

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
Programa de Pós-Graduação em Economia

Rubem Garcia da Silveira

**IDENTIFICAÇÃO DE BOLHAS EM AÇÕES DE BANCOS COMERCIAIS DO  
MERCADO DE CAPITAIS BRASILEIRO**

Sorocaba – SP  
Junho – 2023

Rubem Garcia da Silveira

**IDENTIFICAÇÃO DE BOLHAS EM AÇÕES DE BANCOS COMERCIAIS DO  
MERCADO DE CAPITAIS BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de São Carlos para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Adelson Martins Figueiredo

Coorientador: José Cesar Cruz Júnior

Sorocaba – SP

Junho – 2023

## RESUMO

As operações de agentes especuladores podem gerar uma divergência entre o preço de mercado de um ativo e o seu preço fundamental, criando casos chamados de bolhas especulativas. Este trabalho buscou verificar se as ações dos quatro maiores bancos comerciais comercializadas na bolsa de valores brasileira são mais resistentes a casos de ataques especulativos do que ações de outros setores no mesmo mercado. Para datar possíveis períodos de bolhas nas ações selecionadas adotou-se o modelo de teste de cauda direita *Generalized Supremum Augmented Dickey-Fuller* (GSADF) com a adição de um processo de *Wild Bootstrap*, conforme indicado por Phillips e Shi (2020). Com base nos resultados encontrados, e na literatura internacional sobre o assunto, verificou-se que as ações bancárias escolhidas são mais resistentes a ataques especulativos do que ações de outros setores da economia brasileira. Ao intervalo de confiança de 5% nenhum evento de bolha foi detectado para as ações bancárias, enquanto alguns casos o foram para as ações dos demais setores. A fim de testar ainda mais essa resistência, adotou-se também um teste com um intervalo de 10% de confiança, onde foram encontrados alguns casos de bolhas para ambos os tipos de ações. A conclusão do trabalho é de utilidade para investidores que atuam no mercado acionário brasileiro, bem como para os *stakeholders* dos próprios bancos analisados, pois podem utilizar estas informações para melhor se posicionarem no mercado e montarem carteiras mais adequadas, reduzindo sua exposição ao risco especulativo.

**Palavras chave:** mercado bancário, bolhas especulativas, modelo GSADF, bolsa de valores, Wild Bootstrap

## ABSTRACT

The actions of speculators can generate divergences between the market price of an asset and its fundamental price, creating speculative bubbles. This study aimed to verify whether the actions of the four largest commercial banks traded on the Brazilian stock exchange are less susceptible to price exuberance than stocks from different sectors in the same market. To date possible periods of bubbles in the selected stocks, the Generalized Supremum Augmented Dickey-Fuller (GSADF) right-tailed test model was adopted with the addition of a Wild Bootstrap process, as indicated by Phillips and Shi (2020). Based on the found results, and on international literature about the subject, it was verified that the chosen banking stocks are more resistant to price exuberance than stocks from other sectors of the Brazilian economy. At the 5% confidence interval, no bubble event was detected for banking stocks, while some cases were found for the remaining sectors stocks. In order to further test this resistance, a test with a 10% confidence interval was also adopted, where some bubble events were found for both types of stocks. The conclusion of this study is useful for investors that operate in the Brazilian stock market, as well as for stakeholders of the analyzed banks, since they can use this information to better position themselves in the market and build more appropriate portfolios, reducing their exposure to speculative risks.

**Keywords:** bank market, speculative bubbles, GSADF test, stock markets, Wild Bootstrap

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Proporção de dias com bolhas nas ações de bancos .....	36
Tabela 2 - Proporção de dias com bolhas nas demais ações .....	37

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

Figura 1 - Ilustração da rolagem da janela de dados do teste SADF .....	26
Figura 2 - Ilustração da rolagem da janela de dados do teste GSADF .....	27
Figura 3 - Períodos de bolhas na série de preços das ações do Banco do Brasil .....	38
Figura 4 - Períodos de bolhas na série de preços das ações do Banco Bradesco .....	39
Figura 5 - Períodos de bolhas na série de preços das ações do Banco Itaú .....	39
Figura 6 - Períodos de bolhas na série de preços das ações do Banco Santander .....	40

### QUADROS

Quadro 1 - Períodos de Exuberância Para Todas as Ações Entre 2000 e 2022, a 5% de Significância .....	32
Quadro 2 - Artigos Sobre Análise de Bolhas em Ativos e Índices .....	33
Quadro 3 - Períodos de Bolhas em Ações Bancárias Entre 2000 e 2022, a 10% de Significância .....	34
Quadro 4 - Períodos de Bolhas Para as Demais Ações Entre 2000 e 2022, a 10% de Significância .....	35

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	8
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	12
2.1	DEFINIÇÃO DE BOLHA ESPECULATIVA	16
2.2	BOLHAS HISTÓRICAS	20
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	24
3.1	MODELO ORIGINAL DE DICKEY E FULLER	25
3.2	MODELO DE DETECÇÃO DE BOLHAS	25
3.3	APLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO DE WILD BOOTSTRAP	29
<b>4</b>	<b>BASE DE DADOS E RESULTADOS</b>	30
4.1	RESULTADOS DA ESTIMAÇÃO DO MODELO	31
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	41
	<b>REFERÊNCIAS</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

O preço de uma ação é determinado por valores fundamentalistas e por expectativas do valor futuro que os agentes do mercado impõem sobre essa ação. Quando há uma divergência entre esses dois fatores para um certo número de ações de um setor, esse setor apresenta uma bolha especulativa. Agentes que atuam no mercado com uma base distinta da análise dos fundamentos mercadológicos, a exemplo da análise técnica de padrões de movimentos de preços e tendências de mercado, são chamados de especuladores. Esses agentes se beneficiam da volatilidade dos preços lucrando com o *spread* de suas operações e são propensos a criarem bolhas (MOKHTAR; NASSIR; HASSAN, 2006). Por isso, em alguns casos, acabam por prejudicar a eficiência dos mercados. Contudo, o papel do especulador é essencial no mercado, visto que geram liquidez ao transacionar com operações mais curtas, garantindo aos demais agentes a possibilidade de fechar ou abrir suas posições na velocidade e preço desejados.

Segundo Case e Shiller (2003), o termo bolha é amplamente difundido, mas raramente definido de forma clara. Os autores acreditam que o termo remonta a uma situação em que a expectativa do público de que haverá aumentos do preço de um ativo causa uma valorização temporária deste ativo. Em outras palavras, com expansões do nível de preços de um ativo em específico, o efeito FOMO (*fear of missing out*) começa a afetar a mentalidade dos investidores inexperientes, o que gera uma valorização do ativo sem um relativo aumento no seu preço intrínseco criando uma bolha especulativa. Investidores mais experientes se beneficiam da valorização repentina do ativo, contudo nas etapas finais da bolha esses agentes reconhecem o risco de se posicionarem em um ativo tão sobrevalorizado e realizam seus lucros para diminuir riscos. Com a saída desses investidores, o preço começa a cair, o pânico é instalado no mercado, então eventualmente essa bolha se rompe e há uma queda brusca do preço do ativo. Esse movimento aproxima o valor corrente do intrínseco e transfere as perdas para aqueles que acreditavam que a sobrevalorização se manteria.

A crise do *subprime* em 2008 é um clássico exemplo de bolha, no caso no mercado imobiliário. Essa crise foi marcada pela trajetória exponencial do crescimento dos preços de imóveis, que segundo Shiller (2007) estava presente em diversas economias desenvolvidas do mundo, desde o final dos anos 1990, e que nos Estados Unidos esse aumento se diferenciou das outras épocas por ser um evento nacional ao invés de regional. Não sem motivo, essa bolha de fato “estourou” no ano seguinte ao referido artigo. Além dos Estados Unidos,

segundo Zeren e Yilanci (2019), quatorze outros países, desenvolvidos e emergentes, também apresentaram bolhas no período anterior à crise. Esse fato corrobora a conclusão dos autores de que bolhas são um dos fatores mais importantes em crises financeiras, pois causam instabilidade financeira e macroeconômica.

No cenário brasileiro, o artigo de Al-Anaswah e Wilfling (2011), ao analisar o período entre 1994 e 2005, relata a existência de uma bolha na cotação do Real frente ao Dólar americano em 1998, com a crise cambial da época que culminou numa desvalorização de 50% na cotação do Real em janeiro de 1999. O mercado brasileiro apresentava altos níveis de volatilidade. A exemplo disso, Silva, Carvalho e Nunes (2012) em sua análise corroboram esse fato ao apontar que no período de 1989 a 2011 a variação diária média do índice Bovespa foi de 0,29%, enquanto as variações diárias máxima e mínima foram de 30% e -25%, respectivamente. Além disso, Nunes e Silva (2009) encontraram resultados que apontam para a presença de bolhas no índice Bovespa. Similarmente, Herrera e Perry (2003) encontraram casos de bolhas para o Brasil.

A entrada recente de novos investidores na bolsa de valores brasileira tem refletido as mudanças na visão do investidor médio brasileiro em relação ao mercado de capitais, inclusive de seu conhecimento sobre este mercado impulsionado pelos avanços tecnológicos e da educação financeira, como a difusão da internet e a popularização de cursos educacionais no país. Segundo dados da B3 (2022), em janeiro de 2022, a quantidade de CPFs de investidores cadastrados na bolsa de valores chegou ao patamar de 5 milhões, totalizando 17% dos recursos empregados em ativos na B3 (Brasil, Bolsa e Balcão). Em 2019, esse valor era de somente 1 milhão, um aumento de cerca de 400% em um curto período, segundo Da Costa *et al.* (2022), evidenciando a busca do investidor brasileiro por opções mais complexas e, possivelmente, mais rentáveis do que a caderneta de poupança, que historicamente tem sido a operação de investimento mais comum do Brasil. Um fator agravante para a geração de bolhas é que uma parte destes novos investidores são atraídos para o mercado acionário pela promessa de obterem lucros rápidos e tratam a bolsa de valores como um “jogo de azar”, pois são leigos e desconhecem ou não têm acesso a qualquer aparato computacional tecnicamente complexo que fundamente suas decisões de investimento (Bonaldi, 2018).

Da Costa *et al.* (2022) mostram como pensam esses novos investidores da bolsa brasileira. O trabalho relata o perfil do pequeno investidor brasileiro em 2020, e chega à conclusão de que este investidor buscou o mercado acionário para gerar uma renda extra para o futuro, para aproveitar os preços baixos das ações ou por conta do baixo rendimento da caderneta de poupança. Relata também que houve um equilíbrio entre a opinião de que a

bolsa serviria como uma forma de ganhar dinheiro rápido ou não. Não obstante, os autores concluíram que a educação financeira é um fator determinante na decisão de investir em renda variável, embora boa parte dos investidores não possuam formação profissional no assunto. Entende-se então que uma grande parcela dos novos investidores busca utilizar a bolsa de valores para atuar como especuladores e que muitos não possuem formação profissional nesta área, mas que uma parcela também busca a bolsa como uma forma de diversificar seu portfólio e, possivelmente, utilizá-la como uma forma de gerar renda extra para sua aposentadoria, em outras palavras, investem visando o longo prazo.

Morandim, Conceição e Santos (2020), ao analisar o mercado de ações brasileiro no período de 2007 a 2016, encontraram que dentre os seis setores escolhidos (financeiro, imobiliário, consumo, energia, elétrica, material básico e indústria), somente o setor financeiro não apresentou bolhas. Os autores concluíram ainda que o processo de bolhas ocorre de forma generalizada no mercado brasileiro e que o setor financeiro é menos suscetível a elas. Semelhantemente, no trabalho de Costa *et al.* (2017), dentre 27 ações do índice Bovespa somente sete não apresentaram bolhas no período entre 1990 e 2010 e seis dessas eram instituições financeiras, mais especificamente, bancos. Esses resultados dão base à teoria de que as ações de bancos brasileiros são menos suscetíveis à criação de bolhas.

O setor bancário é de grande importância em uma economia moderna. Segundo Fortuna (2008, *apud* MARQUES, 2019, p. 25), “os bancos são instituições que se dedicam a propiciar condições satisfatórias para a manutenção de um fluxo de recursos entre poupadores e investidores”. Adicionalmente, segundo Carvalho *et al.* (2007), os bancos comerciais ao captarem recursos por meio de depósitos à vista criam meios de pagamento alternativos à moeda emitida pelo Estado. Esses dois papéis dos bancos são essenciais para a economia, pois facilitam a movimentação de recursos entre os agentes e aumentam a liquidez.

Recentemente, o surgimento dos bancos digitais trouxe uma alternativa aos serviços dos grandes bancos brasileiros. Essas pequenas *startups* de pouco capital e de novidades tecnológicas entraram para o mercado brasileiro com serviços que cobram pouca ou nenhuma taxa, algo completamente diferente da burocracia dos bancos tradicionais no Brasil (PARTYKA; LANA; GAMA, 2020). Por não terem gastos com agências físicas, esse novo *modus operandi* dos bancos digitais permitiu que os clientes pudessem receber um serviço semelhante ao dos grandes bancos, mas com um melhor custo-benefício. A concorrência inovadora trouxe novos desafios para os bancos tradicionais, forçando-os a tomarem medidas para conservar suas participações nesse nicho de mercado. Os resultados foram a criação de

plataformas digitais, como o Next do Bradesco e o Iti do Itaú, e adoção de novas estratégias por parte dos grandes bancos.

Segundo Kocherlakota (2021), o cenário atual de crescimento constante do nível de endividamento dos países, especialmente de nações desenvolvidas, somado ao fato de que as taxas de juros terem se mantido abaixo das taxas de crescimento pelos últimos anos, se assemelha cada vez mais com um caso de bolha. Ainda de acordo com esse autor, os investidores mantêm ainda seus títulos de dívida pública, porque acreditam que os governos poderão pagar esses títulos, principalmente, com a emissão de nova dívida. Este cenário, em conjunto com a falência de vários bancos no início de 2023, como os bancos americanos Silicon Valley Bank, Signature Bank e Silvergate Capital Corp e o banco suíço Credit Suisse, devido à crise de confiança nos bancos que há atualmente (ORGAZ, 2023), denotam alguns fatores que poderiam afetar as ações brasileiras, em especial as ações bancárias, contribuindo para gerar casos de bolhas.

O novo cenário no setor bancário traz, porém, novas dúvidas. Diante dos resultados da literatura de que foi detectada a presença de bolhas no mercado brasileiro e de que o setor financeiro tende a ser menos propenso ao surgimento destas, surge o problema de pesquisa deste trabalho: *Existem evidências de que as ações dos quatro maiores bancos comerciais negociadas na bolsa de valores brasileira são mais propensas a bolhas que ações de outros setores?* A literatura sobre bolhas no Brasil, especialmente sobre ações da bolsa brasileira, está em seus passos iniciais (COSTA *et al.*, 2017), logo é razoável que haja interesse científico na adição de mais trabalhos que tratem do assunto. Para contribuir com essa área, busca-se entregar resultados que sejam de utilidade para os diversos agentes do mercado, investidores e finalmente ao ambiente acadêmico.

Isto posto, o objetivo deste trabalho é o de buscar evidências, por meio da aplicação do modelo *Generalized Supremum Augmented Dickey Fuller* (GSADF), da existência de bolhas em ações negociadas na B3, em especial, dos quatro bancos comerciais brasileiros com maior volume de negociação na bolsa, especificamente, Banco do Brasil, Bradesco, Itaú Unibanco e Santander no período de 2000 a 2022.

O trabalho parte da hipótese inicial de que essas ações do setor bancário brasileiro são mais resistentes a casos de ataques especulativos que podem gerar bolhas em seus preços, pois contam com grandes volumes de negociação e de uma equipe munida de conhecimento e experiência no controle de preços de ativos, bem como altas quantias de capital necessárias para realizar tais processos de controle. Portanto, espera-se que os possíveis casos encontrados de bolhas nos preços das ações selecionadas sejam escassos ou mais raros que

nos demais setores da economia. Para realizar essa comparação, o modelo será aplicado também a ações de outros subsetores da B3. Nominalmente: Petróleo, Gás e Biocombustíveis; Mineração, Bebidas, Máquinas e Equipamentos, Energia Elétrica, Serviços Médico-Hospitalares, Análises e Diagnósticos, Madeira e Papel, Telecomunicações; Alimentos Processados, Siderurgia e Metalurgia; Comércio e Distribuição, Água e Saneamento, Agropecuária, Transporte, Gás, Comércio, Químicos, Programas e Serviços, Produtos de Uso Pessoal e de Limpeza, Material de Transporte e Diversos.

O trabalho foi dividido em cinco seções. Além desta introdução, a segunda seção abordará a revisão da literatura, definindo o que são bolhas especulativas e dando exemplos históricos de bolhas. Na terceira seção será apresentada a metodologia empregada no trabalho. A quarta seção discorrerá sobre a base de dados e a discussão dos resultados encontrados. Por fim, a quinta seção apresentará as discussões finais.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

A Hipótese dos Mercados Eficientes (HME), desenvolvida por Fama (1970), é um dos assuntos mais discutidos na economia. Segundo Fama (1970), o papel principal de um mercado é a alocação da propriedade do estoque de capital da economia. Num mercado ideal os investidores podem escolher entre os ativos disponíveis sob a hipótese de que os preços dos ativos reflitam perfeitamente todas as informações desse mesmo ativo. De forma que seja impossível obter lucros acima da média por meio da análise de informações já disponíveis. Os investidores são assumidos como racionais, portanto tomam decisões e precificam ativos de forma racional. Um mercado em que isso ocorre é considerado eficiente.

Há três tipos de testes de forma na HME: (1) a forma fraca, em que o conjunto de informações são meramente os preços históricos; (2) a forma semiforte, em que o conjunto de informações publicamente disponível permite que os preços se ajustem eficientemente; e (3) a forma forte, em que toda informação pública ou privada é refletida nos preços dos ativos, ou seja, não pode haver um indivíduo, ou grupo de indivíduos, que possua uma informação exclusiva pertinente ao mercado que garanta lucros esperados excepcionalmente maiores (FAMA, 1970).

A visão da escola austríaca de economia é distinta da de Fama (1970). Segundo esta, o mercado é eficiente em determinar os preços dos ativos, contanto que não haja interferências externas que distorçam os sinais de mercado, particularmente a interferência de agentes estatais. De acordo com o artigo de Harte-Bunting (2012) sobre a Teoria Austríaca de Ciclos

de Negócios (ABCT), a escola austríaca acredita que as bolhas são resultado de distorções criadas pelas políticas monetárias e de crédito do governo, que levam a uma alocação imprudente de recursos no mercado e a uma falsa percepção de risco por parte dos investidores. A intervenção do governo no mercado financeiro pode causar uma distorção nas informações que chegam aos investidores, levando a uma falsa percepção da realidade e a um mau julgamento dos riscos envolvidos nos investimentos. Isso pode criar um efeito cascata, onde os investidores tomam decisões com base em informações incorretas, levando a um aumento artificial do preço dos ativos e, eventualmente, a uma bolha que estoura quando a realidade se impõe. Em outras palavras, as bolhas surgem quando os bancos centrais expandem a oferta monetária e reduzem artificialmente as taxas de juros, incentivando a tomada de riscos excessivos e a alocação imprudente de recursos.

Além disso, o artigo menciona que a escola austríaca vê a recessão como um processo necessário para a correção dos excessos criados durante um período de expansão econômica. Nesse sentido, as crises são vistas como um ajuste natural do mercado, que o coloca de volta em ordem e permite que a economia cresça de forma sustentável. Portanto, a intervenção governamental leva a uma distorção na formação dos preços, tornando a possibilidade de o mercado refletir perfeitamente toda a informação disponível impossível, diferindo da teoria dos mercados eficientes. Por isso a escola austríaca defende a importância do livre mercado e da livre concorrência como instrumentos fundamentais para a alocação eficiente de recursos na economia.

Keynes (1996) comenta no capítulo 12 de seu livro sobre a relação entre a renda esperada de um ativo e os fatores que a determinam, bem como a importância das expectativas na tomada de decisões de investimento e na estabilidade econômica. O autor entra em conflito com a HME, pois defende que os mercados podem apresentar falhas e instabilidades, especialmente em momentos de crise econômica, e é necessário que o Estado intervenha para estimular a demanda agregada e evitar recessões e desemprego em massa. Keynes enfatiza que as expectativas são baseadas em fatos existentes e eventos futuros previstos com maior ou menor grau de confiança, mas que a precariedade do conhecimento sobre esses fatores torna difícil calcular a renda esperada com precisão. Ele observa que a confiança na precisão dos cálculos afeta a tomada de decisões de investimento, e que o otimismo e o entusiasmo espontâneo muitas vezes desempenham um papel maior do que uma expectativa matemática precisa. O autor ressalta também que a instabilidade econômica é causada tanto pela especulação quanto pela natureza humana, e que a tomada de decisões que envolvem o futuro não pode depender exclusivamente de expectativas matemáticas estritas, já

que as bases para realizar esses cálculos não existem e o impulso inato para a atividade é que impulsiona a tomada de decisões.

Keynes diz que a presença de investidores inexperientes e desinformados, além de flutuações de curto prazo nos lucros, pode levar a avaliações distorcidas e influenciadas pela psicologia de massa. Além disso, afirma que investidores profissionais tendem a se preocupar mais com prever mudanças de curto prazo no mercado do que com a renda provável de um investimento a longo prazo. Isso se deve ao fato de que os mercados financeiros estão organizados em torno da preferência pela liquidez, ou seja, a capacidade de comprar e vender rapidamente um investimento. Isso leva a uma luta de esperteza entre investidores, em que o objetivo não é investir de forma bem orientada, mas sim transferir adiante a moeda falsa ou em depreciação.

Segundo Keynes (1996), à medida que os mercados se desenvolvem, o risco de especulação aumenta. Ele dá o exemplo do mercado de Nova York, onde os investidores tendem a atribuir um interesse excessivo na descoberta da opinião média ao invés de realizar investimentos com base nos fundamentos de mercado, o que leva a um predomínio da especulação sobre o empreendimento. O autor destaca que os especuladores podem não causar danos quando são apenas bolhas em conjunto a um fluxo constante de empreendimentos, mas a situação se torna séria quando os empreendimentos são sobrepujados pela especulação. Keynes sugere que, no interesse público, o acesso aos mercados de investimento deve ser difícil e dispendioso, assim como nos cassinos, e que a criação de um elevado imposto sobre as transferências seria uma medida salutar para atenuar o predomínio da especulação sobre o empreendimento.

O artigo de Shiller *et al* (1984) questiona a Hipótese dos Mercados Eficientes. Os autores apontam uma falha fundamental no argumento da HME, que é baseado na premissa de que os retornos dos ativos são quase não previsíveis, e por isso, o preço das ações deve estar próximo ao seu valor intrínseco, considerando o desconto contínuo de dividendos reais futuros previstos para o ativo. No entanto, eles argumentam que essa conclusão é um erro lógico, e que a psicologia de massas pode ser a causa principal dos movimentos nos preços do mercado acionário. Para os autores, as oscilações dos preços no mercado acionário não podem ser explicadas somente pelas informações disponíveis, e que a psicologia dos investidores pode ter uma grande influência nesses movimentos. Sugerem também que a formação de bolhas em ativos pode ser explicada pela tendência humana de imitar as ações de outras pessoas e seguir tendências de comportamento, ao invés de tomar decisões baseadas em informações objetivas e racionais. Dessa forma, destacam a importância de se levar em conta

o fator humano na análise dos mercados financeiros, e de se considerar que os preços dos ativos podem ser influenciados por fatores psicológicos, como emoções, expectativas e comportamentos de massa.

Segundo Scolari (2011), as anomalias do mercado podem afetar a HME, o efeito-janeiro, por exemplo, indica que o mês de janeiro tem em média maior retorno que os outros meses, especialmente nos cinco primeiros dias. Contudo, de acordo com Malkiel (2003), mesmo se o efeito existisse, ele tenderia a se autodestruir, pois inicialmente os investidores comprariam ações no último dia de dezembro e os venderiam no dia cinco de janeiro, aproveitando a anomalia. Com o passar do tempo, alguns investidores aproveitariam a nova anomalia, comprariam e venderiam ações ainda antes dos demais, a antecipação ocorreria sucessivamente até que a oportunidade de lucrar desaparecesse. Em suma, qualquer padrão repetitivo que pode ser arbitrado tende a desaparecer.

Keiserman (2009) diz que os mercados financeiros surgem a partir do interesse dos poupadores em obter renda da poupança acumulada por meio de ativos financeiros, estes ativos são então aplicados na aquisição de ativos reais, o mercado financeiro então realiza a intermediação do poupador com o tomador. Entretanto, os agentes lidam com incertezas sobre o futuro, por isso os investidores sempre consideram as probabilidades de ocorrência ou não dos eventos. O fator da incerteza é importante, pois possibilita e fundamenta a especulação no mercado, por sua vez, a existência de especulação pode causar discrepâncias entre o preço de mercado e o preço fundamental de um ativo, gerando bolhas especulativas.

Segundo Santos (2020), o Efeito Disposição descreve parte do comportamento dos investidores brasileiros na bolsa de valores no curto prazo. Esse efeito consiste na tendência dos agentes de liquidarem rapidamente as suas posições após altas expressivas no mercado, enquanto tendem a mantê-las após quedas. Isso indica que investidores de perfil especulativo, que operam em curto prazo, tendem a ter baixos retornos, por venderem as ações rapidamente após o lucro, e altos prejuízos por manterem suas posições por longos períodos de depreciação, o que gera uma relação negativa entre retorno passado e retorno futuro.

Por outro lado, no mesmo estudo investidores institucionais apresentaram comportamentos condizentes com a estratégia de Opinião Contrária (ou de Reversão à Média), a qual atua com base na teoria de que ações com bom desempenho tendem a reverter sua trajetória para apresentar mau desempenho, e *vice-versa*, indo de encontro com sua tendência de longo prazo. Investidores do tipo instituições financeiras não apresentam, por sua vez, qualquer correlação entre retornos passados e retornos futuros. Com isso, tem-se que há um certo viés na atuação dos agentes econômicos que operam no mercado acionário e que

poderia gerar casos de dissonância entre o preço de mercado e o fundamental das ações. Contudo, entre investidores de instituições financeiras não há tal viés, e tomando que este tipo de investidor é um dos mais influentes em participação monetária nas bolsas de valores, especialmente na bolsa brasileira, já que, segundo dados da B3 (2022) há uma proporção de 17% de investidores pessoa física contra 83% de pessoas jurídicas, esse comportamento não se torna tão decisivo nos preços do mercado.

A atividade de *day trade* na bolsa brasileira tem sido popularizada recentemente. Essa atividade constitui-se em realizar operações de compra e venda de um mesmo ativo financeiro dentro do mesmo pregão, obtendo lucros ou prejuízos com a diferença dos preços de entrada e de saída da operação. Chague e Giovannetti (2020) estudaram os investidores iniciantes nesta modalidade na bolsa brasileira entre o período de 2013 e 2018, e de um total de 98.378 indivíduos somente 554 persistiram por mais de 300 pregões, havendo uma taxa de desistência de 99,43%. Ademais, dos 554 indivíduos restantes somente 127 apresentaram um lucro bruto diário médio acima de 100 reais e 76 obtiveram lucros acima de 300 reais, descontando alguns custos de operação estipulados pelos autores. A média do lucro bruto diário dos *day traders* que persistiram foi de 49 reais negativos e a mediana de 62 reais negativos. Deste modo, é possível afirmar que a prática do *day trade*, ao menos para esses iniciantes, não têm tido um retorno significativo, visto que somente 0,13% obtiveram lucros razoáveis com a prática. Considerando que essa atividade consiste em um tipo puro de especulação, podendo gerar casos de bolhas especulativas, também pode-se dizer que além de ser muitas vezes prejudicial para o mercado, a especulação tende igualmente a não gerar lucros notáveis para os próprios especuladores.

## 2.1 BOLHAS ESPECULATIVAS

Stiglitz (1990) traz a definição de bolha especulativa como sendo uma ocasião em que a razão pela qual o preço de mercado de um ativo está alto é somente por conta da expectativa dos agentes de que esse preço será maior no futuro, não levando em consideração os fundamentos de mercado. Pois, as expectativas dos investidores podem alterar o preço corrente do ativo.

Ademais, para a teoria econômica sobre bolhas, o conceito de uma bolha especulativa pode assumir muitos significados, dependendo da ótica de análise e da visão sobre a eficiência dos mercados, podendo de outro modo não ser factível a existência deste fenômeno. Resumindo a discussão, tem-se que:

O conceito de bolha pode ter muitos significados. Considerando os argumentos de não arbitragem e de equilíbrio, o valor presente de um ativo deverá ser igual ao valor esperado do fluxo de benefícios líquidos que este ativo gera para seus detentores. Entretanto, por exemplo, no caso de uma ação, o valor observado do preço pode ser maior que o valor presente de seus dividendos. Por algum motivo a demanda excede a oferta daquele bem, provocando o aumento de seu preço, por um determinado período de tempo, supondo a inexistência de um fenômeno monetário (inflação ou hiperinflação). A gênese e a natureza deste processo que gera o movimento dos preços é que irá caracterizar os diferentes tipos de bolha. (MARTIN *et al.*, 2004, p. 223)

Os primeiros estudos sobre bolhas surgiram com Blanchard (1979) e Blanchard e Watson (1982). De acordo com Blanchard e Watson (1982), economistas tendem a acreditar que o preço de um ativo será definido somente por fundamentos de mercado, e que desvios desse pensamento representam irracionalidade. Também de acordo com estes dois autores, os participantes do mercado acreditam que esse valor pode ser determinado ainda por outros fatores, incluindo o “pensamento de multidão” como um determinador importante de preços. A racionalidade do comportamento e das expectativas permitem, comumente, que o preço de um ativo seja diferente do seu valor fundamental, possibilitando assim desvios racionais do preço fundamental gerando bolhas racionais.

Posteriormente, Diba e Grossman (1988) utilizaram o teste de Dickey-Fuller (DF) para analisar a possibilidade de existência de bolhas no mercado de ações. Por meio de seis resultados, os autores concluem que bolhas racionais em preços de ações não existem, e que qualquer evidência de que haja uma divergência entre o preço de mercado e do seu valor fundamental se dá por uma especificação incorreta dos fundamentos de mercado.

Apesar disso, Evans (1991) critica Diba e Grossman (1988). Evans (1991) conclui que os autores não encontraram bolhas racionais no artigo, pois não consideraram que as bolhas poderiam colapsar periodicamente. Evans (1991), utilizando o mesmo teste de Dickey-Fuller, não detectou bolhas racionais nos preços das ações, somente nos dividendos. O autor afirma que esse teste é incapaz de encontrar a presença de bolhas.

Segundo Chan, McQueen e Thorley (1998), um aspecto importante das bolhas especulativas racionais é de que os preços das ações podem desviar de seus valores fundamentais sem assumir investidores irracionais. Os investidores, mesmo sabendo que os preços correntes excedem os fundamentais, acreditam que há uma alta probabilidade de a bolha continuar crescendo e trazer lucros altos o suficiente para compensar o risco de a mesma estourar. Assim, seu modelo mostra a racionalidade de permanecer no mercado apesar da sobrevalorização.

Segundo Shiller (2007) o modelo de *feedback* é responsável pela existência de bolhas especulativas. Uma alta especulativa nos preços gera ganhos para alguns investidores, o mercado incorpora o aumento nos preços na expectativa dos preços futuros e aumenta a demanda dos ativos em alta, por fim, a bolha cresce ainda mais com o aumento da expectativa. Esse mecanismo se repete diversas vezes elevando os preços temporariamente. Contudo, o mecanismo de feedback não pode se sustentar para sempre, quando os preços caem o interesse público pelo ativo diminui drasticamente, e logo a bolha se rompe.

Com uma visão distinta, Fama (2014) rejeita a hipótese de que bolhas especulativas façam parte do movimento dos mercados, seu argumento é de que os preços refletem aproximada e racionalmente as informações disponíveis, de modo que os mercados são eficientes com base na informação. Segundo o autor, o termo bolha é usado erroneamente em boa parte da literatura, e que os resultados encontrados sobre evidências de bolhas e o que deveria ser feito quanto a estes casos são baseados em crenças e não em evidências confiáveis. Adicionalmente o autor nunca expressou publicamente sua opinião sobre bolhas racionais, somente sobre bolhas irracionais (ENGSTED, 2016).

Entretanto, a literatura sobre os testes para detecção de bolhas não é simples e muito menos congruente. Pavlidis, Paya e Peel (2017, p. 1191–1192) explicam as dificuldades do assunto da seguinte forma:

Uma característica comum em todos os testes de bolhas é que eles realmente examinam uma hipótese composta de nenhuma bolha e um modelo para os fundamentos de mercado. Porque a rejeição do nulo pode ser devida à presença de bolhas ou especificação incorreta do modelo, ou a ambos os motivos, os resultados são considerados inconclusivos (Hamilton e Whitman, 1985; Flood *et al.*, 1994; Gurkaynak, 2008). Para piorar as coisas, mesmo que a especificação do modelo verdadeiro para os fundamentos do mercado seja conhecida, os testes econométricos ainda podem falhar em detectar bolhas se esses processos explodirem periodicamente (Blanchard, 1979; Blanchard e Watson, 1983; Evans, 1991; van Norden e Schaller, 1993; van Norden, 1996). Seguindo Evans (1991), vários estudos têm mostrado que, em amostras finitas, o colapso periódico das bolhas pode fazer com que os preços dos ativos pareçam não explosivos e cointegrados com fundamentos do mercado, levando assim a uma severa perda de potência dos testes estatísticos padrão.

Phillips e Yu (2011) estudaram o período da crise financeira de 2008 aplicando o modelo *Supremum Augmented Dickey Fuller* (SADF), doravante chamado de PWY, desenvolvido por Phillips, Wu e Yu (2011), que por sua vez é uma versão superior ao modelo ADF clássico. Os resultados indicam que bolhas no mercado imobiliário surgiram previamente à crise do *subprime* e colapsaram concomitante a esta, e que essas bolhas migraram do setor imobiliário para o mercado de *commodities* e de títulos logo após a crise

ter se tornado pública. O colapso de todas essas bolhas se deu juntamente ao impacto econômico real negativo causado pela erupção da bolha imobiliária inicial.

Gutierrez (2013) utilizou o modelo de Phillips, Wu e Yu (2011) para analisar o mercado futuro internacional de *commodities* agrícolas, mais especificamente, para os ativos de soja, trigo, milho e arroz no período entre 1985 e 2010. O autor encontrou períodos com bolhas para os ativos de trigo, milho e arroz, mas nenhum caso significativo para a soja no período. Contudo, o autor aplica um procedimento bootstrap baseado em resíduos no modelo, de maneira que a forma de distribuição da amostragem aja como se fosse a distribuição da população. Gutierrez (2013) argumenta que há uma grande quantidade de estudos que mostram que o procedimento de bootstrap pode computar o p-valor do teste para cada observação melhor do que ao se utilizar uma distribuição assintótica, se aplicado corretamente.

Em tempos mais recentes, a literatura econômica sobre bolhas racionais tem sido analisada, por diversos autores utilizando o teste *Generalized Supremum Augmented Dickey Fuller* (GSADF), doravante chamado de PSY, desenvolvido por Phillips, Shi e Yu (2015) (ETIENNE, IRWIN e GARCIA, 2014; CASPI E GRAHAM, 2018; DE SOUZA, 2020; LI *et al.*, 2020; UMAR *et al.*, 2021; JI *et al.*, 2021). O teste é uma versão superior do teste SADF, pois não pode ter seu poder de teste reduzido na presença de múltiplos episódios de explosividade nos preços e colapso dentro do alcance da amostra (PHILLIPS, SHI e YU, 2015). Tanto no artigo de Phillips, Wu e Yu (2011), analisando a bolsa Nasdaq, quanto no de Phillips, Shi e Yu (2015), analisando o índice S&P 500, foram encontrados casos de bolhas.

Da mesma forma, Cheung, Roca e Su (2015) detectaram bolhas no mercado de criptomoedas, especificamente para o Bitcoin, utilizando também o modelo GSADF para o período de 2010 a 2014. A maioria das bolhas encontradas não possuíam duração prolongadas, terminando em poucos dias, contudo três períodos maiores de bolha foram detectados: a primeira entre abril e julho de 2011, a segunda no primeiro quadrimestre de 2013 e a mais longa foi entre novembro de 2013 e fevereiro de 2014. Além disso, Kyriazis, Papadomou e Corbet (2020) relatam que os métodos popularmente mais utilizados na literatura são os com base no modelo *Augmented Dickey Fuller* (ADF).

Adicionalmente, para considerar a possibilidade da heterocedasticidade em testes de bolhas, Etienne, Irwin e Garcia (2014) utilizaram um procedimento de *Wild Bootstrap*, elaborado por Gonçalves e Kilian (2004), ao aplicar o modelo PSY. No artigo, os autores analisaram 12 ativos do mercado futuro americano de *commodities* agrícolas para identificar a existência de bolhas especulativas nas séries. O período analisado foi de 1970 a 2011 e foi

utilizado um *lag* de valor fixo e igual a um ( $k = 1$ ). Essa escolha foi baseada em estudos anteriores que mostraram que um *lag* de ordem zero pode resultar em estimativas distorcidas, enquanto um *lag* fixo de tamanho baixo é mais apropriado para evitar distorções no tamanho do teste. Foram encontrados casos de bolhas em todos os ativos examinados no estudo, mas possuem durações relativamente baixas, tendo de 80 a 90% dos casos de bolhas menos de 10 dias de duração e tomando somente de 1,5 a 2% da amostra total analisada.

Semelhantemente, Harvey *et al.* (2016) indicaram a utilização de um método de *Wild Bootstrap* na aplicação do modelo de PWY para evitar o padrão de heterocedasticidade presente no modelo. Segundo os autores, o teste PWY pode ser sobredimensionado, o que causaria resultados espúrios, rejeitando a hipótese nula de raiz unitária em favor de um comportamento explosivo. Ao contrário de Gutierrez (2013), que utiliza um procedimento de *Bootstrap* para o mesmo modelo, os autores não adotam um esquema de reamostragem baseada nos resíduos, pois este não proporciona robustez para a volatilidade não estacionária. Ao invés disso, o procedimento de *Wild Bootstrap* é utilizado, porque pode replicar o padrão de heterocedasticidade presente nos choques.

Além da questão da heterocedasticidade nos modelos PWY e PSY, Philips e Shi (2020) afirmam que o fator da multiplicidade também pode afetar negativamente os modelos. Para resolver ambos os problemas, os autores desenvolvem um procedimento de *Bootstrap* que lida com ambos fatores, baseando-se nos trabalhos de Harvey *et al.* (2016) e de Shi *et al.* (2018). Este procedimento será adotado também no trabalho, e mais detalhes sobre a aplicação deste serão abordados na seção da metodologia.

## 2.2 BOLHAS HISTÓRICAS

Os registros históricos sobre a existência de bolhas remontam ao evento da Mania das Tulipas nos países baixos entre 1636 e 1637. Na ocasião, Mackay (1852, *apud* GARBER, 1990) descreve a Mania das Tulipas como sendo fruto do surgimento de interesse nos Países Baixos em variedades raras de flores de Tulipa, o exemplo dado é da espécie *Semper Augustus*, que em 1625 uma única flor era vendida a 2000 *gilders*. Em 1636, o aumento acelerado dos preços atraiu especuladores para o mercado, e os preços de várias espécies subiram de novembro até janeiro de 1637. Porém, em fevereiro do mesmo ano os preços caíram repentinamente, o valor das flores chegou a menos de 10% do preço máximo no período. Em 1739, o valor da espécie *Semper Augustus* atingiu o patamar de 0,1 *gilders* por flor. No entanto, Garber (1990) argumenta que este caso não deveria ser classificado como

um episódio de bolha. O autor diz que Mackay (1852) falha ao mencionar dados de preços das flores somente de 60 a 200 anos após o colapso e não imediatamente após este, e ele mostra também que o comportamento dos preços é explicável por fundamentos de mercado.

A economia japonesa no período pós-guerra (1953-1973) crescia, na média, a taxas próximas de 10% ao ano, a frente das economias desenvolvidas, mesmo após a crise do petróleo (1973-1991) o Japão ainda crescia à taxa de 4% ao ano. Porém, no início da década de 90 esse cenário mudou, após um período de sucessivas valorizações do iene, desde 1985, e em decorrência de um surto especulativo nos mercados de ativos de Tóquio houve uma crise econômica no Japão, gerando a maior recessão do país nos últimos 40 anos. As causas da crise remontam ao cenário anterior de valorização da moeda americana e taxas elevadas de juros nos Estados Unidos desde as políticas adotadas pela administração Reagan de 1981. Nesse contexto, o Japão alcançava saldos da balança comercial positivamente elevados e progressivamente maiores nos anos seguintes. O Japão tinha então o desafio de transferir seus altos saldos em moeda estrangeira para o exterior sem desequilíbrios econômicos, além de enfrentar pressões dos EUA para flexibilizar importações e liberalizar seu mercado financeiro. Havia um quadro de aparente equilíbrio até a implementação do Acordo de Plaza em 1985, o qual consistia em promover uma desvalorização gradual do Dólar americano. Isso gerou uma valorização do iene, inclusive acima do esperado pelo acordo, que resultou numa queda das taxas de crescimento da economia japonesa e nos lucros dos exportadores. A resposta do governo japonês foi uma política monetária expansionista, reduzindo as taxas de desconto para o menor patamar histórico até então, a fim de estimular o consumo privado. Essa meta foi de fato alcançada, havendo um crescimento de investimentos em máquinas, plantas industriais e, especialmente, em moradias (TORRES FILHO, 1997).

Diante disso, as empresas produtivas buscavam alternativas de renda, notadamente, lucros não operacionais. A tendência à época era de as empresas aumentarem seus saldos de caixa, para assim aproveitar oportunidades de ganhos financeiros investindo no mercado acionário ou imobiliário. Essa prática era conhecida no Japão como *zaitech* e serviu como uma forma de amenizar a perda com exportações e reduções das margens de lucro das empresas. No mercado acionário, as operações de compras de ações com recursos captados no exterior se tornavam financeiramente atraentes. Devido às valorizações do iene, os devedores dessas operações podiam pagar um valor em ienes inferior ao que foi captado no exterior. Após a crise de 1987, enquanto as bolsas de valores pelo mundo possuíam quedas expressivas, a bolsa de Tóquio, após uma queda inicial, mantinha sua tendência de crescimento. Em 1988, as exportações aumentaram, o crescimento econômico parecia voltar

aos patamares anteriores e as famílias aumentavam o seu consumo. O governo japonês decidiu, somente em 1989, adotar medidas restritivas ao crédito, aumentando a taxa de juros e ordenando aos bancos que limitassem empréstimos para ativos imobiliários. Em consequência, houve uma queda abrupta do índice Nikkei, o qual havia saltado de cerca de 13.000 pontos em 1985, para o seu pico de 38.915 em 1989, para finalmente 28.002 pontos no ano seguinte após as medidas do governo, chegando a pouco mais de 20.000 pontos no final de 1992 e se mantendo a baixo desse nível nos anos seguintes. Por conta disso, as operações de compra de ações com capital estrangeiro começaram a dar prejuízos substanciais, gerando uma situação de inadimplência generalizada e contribuindo para a recessão que se seguiu (TORRES FILHO, 1997).

Durante o evento chamado de “bolha das ponto com” de 1998 a 2001 o aumento repentino nas avaliações e volumes dos mercados de capital foi acompanhado de um ligeiro colapso. Companhias de internet da época viram suas ações subirem e caírem drasticamente, como por exemplo, a Amazon que era comercializada a U\$ 18 em seu IPO de 1997, teve um aumento até seu pico a U\$ 106 em 1999 e caiu a U\$ 15 no final de 2001. A quantidade de ofertas públicas de ações atingiu o pico de 446 ofertas em 1999 antes de cair para 79 em 2001 (RITTER, 2001, *apud* VALLIERE; PETERSON, 2004). A falsa esperança dos agentes nos altos retornos financeiros de empresas de mídia, tecnologia, telecomunicação e informação nos Estados Unidos fez com que os acionistas investissem em demasia nessas empresas por causa da inovação tecnológica e não pelos seus fundamentos financeiros. Por não haver como essas empresas pagarem dividendos condizentes com seus preços, pois algumas demorariam mais de 1000 anos para tal, enfim a bolha estourou em 2001 (VERSIGNASSI, 2011).

No início da década de 2000, o mercado imobiliário americano estava em constante expansão. Os empréstimos chamados de *subprime* eram dados a pessoas com poucas chances de arcar com o pagamento desses empréstimos, geralmente pessoas com pouca ou nenhuma renda. A ampla aplicação deste tipo de empréstimo resultou no que foi chamada de “crise do *subprime*”. As famílias utilizavam esses empréstimos para comprar imóveis que, dado o contínuo aumento dos preços deste tipo de bem, poderiam ser vendidos por valores muito superiores aos dos juros do empréstimo, o que propiciava a rolagem da dívida. Contudo, após a alta da taxa de juros, mantida baixa desde a crise de 2001 até então, a demanda por imóveis começou a diminuir, reduzindo os seus preços. O que ocorreu a seguir foi o aumento da taxa de inadimplência e a conseqüente quebra do mercado *subprime*. Essa crise no mercado afetou diversos bancos, como Lehman Brothers, quarto maior banco dos EUA, que em setembro de 2008 pediu concordata. Isso resultou em quedas históricas das bolsas pelo mundo, o índice

Dow Jones, por exemplo, após atingir seu pico histórico de 14.000 pontos em julho de 2008 caiu para 1.500 pontos no mês seguinte (MORANDIM, CONCEIÇÃO e SANTOS, 2020).

De acordo com Phillips e Yu (2011), a crise se tornou aparente após reguladores bancários da Alemanha anunciarem um resgate financeiro de 5 bilhões de dólares a um pequeno banco alemão, IKB, no final de julho de 2007, dando início público à crise do *subprime*, embora o aumento dos casos de inadimplência relacionados a hipotecas tenha começado anteriormente. Os autores sugerem também alguns fatores que podem ter auxiliado no surgimento da crise, como má avaliação dos riscos associados às securitizações atreladas às hipotecas, determinação de riscos em geral, aumento de produtos financeiros complexos, altos níveis de alavancagem, más respostas a grandes choques financeiros comuns no sistema e monitoramento inadequado dos formadores de políticas públicas e reguladores da crescente exposição ao risco dos mercados financeiros.

Desde então a discussão sobre a existência ou não de bolhas e, conseqüentemente, sobre a eficiência dos mercados se tornou mais relevante no meio acadêmico. Em 2013, Robert Shiller e Eugene Fama foram escolhidos para o prêmio Nobel, ambos tratando desse assunto, mas com visões, à primeira vista, contraditórias. Todavia, Da Silva *et al.* (2014), ao comentar seus resultados de que o mercado de capitais brasileiro passa por períodos alternados de eficiência e de não eficiência, afirma que as visões destes dois economistas podem não ser contraditórias, mas complementares, o que possibilita a integração de suas ideias. Desta forma, embora as perspectivas destes autores possam parecer opostas, é possível encontrar pontos de convergência entre elas. Os autores concordam que o comportamento dos investidores afeta os preços dos ativos, mas divergem quanto à extensão e frequência desse comportamento. Tomando por exemplo a perspectiva austríaca haveria casos em que períodos alternados de eficiência e de não eficiência seriam possíveis, pois este fator pode ser afetado por intervenções governamentais (HARTE-BUNTING, 2012). Similarmente, na perspectiva keynesiana dadas condições normais de confiança e volatilidade os mercados seriam eficientes na incorporação de informações, embora necessitando de ajuda da intervenção estatal em períodos de instabilidade (KEYNES, 1996).

Após a crise financeira de 2020, as taxas de juros mantiveram-se baixas e menores do que a taxa de crescimento, especialmente nas economias desenvolvidas, e a tendência era de se manterem desta forma, segundo os padrões históricos (KOCHERLAKOTA, 2021). Em um cenário de juros baixos mantidos por um longo período de tempo, quando há um súbito aumento dos juros as concessões de crédito feitas a taxas menores tendem a se desvalorizar, de forma que o dinheiro disponível em caixa nos bancos diminua. Com essa diminuição, caso

haja uma situação de crise de confiança na instituição, gerando um evento chamado de “corrida aos bancos”, pode causar um problema de insolvência no banco, onde não há depósitos suficientes para pagar os correntistas que desejam retirar seu saldo do banco.

Essa foi uma das causas da crise enfrentada por vários bancos pelo mundo no início de 2023, como o Silicon Valley Bank nos Estados Unidos. Em resposta a esse evento, o governo americano anunciou medidas de garantias aos correntistas por meio do Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC), que declarou falência do banco e assumiu os seus depósitos, na faixa de US\$ 175 bilhões (HERZOG, 2023). Outros bancos também apresentam instabilidade nos Estados Unidos, como o Silvergate Bank e o First Republic Bank, cujos correntistas também terão seus depósitos garantidos mesmo acima do limite de US\$ 250.000,00 de cobertura do FDIC (DELLATO e WALSH, 2023). Essa situação aponta para um possível caso de bolha promovido, inicialmente, pelo excesso de exposição ao risco associado à aquisição de títulos públicos em períodos de taxas de juros baixas. Esse caso demonstra algumas semelhanças com a crise financeira do *subprime*, como as medidas de socorro a bancos, má gestão por parte de instituições financeiras e tendo como estopim a elevação da taxa de juros.

Em resposta à crise, foram implementadas medidas regulatórias por parte dos governos e das próprias instituições financeiras. De acordo com Anginer *et al.* (2019), com as novas rodadas da Pesquisa de Regulamentação e Supervisão Bancária do Banco Mundial houve um aumento geral nos requisitos mínimos de capital regulatório, e conseqüentemente nos níveis de capital regulatório real detido pelos bancos, especialmente em países desenvolvidos, sendo mais modestos em países em desenvolvimento. No entanto, também segundo os autores, as intervenções governamentais para resgatar bancos mal geridos provavelmente minaram os incentivos dos participantes do mercado para monitorar o comportamento de risco de seus bancos. De tal maneira, os autores argumentam que os bancos, especialmente os bancos de maior porte, são possivelmente encorajados a assumir mais riscos, pois podem contar com ajuda governamental em casos de insolvência.

Em contrapartida, Barucci, Colozza e Milani (2019) em seu artigo mostram que as medidas de socorro aos bancos podem ter contribuído a restaurar a confiança do público no mercado financeiro, além de ajudar empresas não financeiras a emitir mais ações e títulos em substituição aos empréstimos bancários, que foram reduzidos durante a crise.

Portanto, pela existência da possibilidade de intervenção governamental em bancos mal geridos, mesmo havendo no curto prazo benefícios desta na economia, os riscos de haver um novo caso de bolha financeira na economia ainda existem, de forma que a atual crise nos

bancos, por exemplo, possa ser um caso de bolha, mesmo que não no mercado como um todo, mas que possa ser para algumas dessas instituições.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia a ser aplicada neste trabalho será baseada nos moldes dos artigos de Phillips, Shi e Yu (2015) e Phillips e Shi (2020). Serão utilizados os métodos *Generalized Supremum Augmented Dickey-Fuller* (GSADF) para detectar possíveis bolhas no período analisado para as ações escolhidas com a adição de um processo de *wild bootstrap* sobre o modelo. A primeira subseção deste capítulo tratará do modelo original de Dickey-Fuller e a segunda subseção dos modelos de detecção de bolhas de Phillips, Shi e Yu (2015).

#### 3.1 MODELO ORIGINAL DE DICKEY E FULLER

O teste originário de Dickey Fuller (1979) é um teste de raiz unitária utilizado para determinar se uma determinada série é estacionária ou não.

O coeficiente  $\gamma$  representa o parâmetro de interesse. A hipótese nula do teste é de que  $\gamma = 0$ . Quando a hipótese nula não é rejeitada tem-se que a sequência  $y_t$  possui uma raiz unitária e a série não é estacionária. A estimação do teste se dá por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Como exemplo de um teste de Dickey Fuller aplicado a uma variável de preços, tem-se as seguintes equações:

$$\Delta p_t = \gamma p_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i p_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta p_t = \alpha_0 + \gamma p_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i p_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta p_t = \alpha_0 + \gamma p_{t-1} + \alpha_2 t + \sum_{i=2}^p \beta_i p_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

O teste *Augmented Dickey Fuller* (ADF), por sua vez, é uma versão aprimorada do teste de Dickey Fuller que corrige possíveis problemas de autocorrelação da série ao acrescentar defasagens da variável dependente como variável explicativa. O número de defasagens, ou *lags*, é determinado ao minimizar o critério de informação Bayesiano de Schwartz (BIC) (FULLER, 1976).

Para a identificação de bolhas em séries temporais o teste ADF é inadequado. O teste é capaz de apontar se há raiz unitária na série ou se é explosiva, mas não consegue datar o início

ou o fim do período de exuberância (PHILLIPS; WU E YU, 2011). Para isso, os testes PSY ou PWY podem ser adotados.

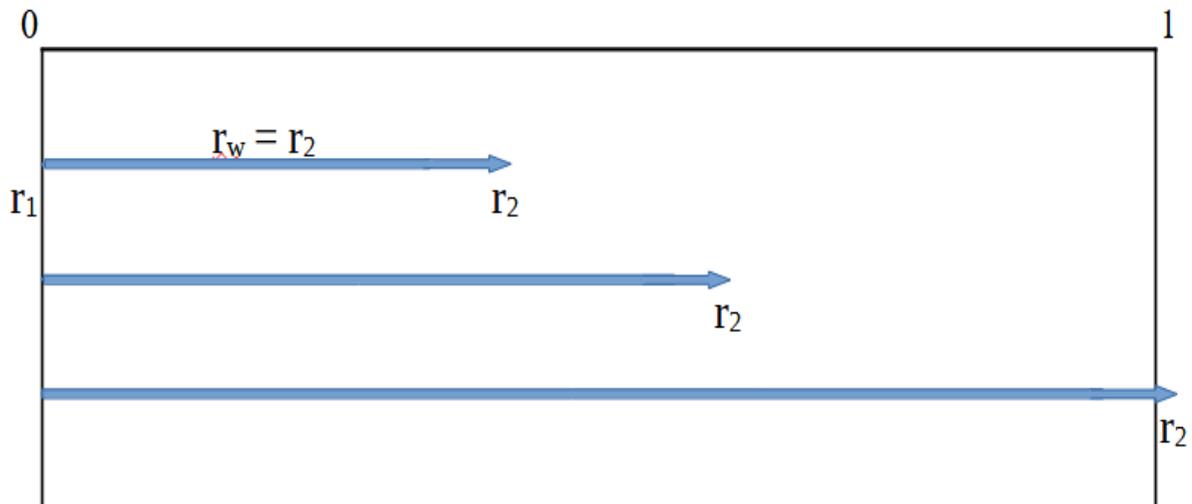
### 3.2 MODELO DE DETECÇÃO DE BOLHAS

De acordo com Phillips, Shi e Yu (2015), o teste SADF, como descrito por Phillips, Wu e Yu (2011), consiste em repetidas estimações do modelo ADF em uma sequência direta, com ponto inicial ( $r_1$ ) fixo e de amostra expansível de acordo com a especificação do observador. O teste é obtido a partir do supremo da sequência estatística correspondente do teste ADF para todas as sequências testadas das janelas de tamanho ( $r_w$ ) flexíveis. Desta forma, a estatística do teste SADF é definida como:

$$SADF(r_0) = \sup_{r_2 \in [r_0, 1]} (ADF_0^{r_2}) \quad (4)$$

Nesse caso, o tamanho da janela  $r_w$  expande de  $r_0$  até 1, onde  $r_0$  é a fração de menor largura da janela da amostra e 1 é a maior fração na regressão. O ponto inicial da amostra  $r_1$  é fixado em 0, e o ponto final de cada subamostra,  $r_2$ , é igual a  $r_w$ , que pode variar de  $r_0$  até 1. A estatística ADF para a amostra, que vai de 0 a  $r_2$ , é denominada por  $ADF_0^{r_2}$ . A Figura 1 apresenta a formação das janelas da subamostra de forma visual.

Figura 1 – Ilustração da rolagem da janela de dados do teste SADF



Fonte: Elaborado pelo autor com base no exemplo de Phillips, Shi e Yu (2015).

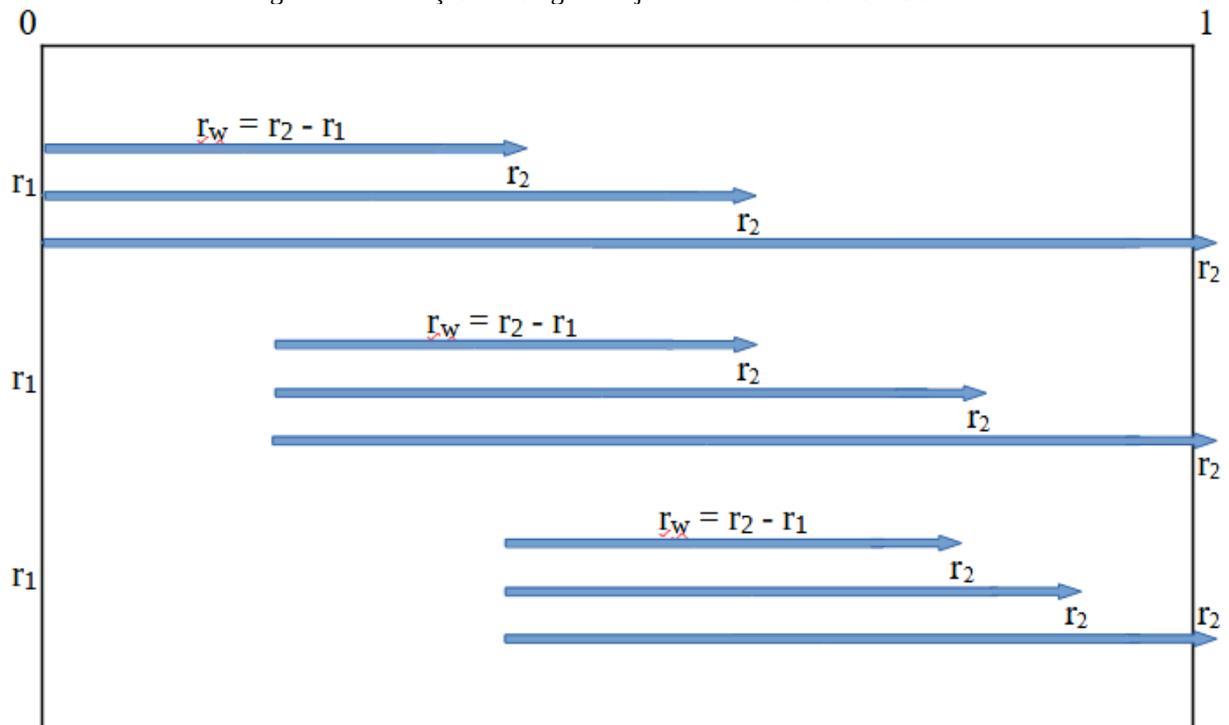
Ainda de acordo com Phillips, Shi e Yu (2015), o teste SADF tem problemas quando realizado em amostras grandes, pois pode ter seu poder de teste reduzido quando o modelo detecta mais de um período com comportamento explosivo, podendo falhar na identificação de bolhas. O modelo GSADF, desenvolvido por Phillips, Shi e Yu (2015), se baseia em um teste ADF recursivo de cauda direita, sendo diferente do SADF por não ter os pontos finais e

iniciais das subamostras fixos, tendo assim, as janelas iniciais e finais dimensões mutáveis. Deste modo, o modelo GSADF é mais apropriado para amostras de períodos extensos.

O teste GSADF permite que o ponto de partida  $r_1$  mude para uma faixa variável  $r_2 - r_0$ , ou seja, ao invés de ser fixo em 0, pode ter início em qualquer ponto da amostra, mas com uma distância mínima de  $r_0$  do final da amostra. Além de mudar o ponto final da regressão  $r_2$  para o intervalo entre o tamanho mínimo da janela ( $r_0$ ) e 1. A Figura 2 ilustra a formação das janelas no teste GSADF. A estatística GSADF é dada pela maior estatística ADF da recursão dupla para todas as faixas viáveis de  $r_1$  e  $r_2$  e suas respectivas janelas. A estatística GSADF é definida então como:

$$GSADF(r_0) = \left[ ADF_{r_1}^{r_2} \right] \quad (5)$$

Figura 2 – Ilustração da rolagem da janela de dados do teste GSADF



Fonte: Elaborado pelo autor com base no exemplo de Phillips, Shi e Yu (2015).

Segundo Etienne, Irwin e Garcia (2014), o teste GSADF considera a hipótese nula de que  $P_t$  segue um caminho aleatório com uma tendência assintótica como descrito na seguinte equação:

$$P_t = d T^{-\eta} + P_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Em que  $P_t$  é o preço do ativo em questão,  $d$  é a constante,  $T$  é o tamanho da amostra, sendo  $\eta > \frac{1}{2}$ , e  $\varepsilon_t \text{ iid } N(0, \sigma^2)$ . A presença de bolha é confirmada caso a hipótese alternativa do teste seja correta. Por exemplo, suponha que existam duas bolhas periódicas, sendo a

primeira  $B_1=[\tau_{1e},\tau_{1f}]$  e a segunda  $B_2=[\tau_{2e},\tau_{2f}]$ , em que  $\tau_{1e},\tau_{1f},\tau_{2e}$  e  $\tau_{2f}$  são o começo e o fim de cada bolha, respectivamente. Essa equação é representada por:

$$P_t = P_{t-1} 1\{t \in N_0\} + \delta_T P_{t-1} 1\{t \in B_1 \cup B_2\} + \left( \sum_{k=\tau_{1f}+1}^t \varepsilon_k + P_{\tau_{1f}}^i \right) 1\{t \in N_1\} + \left( \sum_{k=\tau_{2f}+1}^t \varepsilon_k + P_{\tau_{2f}}^i \right) 1\{t \in N_2\} + \varepsilon_t 1\{t \in N_0 \cup B_1 \cup B_2\}, \quad (7)$$

$$t = 1, \dots, T, \delta_T = 1 + \frac{c}{T^a}, c > 0, a \in (0, 1)$$

Onde  $1\{\cdot\}$  é a função indicadora de tal maneira que  $1\{\cdot\}=1$  quando verdadeira e 0 para quando for falsa,  $\varepsilon_k$  é o termo do erro com distribuição normal e  $N_0=\dot{i}, N_1=(\tau_{1f}, \tau_{2e}), e N_2=\dot{i}$  são os subperíodos não explosivos. Após o colapso das bolhas, os preços se reiniciam e se transformam nos novos níveis  $P_{\tau_{1f}}^i$  e  $P_{\tau_{2f}}^i$ .

Ao dar continuidade ao teste, é necessário estimar uma regressão recursiva com janelas móveis flexíveis, a partir de um ponto inicial ( $r_1$ ) e um ponto final ( $r_2$ ), assim, conseguindo verificar o período que houve comportamento explosivo. Para isso, estima-se a equação:

$$\Delta p_t = \alpha_{r_1, r_2} + \beta_{r_1, r_2} p_{t-1} + \sum_{i=1}^k \gamma_{r_1, r_2}^i \Delta p_{t-1} + \varepsilon_t \quad (8)$$

Neste teste, tem-se como hipótese nula  $\beta_{r_1, r_2} = 0$  e como hipótese alternativa  $\beta_{r_1, r_2} > 0$ . Quando a hipótese nula é rejeitada, a certo nível de significância escolhido, marca-se o início de uma bolha especulativa, e após os sucessivos testes, quando a hipótese nula não é mais rejeitada, a data final do evento é identificada. As estimativas de período de bolhas para o teste GSADF baseado numa quantidade  $T_{r_2}$  de observações são dadas como:

$$r_e = \dot{i} f_{r_2 \in [r_0, 1]} \left\{ r_2 : BSADF_{r_2}(r_0) > cv_{r_2}^{\beta T_{r_2}} \right\} \quad (9)$$

$$r_f = \dot{i} f_{r_2 \in [\mathbb{R}, 1]} \left\{ r_2 : BSADF_{r_2}(r_0) > cv_{r_2}^{\beta T_{r_2}} \right\} \quad (10)$$

Na qual  $cv_{r_2}^{\beta T_{r_2}}$  é igual a  $100(1 - \beta_T)\%$ , o valor crítico do teste SADF com  $T_{r_2}$ . O valor  $BSADF(r_0)$  para  $r^2 \in [r_0, 1]$  é o teste ADF recursivo que é representado por:

$$GSADF(r_0) = \dot{i} r_2 \in \vee r_{0,1} \vee \dot{i} \left( BSADF_{r_2}(r_0) \right) \dot{i} \quad (11)$$

Por meio da estimação do teste, indicada pela equação 8, o início de uma bolha é dado quando a hipótese nula do teste é rejeitada, e o fim é dado quando ela não é mais rejeitada.

Phillips, Shi e Yu (2015) recomenda também que seja utilizado o método recursivo duplo denominado *Backward Supremum Augmented Dickey-Fuller* (BSADF) nos casos em que haja ocorrência de múltiplas bolhas, pois o teste GSADF pode falhar em identificar bolhas consecutivas à primeira. O teste BSADF executa um teste SADF em uma sequência de amostra de expansão reversa onde o ponto final de cada amostra é fixado em  $r_2$  e o ponto inicial varia de 0 a  $r_2 - r_0$ . A estatística BSADF é então definida como o supremo da sequência estatística ADF neste intervalo, ou seja:

$$BSADF_{r_2}(r_0) = \left\{ ADF_{r_1}^{r_2} \right\} \quad (12)$$

As estimativas deste teste serão usadas para considerar se há um período de bolha durante um período de comportamento explosivo e, assim como no modelo SADF, a condição para que haja uma bolha é de que a sua duração deve exceder o logaritmo natural de  $T$ . Isso permite que as bolhas sejam detectadas quando a hipótese nula for rejeitada, isto é, quando a estatística do teste BSADF superar o valor crítico do teste, por  $\ln(T)$  dias seguidos. O fim do período de bolha se dará quando a estatística do teste *Backward ADF* for superior ao valor do BSADF.

### 3.3 APLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO DE WILD BOOTSTRAP

Segundo Phillips e Shu (2020) o modelo GSADF pode gerar casos em que haja heterocedasticidade, o que pode afetar o desempenho do modelo e causar distorções no teste. Adicionalmente, o aumento do número de hipóteses em um modelo pode elevar a probabilidade de se chegar a resultados falso-positivos, um fenômeno chamado de multiplicidade. A fim de mitigar o impacto de ambos obstáculos no bom funcionamento do modelo, os autores orientam o uso do procedimento *Wild Bootstrap* nos testes.

O procedimento utilizado por Phillips e Shi (2020) combina os procedimentos já realizados por Harvey *et al.* (2016) e Shi *et al.* (2018). Seja  $\tau_0 = T_{r_0}$  e  $\tau_b$  a quantidade de observações na janela cujo tamanho será controlado. Após estimar a regressão no modelo da equação (8) e obter os seus respectivos resíduos,  $\varepsilon_t$ , gera-se uma amostra de bootstrap, denotada como:

$$\Delta p_t^b = \sum_{j=1}^p \hat{\Phi}_j \Delta p_{t-j}^b \varepsilon_t^b \quad (13)$$

O tamanho da amostra é dado por  $\tau_0 + \tau_b - 1$ , os valores iniciais de  $p_t^b = p_t$ , sendo  $i=1, \dots, j+1$ , e  $\hat{\Phi}_j$  são os valores estimados por mínimos quadrados da equação (8). Em seguida, utilizando a série com o procedimento de *Bootstrap*, computa-se a estatística do modelo GSADF, com o valor máximo sendo

$$M_t^b = \underset{i}{\text{arg max}} [\tau_0, \tau_0 + \tau_b - 1] (GSADF_t^b) \quad (14)$$

Esses procedimentos são repetidos ao total de  $B=10.000$  vezes. Desta forma, o valor crítico do modelo GSADF é dado, então, pelo percentil referente ao intervalo de confiança empregado da sequência  $\{M_t^b\}_{b=1}^B$ . Isso replica o modelo GSADF, ao passo que cria um valor crítico que leva em conta o fator da multiplicidade no teste. Enquanto que os passos anteriores servem para resolver a questão da heterocedasticidade.

#### 4 BASE DE DADOS E RESULTADOS

Com o objetivo de investigar a presença de bolhas especulativas nas ações selecionadas negociadas na bolsa de valores brasileira, utilizou-se dados de preços diários de fechamento das ações dos quatro maiores bancos brasileiros negociados na B3, notadamente: Banco do Brasil (BBAS3), Bradesco (BBDC3), Itaú Unibanco (ITUB3) e Santander. (SANB3); entre o período de janeiro de 2000 a janeiro de 2023, um total de aproximadamente 5438 observações por ação. Os dados são provenientes do *Yahoo Finance*, a escolha do período e do tipo de ação, entre ordinária ou preferencial, se deu pela disponibilidade de dados. As ações foram escolhidas por serem as que melhor representam o setor bancário da bolsa por conta dos seus altos volumes de negociação.

Os preços das ações foram convertidos em logaritmo natural e submetidos ao teste de raiz unitária GSADF. Os períodos de amostra foram subdivididos de ano a ano, ou seja, o modelo foi aplicado no intervalo de primeiro de janeiro de um ano até primeiro de janeiro do ano seguinte para cada uma das ações selecionadas. Tomou-se este procedimento para que as janelas do modelo não fossem demasiadamente grandes, de forma que bolhas de menor duração pudessem também ser detectadas, para que valores do início na série não interferissem em valores ao final da mesma, e para facilitar na estimação do modelo, pois intervalos maiores significam tempos maiores de processamento sem necessariamente trazer melhores resultados. A definição da janela mínima se deu com base no trabalho de Phillips, Shi e Yu (2015), os quais recomendam que a janela mínima seja dada como uma proporção da

amostra total, especificamente como  $r^0 = 0,01 + \frac{1,8}{\sqrt{T}}$ , o que torna o poder de estimação do modelo satisfatório.

A fim de evitar problemas de autocorrelação dos resíduos, Etienne, Irwin e Garcia (2014) utilizaram uma defasagem fixa e igual a 1 ( $k = 1$ ), procedimento que também foi aplicado neste trabalho. Phillips, Shi e Yu (2014) afirmam também que a utilização de um *lag* fixo reduz as distorções nos resultados.

Foi utilizado um nível de significância de 5% para a datação dos períodos de bolha no modelo. Phillips, Wu e Yu (2011) utilizam uma regra que define um tamanho mínimo para que um período seja considerado de fato como uma bolha, como sendo o logaritmo natural do total de observações da subamostra ( $\ln(T)$ ), no caso, um período mínimo de 6 dias considerando um tamanho de amostra de 252 dias úteis. No entanto, a fim de facilitar a localização de bolhas que poderiam ser de interesse aos formadores de políticas públicas, Etienne, Irwin e Garcia (2014) utilizam um valor mínimo de 3 dias para que o período seja considerado como um caso de bolha. Para que a hipótese inicial, de que o setor bancário é mais resistente a casos de bolha, seja posta à prova, utilizou-se o mesmo prazo mínimo destes para a detecção de possíveis casos de bolha, também a fim de facilitar a localização dos mesmos.

A fim de comparação, o modelo foi aplicado também a algumas ações de outros setores da bolsa brasileira. O período de análise é o mesmo das ações dos bancos, embora, devido à indisponibilidade de dados em algumas ações, o ponto de partida varia dependendo da ação. A escolha das ações foi dada a partir de seus valores de mercado e do subsetor que a empresa faz parte, ou seja, foram escolhidas as empresas de maior valor de mercado de cada subsetor, limitado a 20 ações, listado na B3. Os dados analisados para escolher estas ações foram extraídos da própria B3, e outras ações do setor financeiro foram desconsideradas. As ações escolhidas foram: Vale (VALE3), Petrobras (PETR3), Ambev (ABEV3), Weg (WEGE3), Eletrobras (ELET3), Rede D'Or (RDOR3), Suzano (SUZB3), Telefônica (VIVT3), Localiza (RENT3), JBS (JBSS3), Gerdau (GGBR3), Raia Drogasil (RADL3), Sabsesp (SBSP3), Raízen (RAIZ4), Rumo (RAIL3), Lojas Renner (LREN3), Braskem (BRKM3), Totvs (TOTS3), Natura (NTCO3) e Embraer (EMBR3).

#### 4.1 RESULTADOS DA ESTIMAÇÃO DO MODELO

Com base nas estimações do modelo GSADF foram encontrados alguns períodos de preços explosivos nas ações selecionadas dos bancos e dos demais setores. É possível visualizar estes períodos no Quadro 1 a seguir, no quadro consta também a disponibilidade de dados das ações com preços explosivos e o seu respectivo subsetor da economia. Contudo, a maior parte destes períodos eram de duração curta, de somente um dia, não podendo ser considerados casos de bolha de fato, pois não se enquadram na regra do prazo mínimo de 3 dias consecutivos. Em verdade, nenhum dos períodos de exuberância encontrados nas ações dos bancos pode ser considerado como um período de bolha, dado este critério. Por outro lado, houveram quatro casos nas ações de outros setores que podem ser considerados como períodos de bolhas, esses períodos de bolha estão sombreados no Quadro 1.

Quadro 1 – Períodos de exuberância para todas as ações entre 2000 e 2022, a 5% de significância

Ação	Data Início	Data Fim	Duração	Subsetor	Disponibilidade de Dados
<b>Ações Bancárias</b>					
Itaú	21/02/2002	21/02/2002	1	Intermediários Financeiros	2000-2022
	21/06/2002	21/06/2002	1	Intermediários Financeiros	2000-2022
	30/07/2002	30/07/2002	1	Intermediários Financeiros	2000-2022
<b>Demais Ações</b>					
Eletrobrás	19/11/2012	26/11/2012	6	Energia Elétrica	2000-2022
	29/11/2012	29/11/2012	1	Energia Elétrica	2000-2022
Gerdau	09/03/2020	09/03/2020	1	Siderurgia e Metalurgia	2000-2022
	12/03/2020	12/03/2020	1	Siderurgia e Metalurgia	2000-2022
	23/03/2020	23/03/2020	1	Siderurgia e Metalurgia	2000-2022
Localiza	12/03/2020	12/03/2020	1	Diversos	2006-2022
	18/03/2020	18/03/2020	1	Diversos	2006-2022
Raizen	05/05/2022	05/05/2022	1	Agropecuária	Somente 2022
	09/05/2022	09/05/2022	1	Agropecuária	Somente 2022
Sabesp	31/07/2014	31/07/2014	1	Água e Saneamento	2000-2022
	06/08/2014	06/08/2014	1	Água e Saneamento	2000-2022
Petrobrás	09/03/2020	09/03/2020	1	Petróleo, Gás e Biocombustíveis	2000-2022
	12/03/2020	12/03/2020	1	Petróleo, Gás e Biocombustíveis	2000-2022
Embraer	18/06/2008	18/06/2008	1	Material de Transporte	2000-2022
	27/06/2008	04/07/2008	6	Material de Transporte	2000-2022
Rede D'Or	14/04/2022	14/04/2022	1	Serviços Médicos	2021-2022
	22/04/2022	22/04/2022	1	Serviços Médicos	2021-2022
	29/04/2022	03/05/2022	3	Serviços Médicos	2021-2022
	11/05/2022	11/05/2022	1	Serviços Médicos	2021-2022
Braskem	04/08/2011	04/08/2011	1	Químicos	2005-2022
	08/08/2011	08/08/2011	1	Químicos	2005-2022
	14/11/2008	14/11/2008	1	Químicos	2005-2022
	05/12/2008	09/12/2008	3	Químicos	2005-2022
Vale	20/08/2003	20/08/2003	1	Mineração	2000-2022
	09/12/2003	09/12/2003	1	Mineração	2000-2022

Fonte: Elaboração do autor, com base nos resultados do R.

É interessante ressaltar que quase metade dos casos de exuberância encontrados se deram entre 2020 e 2022, sendo 2020 o ano com mais casos, 7 dos 28 períodos, e todos no

mês de março, que foi o pico da crise financeira gerada pelas respostas governamentais à pandemia. Em março de 2020, nos dias 9, 11, 12, 16 e 18, houveram cinco ocasiões de circuit breakers, que é a interrupção das negociações na bolsa de valores após uma queda acima de 10% no dia de negociação do índice Bovespa por um período de 30 minutos, podendo ser prolongada caso a queda atinja taxas maiores (B3, 2020). Todavia, ocorreu somente um caso de bolha de 3 dias no ano de 2022.

O ano com mais casos e de maior duração total de bolhas foi o ano de 2008 durante a crise do *subprime*, foram 2 casos e com duração total de 9 dias, exatamente a metade dos casos e do total dos dias com bolhas. Não obstante, mesmo com os períodos de instabilidade do mercado financeiro brasileiro e mundial, bem como todas as outras crises financeiras que ocorreram ao longo dos últimos 23 anos, o setor bancário brasileiro não enfrentou casos de bolhas em nenhuma das ações dos quatro maiores bancos do país, ao contrário de algumas das ações analisadas de outros setores.

Os resultados das estimações são condizentes com a hipótese adotada no início deste estudo, as ações bancárias brasileiras são mais resistentes a variações especulativas que outros ativos do mercado nacional ou internacional. Na literatura existem alguns exemplos de bolhas em diferentes mercados, como é possível observar no Quadro 2. Entretanto, verifica-se uma tendência de que o setor financeiro seja menos afetado por esse fenômeno em comparação com outros setores. Morandim, Conceição e Santos (2020) e Costa et al. (2017) são exemplos de estudos que investigaram diversos setores, incluindo o financeiro, e chegaram à conclusão de que este setor foi o que apresentou menos ocorrência de bolhas em relação aos demais.

Quadro 2 – Artigos sobre análise de bolhas em ativos e índices

Autor(es)	Metodologia	Mercado/Setor	Período	Resultados
Al-Anaswah e Wilfling (2011)	Modelo Markov-Switching com Filtro de Kalman	EUA, Brasil, Indonésia, Malásia e Japão	1871-2004 (Ano inicial varia por país)	Presença de bolhas em todas as séries analisadas
Queiroz, Medeiros e Neto (2011)	Máxima Verosimilhança com Filtro de Kalman	Ibovespa	1994-2009	Presença de bolhas no ativo ao longo do período analisado
Gutierrez (2013)	SADF com Wild Bootstrap	Mercado futuro internacional de <i>commodities</i> agrícolas	1985-2010	Presença de bolhas nos ativos de milho, trigo e arroz ao intervalo de 95% de confiança
Etienne, Irwin e Garcia (2014)	Modelo BSADF com Wild Bootstrap	Mercado futuro de 12 <i>commodities</i> agrícolas	1970-2011	Presença de bolhas em todos as <i>commodities</i> , ao intervalo de confiança de 95%
Gómez-González <i>et al.</i> (2015)	Modelo GSADF	Mercado imobiliário da cidade de Bogotá na Colômbia	1994-2013	Presença de bolhas no mercado, ao intervalo de confiança de 99%
Yuhn, Kim e Nam (2015)	Cointegração de Johansen	S&P e NASDAQ	1987-2007	Presença de bolhas em ambos índices ao intervalo de 95% de confiança
Costal <i>et al.</i> (2017)	Causalidade de Granger e Cointegração de Johansen	Energia Elétrica, Minérios, Petróleo e Gás, Telecomunicações, Mineração, Bebidas e Alimentação, Têxteis, Aço e Metalurgia	1990-2010	Presença de bolhas em 20 das 27 ações ao intervalo de 95% de confiança, sendo 6 ações sem bolhas do setor financeiro
Caspi e Graham (2018)	GSADF com Wild Bootstrap/Monte Carlo	Bolsa Israelita, setores de Seguros, Bancos, Petróleo e Gás, Manufatura, Investimentos, Imobiliário, Comércio e Serviços	jul/1996-nov/2014	Ausência de bolhas em todos os setores, com exceção do setor de Seguros (a 90% de confiança)
Pavlidis, Paya e Peel (2018)	Modelos SADF e GSADF e aplicação do teste IVX	Petróleo WTI	1990-2013	Ausência de bolhas no ativo
Zeren e Yilanci (2019)	GSADF com Wild Bootstrap	Bolsas de Valores de 15 países: Alemanha, República Tcheca, Chile, Coréia do Sul, China, Jordânia, Reino Unido, Espanha, Filipinas, Indonésia, Egito, Austrália, EUA e Turquia	1991-2017 (varia para cada país)	Presença de bolhas nas bolsas da Jordânia e Espanha, ao intervalo de 99% de confiança; nas bolsas da Turquia e China a 95% de confiança; e nas bolsas do Reino Unido e Filipinas a 90% de confiança
Li <i>et al.</i> (2020)	GASDF com Monte Carlo	Mercados Asiático, Americano e Europeu de Gás Natural	1996-jul/2017	Presença de bolhas nos três mercados, ao intervalo de confiança de 99%
Morandim, Conceição e Santos (2020)	Modelo GSADF com teste Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	Imobiliário, Consumo, Materiais Básicos, Indústria e Financeiro	out/2007-2016	Presença de bolhas em todos os setores, com exceção do setor financeiro
Laurini e Chaim (2020)	Modelo SLM	Índice Ibovespa, S&P 500, Ouro e Petróleo Brent	jan/2010-mar/2020	Deteção de um processo estrito e local de martingale somente nos preços do Ouro
Umar <i>et al.</i> (2021)	GSADF com Wild Bootstrap/Monte Carlo	Mercado internacional de Petróleo (Brent)	2000-2020	Presença de Bolhas, ao intervalo de confiança de 95%
Ji <i>et al.</i> (2021)	GSADF e Modelo BP	Preço do chá Pu'er (China)	jun/2012-dez/2020	Presença de bolhas em 3 das 4 variações do produto, ao intervalo de confiança de 95%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como uma forma de explicar o porquê de as ações de bancos comerciais selecionadas possuírem esta solidez, há o argumento de que, dado seus elevados volumes de negociação e suas altas concentrações no mercado bancário, elas tornam-se menos propícias a enfrentar alterações nos seus preços em resposta a ataques especulativos, diferentemente dos outros setores mencionados.

A fim de testar ainda mais a rigidez das ações bancárias brasileiras, o teste foi realizado também a um nível de significância de 10%. Embora o mais comum na literatura seja a utilização de um nível de significância de 5%, vide Etienne, Irwin e Garcia (2014), essa aplicação a um nível de significância maior pode trazer mais argumentos à hipótese inicial do trabalho.

Os novos testes apresentaram períodos de exuberância mais numerosos que os iniciais. Ao todo foram 129 períodos de preços explosivos identificados pelo modelo, dos quais

somente 42 superam ou igualam-se a 3 dias de duração, podendo ser considerados como casos de bolha. Ademais, se fosse considerado o período mínimo de bolha como sendo de 6 dias, seriam ainda menos, 13 casos apenas. No Quadro 3, estão dispostos os períodos de bolha encontrados com este novo critério.

Quadro 3 – Períodos de bolhas em ações bancárias entre 2000 e 2022, a 10% de significância

Ação	Data Início	Data Fim	Duração		Data Início	Data Fim	Duração
Banco do Brasil	15/04/2003	17/04/2003	3	Bradesco	07/06/2018	18/06/2018	8
	20/11/2003	24/11/2003	3		09/03/2020	12/03/2020	4
	26/11/2003	05/12/2003	8		17/09/2021	21/09/2021	3
	09/12/2003	12/12/2003	4		10/08/2022	12/08/2022	3
	29/04/2004	03/05/2004	3	Itaú	21/02/2002	05/03/2002	9
	04/04/2012	09/04/2012	4		19/06/2002	25/06/2002	5
	15/05/2012	18/05/2012	4		26/07/2002	01/08/2002	5
	20/06/2013	24/06/2013	3		27/03/2003	02/04/2003	5
	27/08/2014	03/09/2014	6		10/05/2004	14/05/2004	5
	04/03/2016	14/03/2016	7		13/12/2004	20/12/2004	6
	24/05/2018	29/05/2018	4		02/08/2005	04/08/2005	3
	06/06/2018	18/06/2018	9		06/09/2005	09/09/2005	4
	18/03/2020	23/03/2020	4		28/09/2005	30/09/2005	3
	19/05/2021	21/05/2021	3		24/10/2008	28/10/2008	3
	01/06/2021	09/06/2021	7		11/09/2017	13/09/2017	3
Bradesco	27/11/2003	05/12/2003	7	15/09/2017	19/09/2017	3	
	26/12/2003	01/01/2004	5	08/06/2018	18/06/2018	7	
	21/10/2004	25/10/2004	3	09/08/2022	18/08/2022	8	
	01/12/2005	08/12/2005	6	Santander	11/07/2006	13/07/2006	3
	11/12/2012	13/12/2012	3		19/07/2006	25/07/2006	5
	03/03/2016	14/03/2016	8		16/03/2020	19/03/2020	4

Fonte: Elaboração do autor, com base nos resultados do R.

Ao todo, a soma dos dias com bolhas totaliza 203, dos quais 72 dias são de bolhas nas ações do Banco do Brasil, 69 dias nas do Itaú, 50 dias para o Bradesco e 12 para o Santander. Isso representa, respectivamente, 1,27%, 0,87%, 1,19% e 0,21% da amostra total das ações com bolhas. Etienne, Irwin e Garcia (2014) encontraram, com um nível de significância de 5%, bolhas em 2,22% da amostra dos preços das *commodities* americanas analisadas e concluíram que bolhas são um evento raro nesse mercado. Comparando com os resultados deste trabalho com os demais na literatura, como os presentes no Quadro 2, é possível verificar que os eventos de bolhas são ainda mais raros no mercado acionário brasileiro, somente a um nível de significância maior que o padrão da literatura encontram-se alguns casos de bolhas, porém ainda em menor proporção à amostra que outros setores. Ao mesmo nível de significância essa porcentagem se reduz a zero.

Em comparação com os outros setores do mercado acionário brasileiro, a este nível de significância de 10%, houveram mais períodos de bolhas proporcionalmente ao tamanho das amostras. No Quadro 4 constam os resultados das estimações para o restante das ações, os casos de bolhas de menos de 6 dias foram ocultados porque o total de períodos foi de 193, e ilustrá-los todos no mesmo quadro não seria factível.

Quadro 4 – Períodos de bolhas para as demais ações entre 2000 e 2022, a 10% de significância

Ação	Data da Bolha	Duração	Ação	Data da Bolha	Duração	Subsetor	Disponibilidade de Dados
Ambev	12/07/2000 - 27/07/2000	12	Ambev	10/12/2012 - 19/12/2012	8	Bebidas	2000-2022
Ambev	01/03/2004 - 09/03/2004	7	Ambev	06/06/2018 - 04/07/2018	21		
Ambev	09/10/2009 - 20/10/2009	8					
Braskem	08/09/2008 - 18/09/2008	9	Braskem	16/08/2010 - 23/08/2010	6	Químicos	2005-2022
Braskem	10/11/2008 - 30/12/2008	37	Braskem	19/07/2017 - 28/07/2017	8		
Braskem	05/03/2009 - 17/03/2009	9	Braskem	09/05/2019 - 17/05/2019	7		
Braskem	05/08/2009 - 13/08/2009	7	Braskem	20/08/2019 - 27/08/2019	6		
Braskem	08/10/2009 - 19/10/2009	8	Braskem	15/04/2021 - 30/04/2021	12		
Braskem	17/05/2010 - 26/05/2010	8					
Eletrobrás	15/06/2000 - 22/06/2000	6	Eletrobrás	03/12/2012 - 28/12/2012	20	Energia Elétrica	2000-2022
Eletrobrás	22/07/2002 - 05/08/2002	11	Eletrobrás	01/04/2014 - 08/04/2014	6		
Eletrobrás	24/09/2002 - 03/10/2002	8	Eletrobrás	23/06/2016 - 18/08/2016	41		
Eletrobrás	26/07/2011 - 05/09/2011	30	Eletrobrás	30/08/2016 - 09/09/2016	9		
Eletrobrás	09/11/2012 - 29/11/2012	15					
Embraer	10/09/2001 - 12/10/2001	25	Embraer	02/06/2008 - 07/07/2008	26	Material de Transporte	2000-2022
Embraer	13/02/2003 - 20/02/2003	6	Embraer	25/02/2009 - 09/03/2009	9		
Embraer	17/12/2003 - 01/01/2004	12	Embraer	16/03/2020 - 23/03/2020	6		
Gerdau	04/08/2004 - 08/09/2004	26	Gerdau	20/12/2019 - 30/12/2019	7	Siderurgia e Metalurgia	2000-2022
Gerdau	06/10/2008 - 29/10/2008	18	Gerdau	16/03/2020 - 24/03/2020	7		
Gerdau	17/05/2010 - 26/05/2010	8	Gerdau	16/03/2020 - 00/01/1900	7		
JBS	03/10/2008 - 10/10/2008	6	JBS	19/04/2021 - 26/04/2021	6	Alimentos Processados	2008-2022
Localiza	29/09/2008 - 16/10/2008	14	Localiza	31/08/2015 - 15/09/2015	12	Diversos	2006-2022
Localiza	18/08/2015 - 26/08/2015	7	Localiza	01/09/2017 - 12/09/2017	8		
Natura	12/11/2021 - 30/12/2021	35				Produtos de Uso Pessoal e de Limpeza	2020-2022
Petrobrás	01/10/2004 - 08/10/2004	6	Petrobrás	20/12/2007 - 28/12/2007	7	Petróleo, Gás e Biocombustíveis	2000-2022
Petrobrás	08/11/2007 - 19/11/2007	8	Petrobrás	19/05/2010 - 26/05/2010	6		
Raia Drogasil	01/10/2008 - 10/10/2008	8	Raia Drogasil	06/05/2015 - 18/05/2015	9	Comércio e Distribuição	2000-2022
Raia Drogasil	18/05/2009 - 26/05/2009	7					
Raizen	04/05/2022 - 11/05/2022	6				Agropecuária	Somente 2022
Rede D'Or	16/12/2021 - 23/12/2021	6	Rede D'Or	11/04/2022 - 16/05/2022	26	Serviços Médicos	2021-2022
Sabesp	13/09/2001 - 09/10/2001	19	Sabesp	05/06/2018 - 19/06/2018	11	Água e Saneamento	2000-2022
Sabesp	29/07/2014 - 08/08/2014	9	Sabesp	21/06/2018 - 28/06/2018	6		
Sabesp	11/05/2018 - 29/05/2018	13	Sabesp	25/02/2022 - 04/03/2022	6		
Suzano	16/03/2018 - 28/03/2018	9				Madeira e Papel	2005-2022
Telefônica	30/04/2007 - 07/05/2007	6				Telecomunicações	2000-2022
Totvs	17/04/2009 - 24/04/2009	6	Totvs	10/11/2016 - 23/11/2016	10	Programas e Serviços	2006-2022
Totvs	28/04/2009 - 12/05/2009	11	Totvs	28/11/2016 - 05/12/2016	6		
Totvs	18/05/2009 - 02/06/2009	12					
Vale	28/07/2003 - 04/08/2003	6	Vale	11/05/2018 - 18/05/2018	6	Mineração	2000-2022
Vale	12/08/2003 - 21/08/2003	8	Vale	24/11/2020 - 02/12/2020	7		
Vale	02/10/2003 - 09/10/2003	6	Vale	04/12/2020 - 11/12/2020	6		
Vale	13/10/2003 - 20/10/2003	6	Vale	23/09/2021 - 05/10/2021	9		
Vale	05/12/2003 - 01/01/2004	20	Vale	03/11/2021 - 10/11/2021	6		
Vale	10/12/2014 - 17/12/2014	6					
Weg	08/08/2016 - 18/08/2016	9	Weg	01/07/2020 - 09/07/2020	7	Máquinas e Equipamentos	2000-2022
Weg	04/07/2019 - 12/07/2019	7	Weg	17/07/2020 - 31/07/2020	11		
Weg	29/11/2019 - 30/12/2019	22	Weg	13/10/2020 - 20/10/2020	6		

Fonte: Elaboração do autor, com base nos resultados do R.

Enquanto os casos de bolhas dos bancos apresentam uma duração curta, com poucos casos de 8 ou 9 dias de duração, por outro lado, é possível notar que no restante das ações há casos mais longos, com durações que podem chegar a 41, 37, 35 ou 30 dias. Além disso, é interessante ressaltar que, em média, as ações bancárias representam 0,88% do total da amostra de dias com bolhas, enquanto que as demais ações apresentam na média 1,81% da amostra com bolhas, o que representa praticamente o dobro da média da proporção das ações bancárias.

As Tabelas 1 e 2 apresentam essas proporções de dias com bolhas, respectivamente para os quatro grandes bancos analisados e para o restante das ações. A coluna "Dias com bolhas" indica quantos dias ocorreram essas bolhas no período analisado, enquanto a coluna "Total de Observações" denota o tamanho total da amostra. Por fim, a última coluna, "Proporção de Dias com Bolhas" apresenta a porcentagem de dias que apresentaram bolhas em relação ao total de dias observados.

Tabela 1 – Proporção de dias com bolhas nas ações de bancos

<b>Ações</b>	<b>Dias com Bolhas</b>	<b>Total de Observações</b>	<b>Proporção de Dias com Bolhas</b>
Banco do Brasil	72	5687	1,27%
Bradesco	50	5778	0,87%
Itaú	69	5778	1,19%
Santander	12	5778	0,21%
<b>MÉDIA</b>	<b>50,8</b>	<b>5755</b>	<b>0,88%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>203</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fonte: Elaboração do autor, com base nos resultados do R.

Através dos dados apresentados, é possível verificar que a proporção de dias com bolhas é relativamente baixa, menor do que a taxa de 2,22% Etienne, Irwin e Garcia (2014), por exemplo, tanto na média, quanto para cada uma das ações. Tendo as ações do Banco do Brasil e do Itaú uma proporção maior que a média de 0,88%, as do Santander abaixo da média e as ações do Bradesco uma proporção bem próxima à média. O que representa uma menor propensão de bolhas para essas ações do que outros casos na literatura.

Tabela 2 – Proporção de dias com bolhas nas demais ações

<b>Ações</b>	<b>Dias com Bolhas</b>	<b>Total de Observações</b>	<b>Proporção de Dias com Bolhas</b>
Rede D'Or	32	507	6,31%
Natura	39	752	5,19%
Eletrobras	208	5778	3,60%
Braskem	153	4620	3,31%
Vale	118	5778	2,04%
Gerdau	114	5777	1,97%
Embraer	99	5778	1,71%
Raizen	6	351	1,71%
Weg	93	5778	0,61%
Localiza	69	4379	1,58%
Sabesp	91	5778	1,57%
Ambev	80	5776	1,39%
Totvs	57	4177	1,36%
Petrobras	65	5703	1,14%
Rumo	14	1926	0,73%
Raia Drogasil	38	5775	0,66%
JBS	25	3908	0,64%
Suzano	16	4487	0,36%
Telefônica	11	5778	0,19%
Lojas Renner	8	5777	0,14%
<b>MÉDIA</b>	<b>66,8</b>	<b>4429</b>	<b>1,86%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1336</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fonte: Elaboração do autor, com base nos resultados do R.

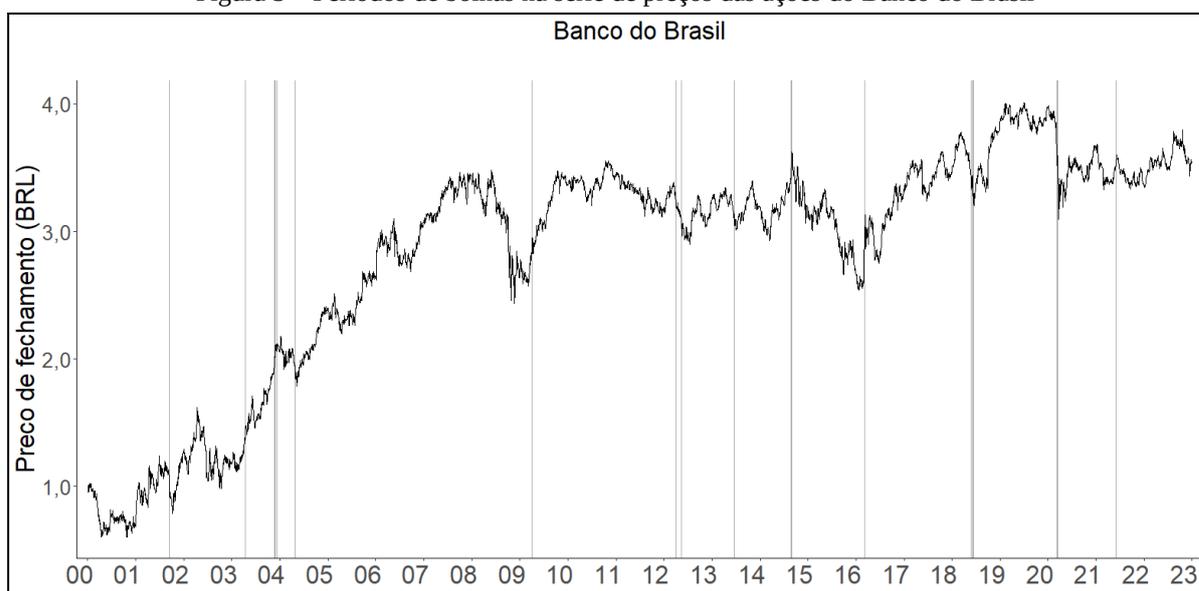
As ações dos demais setores que se destacam do restante pela menor proporção de bolhas na amostra são as ações das Lojas Renner com 0,14%, as ações da Telefônica com 0,19%, Suzano com 0,36%, JBS com 0,64%, da Raia Drogasil com 0,66% e da Rumo com 0,73% do total da amostra. Já as empresas que mostraram maior proporção foram Rede D'Or com 6,31%, Natura com 5,19% e Eletrobras com 3,60%. A maior parte das ações apresentaram uma proporção maior que a média dos bancos, com somente 6 das 20 ações estando abaixo desse valor.

Os períodos de bolhas tendem a ser mais propensos de ocorrer entre os meses de maio e novembro, sendo outubro e agosto os meses com períodos de bolhas para as demais ações e janeiro e fevereiro os com menos casos, curiosamente o mês de janeiro não apresenta nenhum caso de bolha. A ocorrência de bolhas não aparenta estar relacionada com a incidência de dividendos, já que as datas com pagamento de dividendos ou JCP tendem a ocorrer mais nos meses de março e abril e estes não apresentam uma incidência acima da média dos outros

meses. Para as ações bancárias, poderia haver alguma relação com as datas relacionadas a dividendos. Embora Itaú e Bradesco tendam a pagar dividendos ou JCP mensalmente, as ações do Banco do Brasil tendem a pagar dividendos trimestralmente, notadamente por volta dos meses de março, junho, setembro e dezembro, os quais são justamente os meses com mais incidência de bolhas na amostra. Assim como para as demais ações, janeiro e fevereiro foram os meses que menos apresentaram bolhas para as ações bancárias, sendo que janeiro também não apresentou nenhum caso de bolha.

As Figuras de 3 a 6 mostram os períodos de bolha ao intervalo de confiança de 10% e sua duração ao longo da série histórica dos preços de cada uma das ações de bancos. As linhas verticais nos gráficos apresentam os períodos que foram classificados como bolhas. Os preços das ações estão expressos em moeda nacional (Real brasileiro). Para ilustrar melhor as séries, de modo que os períodos de alta volatilidade no gráfico sejam mais visíveis, adotou-se a utilização do logaritmo natural dos preços correntes das ações. Os preços das ações do Santander apresentaram uma queda brusca no ano de 2007, provavelmente por conta de alguma operação de *split* de ações nesse período.

Figura 3 – Períodos de bolhas na série de preços das ações do Banco do Brasil

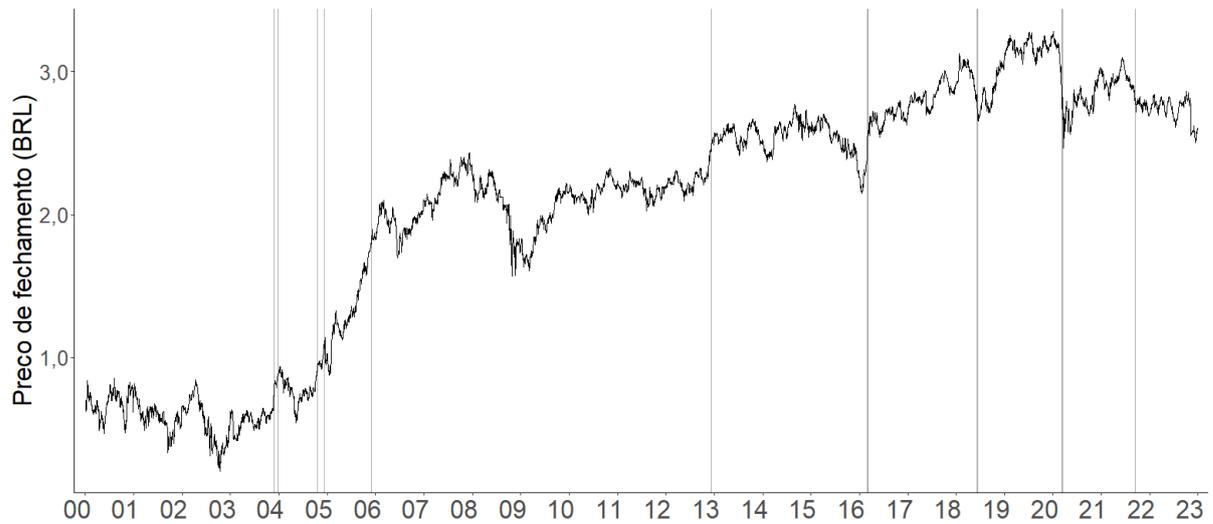


Fonte: Elaboração do autor, com base nos resultados do R.

De acordo com os resultados, as ações do Banco do Brasil apresentaram a maior duração total de bolhas, somando um total de 72 dias de bolhas ao longo do período analisado. Além disso, o Banco do Brasil também teve a maior quantidade de períodos com bolhas, com um total de 15 períodos identificados. Esse fato pode indicar que as ações do Banco do Brasil apresentam uma maior volatilidade e instabilidade no mercado financeiro em

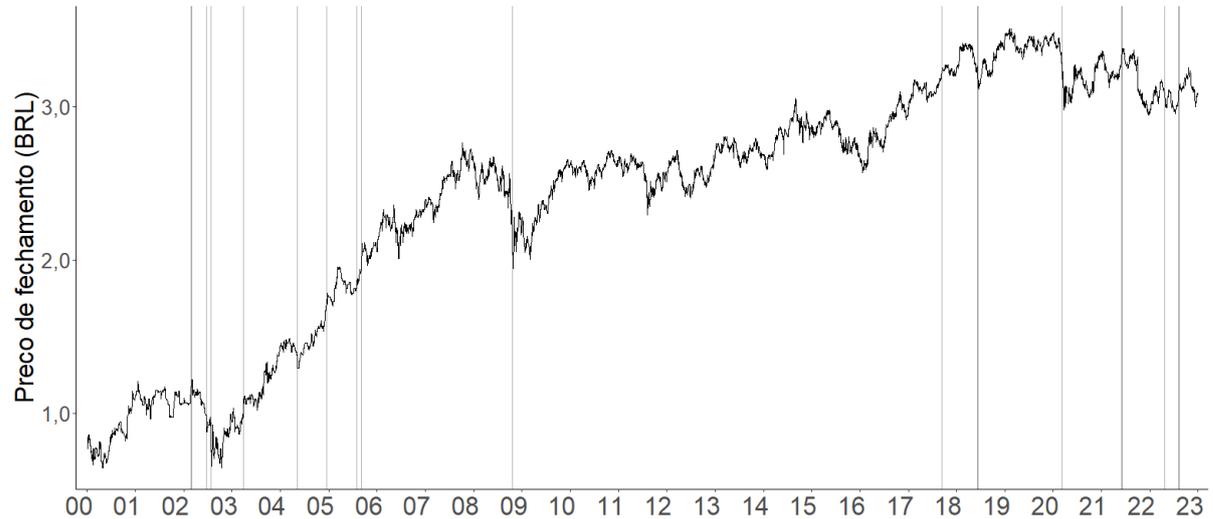
comparação com as outras instituições bancárias analisadas, embora não esteja longe da média de 0,88% de proporção de bolhas sobre a amostra, conforme indicado na tabela 1.

Figura 4 – Períodos de bolhas na série de preços das ações do Bradesco



Fonte: Elaboração do autor, com base nos resultados do R.

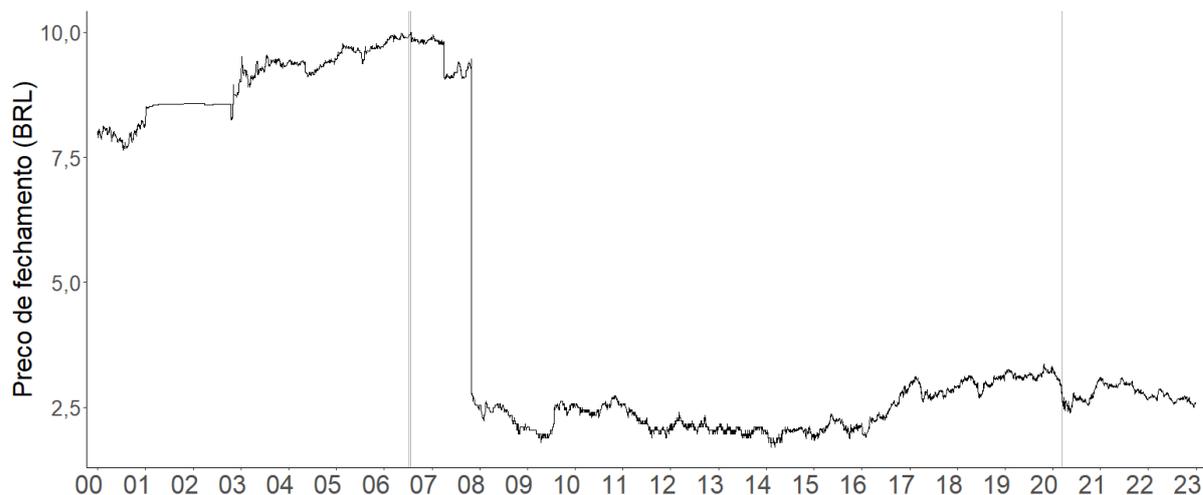
Figura 5 – Períodos de bolhas na série de preços das ações do Itaú



Fonte: Elaboração do autor, com base nos resultados do R.

É possível observar que as ações do Bradesco (0,87%) e do Itaú (1,19%) não estão muito longe da proporção de bolhas em relação à amostra das ações do Banco do Brasil (1,27%) e nem da média total das quatro ações dos grandes bancos (0,88%). Isso sugere que as ações desses bancos também apresentaram um certo grau de volatilidade ao longo do tempo e de semelhante proporção às do Banco do Brasil. Além disso, esse fato pode indicar que os padrões de oscilação de preços das ações desses bancos não são muito diferentes entre si e podem estar relacionados a fatores semelhantes do mercado financeiro.

Figura 6 – Períodos de bolhas na série de preços das ações do Santander  
Santander



Fonte: Elaboração do autor, com base nos resultados do R.

Em contrapartida, as ações do Santander apresentam uma diferença significativa em relação às demais ações bancárias, tendo apenas três bolhas em toda a amostra. Comparando com a média total das quatro ações, a proporção de bolhas nas ações do Santander é de apenas 0,21%. Isso sugere que as ações do Santander sofreram menos com ataques especulativos em relação às demais ações dos grandes bancos, apresentando menos desvios do preço de mercado em relação ao preço fundamental ao longo do tempo.

Tendo isso em vista, pode-se afirmar de maneira segura que as ações dos quatro maiores bancos brasileiros são de fato mais resistentes a ataques especulativos, que podem gerar casos de bolhas nos preços, do que outras ações pertencentes aos demais setores da economia brasileira. Mesmo ao tornar os parâmetros para a consideração de bolhas mais flexíveis, aumentando o nível de significância para além dos padrões comuns na literatura e reduzindo o período mínimo de exuberância exigido para caracterizar a existência de uma bolha, os resultados demonstram que as ações dos quatro bancos analisados são ainda menos propensas a este fenômeno do que outros ativos examinados também por outros autores. Embora seja importante ressaltar que algumas das ações dos demais setores analisados apresentaram proporções de bolhas sobre a amostra inferiores à média das ações dos bancos, ainda assim, na média as demais ações tiveram uma proporção maior de bolhas em relação às ações bancárias. Portanto, as ações desses bancos mostram-se mais resistentes a eventos especulativos, conferindo-lhes maior estabilidade e confiabilidade no mercado financeiro diante de momentos de crises especulativas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor financeiro desempenha um papel fundamental na economia, funcionando como um motor impulsionador das economias modernas. Por meio do fornecimento de recursos para os agentes deficitários e remunerando agentes superavitários, o setor financeiro contribui para a promoção da liquidez e facilitação na circulação dos meios de pagamento, gerando um ambiente econômico mais saudável e dinâmico. Nesse sentido, o estudo das principais instituições financeiras, em especial os bancos comerciais, é de substancial importância para o meio acadêmico e para o próprio mercado. Todavia, há uma carência significativa de trabalhos na literatura que abordem esse assunto, especificamente para o contexto brasileiro e especialmente para o setor bancário, o que implica na existência de inúmeras questões que ainda precisam ser respondidas e elucidadas sobre o assunto.

A fim de contribuir com a literatura sobre o assunto, este estudo analisou o comportamento dos preços das ações dos quatro maiores bancos comerciais do Brasil (Banco do Brasil, Bradesco, Itaú Unibanco e Santander), identificando, datando e analisando períodos classificados como bolhas especulativas ao longo das últimas duas décadas. Como resultado, encontrou-se que o setor bancário é composto por ações resistentes a ataques especulativos que poderiam gerar caso de bolhas. A um intervalo de confiança de 90% foram encontrados poucos casos de bolhas, com uma duração total menor que outros estudos na literatura e de outros setores da bolsa brasileira. A um nível de 95% de confiança, nenhum caso sequer foi identificado para as ações bancárias, enquanto houveram alguns períodos classificados como bolhas para ações dos demais setores. O que corrobora a hipótese inicial do estudo de solidez das ações bancárias selecionadas em contraste com o restante das ações brasileiras.

A estabilidade dessas ações pode ser explicada por diversos fatores, dentre os quais, destacam-se os seus altos volumes de negociação no mercado. O alto fluxo de transações, por sua vez, implica que são necessárias quantias significativas de capital para manipular os preços dessas ações, o que reduz consideravelmente a probabilidade de oscilações bruscas e instabilidades no preço. Ademais, a estabilidade dessas ações também pode ser atribuída ao fato de que essas empresas atuam no segmento de mercados acionários, de que são grandes grupos do mercado financeiro, e também são todos bancos múltiplos e têm uma carteira de investimentos no mercado de ações. Em função disso, esses bancos possuem ampla experiência no mercado de ações e sabem como se defender de ataques especulativos, os quais poderiam prejudicar o valor do seu próprio patrimônio.

Outros motivos que poderiam explicar esse fenômeno é a natureza dos negócios bancários, que tendem a ser menos voláteis do que os de outros setores. Os bancos geralmente possuem fluxos de receita mais previsíveis e estabilidade financeira, o que pode ser um fator de segurança para os investidores. Além disso, os bancos são altamente regulamentados por órgãos reguladores do setor financeiro, como o Banco Central, o que ajuda a manter uma certa estabilidade em seus negócios. Outro fator que pode influenciar essa resistência é a reputação da marca. Bancos reconhecidos no mercado podem desfrutar de uma imagem positiva junto aos investidores, o que pode ajudar a manter o valor de suas ações. Por fim, a presença de investidores institucionais em ações bancárias, como fundos de pensão ou de investimento, pode ajudar a reduzir a volatilidade dos preços das ações. Esses investidores tendem a ter um horizonte de investimento mais longo e podem não se deixar influenciar por movimentos de curto prazo no mercado.

Os resultados do trabalho podem oferecer contribuições interessantes para investidores que buscam ampliar seu conhecimento sobre o mercado e desejam obter informações relevantes para se posicionar estrategicamente em momentos de instabilidade e incertezas, especificamente em relação ao mercado de capitais. Em virtude da sua natureza de resistência às crises especulativas, essas ações são consideradas uma opção atrativa para os investidores que procuram diversificar seus portfólios e reduzir os riscos especulativos associados ao mercado. Outrossim, a análise pode ser igualmente útil para as próprias empresas analisadas, uma vez que fornece informações adicionais e essenciais sobre o comportamento dos preços de suas ações, contribuindo assim para uma gestão mais eficaz e informada dos negócios.

Como sugestão para novos estudos que venham a tratar do assunto, há a possibilidade de incorporar mais ações de outros tipos de bancos na análise. Sugere-se também, a investigação de bolhas pontuais, bem como os fatores que tornam essas ações mais resistentes a ataques especulativos, e as possibilidades de bolhas no setor financeiro se espalharem para outros setores e *vice-versa*.

## REFERÊNCIAS

- 5 MILHÕES DE CONTAS DE INVESTIDORES. B3, 4 fev. 2022. Disponível em: [https://www.b3.com.br/pt\\_br/noticias/5-milhoes-de-contas-de-investidores.htm](https://www.b3.com.br/pt_br/noticias/5-milhoes-de-contas-de-investidores.htm). Acesso em: 5 Jul. 2022.
- AL-ANASWAH, Nael; WILFLING, Bernd. Identification of speculative bubbles using state-space models with Markov-switching. **Journal of Banking & Finance**, v. 35, n. 5, p. 1073–1086, 2011.
- ANGINER, Deniz *et al.* Bank regulation and supervision ten years after the global financial crisis. **World Bank Policy Research Working Paper**, n. 9044, 2019.
- BARUCCI, Emilio; COLOZZA, Tommaso; MILANI, Carlo. The effect of bank bail-outs in the EU. **Journal of International Money and Finance**, v. 95, p. 14-26, 2019.
- BLANCHARD, Olivier J.; WATSON, Mark W. Bubbles, rational expectations and financial markets. **NBER working paper**, n. w0945, 1982.
- BONALDI, Eduardo Vilar. O pequeno investidor na bolsa brasileira: *Ascensão e queda de um agente econômico*. **Revista Brasileira De Ciências Sociais**, v. 33, n. 97, 2018.
- CARVALHO, Fernando J. Cardim De *et al.* **Economia Monetária e Financeira: teoria e política**. 2ª ed. rev. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001. cap. 14.
- CASE, Karl E.; SHILLER, Robert J. Is there a bubble in the housing market? **Brookings papers on economic activity**, v. 2003, n. 2, p. 299-362, 2003.
- CASPI, Itamar; GRAHAM, Meital. Testing for bubbles in stock markets with irregular dividend distribution. **Finance Research Letters**, v. 26, p. 89–94, 2018.
- CHAGUE, Fernando; GIOVANNETTI, Bruno. É possível viver de day-trade em ações? **Brazilian Review of Finance** (Online), Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 1–4, Set. 2020.
- CHAN, Kalok; MCQUEEN, Grant; THORLEY, Steven. Are there rational speculative bubbles in Asian stock markets? **Pacific-Basin Finance Journal**, v. 6, n. 1-2, p. 125–151, 1998.
- CHEUNG, Adrian; ROCA, Eduardo; SU, Jen-Je. Crypto-currency bubbles: an application of the Phillips–Shi–Yu (2013) methodology on Mt. Gox bitcoin prices. **Applied Economics**, v. 47, n. 23, p. 2348-2358, 2015.
- CIRCUIT BREAKER. B3, 18 mar. 2020. Disponível em: [https://www.b3.com.br/pt\\_br/noticias/circuit-breaker-8AA8D0CC70EC15A20170EE77591A4B81.htm](https://www.b3.com.br/pt_br/noticias/circuit-breaker-8AA8D0CC70EC15A20170EE77591A4B81.htm). Acesso em: 15 Ago. 2022.
- COSTA, Carol Thiago *et al.* Empirical evidence of the existence of speculative bubbles in the prices of stocks traded on the São Paulo Stock Exchange. **Contaduría y Administración**, v. 62, n. 4, p. 1317–1334, Ago. 2017.

DA COSTA, Mayra Raulino *et al.* O perfil dos pequenos investidores e os fatores determinantes para a entrada na bolsa de valores do Brasil. **Revista Contabilidade e Controladoria**, Curitiba, v. 14, n. 2, p. 144–165, mai./ago. 2022.

DA SILVA, Wesley Vieira *et al.* A eficiência do mercado de capitais brasileiros pela análise do efeito momento. **Revista Economia & Gestão**, v. 14, n. 36, 2014.

DE FARIAS, Ana Carolina Silva. **Análise de bolhas especulativas em ações selecionadas do Ibovespa no período de eleições de 2018**. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2019.

DE SOUZA, Gabriela Beatriz. **Bolhas especulativas e toxicidade no mercado futuro de milho brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2020.

DELLATO, Marisa; WALSH, Joe. FDIC Will Protect All Silicon Valley Bank Deposits After Sudden Collapse, Treasury Says. **Forbes**, 13 de mar. 2023. Business. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/marisadellatto/2023/03/12/fdic-will-protect-all-silicon-valley-bank-deposits-after-sudden-collapse-treasury-says/?sh=29798e97216c>. Acessado em: 16 de mar. 2023.

DIBA, Bezahd; GROSSMAN, Herschel. Rational Bubbles in Stock Prices? **American Economic Review**, n. 3, v. 78, p. 520–530, 1 jun. 1988.

ENDERS, Walter. Dickey-Fuller Tests. *In*: ENDERS, Walter. **Applied Econometric Time Series**. 4. ed. Estados Unidos: Wiley, 2015. Cap. 45. p. 206–209.

ENGSTED, Tom. Fama on bubbles. **Journal of Economic Surveys**, v. 30, n. 2, p. 370–376, 2016.

ETIENNE, Xiaoli L.; IRWIN, Scott H.; GARCIA, Philip. Bubbles in food commodity markets: Four decades of evidence. **Journal of International Money and Finance**, v. 42, p. 129–155, 2014.

EVANS, George. Pitfalls in Testing for Explosive Bubbles in Asset Prices. **The American Economic Review**, JSTOR, v. 81, n. 4, p. 922–930, Set. 1991.

FAMA, Eugene. Efficient Capital Markets: A review of theory and empirical work. **The Journal of Finance**, v. 25, n. 2, p. 383–417, Mai. 1970. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2325486>

FAMA, Eugene. Two pillars of asset pricing. **American Economic Review**, v. 104, n. 6, p. 1467–1485, 2014.

FULLER, Wayne A. Introduction to statistical time series, new york: Johnwiley. **Fuller Introduction to Statistical Time Series**1976, 1976.

GARBER, Peter M. Famous first bubbles. **Journal of Economic perspectives**, v. 4, n. 2, p. 35–54, 1990. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1942889>

GÓMEZ-GONZÁLEZ, José E. et al. Testing for bubbles in the Colombian housing market: A new approach. **Revista Desarrollo y Sociedad**, n. 75, p. 197-222, 2015.

GUTIERREZ, Luciano. Speculative bubbles in agricultural commodity markets. **European Review of Agricultural Economics**, v. 40, n. 2, p. 217-238, 2013.

HARTE-BUNTING, Robyn. The Mises-Hayek business cycle theory. **Revista Procesos De Mercado**, p. 81-133, 2012.

HARVEY, David I. *et al.* Tests for explosive financial bubbles in the presence of non-stationary volatility. **Journal of Empirical Finance**, v. 38, p. 548-574, 2016.

HERRERA, Santiago; PERRY, Guilherme. Tropical Bubbles: asset prices in Latin America, 1980–2001. In: HUNTER, William C.; KAUFMAN, George G.; POMERLEANO, Michael (ed.). **Asset Price Bubbles: The Implications for Monetary, Regulatory, and International Policies**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, cap. 9, p. 127–162, 2003.

HERZOG, Luciano. Por que o Silicon Valley Bank (SVB) Faliu? **The Capital Advisor**, 13 de mar. 2023. Internacional. Disponível em: <https://comoinvestir.thecap.com.br/por-que-o-silicon-valley-bank-svb-faliu>. Acessado em: 16 de mar. 2023.

ICE DATA SERVICES, via Yahoo Finance. **Historical Data**, 2022. Disponível em: <https://finance.yahoo.com/quote/BBDC4.SA/history?p=BBDC4.SA>. Acesso em: 12 jan. 2022.

JI, Mingxin *et al.* Multi-Characteristic Product Price Research Based on GSADF-BP Model. **IEEE Access**, v. 9, p. 166870–166885, 2021.

KEISERMAN, Bernardo. **Bolhas especulativas no mercado de ações: uma abordagem das finanças comportamentais**. 2009. 101 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

KEYNES, John Maynard. **A Teoria Geral Do Emprego, Do Juro E Da Moeda**. (Os Economistas). Tradução de Mário R. da Cruz. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1996, p. 159-171, cap. 12.

KOCHERLAKOTA, Narayana R. Public debt bubbles in heterogeneous agent models with tail risk. **International Economic Review**, 2021.

KYRIAZIS, Nikolaos; PAPADAMOU, Stephanos; CORBET, Shaen. A systematic review of the bubble dynamics of cryptocurrency prices. **Research in International Business and Finance**, v. 54, p. 101254, 2020.

LAURINI, Márcio P.; CHAIM, Pedro. Brazilian stock market bubble in the 2010s. **SN Business & Economics**, v. 1, n. 1, p. 8, 2020.

LI, Yan *et al.* Identifying Price Bubbles in the US, European and Asian Natural Gas Market: Evidence from a GSADF Test Approach. **Energy Economics**, v. 87, p. 104740, 2020.

MALKIEL, Burton G. The efficient market hypothesis and its critics. **Journal of economic perspectives**, v. 17, n. 1, p. 59-82, 2003.

MARQUES, Frank Borges et al. Bancos Digitais x Bancos Tradicionais: uma análise das implicações causadas pelos bancos digitais no mercado bancário brasileiro. 2019.

MARTIN, D. M. L. et al. Identificando Bolhas Especulativas Racionais no IBOVESPA (Pós-Plano Real), a partir de Regimes Markovianos de Conversão. **Revista Economia**, v. 5, n. 3, p. 219-252, 2004.

MOKHTAR, Suraya Hanim; NASSIR, Annuar; HASSAN, Taufiq. Detecting Rational Speculative Bubbles in the Malaysian Stock Market. **International Research Journal of Finance and Economics**, v. 6, p. 102–115, Malásia, Abr. 2006.

MORANDIM, Gilliard De Bello; CONCEIÇÃO, Elimar Veloso; SANTOS, David Ferreira Lopes. Avaliação de bolhas no mercado brasileiro de capitais: um estudo setorial. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, v. 11, n. 3, 2020.

NUNES, Maurício Simiano; DA SILVA, Sérgio. Bolhas Racionais no Índice Bovespa. **Revista Brasileira de Economia**, v. 63, n. 2, p. 119–134, Rio de Janeiro, Abr. 2009.

PAVLIDIS, Efthymios G.; PAYA, Ivan; PEEL, David A. Testing for speculative bubbles using spot and forward prices. **International Economic Review**, v. 58, n. 4, p. 1191–1226, 2017.

PARTYKA, Raul Beal; LANA, Jeferson; GAMA, Marina Amado Bahia. Um olho no peixe e outro no gato: como as Fintechs disputam espaço com os bancos em época de juros baixos. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 21, n. 1, p. 146–180, 2020.

PHILLIPS, Peter CB; YU, Jun. Dating the timeline of financial bubbles during the subprime crisis. **Quantitative Economics** 2, v. 2, n. 3, p. 455–491, 2011.

PHILLIPS, Peter CB; WU, Yangru; YU, Jun. Explosive behavior in the 1990s Nasdaq: When did exuberance escalate asset values?. **International economic review**, v. 52, n. 1, p. 201–226, 2011.

PHILLIPS, Peter CB; SHI, Shuping. Real time monitoring of asset markets: Bubbles and crises. In: **Handbook of statistics**. Elsevier, 2020. p. 61-80.

PHILLIPS, Peter CB; SHI, Shuping; YU, Jun. Testing for multiple bubbles: Historical episodes of exuberance and collapse in the S&P 500. **International economic review**, v. 56, n. 4, p. 1043–1078, 2015.

DE QUEIROZ, Thiago Bergmann et al. Evidence of speculative bubbles on the BOVESPA: an application of the Kalman filter. **Brazilian Review of Finance**, v. 9, n. 2, p. 257-275, 2011.

SANTOS, José Carlos de Souza. Tipificação do comportamento dos investidores no mercado de ações brasileiro. **Estudos Econômicos** (São Paulo), v. 49, p. 723–749, 2020.

SCOLARI, B. D. **Detecção De Bolhas Que Estouram Periodicamente No Brasil**

**Usando Modelos Auto-Regressivos Com Limiar.** 2011 - Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília.

SHILLER, Robert J. Understanding Recent Trends in House Prices and Home Ownership, **NBER Working Papers**, n. w13553, Out. 2007.

SHILLER, Robert J.; FISCHER, Stanley; FRIEDMAN, Benjamin M. **Stock prices and social dynamics.** Brookings papers on economic activity, v. 1984, n. 2, p. 457-510, 1984.

ORGAZ, Cristina J. Por que bancos médios são os que estão sofrendo mais na atual crise. **BBC**, 23 de mar. 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c14958dz07do>. Acessado em: 24 mar. 2023.

SILVA, César Augusto Tibúrcio; DE CARVALHO, Claudilene Chaves; NUNES, Danielle Montenegro Salomé. O que move o preço da ação? uma abordagem sobre a influência das notícias no mercado acionário. **REUNIR Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 2, n. 3, p. 1–13, 2012.

STIGLITZ, Joseph E. Symposium on bubbles. **Journal of economic perspectives**, v. 4, n. 2, p. 13-18, 1990.

TORRES FILHO, Ernani Teixeira. A crise da economia japonesa nos anos 90: impactos da bolha especulativa. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 17, p. 3-19, 2022.

UMAR, Muhammad et al. Driven by fundamentals or exploded by emotions: Detecting bubbles in oil prices. **Energy**, v. 231, p. 120873, 2021.

VALLIERE, Dave; PETERSON, Rein. Inflating the bubble: examining dot-com investor behaviour. **Venture Capital**, v. 6, n. 1, p. 1–22, 2004.

VERSIGNASSI, Alexandre. **Crash: Uma breve história da economia — da Grécia antiga ao século XXI.** São Paulo: Leya, 2011.

YUHN, Ky-Hyang; KIM, Sang Bong; NAM, Joo Ha. Bubbles and the Weibull distribution: was there an explosive bubble in US stock prices before the global economic crisis?. **Applied Economics**, v. 47, n. 3, p. 255-271, 2015.

ZEREN, Feyyaz; YILANCI, Veli. Are there multiple bubbles in the stock markets? further evidence from selected countries. **Ekonomika**, v. 98, n. 1, p. 81–95, 2019.