99. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2020180233>
- Jawadi, F., Ftiti, Z., & Hdia, M. (2017). Assessing efficiency and investment opportunities in commodities: A time series and portfolio simulations approach. *Economic Modelling*, 64(November 2016), 567–588. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2017.04.021>

- Ji, Q., Zhang, D., & Zhao, Y. (2020). Searching for safe-haven assets during the COVID-19 pandemic. *International Review of Financial Analysis*, 71(May), 101526. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101526>
- Jiang, J., & Fortenbery, T. R. (2019). El Niño and La Niña induced volatility spillover effects in the U.S. soybean and water equity markets. *Applied Economics*, 51(11), 1133–1150. <https://doi.org/10.1080/00036846.2018.1524980>
- Jordaan, H., Grové, B., Jooste, A., & Alemu, Z. G. (2007). Measuring the price volatility of certain field crops in South Africa using the ARCH/GARCH approach. *Agrekon*, 46(3), 306–322. <https://doi.org/10.1080/03031853.2007.9523774>
- Just, D. R., Wolf, S. A., & Zilberman, D. (2006). Effect of information formats on information services: analysis of four selected agricultural commodities in the USA. *Agricultural Economics*, 35(3), 289–301. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2006.00163.x>
- Kacperczyk, M., Sundaresan, S., & Wang, T. (2021). Do Foreign Institutional Investors Improve Price Efficiency? *The Review of Financial Studies*, 34(3), 1317–1367. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhaa076>
- Kang, J., & Kwon, K. Y. (2019). How about selling commodity futures losers? *Journal of Futures Markets*, 39(12), 1489–1514. <https://doi.org/10.1002/fut.22051>
- Kang, S. H., Maitra, D., Dash, S. R., & Brooks, R. (2019). Dynamic spillovers and connectedness between stock, commodities, bonds, and VIX markets. *Pacific-Basin Finance Journal*, 58, 101221. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2019.101221>
- Kaniel, R., & Wang, P. (2020). Unmasking Mutual Fund Derivative Use During the COVID-19 Crisis. *SSRN Electronic Journal*, 1–72. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3692838>
- Kanuri, S., McLeod, R. W., & Malhotra, D. K. (2016). An Empirical Examination of the Performance of Commodity Mutual Funds. *The Journal of Wealth Management*, 18(4), 90–106. <https://doi.org/10.3905/jwm.2016.18.4.090>
- Kaparakis, E. I., Katsimbris, G. M., & Miller, S. M. (1990). Inflation and relative price variability. *Economics Letters*, 33(1), 47–53. [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(90\)90199-B](https://doi.org/10.1016/0165-1765(90)90199-B)
- Karali, B. (2012). Do USDA announcements affect comovements across commodity futures returns? *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 37(1), 77–97. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.122315>
- Karali, B., Isengildina-Massa, O., Irwin, S. H., Adjemian, M. K., & Johansson, R. (2019). Are USDA reports still news to changing crop markets? *Food Policy*, 84, 66–76. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2019.02.005>
- Karstanje, D., van der Wel, M., & van Dijk, D. J. C. (2015). Common Factors in Commodity Futures Curves. In *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2558014>
- Kashte, S., Gulbake, A., El-Amin III, S. F., & Gupta, A. (2021). COVID-19 vaccines: rapid development, implications, challenges and future prospects. *Human Cell*, 34(3), 711–733. <https://doi.org/10.1007/s13577-021-00512-4>
- Kelson, D., & Souza, F. De. (2021). O Impacto da Pandemia de Covid-19 na Volatilidade dos Preços Agrícolas Brasileiros : Um Estudo para Soja , Milho e Algodão. *Métodos e Pesquisa Em Administração*, 6(1), 39–52.
- Khalfaoui, R., Shahzad, U., Ghaemi Asl, M., & Ben Jabeur, S. (2023). Investigating the spillovers between energy, food, and agricultural commodity markets: New insights from the quantile coherency approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 88(2019), 63–80. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2022.12.006>
- Khiewngamdee, C., Song, Q., & Chanaim, S. (2018). The Role of Agricultural Commodity Prices in a Portfolio. In D. T. Huynh VN., Inuiguchi M., Tran D. (Ed.), *Integrated Uncertainty in Knowledge Modelling and Decision Making* (pp. 385–396). Springer.

- [https://doi.org/10.1007/978-3-319-75429-1\\_32](https://doi.org/10.1007/978-3-319-75429-1_32)
- Khoury, N. T., & Martel, J.-M. (1989). A supply of storage theory with asymmetric information. *Journal of Futures Markets*, 9(6), 573–581. <https://doi.org/10.1002/fut.3990090610>
- Kim, M. (2020). How the financial market can dampen the effects of commodity price shocks. *European Economic Review*, 121, 103340. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2019.103340>
- Kočenda, E., & Moravcová, M. (2018). Intraday effect of news on emerging European forex markets: An event study analysis. *Economic Systems*, 42(4), 597–615. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2018.05.003>
- Kolb, R. W. (1992). Is normal backwardation normal? *Journal of Futures Markets*, 12(1), 75–91. <https://doi.org/10.1002/fut.3990120108>
- Koski, J. L., & Pontiff, J. (1999). How Are Derivatives Used? Evidence from the Mutual Fund Industry. *The Journal of Finance*, 54(2), 791–816. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00126>
- Krawiec, M. (2011). Efficiency of indirect ways of investing in commodities in conditions of Polish capital market. *Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych*, 12(1), 105–117. Retrieved from <http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-3f47eff6-b7fb-4d42-8f7a-dc10f592d8fb>
- Kretschmer, B., Bowyer, C., & Buckwell, A. (2012). EU Biofuel Use and Agricultural Commodity Prices: A Review of the Evidence Base. In *Institute for European Environmental Policy* (Vol. 66). London. Retrieved from <https://ieep.eu/publications/biofuels-and-agricultural-commodity-prices-a-review-of-the-evidence-base>
- Kristoufek, L., & Vosvrda, M. (2014). Commodity futures and market efficiency. *Energy Economics*, 42, 50–57. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.12.001>
- Kucher, O., Kurov, A., & Wolfe, M. (2021). A Shot in the Arm: The Effect of COVID-19 Vaccine News on Financial and Commodity Markets. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3852364>
- Kumaran, S. (2022). Modelling the downside risk potential of mutual fund returns. *Cogent Economics & Finance*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/23322039.2021.2015084>
- Kurov, A. (2008). Investor Sentiment, Trading Behavior and Informational Efficiency in Index Futures Markets. *The Financial Review*, 43(1), 107–127. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.2007.00188.x>
- Larcker, D. F., & Zakolyukina, A. A. (2012). Detecting Deceptive Discussions in Conference Calls. *Journal of Accounting Research*, 50(2), 495–540. <https://doi.org/10.1111/j.1475-679X.2012.00450.x>
- Le Roux, C. L. (2018). Volatility Modelling of Agricultural Commodities: Application of Selected GARCH Models. In A. (eds) Tsounis, N., Vlachvei (Ed.), *Advances in Panel Data Analysis in Applied Economic Research* (pp. 343–356). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-70055-7\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-319-70055-7_27)
- Lehecka, G. V. (2014). The Value of USDA crop progress and condition information: Reactions of corn and soybean futures markets. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 39(1), 88–105. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.168261>
- Lehecka, G. V., Wang, X., & Garcia, P. (2014). Gone in ten minutes: Intraday evidence of announcement effects in the electronic corn futures market. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 36(3), 504–526. <https://doi.org/10.1093/aep/ppy010>
- Lehkonen, H., & Heimonen, K. (2014). Timescale-dependent stock market comovement: BRICs vs. developed markets. *Journal of Empirical Finance*, 28(March), 90–103. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2014.06.002>

- Lélis, M. T. C., Cunha, A. M., & Linck, P. (2019). O choque nos preços das commodities e a economia brasileira nos anos 2000. *Brazilian Journal of Political Economy*, 39(3), 427–448. <https://doi.org/10.1590/0101-35172019-2968>
- Levine, A., Ooi, Y. H., Richardson, M., & Sasseville, C. (2018). Commodities for the Long Run. *Financial Analysts Journal*, 74(2), 55–68. <https://doi.org/10.2469/faj.v74.n2.4>
- Li, F. (2008). The Determinants and Information Content of the Forward-looking Statements in Corporate Filings - A Naive Bayesian Machine Learning Approach. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1267235>
- Li, X. (2023). Selecting Investment Analytic Framework for Both Top-Down and Bottom-Up Investors: Using Global Equity as the Example. *The Journal of Portfolio Management*, 49(3), 106–128. <https://doi.org/10.3905/jpm.2022.1.444>
- Li, Z., Wen, F., & Huang, Z. J. (2023). Asymmetric response to earnings news across different sentiment states: The role of cognitive dissonance. *Journal of Corporate Finance*, 78(2009), 102343. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2022.102343>
- Liang, D., Liu, M., Fu, Y., Sun, J., & Wang, H. (2022). A New Explanation for the Frog-in-the-Pan Phenomenon Based on the Cognitive-Evolutionary Model of Surprise. *Behavioral Sciences*, 13(1), 7. <https://doi.org/10.3390/bs13010007>
- Liew, K. Y., & Brooks, R. (1998). Returns and volatility in the Kuala Lumpur crude. *Journal of Futures Markets*, 18(8), 985–999. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-9934\(199812\)18:8<985::AID-FUT6>3.0.CO;2-5](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-9934(199812)18:8<985::AID-FUT6>3.0.CO;2-5)
- Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *The Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13. <https://doi.org/10.2307/1924119>
- Liu, Q., Wong, I., An, Y., & Zhang, J. (2014). Asymmetric Information and Volatility Forecasting in Commodity Futures Markets. *Pacific-Basin Finance Journal*, 26, 79–97. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2013.10.007>
- Lombardi, M. J., & Ravazzolo, F. (2016). On the correlation between commodity and equity returns: Implications for portfolio allocation. *Journal of Commodity Markets*, 2(1). <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2016.07.005>
- Loughran, T., & McDonald, B. (2011). When Is a Liability Not a Liability? Textual Analysis, Dictionaries, and 10-Ks. *The Journal of Finance*, 66(1), 35–65. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2010.01625.x>
- Loughran, T., & McDonald, B. (2016). Textual Analysis in Accounting and Finance: A Survey. *Journal of Accounting Research*, 54(4), 1187–1230. <https://doi.org/10.1111/1475-679X.12123>
- Loughran, T., & McDonald, B. (2020). Textual Analysis in Finance. *Annual Review of Financial Economics*, 12, 357–375. <https://doi.org/10.1146/annurev-financial-012820-032249>
- Malaquias, R. F., & Eid Junior, W. (2013). Eficiência de Mercado e Desempenho de Fundos Multimercados. *Brazilian Review of Finance*, 11(1), 119. <https://doi.org/10.12660/rbfin.v11n1.2013.4016>
- Malaquias, R. F., & Júnior, D. M. B. (2021a). Positive Tone in Management Reports and Volatility of Stock Returns. *Global Business Review*, 097215092110542. <https://doi.org/10.1177/09721509211054279>
- Malaquias, R. F., & Júnior, D. M. B. (2021b). Positive Tone in Management Reports and Volatility of Stock Returns. *Global Business Review*. <https://doi.org/10.1177/09721509211054279>
- Malkiel, B. G. (2003). The Efficient Market Hypothesis and Its Critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 59–82. <https://doi.org/10.1257/089533003321164958>
- MAPA. (2023). Exportações do agronegócio fecham 2022 com US\$ 159 bilhões em vendas.

- In *Ministério da Agricultura e Pecuária*. Brasília. Retrieved from [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/exportacoes-do-agronegocio-fecham-2022-com-us-159-bilhoes-em-vendas#:~:text=Os setores exportadores que se,1%25 do total\) e complexo](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/exportacoes-do-agronegocio-fecham-2022-com-us-159-bilhoes-em-vendas#:~:text=Os%20setores%20exportadores%20que%20se,1%25%20do%20total%20e%20complexo)
- Marreh, S., Olubusoye, O. E., & Kihoro, J. M. (2014). Modeling Volatility in the Gambian Exchange Rates: An ARMA-GARCH Approach. *International Journal of Economics and Finance*, 6(10), 118–128. <https://doi.org/10.5539/ijef.v6n10p118>
- Marshall, B. R., Nguyen, N. H., & Visaltanachoti, N. (2012). Commodity Liquidity Measurement and Transaction Costs. *Review of Financial Studies*, 25(2), 599–638. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhr075>
- Martinez, L. (2006). Como o mercado de capitais brasileiro reage a surpresa nos lucros? *REAd - Revista Eletrônica de Administração*, 12(3), 1–23.
- Martins, T. M., & Martinelli, D. P. (2010). Ciclos e previsão cíclica dos preços das commodities: um modelo de indicador antecedente para a commodity açúcar. *Revista de Administração, Contabilidade e Economia Da Fundace*, 1(2). <https://doi.org/10.13059/racef.v1i2.22>
- Masahiro Kawai. (1987). Price Volatility of Storable Commodities under Rational Expectations in Spot and Futures Markets Author ( s ): Masahiro Kawai Source : International Economic Review , Vol . 24 , No . 2 ( Jun . , 1983 ), pp . 435-459 Published by : Wiley for the Economics D. *International Economic Review*, 24(2), 435–459. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2648757>
- Matia, K., Ashkenazy, Y., & Stanley, H. E. (2003). Multifractal properties of price fluctuations of stocks and commodities. *Europhysics Letters (EPL)*, 61(3), 422–428. <https://doi.org/10.1209/epl/i2003-00194-y>
- Mattos, F. L., & Silveira, R. L. F. (2016). Futures Price Response to Crop Reports in Grain Markets. *Journal of Futures Markets*, 36(10), 923–942. <https://doi.org/10.1002/fut.21764>
- Mavruk, T. (2021). Cross-Regional Differences in News Tone and Local Stock Ownership. *Management Science*, 67(5), 3276–3298. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2020.3623>
- McKenzie, A. M., & Ke, Y. (2021). How do USDA announcements affect international commodity prices? *Journal of Commodity Markets*, 100239. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2021.100239>
- McNew, K. P., & Espinosa, J. A. (1994). The informational content of USDA crop reports: Impacts on uncertainty and expectations in grain futures markets. *Journal of Futures Markets*, 14(4), 475–492. <https://doi.org/10.1002/fut.3990140408>
- Mei, D., & Xie, Y. (2022). U.S. grain commodity futures price volatility: Does trade policy uncertainty matter? *Finance Research Letters*, 48, 103028. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103028>
- Michał Falkowski, M. F. (2011). Financialization of commodities. *Contemporary Economics*, 5(4), 4. <https://doi.org/10.5709/ce.1897-9254.24>
- Michelotti, F., & Siqueira, H. (2019). Financeirização das commodities agrícolas e economia do agronegócio no Brasil: notas sobre suas implicações para o aumento dos conflitos pela terra. *Semestre Económico*, 22(50), 87–106. <https://doi.org/10.22395/seec.v22n50a5>
- Mieg, H. A. (2022). Volatility as a Transmitter of Systemic Risk: Is there a Structural Risk in Finance? *Risk Analysis*, 42(9), 1952–1964. <https://doi.org/10.1111/risa.13564>
- Milani, B., & Ceretta, P. S. (2013). Efeito tamanho nos fundos de investimento brasileiros. *Revista de Administração Da UFSM*, 6(1), 119–138. <https://doi.org/10.5902/198346593607>
- Milonas, N. T. (1987). The effects of USDA crop announcements on commodity prices. *Journal of Futures Markets*, 7(5), 571–589. <https://doi.org/10.1002/fut.3990070509>
- Monk, M. J., Jordaan, H., & Grové, B. (2010). Factors affecting the price volatility of July

- futures contracts for white maize in South Africa. *Agrekon*, 49(4), 446–458.  
<https://doi.org/10.1080/03031853.2010.526420>
- Monsegny, M. C., & Cuervo, E. C. (2008). Modelos ARCH, GARCH Y EGARCH: aplicaciones a series financieras. *Cuadernos de Economía*, 27(48), 287–319. Retrieved from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-47722008000100011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722008000100011&lng=en&nrm=iso)
- Moskal, A., & Zawadzka, D. (2018). The Efficiency of Commodity Funds in Bull and Bear Market. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio H, Oeconomia*, 51(6), 233. <https://doi.org/10.17951/h.2017.51.6.233>
- Moskal, A., & Zawadzka, D. (2019). Duration of commodity funds operations in Poland and their effectiveness. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego We Wrocławiu*, 63(10), 47–56. <https://doi.org/10.15611/pn.2019.10.04>
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, 34(4), 768–783. <https://doi.org/10.2307/1910098>
- Mujtaba, G., Siddique, A., Naifar, N., & Shahzad, S. J. H. (2023). Hedge and safe haven role of commodities for the US and Chinese equity markets. *International Journal of Finance & Economics*, 3–5. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2788>
- Naeem, M. A., Qureshi, F., Arif, M., & Balli, F. (2021). Asymmetric relationship between gold and Islamic stocks in bearish, normal and bullish market conditions. *Resources Policy*, 72(October 2020), 102067. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102067>
- Nam, K. (2021). Investigating the effect of climate uncertainty on global commodity markets. *Energy Economics*, 96, 105123. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105123>
- Natanelov, V., Alam, M. J., McKenzie, A. M., & Van Huylbroeck, G. (2011). Is there co-movement of agricultural commodities futures prices and crude oil? *Energy Policy*, 39(9), 4971–4984. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.06.016>
- Newey, W. K., & West, K. D. (1987). A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix. *Econometrica*, 55(3), 703. <https://doi.org/10.2307/1913610>
- Ntantamis, C., & Zhou, J. (2015). Bull and bear markets in commodity prices and commodity stocks: Is there a relation? *Resources Policy*, 43, 61–81. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2014.10.002>
- OCDE. (2015). Perspectivas Agrícolas 2015-2024. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*.
- OECD/FAO. (2018). OECD-FAO Agricultural Outlook 2018-2027. In *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Paris: Food and Agriculture Organization of the United Nations. [https://doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2018-en](https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2018-en)
- OECD/FAO. (2019). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028*. Rome: OECD. [https://doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2019-en](https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2019-en)
- Omura, A., & Todorova, N. (2019). The quantile dependence of commodity futures markets on news sentiment. *Journal of Futures Markets*, 39(7), 818–837. <https://doi.org/10.1002/fut.22010>
- Otero, L. A., & Reboredo, J. C. (2018). The performance of precious-metal mutual funds: Does uncertainty matter? *International Review of Financial Analysis*, 57, 13–22. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.02.003>
- Ouyang, R., & Zhang, X. (2020). Financialization of agricultural commodities: Evidence from China. *Economic Modelling*, 85(July), 381–389. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.11.009>
- Owusu Junior, P., Agyei, S. K., Adam, A. M., & Bossman, A. (2022). Time-frequency connectedness between food commodities: New implications for portfolio diversification. *Environmental Challenges*, 9(2018), 100623.

- <https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100623>
- Öztek, M. F., & Öcal, N. (2017). Financial crises and the nature of correlation between commodity and stock markets. *International Review of Economics & Finance*, 48, 56–68. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2016.11.008>
- Pagliarussi, M. S., Aguiar, M. O., & Galdi, F. C. (2016). Sentiment analysis em relatórios anuais de empresas brasileiras com ações negociadas na BM&FBovespa. *BASE - Revista de Administração e Contabilidade Da Unisinos*, 13(53–64). <https://doi.org/10.4013/base.2016.131.04>
- Palazzi, R. B., Figueiredo Pinto, A. C., Klotzle, M. C., & De Oliveira, E. M. (2020). Can we still blame index funds for the price movements in the agricultural commodities market? *International Review of Economics & Finance*, 65, 84–93. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2019.10.001>
- Pástor, L., Stambaugh, R. F., & Taylor, L. A. (2020). Fund tradeoffs. *Journal of Financial Economics*, 138(3), 614–634. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2020.06.005>
- Patterson, P. M., & Brorsen, B. W. (1993). USDA Export Sales Report: Is It News? *Review of Agricultural Economics*, 15(2), 367. <https://doi.org/10.2307/1349455>
- Peri, M. (2017). Climate variability and the volatility of global maize and soybean prices. *Food Security*, 9(4), 673–683. <https://doi.org/10.1007/s12571-017-0702-2>
- Perrakis, S., & Khoury, N. (1998). Asymmetric information in commodity futures markets: Theory and empirical evidence. *Journal of Futures Markets*, 18(7), 803–825. [https://doi.org/https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096](https://doi.org/https://doi.org/10.1002/(SICI)1096)
- Pettit, R. R. (1972). Dividend Announcements, Security Performance, and Capital Market Efficiency. *The Journal of Finance*, 27(5), 993–1007. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1972.tb03018.x>
- Piccoli, P., & Chaudhury, M. (2018). Overreaction to extreme market events and investor sentiment. *Applied Economics Letters*, 25(2), 115–118. <https://doi.org/10.1080/13504851.2017.1302052>
- Pindyck, R. S. (2004). Volatility and commodity price dynamics. *Journal of Futures Markets*, 24(11), 1029–1047. <https://doi.org/10.1002/fut.20120>
- Plantier, L. C. (2013). Commodity markets and commodity mutual funds. *Business Economics*, 48(4), 231–245. <https://doi.org/10.1057/be.2013.29>
- Platanakis, E., Sakkas, A., & Sutcliffe, C. (2019). Harmful diversification: Evidence from alternative investments. *The British Accounting Review*, 51(1), 1–23. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2018.08.003>
- Poon, S.-H. (2005). A Practical Guide to forecasting financial market volatility. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Powell, R. J., Vo, D. H., Pham, T. N., & Singh, A. K. (2017). A dataset on tail risk of commodities markets. *Data in Brief*, 15, 58–62. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2017.09.005>
- Rau, V. V. (2007). The competitiveness of agricultural commodities systems: Their potential and growth factors. *Studies on Russian Economic Development*, 18(2), 133–140. <https://doi.org/10.1134/S1075700707020037>
- Rehman, M. U., & Vo, X. V. (2021). Energy commodities, precious metals and industrial metal markets: A nexus across different investment horizons and market conditions. *Resources Policy*, 70(June 2020), 101843. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101843>
- Rigatos, G., Siano, P., Ghosh, T., & Ding, Y. (2018). Forecasting of commodities prices using a multi-factor PDE model and Kalman filtering. *IET Cyber-Physical Systems: Theory & Applications*, 3(4), 232–245. <https://doi.org/10.1049/iet-cps.2018.5064>

- Roache, S. K., & Rossi, M. (2010). The effects of economic news on commodity prices. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 50(3), 377–385. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2010.02.007>
- Rösch, D. M., Subrahmanyam, A., & van Dijk, M. A. (2017). The Dynamics of Market Efficiency. *The Review of Financial Studies*, 30(4), 1151–1187. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhw085>
- Ruano, F., & Barros, V. (2022). Commodities and portfolio diversification: Myth or fact? *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 86, 281–295. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2022.08.003>
- Rubbaniy, G., Khalid, A. A., Syriopoulos, K., & Samitas, A. (2021). Safe-haven properties of soft commodities during times of Covid-19. *Journal of Commodity Markets*, 19, 100223. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2021.100223>
- Saith, W., & Kamitani, E. L. T. (2012). Volatilidade e assimetria de choques no mercado agropecuário brasileiro um uso dos modelos da família GARCH. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, 6(2012), 1–7.
- Sanders, D. R., & Irwin, S. H. (2012). A reappraisal of investing in commodity futures markets. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 34(3), 515–530. <https://doi.org/10.1093/aep/pps026>
- Sanders, D. R., & Manfredo, M. R. (2008). Multiple horizons and information in USDA production forecasts. *Agribusiness*, 24(1), 55–66. <https://doi.org/10.1002/agr.20146>
- Santos, H. F. dos. (2019). Modernização da agricultura e dinâmica do agronegócio globalizado no Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. *Geografia Em Questão*, 12(1), 9–36.
- Satyanarayan, S., & Varangis, P. (1996). Diversification Benefits of Commodity Assets in Global Portfolios. *The Journal of Investing*, 5(1), 69–78. <https://doi.org/10.3905/joi.5.1.69>
- Schmiege, E. (1993). Factors influencing price developments of commodities. *Intereconomics*, 28(3), 138–143. <https://doi.org/10.1007/BF02928118>
- Semedo, J. N., Rodrigues, W. P., Dubberstein, D., Martins, M. Q., Martins, L. D., Pais, I. P., ... Ramalho, J. C. (2018). Coffee Responses to Drought, Warming and High [CO<sub>2</sub>] in a Context of Future Climate Change Scenarios. In *Climate Change Management* (pp. 465–477). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-72874-2\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-319-72874-2_26)
- Sensoy, A., Hacihasanoglu, E., & Nguyen, D. K. (2015). Dynamic convergence of commodity futures: Not all types of commodities are alike. *Resources Policy*, 44, 150–160. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2015.03.001>
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425–442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>
- Shiba, S., Aye, G. C., Gupta, R., & Goswami, S. (2022). Forecastability of Agricultural Commodity Futures Realised Volatility with Daily Infectious Disease-Related Uncertainty. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(11), 525. <https://doi.org/10.3390/jrfm15110525>
- Silva, C. (2020). A persistência dos choques sobre a volatilidade dos preços do boi gordo no estado de são paulo. *Brazilian Journal of Development*, 6(5), 25017–25037. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-089>
- Silva, Roma, C. M. da S., & Iquiapaza, R. A. (2020). Portfolio turnover and performance of equity investment funds in Brazil. *Revista Contabilidade & Finanças*, 31(83), 332–347. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201909420>
- Silveira, Mattos, F. L., & Saes, M. S. M. (2017). The Reaction of Coffee Futures Price Volatility to Crop Reports. *Emerging Markets Finance and Trade*, 53(10), 2361–2376. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2016.1205976>

- Silvennoinen, A., & Thorp, S. (2013). Financialization, crisis and commodity correlation dynamics. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 24, 42–65. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2012.11.007>
- Singh, J., Ahmad, W., & Mishra, A. (2019). Coherence, connectedness and dynamic hedging effectiveness between emerging markets equities and commodity index funds. *Resources Policy*, 61, 441–460. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.03.006>
- Sinha, N. R. (2016). Underreaction to News in the US Stock Market. In *Quarterly Journal of Finance* (Vol. 6). <https://doi.org/10.1142/S2010139216500051>
- Skiadopoulos, G. (2012). Investing in commodities: Popular beliefs and misconceptions. *Journal of Asset Management*, 13(2), 77–83. <https://doi.org/10.1057/jam.2011.35>
- Smales, L. A. (2015). Asymmetric volatility response to news sentiment in gold futures. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 34, 161–172. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2014.11.001>
- Sobrinho, E. J., & Malaquias, R. F. (2018). Dividendos, composição de carteiras e performance de fundos de ações. *Revista Universo Contábil*, 14(1), 143–160. <https://doi.org/10.4270/ruc.2018107>
- Sockin, M., & Xiong, W. (2015). Informational Frictions and Commodity Markets. *The Journal of Finance*, 70(5), 2063–2098. <https://doi.org/10.1111/jofi.12261>
- Stafylas, D., Anderson, K., & Uddin, M. (2018). Hedge fund performance attribution under various market conditions. *International Review of Financial Analysis*, 56, 221–237. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.01.006>
- Sverner, C., Minardi, A., & Moraes, F. T. (2023). *The impact of ESG momentum in stock prices*. 21(1), 77–105. <https://doi.org/10.12660/rbfin.v21n1.2023.85688>
- Syriopoulos, T. (2002). Risk aversion and portfolio allocation to mutual fund classes. *International Review of Economics & Finance*, 11(4), 427–447. [https://doi.org/10.1016/S1059-0560\(02\)00143-0](https://doi.org/10.1016/S1059-0560(02)00143-0)
- Tan, Wang, E. Y., & Zhou, B. (2014). When the use of positive language backfires: The joint effect of tone, readability, and investor sophistication on earnings judgments. *Journal of Accounting Research*, 52(1), 273–302. <https://doi.org/10.1111/1475-679X.12039>
- Tapiero, C. S. (2008). Orders and inventory commodities with price and demand uncertainty in complete markets. *International Journal of Production Economics*, 115(1), 12–18. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.04.005>
- Teigen, K. H., & Keren, G. (2003). Surprises: Low probabilities or high contrasts? *Cognition*, 87(2), 55–71. [https://doi.org/10.1016/s0010-0277\(02\)00201-9](https://doi.org/10.1016/s0010-0277(02)00201-9)
- Tetlock, P. C. (2007). Giving Content to Investor Sentiment: The Role of Media in the Stock Market. *The Journal of Finance*, 62(3), 1139–1168. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2007.01232.x>
- Tetlock, P. C., Saar-Tsechansky, M., & Macskassy, S. (2008). More Than Words: Quantifying Language to Measure Firms' Fundamentals. *The Journal of Finance*, 63(3), 1437–1467. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2008.01362.x>
- Tollens, E. (2011). Soft commodity funds, food price volatility, speculation and public perception: Why soft commodities are a special asset class. In *LICOS Seminar*. Leuven: KU Leuven. Retrieved from KU Leuven website: <https://lirias.kuleuven.be/handle/123456789/308210>
- Tonin, J. M., Vieira, C. M. R., Fragoso, R. M. de S., & Martines Filho, J. G. (2020). Conditional correlation and volatility between spot and futures markets for soybean and corn. *Agribusiness*, 36(4), 707–724. <https://doi.org/10.1002/agr.21664>
- Tonin, J. M., Vieira, C. M. R., Sousa Fragoso, R. M., & Martines Filho, J. G. (2020). Conditional correlation and volatility between spot and futures markets for soybean and corn. *Agribusiness*, 36(4), 707–724. <https://doi.org/10.1002/agr.21664>

- Tuna, G., & Tuna, V. E. (2019). Which Commodity Group Is the Safe Haven for Islamic Stock Markets? *International Journal of Economics*, 27(2), 253–267. Retrieved from <https://journals.iium.edu.my/enmjjournal/index.php/enmj/article/view/683>
- Umar, Z., Gubareva, M., & Teplova, T. (2021). The impact of Covid-19 on commodity markets volatility: Analyzing time-frequency relations between commodity prices and coronavirus panic levels. *Resources Policy*, 73, 102164. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102164>
- Valluri, S. (2018). Commodity Indices Risk and Return Analysis Against Libor Benchmark. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*, 12(3–4), 55–66. <https://doi.org/10.19041/APSTRACT/2018/3-4/7>
- van Huellen, S. (2020). Too much of a good thing? Speculative effects on commodity futures curves. *Journal of Financial Markets*, 47(xxxx), 100480. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2018.12.001>
- Varga, G. (2001). Índice De Sharpe E Outros Indicadores De Performance Aplicados a Fundos De Ações Brasileiros. *Revista de Administração Contemporânea*, 5(3), 215–245. <https://doi.org/10.1590/S1415-6552001000300011>
- Varga, G., & Wengert, M. (2011). A indústria de fundos de investimentos no Brasil. *Revista de Economia e Administração*, 10(1), 66–109. <https://doi.org/10.11132/rea.2010.361>
- Watugala, S. W. (2019). Economic uncertainty, trading activity, and commodity futures volatility. *Journal of Futures Markets*, 39(8), 921–945. <https://doi.org/10.1002/fut.22018>
- Worako, T. K., Jordaan, H., & van Schalkwyk, H. D. (2011). Investigating Volatility in Coffee Prices Along the Ethiopian Coffee Value Chain. *Agrekon*, 50(3), 90–108. <https://doi.org/10.1080/03031853.2011.617865>
- Xiao, D., Su, J., & Ayub, B. (2022). Economic policy uncertainty and commodity market volatility: implications for economic recovery. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(40), 60662–60673. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19328-2>
- Xu, X., Qi, Y., & Hua, Z. (2010). Forecasting demand of commodities after natural disasters. *Expert Systems with Applications*, 37(6), 4313–4317. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.11.069>
- Yan, L., & Garcia, P. (2017). Portfolio investment: Are commodities useful? *Journal of Commodity Markets*, 8, 43–55. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2017.10.002>
- Yang, C., & Zhou, L. (2015). Sentiment approach to underestimation and overestimation pricing model. *Economic Modelling*, 51, 280–288. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.07.014>
- Yang, J., Balyeat, R. B., & Leatham, D. J. (2005). Futures trading activity and commodity cash price volatility. *Journal of Business Finance and Accounting*, 32(1–2), 297–323. <https://doi.org/10.1111/j.0306-686X.2005.00595.x>
- Yang, J., Li, Z., & Miao, H. (2021). Volatility spillovers in commodity futures markets: A network approach. *Journal of Futures Markets*, 41(12), 1959–1987. <https://doi.org/10.1002/fut.22270>
- Yekini, L. S., Wisniewski, T. P., & Millo, Y. (2016). Market reaction to the positiveness of annual report narratives. *British Accounting Review*, 48(4), 415–430. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2015.12.001>
- Yi, J., Cohen, S., Rehkamp, S., Canning, P., Gómez, M. I., & Ge, H. (2023). Overcoming data barriers in spatial agri-food systems analysis: A flexible imputation framework. *Journal of Agricultural Economics*. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12523>
- Ying, J., Chen, Y., & Dorfman, J. H. (2019). Flexible Tests for USDA Report Announcement Effects in Futures Markets. *American Journal of Agricultural Economics*, 101(4), 1228–1246. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaz013>
- Yoon, S.-M., Al Mamun, M., Uddin, G. S., & Kang, S. H. (2019). Network connectedness

- and net spillover between financial and commodity markets. *The North American Journal of Economics and Finance*, 48(March 2018), 801–818.  
<https://doi.org/10.1016/j.najef.2018.08.012>
- You, L., & Daigler, R. T. (2013). A Markowitz Optimization of Commodity Futures Portfolios. *Journal of Futures Markets*, 33(4), 343–368.  
<https://doi.org/10.1002/fut.21553>
- Yuan, Y.-P., Dwivedi, Y. K., Tan, G. W.-H., Cham, T.-H., Ooi, K.-B., Aw, E. C., & Currie, W. (2023). Government Digital Transformation: Understanding the Role of Government Social Media. *Government Information Quarterly*, 40(1), 101775.  
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101775>
- Zakoian, J. M. (1994). Threshold heteroskedastic models. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 18(5), 931–955. [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(94\)90039-6](https://doi.org/10.1016/0165-1889(94)90039-6)
- Zapata, H. O., Detre, J. D., & Hanabuchi, T. (2012). Historical Performance of Commodity and Stock Markets. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 44(3), 339–357.  
<https://doi.org/10.1017/s1074070800000468>
- Zaremba, A. (2015). Portfolio Diversification with Commodities in Times of Financialization. *International Journal of Finance & Banking Studies*, 4(1), 18–36.  
<https://doi.org/10.20525/ijfbs.v4i1.202>
- Zhang, S., Aerts, W., Zhang, D., & Chen, Z. (2022). Positive tone and initial coin offering. *Accounting & Finance*, 62(2), 2237–2266. <https://doi.org/10.1111/acfi.12860>
- Zhang, Z., Luo, M., Hu, Z., & Niu, H. (2022). Textual Emotional Tone and Financial Crisis Identification in Chinese Companies: A Multi-Source Data Analysis Based on Machine Learning. *Applied Sciences*, 12(13), 6662. <https://doi.org/10.3390/app12136662>

## APÊNDICE A: Dicionários utilizados nos testes de hipóteses

### Painel A: Dicionário para os relatórios da CONAB (relatórios publicados em Português)

#### Palavras positivas (em Português):

acelerar; acima; acréscimo; adicional; alto; aproveita; atinge; atrativa; aumenta; avançar; bate; bem sucedido; bom; certeza; certo; conduzindo; conquista; consegue; contente; contribuir; cresce; cumpre; definido; desfrutado; eleva; encorajado; encorajar; entrega; espetacular; exceder; excelente; expandir; favorável; força; fortalecer; grande; importante; incremento; líder; liderar; lucratividade; maior; mais; mais alto; mais forte; máximo; melhor; melhorar; normal; oportunidade; positiva; positivamente; progredir; realizar; recompensa; recorde; regular; salto; sólido; subir; sucesso; superar; superior.

#### Palavras negativas (em Português):

abaixo; adversa; agravar; ameaçar; arriscar; ataque; atrasar; baixa; barreira; cair; cigarrinha; comprometer; crise; danoso; declinar; decrescer; déficit; deletéria; deprimida; derrubar; desacelerar; desafiador; desapontar; desfavorável; desuniforme; deteriorar; difícil; diminuir; doenças; El niño; emergência; encolher; enfraquecer; estresse; falhar; ferrugem; fraco; frente fria; geada; granizo; imprecisão; incerteza; infestação; inibir; insolação; instável; insuficiente; intimidar; irregular; La niña; menor; menos; mínimo; não; negativo; neve; obstáculo; penalizar; pequeno; perda; perigo; péssima; pessimismo; pior; plantas daninhas; plantas invasoras; pouco; praga; prejudica; prejuízo; preocupa; problema; queda; queimada; reduzir; retração; retroceder; risco; seca; severo; sofrer; terrível; vulnerável.

**Notas:** As variações de prefixo ou sufixo de cada palavra ou expressão foram utilizadas, apesar de optarmos por não incluir nessa apresentação para fins de melhor compreensão. Estudos anteriores foram utilizados como base inicial para construção dos dicionários para o Tom Positivo e Negativo (Henry, 2008; Malaquias & Júnior, 2021b; Yekini et al., 2016).

**Painel B:** Dicionário para os relatórios de USDA (relatórios publicados em Inglês)

## Palavras positivas (em Inglês):

above; accelerate; accomplish; achieve; add; advance; attractive; beat; best; certain; certainty; contribute; definite; deliver; elevated; encourage; encouraged; enjoy; exceed; excellent; expand; favorable; good; grow; high; higher; important; improve; increase; increment; jump; large; larger; leader; leading; maximum; more; normal; opportunity; pleased; positive; positively; profitability; progress; progressing; record; reward; rise; solid; spectacular; strength; stronger; succeed; success; successful; surpass.

## Palavras negativas (em Inglês):

adverse; aggravate; attack; bad; barrier; below; burn; challenge; cold front; compromise; crisis; danger; decline; decrease; deficit; delay; deleterious; depressed; deteriorate; difficult; disappoint; down; downturn; drop; drought; El niño; emergency; fail; fall; few; frost; hail; harmful; harms; hurdle; illnesses; imprecision; infestation; inhibit; insolation; intimidate; invasive plants; irregular; La niña; least; loss; minimum; negative; no; non-uniform; penalties; pessimism; plague; problem; reduce; retraction; risk; rust; severe; sharpshooter; shrink; small; smaller; snow; stress; suffer; terrible; threat; uncertain; unfavorable; unsettled; unstable; vulnerable; weak; weaken; weeds; worries; worse.

**Notas:** As variações de prefixo ou sufixo de cada palavra ou expressão foram utilizadas, apesar de optarmos por não incluir nessa apresentação para fins de melhor compreensão. Estudos anteriores foram utilizados como base inicial para construção dos dicionários para o Tom Positivo e Negativo (Henry, 2008; Malaquias & Júnior, 2021b; Yekini et al., 2016).

**APÊNDICE B: Dicionários utilizados nos testes de robustez**

**Painel A:** Dicionário para os relatórios da CONAB, utilizado em testes de robustez (dicionários sem ajustes ou inclusões de novas palavras)

Palavras positivas (em Português):

acima; alto; aproveita; atinge; aumenta; bate; bem-sucedido; bom; certeza; certo; conduzindo; conquista; consegue; contente; cresce; cumpre; definido; desfrutado; encorajado; entrega; exceder; excelente; expandir; força; fortalecer; líder; liderar; maior; mais; mais alto; mais forte; melhor; melhorar; oportunidade; positiva; progredindo; realizar; recompensa; recorde; sólido; subir; sucesso; superior.

Palavras negativas (em Português):

abaixo; ameaçar; arriscar; baixa; cair; declinar; decrescer; deprimida; derrubar; desacelerar; desafiador; desapontar; desfavorável; deteriorar; difícil; diminuir; encolher; enfraquecer; falhar; fraco; incerteza; insuficiente; menor; menos; negativo; obstáculo; penalizar; pior; queda; retroceder; risco.

**Notas:** As variações de prefixo ou sufixo ou flexão de cada palavra ou expressão foram utilizadas, apesar de optarmos por não incluir nessa apresentação para fins de melhor compreensão. Estudos anteriores foram utilizados como base inicial para construção dos dicionários para o Tom Positivo e Negativo (Henry, 2008; Malaquias & Júnior, 2021a; Yekini et al., 2016).

**Painel B:** Dicionário para os relatórios de USDA, utilizado em testes de robustez (dicionários sem ajustes/inclusões de novas palavras)

Palavras positivas (em Inglês):

above; accomplish; achieve; beat; best; certain; certainty; definite; deliver; encouraged; enjoy; exceed; excellent; expand; good; grow; high; higher; improve; increase; larger; leader; leading; more; opportunity; pleased; positive; progressing; record; reward; rise; solid; strength; stronger; succeed; success; successful.

Palavras negativas (em Inglês):

below; challenge; decline; decrease; depressed; deteriorate; difficult; disappoint; down; downturn; drop; fail; fall; hurdle; least; negative; penalties; risk; shrink; smaller; threat; uncertain; unfavorable; unsettled; weak; weaken; worse.

**Notas:** As variações de prefixo ou sufixo ou flexão de cada palavra ou expressão foram utilizadas, apesar de optarmos por não incluir nessa apresentação para fins de melhor compreensão. Estudos anteriores foram utilizados como base inicial para construção dos dicionários para o Tom Positivo e Negativo (Henry, 2008; Malaquias & Júnior, 2021a; Yekini et al., 2016).

### APÊNDICE C: Os 140 Modelos usados para testes AIC

1	ARMA(0,1)	29	ARMA(4,5)	57	ARMA(3,4)-GARCH(1,0)	85	ARMA(2,3)-GARCH(1,1)	113	ARMA(1,2)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
2	ARMA(0,2)	30	ARMA(5,0)	58	ARMA(3,5)-GARCH(1,0)	86	ARMA(2,4)-GARCH(1,1)	114	ARMA(1,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
3	ARMA(0,3)	31	ARMA(5,1)	59	ARMA(4,0)-GARCH(1,0)	87	ARMA(2,5)-GARCH(1,1)	115	ARMA(1,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
4	ARMA(0,4)	32	ARMA(5,2)	60	ARMA(4,1)-GARCH(1,0)	88	ARMA(3,0)-GARCH(1,1)	116	ARMA(1,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
5	ARMA(0,5)	33	ARMA(5,3)	61	ARMA(4,2)-GARCH(1,0)	89	ARMA(3,1)-GARCH(1,1)	117	ARMA(2,0)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
6	ARMA(1,0)	34	ARMA(5,4)	62	ARMA(4,3)-GARCH(1,0)	90	ARMA(3,2)-GARCH(1,1)	118	ARMA(2,1)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
7	ARMA(1,1)	35	ARMA(5,5)	63	ARMA(4,4)-GARCH(1,0)	91	ARMA(3,3)-GARCH(1,1)	119	ARMA(2,2)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
8	ARMA(1,2)	36	ARMA(0,1)-GARCH(1,0)	64	ARMA(4,5)-GARCH(1,0)	92	ARMA(3,4)-GARCH(1,1)	120	ARMA(2,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
9	ARMA(1,3)	37	ARMA(0,2)-GARCH(1,0)	65	ARMA(5,0)-GARCH(1,0)	93	ARMA(3,5)-GARCH(1,1)	121	ARMA(2,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
10	ARMA(1,4)	38	ARMA(0,3)-GARCH(1,0)	66	ARMA(5,1)-GARCH(1,0)	94	ARMA(4,0)-GARCH(1,1)	122	ARMA(2,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
11	ARMA(1,5)	39	ARMA(0,4)-GARCH(1,0)	67	ARMA(5,2)-GARCH(1,0)	95	ARMA(4,1)-GARCH(1,1)	123	ARMA(3,0)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
12	ARMA(2,0)	40	ARMA(0,5)-GARCH(1,0)	68	ARMA(5,3)-GARCH(1,0)	96	ARMA(4,2)-GARCH(1,1)	124	ARMA(3,1)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
13	ARMA(2,1)	41	ARMA(1,0)-GARCH(1,0)	69	ARMA(5,4)-GARCH(1,0)	97	ARMA(4,3)-GARCH(1,1)	125	ARMA(3,2)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
14	ARMA(2,2)	42	ARMA(1,1)-GARCH(1,0)	70	ARMA(5,5)-GARCH(1,0)	98	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)	126	ARMA(3,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
15	ARMA(2,3)	43	ARMA(1,2)-GARCH(1,0)	71	ARMA(0,1)-GARCH(1,1)	99	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)	127	ARMA(3,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
16	ARMA(2,4)	44	ARMA(1,3)-GARCH(1,0)	72	ARMA(0,2)-GARCH(1,1)	100	ARMA(5,0)-GARCH(1,1)	128	ARMA(3,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
17	ARMA(2,5)	45	ARMA(1,4)-GARCH(1,0)	73	ARMA(0,3)-GARCH(1,1)	101	ARMA(5,1)-GARCH(1,1)	129	ARMA(4,0)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
18	ARMA(3,0)	46	ARMA(1,5)-GARCH(1,0)	74	ARMA(0,4)-GARCH(1,1)	102	ARMA(5,2)-GARCH(1,1)	130	ARMA(4,1)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
19	ARMA(3,1)	47	ARMA(2,0)-GARCH(1,0)	75	ARMA(0,5)-GARCH(1,1)	103	ARMA(5,3)-GARCH(1,1)	131	ARMA(4,2)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
20	ARMA(3,2)	48	ARMA(2,1)-GARCH(1,0)	76	ARMA(1,0)-GARCH(1,1)	104	ARMA(5,4)-GARCH(1,1)	132	ARMA(4,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
21	ARMA(3,3)	49	ARMA(2,2)-GARCH(1,0)	77	ARMA(1,1)-GARCH(1,1)	105	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)	133	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
22	ARMA(3,4)	50	ARMA(2,3)-GARCH(1,0)	78	ARMA(1,2)-GARCH(1,1)	106	ARMA(0,1)-GARCH(1,1)-TARCH(1)	134	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
23	ARMA(3,5)	51	ARMA(2,4)-GARCH(1,0)	79	ARMA(1,3)-GARCH(1,1)	107	ARMA(0,2)-GARCH(1,1)-TARCH(1)	135	ARMA(5,0)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
24	ARMA(4,0)	52	ARMA(2,5)-GARCH(1,0)	80	ARMA(1,4)-GARCH(1,1)	108	ARMA(0,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)	136	ARMA(5,1)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
25	ARMA(4,1)	53	ARMA(3,0)-GARCH(1,0)	81	ARMA(1,5)-GARCH(1,1)	109	ARMA(0,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)	137	ARMA(5,2)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
26	ARMA(4,2)	54	ARMA(3,1)-GARCH(1,0)	82	ARMA(2,0)-GARCH(1,1)	110	ARMA(0,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)	138	ARMA(5,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
27	ARMA(4,3)	55	ARMA(3,2)-GARCH(1,0)	83	ARMA(2,1)-GARCH(1,1)	111	ARMA(1,0)-GARCH(1,1)-TARCH(1)	139	ARMA(5,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)
28	ARMA(4,4)	56	ARMA(3,3)-GARCH(1,0)	84	ARMA(2,2)-GARCH(1,1)	112	ARMA(1,1)-GARCH(1,1)-TARCH(1)	140	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)

## APÊNDICE D: Resultados para os testes de robustez

**Tabela D.1.** Resultados para a commodity café

Café (CONAB, Robustez)									
Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			ARMA(2,3)-GARCH(1,1)			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq. Média</i> Covid	-0,019	0,050	-0,39	-0,025	0,067	-0,38	-0,018	0,050	-0,36
Tom Pos.	0,452	0,236	1,91 *						
<i>Eq. Volat.</i> Tom Neg.				0,241	1,057	0,23			
Tom Liq.							0,746	0,288	2,59 ***

Café (CONAB, Regionalidade, Robustez)									
Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq. Média</i> Covid	-0,017	0,050	-0,34	-0,020	0,050	-0,41	-0,018	0,051	-0,36
Tom Pos.	1,755	0,781	2,25 **						
<i>Eq. Volat.</i> Tom Neg.				2,440	3,953	0,62			
Tom Liq.							2,746	1,054	2,61 ***

Café (USDA, Robustez)									
Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq. Média</i> Covid	-0,019	0,050	-0,37	-0,022	0,050	-0,43	-0,025	0,050	-0,50
Tom Pos.	1,726	1,120	1,54						
<i>Eq. Volat.</i> Tom Neg.				3,014	1,186	2,54 **			
Tom Liq.							1,858	4,455	0,42

Café (USDA, Regionalidade, Robustez)									
Variáveis	ARMA(3,3)-GARCH(1,1)			ARMA(4,3)-GARCH(1,1)			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq. Média</i> Covid	-0,017	0,050	-0,35	-0,018	0,050	-0,37	-0,019	0,050	-0,37
Tom Pos.	26,409	7,982	3,31 ***						
<i>Eq. Volat.</i> Tom Neg.				16,983	37,871	0,45			
Tom Liq.							24,522	9,421	2,60 ***

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice B, sendo escolhido aquele com melhor estatística Akaike (AIC). A análise do tom dos relatórios foi realizada na volatilidade dos retornos dos contratos da commodity café e o efeito do Covid-19 no retorno. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (*p-value*) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

**Tabela D.2.** Resultados para a commodity cana-de-açúcar

Cana-de-Açúcar (CONAB, Robustez)										
Variáveis		ARMA(4,5)-GARCH(1,1)			ARMA(4,5)-GARCH(1,1)			ARMA(4,5)-GARCH(1,1)		
		Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq. Média</i>	Covid	0,045	0,053	0,85	0,037	0,057	0,66	0,044	0,053	0,84
	Tom Pos.	0,118	0,384	0,31						
<i>Eq. Volat.</i>	Tom Neg.				0,707	0,737	0,96			
	Tom Liq.							0,089	0,602	0,15
Cana-de-Açúcar (CONAB, Regionalidade, Robustez)										
Variáveis		ARMA(4,5)-GARCH(1,1)			ARMA(4,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
		Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq. Média</i>	Covid	0,046	0,053	0,87	0,043	0,057	0,76	0,052	0,056	0,93
	Tom Pos.	4,862	3,314	1,47						
<i>Eq. Volat.</i>	Tom Neg.				12,736	9,458	1,35			
	Tom Liq.							7,712	4,021	1,92 *
Cana-de-Açúcar (USDA, Robustez)										
Variáveis		ARMA(2,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(5,4)-GARCH(1,0) #			ARMA(5,4)-GARCH(1,1)		
		Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq. Média</i>	Covid	0,039	0,056	0,69	0,008	0,056	0,15	0,036	0,057	0,64
	Tom Pos.	-17,097	33,320	-0,51						
<i>Eq. Volat.</i>	Tom Neg.				-1,059	0,932	-1,14			
	Tom Liq.							-1,470	3,137	-0,47

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice B, sendo escolhido aquele com melhor estatística Akaike (AIC); # indica quando o modelo escolhido foi aquele com melhor estatística AIC, mas com erro-padrão não superior a 100. A análise do tom dos relatórios foi realizada na volatilidade dos retornos dos contratos da commodity cana-de-açúcar e o efeito do Covid-19 no retorno. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (*p-value*) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

**Tabela D.3.** Resultados para a commodity milho

Milho (CONAB, Robustez)										
Variáveis		ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
		Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq. Média</i>	Covid	0,003	0,042	0,07	0,003	0,042	0,07	-0,005	0,041	-0,12
	Tom Pos.	1,114	0,199	5,59 ***						
<i>Eq. Volat.</i>	Tom Neg.				2,244	0,600	3,74 ***			
	Tom Liq.							1,352	0,315	4,29 ***
Milho (CONAB, Regionalidade, Robustez)										
Variáveis		ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			ARMA(3,4)-GARCH(1,1)			ARMA(3,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
		Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq. Média</i>	Covid	0,003	0,038	0,07	0,000	0,037	0,00	-0,001	0,038	-0,02
	Tom Pos.	18,539	2,836	6,54 ***						
<i>Eq. Volat.</i>	Tom Neg.				14,641	11,334	1,29			
	Tom Liq.							19,732	3,580	5,51 ***
Milho (USDA, Robustez)										
Variáveis		ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			ARMA(4,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(4,4)-GARCH(1,1)		
		Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq. Média</i>	Covid	-0,002	0,038	-0,06	0,000	0,037	-0,01	-0,001	0,042	-0,02
	Tom Pos.	3,600	0,670	5,37 ***						
<i>Eq. Volat.</i>	Tom Neg.				4,074	0,764	5,33 ***			
	Tom Liq.							2,073	2,368	0,88

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice B, sendo escolhido aquele com melhor estatística Akaike (AIC). A análise do tom dos relatórios foi realizada na volatilidade dos retornos dos contratos da commodity milho e o efeito do Covid-19 no retorno. símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (*p-value*) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

**Tabela D.4.** Resultados para a commodity soja

Soja (CONAB, Robustez)										
Variáveis		ARMA(2,2)-GARCH(1,1)			ARMA(5,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(4,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
		Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq. Média</i>	Covid	0,015	0,030	0,50	0,017	0,028	0,61	0,010	0,031	0,33
	Tom Pos.	0,487	0,570	0,85						
<i>Eq. Volat.</i>	Tom Neg.				2,776	1,122	2,47 **			
	Tom Liq.							0,519	0,696	0,75
Soja (CONAB, Regionalidade, Robustez)										
Variáveis		ARMA(5,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(4,4)-GARCH(1,0) #			ARMA(4,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
		Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq. Média</i>	Covid	0,012	0,029	0,42	0,019	0,040	0,48	-0,010	0,036	-0,26
	Tom Pos.	9,406	8,217	1,14						
<i>Eq. Volat.</i>	Tom Neg.				-9,289	10,742	-0,86			
	Tom Liq.							8,637	9,043	0,96
Soja (USDA, Robustez)										
Variáveis		ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			ARMA(3,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
		Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z	Coef.	S.Err.	z
<i>Eq. Média</i>	Covid	0,013	0,032	0,41	0,016	0,029	0,56	0,014	0,029	0,48
	Tom Pos.	5,603	0,789	7,10 ***						
<i>Eq. Volat.</i>	Tom Neg.				3,648	1,527	2,39 **			
	Tom Liq.							9,014	1,611	5,60 ***

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice B, sendo escolhido aquele com melhor estatística Akaike (AIC); # indica quando o modelo escolhido foi aquele com melhor estatística AIC, mas com erro-padrão não superior a 100. A análise do tom dos relatórios foi realizada na volatilidade dos retornos dos contratos da commodity soja e o efeito do Covid-19 no retorno. símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (*p-value*) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

**APÊNDICE E: Resultados para os testes de robustez****Tabela E.1.** Resultados para a commodity Café, variável dependente: Volatilidade

Café (CONAB, 1º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(2,2)-GARCH(1,0) #			Variáveis	ARMA(3,2)-GARCH(1,0) #		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	-0,235	0,156	-1,51	Tom Neg.	-0,356	0,266	-1,34
S&P (Baixa)	0,286	0,109	2,64 ***	S&P (Alta)	0,354	0,095	3,75 ***
Tom Pos. x S&P (Baixa)	-30,650	4,831	-6,34 ***	Tom Neg. x S&P (Alta)	-1,682	2,019	-0,83

Café (USDA, 1º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(0,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1) #		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	2,317	1,419	1,63	Tom Neg.	4,604	4,588	1,00
S&P (Baixa)	0,789	0,291	2,71 ***	S&P (Alta)	0,759	0,351	2,16 **
Tom Pos. x S&P (Baixa)	-0,113	2,762	-0,04	Tom Neg. x S&P (Alta)	-8,565	17,506	-0,49

Café (CONAB, 2º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1) #			Variáveis	ARMA(2,2)-GARCH(1,0)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	0,173	1,131	0,15	Tom Neg.	-0,873	0,491	-1,78 *
Ibov. (Baixa)	0,186	0,338	0,55	Ibov. (Alta)	0,098	0,086	1,14
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	0,396	1,206	0,33	Tom Neg. x Ibov (Alta)	0,591	0,589	1,00

Café (USDA, 2º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	2,823	0,897	3,15 ***	Tom Neg.	3,221	3,118	1,03
Ibov. (Baixa)	0,251	0,270	0,93	Ibov. (Alta)	-0,063	0,329	-0,19
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	-5,720	12,058	-0,47	Tom Neg. x Ibov (Alta)	2,264	6,457	0,35

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice A, sendo escolhido o modelo com melhor estatística AIC (# indica quando o modelo escolhido foi aquele com melhor estatística AIC, mas com erro-padrão não superior a 100 ou diferente de zero). A análise do tom dos relatórios foi realizada na volatilidade dos retornos dos contratos futuros da commodity café. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (p-value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

**Tabela E.2.** Resultados para a commodity Cana-de-açúcar, variável dependente: Volatilidade

Cana-de-Açúcar (CONAB, 1º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	0,174	0,487	0,36	Tom Neg.	-0,460	2,561	-0,18
S&P (Baixa)	-0,048	0,191	-0,25	S&P (Alta)	-0,075	0,160	-0,47
Tom Pos. x S&P (Baixa)	-0,440	2,379	-0,19	Tom Neg. x S&P (Alta)	2,852	2,659	1,07

Cana-de-Açúcar (USDA, 1º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,0) #			Variáveis	ARMA(3,3)-GARCH(1,0)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	-1,494	1,215	-1,23	Tom Neg.	-1,517	1,887	-0,80
S&P (Baixa)	-0,194	0,112	-1,73 *	S&P (Alta)	0,126	0,096	1,32
Tom Pos. x S&P (Baixa)	2,583	3,093	0,83	Tom Neg. x S&P (Alta)	-0,669	3,366	-0,20

Cana-de-Açúcar (CONAB, 2º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,0) #			Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,0) #		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	0,087	0,141	0,61	Tom Neg.	-0,197	0,317	-0,62
Ibov. (Baixa)	-0,020	0,106	-0,19	Ibov. (Alta)	0,161	0,084	1,91 *
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	-0,784	0,558	-1,41	Tom Neg. x Ibov (Alta)	0,693	0,578	1,20

Cana-de-Açúcar (USDA, 2º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,0) #			Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,0) #		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	-1,348	1,255	-1,07	Tom Neg.	-0,543	1,832	-0,30
Ibov. (Baixa)	-0,027	0,106	-0,26	Ibov. (Alta)	0,176	0,087	2,02 **
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	1,334	2,829	0,47	Tom Neg. x Ibov (Alta)	-2,747	3,438	-0,80

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice A, sendo escolhido o modelo com melhor estatística AIC (# indica quando o modelo escolhido foi aquele com melhor estatística AIC, mas com erro-padrão não superior a 100 ou diferente de zero). A análise do tom dos relatórios foi realizada na volatilidade dos retornos dos contratos futuros da commodity cana-de-açúcar. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (p-value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

**Tabela E.3.** Resultados para a commodity Milho, variável dependente: Volatilidade

Milho (CONAB, 1º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	0,991	0,276	3,59 ***	Tom Neg.	1,425	0,621	2,30 **
S&P (Baixa)	-11,444	11,535	-0,99	S&P (Alta)	-1,436	1,082	-1,33
Tom Pos. x S&P (Baixa)	6,849	5,724	1,20	Tom Neg. x S&P (Alta)	1,990	1,698	1,17

Milho (USDA, 1º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(2,2)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(3,3)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	5,152	1,047	4,92 ***	Tom Neg.	9,684	1,837	5,27 ***
S&P (Baixa)	-0,231	0,472	-0,49	S&P (Alta)	-0,647	0,659	-0,98
Tom Pos. x S&P (Baixa)	1,258	1,933	0,65	Tom Neg. x S&P (Alta)	-1,947	6,642	-0,29

Milho (CONAB, 2º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(1,1)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	1,118	0,246	4,55 ***	Tom Neg.	1,284	0,794	1,62
Ibov. (Baixa)	0,572	0,408	1,40	Ibov. (Alta)	-0,881	0,544	-1,62
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	-0,270	0,619	-0,44	Tom Neg. x Ibov (Alta)	1,321	1,036	1,28

Milho (USDA, 2º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(3,3)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(2,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	4,952	1,118	4,43 ***	Tom Neg.	10,446	2,034	5,13 ***
Ibov. (Baixa)	0,334	0,410	0,81	Ibov. (Alta)	-0,720	0,663	-1,09
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	1,186	2,277	0,52	Tom Neg. x Ibov (Alta)	-3,286	6,707	-0,49

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice A, sendo escolhido o modelo com melhor estatística AIC (# indica quando o modelo escolhido foi aquele com melhor estatística AIC, mas com erro-padrão não superior a 100 ou diferente de zero). A análise do tom dos relatórios foi realizada na volatilidade dos retornos dos contratos futuros da commodity milho. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (p-value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

**Tabela E.4.** Resultados para a commodity Soja, variável dependente: Volatilidade

Soja (CONAB, 1º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(5,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	0,674	0,654	1,03	Tom Neg.	1,361	1,167	1,17
S&P (Baixa)	0,135	0,783	0,17	S&P (Alta)	-0,307	0,637	-0,48
Tom Pos. x S&P (Baixa)	1,161	1,120	1,04	Tom Neg. x S&P (Alta)	-0,470	4,433	-0,11

Soja (USDA, 1º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(5,4)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	8,159	1,423	5,73 ***	Tom Neg.	4,064	4,347	0,94
S&P (Baixa)	0,561	0,504	1,11	S&P (Alta)	-1,210	1,103	-1,10
Tom Pos. x S&P (Baixa)	0,388	2,190	0,18	Tom Neg. x S&P (Alta)	16,258	7,103	2,29 **

Soja (CONAB, 2º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(0,2)-GARCH(1,1) #			Variáveis	ARMA(3,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	0,749	0,663	1,13	Tom Neg.	1,053	1,485	0,71
Ibov. (Baixa)	0,805	0,618	1,30	Ibov. (Alta)	-0,585	0,628	-0,93
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	0,283	1,169	0,24	Tom Neg. x Ibov (Alta)	0,944	2,988	0,32

Soja (USDA, 2º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	8,803	1,491	5,90 ***	Tom Neg.	4,037	4,521	0,89
Ibov. (Baixa)	0,903	0,627	1,44	Ibov. (Alta)	-1,534	1,102	-1,39
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	-1,594	2,766	-0,58	Tom Neg. x Ibov. (Alta)	15,684	7,211	2,17 **

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice A, sendo escolhido o modelo com melhor estatística AIC (# indica quando o modelo escolhido foi aquele com melhor estatística AIC, mas com erro-padrão não superior a 100 ou diferente de zero). A análise do tom dos relatórios foi realizada na volatilidade dos retornos dos contratos futuros da commodity soja. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (p-value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

## APÊNDICE F: Resultados para os testes de robustez

**Tabela F.1.** Resultados para a commodity Café, variável dependente: Retorno

Café (CONAB, 1º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	-0,129	0,072	-1,80 *	Tom Neg.	-0,135	0,127	-1,06
S&P (Baixa)	0,049	0,058	0,85	S&P (Alta)	0,043	0,048	0,88
Tom Pos. x S&P (Baixa)	0,203	0,166	1,23	Tom Neg. x S&P (Alta)	-0,103	0,362	-0,28

Café (USDA, 1º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	-0,278	0,337	-0,82	Tom Neg.	-0,487	0,632	-0,77
S&P (Baixa)	0,070	0,057	1,23	S&P (Alta)	0,041	0,048	0,85
Tom Pos. x S&P (Baixa)	-0,988	1,327	-0,74	Tom Neg. x S&P (Alta)	-1,931	2,814	-0,69

Café (CONAB, 2º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	-0,032	0,073	-0,44	Tom Neg.	-0,063	0,187	-0,34
Ibov. (Baixa)	0,005	0,049	0,09	Ibov. (Alta)	0,061	0,041	1,47
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	-0,274	0,154	-1,78 *	Tom Neg. x Ibov (Alta)	-0,182	0,244	-0,75

Café (USDA, 2º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	-0,497	0,424	-1,17	Tom Neg.	-0,265	0,716	-0,37
Ibov. (Baixa)	-0,010	0,050	-0,20	Ibov. (Alta)	0,056	0,041	1,36
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	0,555	0,844	0,66	Tom Neg. x Ibov (Alta)	-1,825	1,492	-1,22

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice A, sendo escolhido o modelo com melhor estatística AIC. A análise do tom dos relatórios foi realizada nos retornos dos contratos futuros da commodity café. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (p-value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

**Tabela F.2.** Resultados para a commodity Cana-de-açúcar, variável dependente: Retorno

Cana-de-Açúcar (CONAB, 1º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	0,166	0,070	2,37 **	Tom Neg.	0,256	0,132	1,94 *
S&P (Baixa)	-0,008	0,048	-0,16	S&P (Alta)	0,002	0,040	0,06
Tom Pos. x S&P (Baixa)	-0,268	0,134	-2,00 **	Tom Neg. x S&P (Alta)	-0,580	0,484	-1,20

Cana-de-Açúcar (USDA, 1º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(2,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(2,2)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	-0,595	0,521	-1,14	Tom Neg.	-0,502	0,832	-0,60
S&P (Baixa)	-0,037	0,050	-0,74	S&P (Alta)	0,013	0,044	0,30
Tom Pos. x S&P (Baixa)	1,114	1,378	0,81	Tom Neg. x S&P (Alta)	0,343	1,620	0,21

Cana-de-Açúcar (CONAB, 2º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(3,2)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	0,130	0,066	1,97 **	Tom Neg.	-0,009	0,147	-0,06
Ibov. (Baixa)	0,006	0,049	0,12	Ibov. (Alta)	-0,028	0,036	-0,77
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	-0,315	0,159	-1,98 **	Tom Neg. x Ibov (Alta)	0,919	0,285	3,23 ***

Cana-de-Açúcar (USDA, 2º Teste de Robustez)							
Variáveis	ARMA(2,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	-0,788	0,537	-1,47	Tom Neg.	0,746	0,826	0,90
Ibov. (Baixa)	-0,018	0,049	-0,36	Ibov. (Alta)	0,027	0,040	0,67
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	1,796	1,191	1,51	Tom Neg. x Ibov (Alta)	-4,489	1,662	-2,70 ***

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice A, sendo escolhido o modelo com melhor estatística AIC. A análise do tom dos relatórios foi realizada nos retornos dos contratos futuros da commodity cana-de-açúcar. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (p-value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

**Tabela F.3.** Resultados para a commodity Milho, variável dependente: Retorno

Milho (CONAB, 1º Teste de Robustez)

Variáveis	ARMA(3,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	0,034	0,044	0,77	Tom Neg.	-0,052	0,090	-0,58
S&P (Baixa)	0,062	0,042	1,47	S&P (Alta)	-0,027	0,033	-0,81
Tom Pos. x S&P (Baixa)	-0,044	0,124	-0,35	Tom Neg. x S&P (Alta)	0,370	0,206	1,80 *

Milho (USDA, 1º Teste de Robustez)

Variáveis	ARMA(3,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(3,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	-0,171	0,235	-0,73	Tom Neg.	0,243	0,368	0,66
S&P (Baixa)	0,023	0,037	0,62	S&P (Alta)	-0,022	0,031	-0,73
Tom Pos. x S&P (Baixa)	0,643	0,680	0,95	Tom Neg. x S&P (Alta)	0,177	0,718	0,25

Milho (CONAB, 2º Teste de Robustez)

Variáveis	ARMA(5,4)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(3,3)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	-0,007	0,045	-0,17	Tom Neg.	0,068	0,095	0,72
Ibov. (Baixa)	-0,012	0,038	-0,32	Ibov. (Alta)	0,041	0,028	1,49
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	0,102	0,101	1,00	Tom Neg. x Ibov (Alta)	-0,167	0,170	-0,98

Milho (USDA, 2º Teste de Robustez)

Variáveis	ARMA(3,3)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(5,4)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	-0,086	0,241	-0,36	Tom Neg.	0,566	0,401	1,41
Ibov. (Baixa)	-0,008	0,037	-0,22	Ibov. (Alta)	0,055	0,030	1,83 *
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	-0,066	0,559	-0,12	Tom Neg. x Ibov (Alta)	-0,308	0,688	-0,45

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice A, sendo escolhido o modelo com melhor estatística AIC. A análise do tom dos relatórios foi realizada nos retornos dos contratos futuros da commodity milho. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (p-value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

**Tabela F.4.** Resultados para a commodity Soja, variável dependente: Retorno

Soja (CONAB, 1º Teste de Robustez)

Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	-0,022	0,038	-0,58	Tom Neg.	0,059	0,090	0,66
S&P (Baixa)	-0,008	0,036	-0,22	S&P (Alta)	0,029	0,029	0,99
Tom Pos. x S&P (Baixa)	0,100	0,123	0,81	Tom Neg. x S&P (Alta)	-0,121	0,178	-0,68

Soja (USDA, 1º Teste de Robustez)

Variáveis	ARMA(4,4)-GARCH(1,1)			Variáveis	ARMA(2,5)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	0,042	0,229	0,19	Tom Neg.	0,762	0,358	2,13 **
S&P (Baixa)	-0,005	0,038	-0,12	S&P (Alta)	0,027	0,029	0,92
Tom Pos. x S&P (Baixa)	0,752	0,716	1,05	Tom Neg. x S&P (Alta)	-0,020	0,755	-0,03

Soja (CONAB, 2º Teste de Robustez)

Variáveis	ARMA(5,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(2,2)-GARCH(1,1)-TARCH(1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	-0,032	0,041	-0,79	Tom Neg.	0,089	0,090	0,98
Ibov. (Baixa)	-0,068	0,032	-2,14 **	Ibov. (Alta)	0,074	0,025	2,93 ***
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	0,111	0,101	1,10	Tom Neg. x Ibov (Alta)	-0,172	0,171	-1,00

Soja (USDA, 2º Teste de Robustez)

Variáveis	ARMA(4,5)-GARCH(1,1)-TARCH(1)			Variáveis	ARMA(4,3)-GARCH(1,1)		
	Coef.	S.Err.	z		Coef.	S.Err.	z
Tom Pos.	-0,111	0,258	-0,43	Tom Neg.	0,586	0,382	1,54
Ibov. (Baixa)	-0,066	0,032	-2,08 **	Ibov. (Alta)	0,063	0,024	2,69 ***
Tom Pos. x Ibov (Baixa)	0,545	0,540	1,01	Tom Neg. x Ibov (Alta)	0,219	0,682	0,32

**Notas:** Para cada resultado apresentado houve a estimação de 140 modelos (conforme Apêndice C) utilizando os dicionários do Apêndice A, sendo escolhido o modelo com melhor estatística AIC. A análise do tom dos relatórios foi realizada nos retornos dos contratos futuros da commodity soja. Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* correspondem à significância estatística (p-value) de 1%, 5% e 10%, respectivamente.