

Inspira  
Mestrado Profissional em Economia

Leonardo Gandur Giovanelli

Misvaluation e economia comportamental:  
empresas brasileiras pré e pós pandemia Covid - 19

São Paulo

2023

Nome: Leonardo Gandur Giovanelli

Misvaluation e economia comportamental:  
empresas brasileiras pré e pós pandemia Covid - 19

Tipo de trabalho: dissertação apresentada ao programa  
de mestrado profissional em economia como requisito  
para a obtenção do título de Mestre em economia

Orientador: Prof. José Heleno Faro

São Paulo

2023

Giovanelli, Leonardo Gandur

Misvaluation e economia comportamental: empresas brasileiras pré e pós pandemia Covid  
- 19- São Paulo: Insper; 2023; 50 p.

Orientador: Prof.Dr. José Heleno Faro.

Dissertação (Mestrado – Programa de Mestrado Profissional em Economia). Área de  
concentração: Finanças – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

1.Economia Comportamental; 2. Hipótese Do Mercado Eficiente; 3. *Misvaluation*;  
4. Precificação

## Folha de Aprovação

Nome: Leonardo Gandur Giovanelli

Misvaluation e economia comportamental:  
empresas brasileiras pré e pós pandemia Covid - 19

Tipo de trabalho: dissertação apresentada ao programa  
de mestrado profissional em economia como requisito  
para a obtenção do título de Mestre em economia

Orientador: Prof. Dr. José Heleno Faro

### Banca Examinadora

---

Prof. Dr. José Heleno Faro

Instituição: INSPER Instituto de Ensino e Pesquisa

---

Prof. Dr. Rinaldo Artes

Instituição: INSPER Instituto de Ensino e Pesquisa

---

Prof. Dr. Paulo Roberto Santos Casaca

Instituição: IBMEC Instituto de Ensino e Pesquisa

## Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador José Heleno Faro pela disponibilidade, direções e sugestões que foram essenciais para que o trabalho evoluísse. Além de agradecer aos professores Paulo Roberto Santos Casaca e Rinaldo Artes por aceitarem o convite de participar da banca e contribuírem com sugestões para a melhoria da minha dissertação.

Agradeço a toda minha família e a Patrícia Hirano Diz pelo suporte que recebi durante o mestrado, como nas aulas de Econometria e revisão da minha dissertação. Mas esta ajuda foi maior quando passei por uma grande mudança na minha vida em que para melhor tive que passar por um processo muito delicado em 2021, além do Insper pela compreensão que teve neste momento.

## Resumo

Este estudo tem como principal objetivo avaliar como a pandemia gerada pelo Covid-19 afetou a precificação de ativos brasileiros. Para isto são utilizados conceitos da economia clássica e da economia comportamental. A economia clássica considera que os preços dos ativos refletem toda informação pública e privada disponível. Além desta premissa, também considera que os agentes econômicos possuem tempo e recursos de forma que isto não seja um fator limitante na utilização da informação em benefício próprio ou para otimizar a gestão de uma carteira de investimentos. Desta forma anomalias no preço de ativos, como observadas em 2000 com a crise da *internet* ou em 2008 com a crise do *subprime* não deveriam ocorrer, pois os ativos estariam bem precificados, todavia, além das crises citadas, outras anomalias também ocorreram. Neste cenário que a economia comportamental passa a ser estudada de forma a complementar modelos tradicionais. A pandemia causada pelo Covid-19 iniciada em 2020 além da crise sanitária, também causou *stress* financeiro. Tendo o período pré-pandemia representado por 2019 e pós pandemia representado por 2021, este estudo compara a precificação de ações brasileiras dos setores de aviação, financeiro e varejo. A hipótese inicial é que o *stress* causado pela pandemia geraria pessimismo no mercado financeiro e ações passariam a ser precificadas com tendência de subavaliação. O resultado obtido confirma a hipótese inicial, uma vez que ações supervalorizadas passaram a ser bem precificadas ou subavaliadas.

Palavras-chave: economia comportamental, hipótese do mercado eficiente, *misvaluation*, precificação

## Abstract

The main objective of this study is to evaluate how the pandemic generated by Covid-19 affected the pricing of Brazilian assets, using concepts from classical economics and behavioral economics. Classical economics considers that asset prices reflect all available public and privileged information. Besides this premise, it also considers that economic agents have time and resources so this is not a limiting factor in the use of information for their own benefit or to optimize the management of an investment portfolio. Thus, anomalies in asset prices, as observed in 2000 the Internet crisis or in 2008 the subprime crisis should not occur, because the assets would be well priced. However, besides these crises, other anomalies have also occurred. It is in this scenario that behavioral economics begins to be studied to complement traditional models. The pandemic caused by Covid-19 started in 2020, besides the health crisis, also caused financial stress. With the pre-pandemic period represented by 2019 and the post-pandemic period represented by 2021, this study compares the pricing of Brazilian stocks in the aviation, financial, and retail sectors. The initial hypothesis is that the stress caused by the pandemic would generate pessimism in the market and stocks would be priced with a tendency to undervalue. The result obtained confirms the initial hypothesis since overvalued stocks became well priced or undervalued.

**Keyword:** behavioral economics, efficient market hypothesis, misvaluation, pricing

## Sumário Executivo

A HEM (Hipótese de Mercados Eficientes) sustenta um arcabouço teórico que a precificação de ativos é eficiente, isto é, os preços de mercado de ativos refletem em todo momento a informação disponível privada e pública. Além disto, considera que os agentes econômicos possuem tempo e recurso para interpretar esta informação de forma que o preço de mercado esteja em equilíbrio com o preço baseado em aspectos financeiros e macroeconômicos. Portanto, o preço de mercado não estaria abaixo de seu equilíbrio (subvalorização) ou acima (supervalorização). Esta condição de precificação é representada pelo termo *misvaluation*.

Crises financeiras mostram que houve momentos em que a precificação não esteve em equilíbrio e notou-se *misvaluation* nos preços. A crise da *Internet* de 2000 ou do *subprime* em 2008 são exemplos de situações em que o preço de ativos excedeu o preço de equilíbrio e ativos estavam supervalorizados. Em ambas as situações após a supervalorização destes houve a queda do preço fazendo com que esteja melhor fundamentando.

Para este estudo, além da HEM, também é utilizado o arcabouço teórico da Economia Comportamental, uma vez que esta complementa a HEM nas explicações para as crises financeiras. A HEM considera que o agente econômico é racional e negocia ativos de forma ótima resultando na ausência de *misvaluation*. A economia comportamental considera que o agente possui racionalidade limitada e a negociação é influenciada por vieses que podem levar a má precificação de ativos, como ocorreu em 2000 ou 2008.

A partir da observação de crises financeiras passadas, a crise financeira e sanitária do vírus Covid-19, gerou o interesse de estudar como esta crise afetou a precificação de ativos brasileiros. Para tal se realiza a comparação da precificação entre 2019 e 2021, focando em ações de três setores econômicos: aviação, financeiro e varejo. A escolha de ações é uma etapa essencial, pois ações com pouca liquidez, ou seja, possuem tempo médio maior para a negociação ser realizada, e baixo volume negociado, representam de forma parcial o mercado de capitais brasileiro. Portanto, para se atender este critério, a ação da empresa deve fazer parte da composição do índice Ibovespa. Tendo tais critérios escolheu-se para aviação Azul e Gol, para o setor financeiro Bradesco, Itaú e Santander, para o setor do varejo Lojas Americanas, Magazine Luiza e Via Varejo.

O resultado obtido mostrou que empresas cujos retornos antes da pandemia estavam de maneira excessiva acima da média do mercado representado pelo Ibovespa estavam superprecificadas. As incertezas financeiras geradas pela pandemia acarretaram a melhor precificação deste grupo de ativos ao reduzir a supervalorização.

Tal mudança de precificação fica evidente ao se analisar o resultado do varejo. Este é o setor com maior retorno antes da pandemia. Em 2019, Magazine e Luiza e Via Varejo estavam superprecificadas e tiveram crescimento de suas ações maior que 100%, enquanto o Ibovespa subiu 19%. Porém, em 2021 foi o setor cujas ações mais caíram e não teve nenhuma ação superprecificada. Isto ocorreu devido ao pessimismo dos agentes econômicos, mostrando que o *stress* causado pela pandemia diminui a superprecificação.

Este resultado não é exclusivo para ações supervalorizadas, uma vez que mesmo ações que não estavam supervalorizadas em 2019, também se observou uma tendência de subvalorização. Portanto, o *stress* financeiro causado pela pandemia Coivd-19 fez com que as ações brasileiras estudadas fossem precificadas de forma pessimista.

## Lista de Figuras

Figura 1 – Ações do setor Aéreo (2019-2021) .....	24
Figura 2 - Ações do setor Financeiro (2019-2021) .....	25
Figura 3 - Ações do setor Varejo (2019-2021).....	26
Figura 4 – Retorno (%) das ações do setor Aviação.....	30
Figura 5 – Distribuição do resíduo do MQO: setor Aviação.....	31
Figura 6 - Retorno (%) das ações do setor Financeiro .....	34
Figura 7 - Distribuição do resíduo do MQO: setor Financeiro .....	35
Figura 8 - Retorno (%) das ações do setor Varejo.....	39
Figura 9 - Distribuição do resíduo do MQO: setor Varejo.....	40

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Aviação: Descrição do erro do MQO .....	31
Tabela 2 – Resultados de Misvaluation: Azul .....	32
Tabela 3 - Resultados de Misvaluation: Gol .....	33
Tabela 4 - Financeiro: Descrição do erro do MQO .....	35
Tabela 5 - Resultados de Misvaluation: Bradesco .....	36
Tabela 6 - Resultados de Misvaluation: Itaú .....	37
Tabela 7 - Resultados de Misvaluation: Santander .....	38
Tabela 8 - Varejo: Descrição do erro do MQO .....	39
Tabela 9 - Resultados de Misvaluation: Lojas Americanas .....	41
Tabela 10 - Resultados de Misvaluation: Magazine Luiza.....	42
Tabela 11 - Resultados de Misvaluation: Via Varejo.....	43
Tabela 12- Resultados de Misvaluation: Comparação setorial .....	45

## Lista de Siglas

B3: Brasil, Bolsa, Balcão

CAPM: *Capital Asset Pricing Model*

CVM: Comissão de Valores Mobiliários

EUA: Estados Unidos da América

FMI: Fundo Monetário Internacional

HME: Hipótese dos Mercados Eficientes

HMA: Hipótese de Mercados Adaptativos

IPO: *Inicial Public Offering*

PIB: Produto Interno Bruto

MQO: Mínimos Quadrados Ordinários

## Sumário

1	Introdução.....	12
2	Revisão da Literatura .....	15
2.1	A Hipótese do mercado eficiente.....	16
2.2	Economia Comportamental .....	18
2.3	Misvaluation .....	20
3	Metodologia .....	23
3.1	Escolha das ações.....	23
3.2	Descrição do modelo .....	27
3.3	Erro composto.....	28
4	Resultados .....	29
4.1	O Setor da Aviação .....	30
4.2	O Setor Financeiro .....	34
4.3	O Setor Varejo .....	38
4.4	Análise setorial .....	44
5	Conclusão .....	46
6	Referências .....	48

## 1 Introdução

A precificação de ativos sempre foi avaliada como critério essencial na determinação do portfólio ótimo na gestão de investimentos. Exemplo desta importância é dada quando algum ativo possui preço abaixo de equilíbrio e comprá-lo nesta situação poderia gerar ganhos futuros. Apesar da importância para o mercado financeiro, a precificação de ativos é objeto de estudo tanto da economia tradicional, como da psicologia, uma vez que esta área avaliou que os agentes econômicos precificam os ativos de forma diferente daquela prevista pela economia clássica. Nesta intersecção entre as áreas economia e psicologia a economia comportamental é desenvolvida visando complementar o arcabouço econômico clássico.

Baseado na economia clássica e comportamental este estudo tem como objetivo verificar como a pandemia gerada pelo vírus Covid-19 influenciou a precificação de ativos, especialmente abordando ações brasileiras. O preço de um ativo quando está bem precificado, segundo a economia clássica, corresponde aos fundamentos econômicos e financeiros do ativo, além de refletir o risco macroeconômico nacional e global associado a este.

Todavia, há momentos em que o preço do ativo não corresponde ao descrito anteriormente, nestas situações, o ativo possui *misvaluation*, má precificação. O *misvaluation* pode levar o ativo valer menos ou mais que em sua condição de seu equilíbrio descrita anteriormente. O *misvaluation*, seguindo a teórica clássica de hipótese do mercado eficiente (HME), é uma situação inexistente.

A HME é um dos assuntos mais importantes para a teoria de finanças. Porém, nos últimos anos, os princípios básicos deste conjunto de ideias passaram a ser questionados após o surgimento de evidências sobre comportamentos anormais dos retornos dos ativos financeiros.

De acordo com a HME, toda informação disponível é rapidamente refletida na precificação dos ativos, pressupondo-se expectativas racionais e informação simétrica. Sob tais condições, não existiria arbitragem e os preços dos ativos manteriam o mercado financeiro em equilíbrio.

Fama (1970) mencionou três formas de eficiência de mercado: a forte, a semiforte e a fraca. Na eficiência forte, todas as informações (públicas e privadas) seriam incorporadas aos preços dos ativos e, neste cenário, qualquer informação sigilosa seria irrelevante. A eficiência semiforte por sua vez, incorporaria apenas as informações públicas disponíveis aos preços dos ativos, enquanto a eficiência fraca refletiria a informação histórica de precificação, considerando que os retornos passados predizem retornos futuros.

Inúmeros estudos empíricos foram realizados com a finalidade de testar as três formas de eficiência de mercado trazidas por Fama (1970). Boné *et al.* (2002), sugerem a existência de eficiência no mercado de ações na forma fraca e concluem que na forma semiforte essa eficiência é apenas aceitável, enquanto a hipótese de mercado de ações eficientes não apresenta sustentação na forma forte, inferindo-se que informações ocultas ou privilegiadas, possibilitariam a obtenção de retornos anormais.

Não obstante, inúmeras crises financeiras evidenciaram anomalias quanto à precificação dos ativos e a existência de retornos atípicos, contrariando os pressupostos da HME. A crise da *internet* ocorrida em 2000 é um exemplo de aumento exponencial dos preços das ações de empresas de tecnologia sem fundamentação econômica compatível. Da mesma forma, a bolha das tulipas holandesas do século XVII, foi marcada pela elevação dos preços e pelo grande volume de negociações de contrato de tulipas (similares aos contratos futuros negociados em bolsa de valores), sem fundamento econômico que justificasse essa elevação de transações.

Diante deste cenário, em que eventos não previstos pela HME foram observados, explicações complementares à HME foram propostas. Um complemento significativo abordado neste estudo é a economia comportamental: disciplina que combina psicologia, economia e neurociência. Não é possível definir uma data exata para o surgimento desta disciplina, mas alguns estudos apontam que Adam Smith, já abordava o assunto em sua primeira obra, o livro “Teoria dos Sentimentos Morais” lançado em 1759.

Na década de 1970, os psicólogos Daniel Kahneman e Amos Tversky, lançaram a Teoria da Perspectiva (*Prospect Theory*), um marco para os estudos em economia comportamental. Em 2008, quando houve o estouro da bolha hipotecária americana do *subprime*, a economia comportamental forneceu explicações ao movimento atípico do preço dos imóveis americanos. Kahneman declarou ao Fundo Monetário Internacional (FMI): “As pessoas que assumiram hipotecas *subprime* estavam completamente iludidas”, (*Finance & Development September, 2009*, p.1, tradução própria).

Em ambas as crises, o ganho inicial de alguns investidores e a crença sobre a continuidade da valorização desses ativos estimulou a procura por estes e a elevação de seus preços. Se as premissas da HME fossem válidas, os investidores racionais seriam capazes de analisar todas as informações disponíveis e tomar decisões eficientes suportadas em fundamentos econômicos robustos, desta forma estas crises financeiras seriam evitadas.

Para Fama (1998) algumas falhas nos modelos financeiros tradicionais justificam as crises financeiras. Segundo o autor, as anomalias observadas seriam resultadas de reações exageradas de alguns investidores que tendem a desaparecer com o passar do tempo. Shiller

(2003) com base em fundamentos psicológicos, considerou que as anomalias são eventos resultantes do comportamento humano. Desta forma, sugere que este comportamento é indicador de mercados cuja racionalidade é limitada, mesmo que tais acontecimentos ocorram eventualmente. Portanto, essa causa não desapareceria como defende Fama (1998), uma vez que a ocorrência da anomalia, segundo Shiller(2003), é gerada por características do agente econômico.

Outros pesquisadores como Allais (1953), Kahneman e Tversky (1979) também enfatizaram a relevância do comportamento e a racionalidade limitada dos agentes, ressaltando que as decisões são sensíveis à complexidade de cada situação e não seguem um padrão homogêneo, pois são influenciadas pelas características individuais de cada participante do mercado. Isto é, dada a mesma situação, agentes podem tomar decisões diferentes, pois este processo também é influenciado pelas questões individuais dos agentes econômicos.

Gokhale *et al.* (2015) sugerem que a psicologia humana influencia as tomadas de decisões acerca dos investimentos, fazendo com que os mercados possam se comportar de forma ineficiente quanto à precificação dos ativos. Fenômeno conhecido como “*misvaluation*”, que pode estar associado à subavaliação (preço de mercado abaixo dos fundamentos econômicos) ou à supervalorização (preço de mercado acima dos fundamentos econômicos).

Desta forma Gokhale *et al.* (2015) também inova ao complementar os modelos tradicionais de precificação. Estes consideram que o erro de previsão tem distribuição normal e não possui assimetria. Gokhale *et al.* (2015) inovam ao propor a criação do erro composto pela soma de duas parcelas, uma correspondente ao erro normal e outra associada ao *misvaluation* referente ao erro causado por vieses comportamentais. O erro composto gerado é analisado por meio a estimação de máxima verossimilhança a partir do qual se obtém resultados sobre o *misvaluation* do ativo estudado.

De forma a ilustrar a inovação proposta os autores comparam a precificação das ações da Toyota antes e após a realização de um grande recall em 2009 e concluíram que as ações estavam supervalorizadas antes do recall, apresentando uma redução desta superavaliação após a realização do recall.

Situação semelhante foi observada na precificação de ações brasileiras entre o período 2019 e 2021, uma vez que os preços de diversas ações subiram consideravelmente antes da pandemia em 2019 e caíram substancialmente após a fase mais crítica da pandemia em 2021. A pandemia não acabou em 2021, uma vez que grande parcela da população brasileira e mundial ainda estava sendo vacinada, foi um ano em que houve muitas mortes. Todavia, foi um ano em que o choque financeiro inicial causado pela pandemia havia sido superado, uma vez

que os agentes econômicos estavam atuando considerando os riscos da pandemia, diferente de 2020 quando começou a pandemia e os agentes econômicos não consideravam a pandemia na tomada de decisão. Desta forma, para este trabalho se utiliza a expressão pré pandemia para 2019 e pós pandemia para 2021.

Em 2019, ano que antecedeu a pandemia, o Ibovespa cresceu 31,58 %, a segunda maior alta desde 2016. Considerando as ações que compõe este índice, os três ativos com maior alta foram a Qualicorp, com crescimento de 240%, o BTG Pactual com crescimento de 235% e Via Varejo com crescimento de 154%. Em contrapartida, durante o período de pandemia, o mercado de renda variável passou por uma forte queda e o Ibovespa chegou a atingir 63,5 mil pontos em 2020, queda de 45% neste ano.

Diante da situação observada no mercado brasileiro e o método de Gokhale *et al.* (2015) para identificar *misvaluation*, surgiu o interesse deste estudo em analisar os retornos das ações de empresas brasileiras. O objetivo é comparar o estado de precificação das empresas escolhidas, de forma que o efeito na precificação gerado pela pandemia possa ser observado.

Para a realização das análises a escolha dos ativos é essencial, pois ações com baixa liquidez ou baixo volume negociado na bolsa de valores representariam parcialmente as movimentações dos mercados de capitais. Neste contexto, foram consideradas as empresas Azul e Gol do setor de aviação, Bradesco, Itaú e Santander do setor financeiro e Lojas Americanas, Magazine Luiza e Via Varejo do setor varejo.

Este estudo está dividido em cinco partes, além da introdução. Na próxima seção realiza-se uma revisão bibliográfica sobre a literatura a HEM e como a economia comportamental a complementa ao fornecer explicações para crises financeiras. Na terceira seção descreve-se a metodologia aplicada, justificativa dos ativos escolhidos, além da forma de se obter o *misvaluation* do ativo a partir do erro gerado pelo CAPM (Capital Asset Pricing Model). A quarta seção apresenta os resultados encontrados e por fim, a quinta seção apresenta as conclusões.

## 2 Revisão da Literatura

Esta revisão da literatura é dividida em três subseções. Na primeira a HEM é apresentada o arcabouço teórico que sustenta esta hipótese. Mas da mesma forma que isto é apresentado, também se apresenta situações em que a HEM fornece explicações parciais na justificativa de anomalias financeiras, uma vez que de acordo com a HEM anomalias financeiras como as descritas não deveriam ocorrer. Na segunda subseção é apresentado como a economia comportamental complementa a HEM ao considerar o agente econômico de forma diferente da

proposta pela HEM. Por fim, a última subseção apresenta o assunto principal deste trabalho que é a má precificação de ativos, *misvaluation*

## 2.1 A Hipótese do mercado eficiente

De acordo com Ball (2009), a teoria da HEM é baseada em duas premissas. A primeira se refere aos preços representarem um sinal preciso do valor competitivo dos ativos, e seus retornos no mercado terem independência temporal e assim retornos passados não contribuem a prever retornos futuros. A segunda, se refere ao livre fluxo de informações que os agentes são capazes de interpretá-la de modo a ajustar seus portfólios de forma ótima. As duas premissas levam à conclusão: a competição entre os participantes do mercado faz com que o preço do ativo coincida com preço justo estipulado pela negociação deste. Araújo Jr. *et al.* (2019) sustenta esta afirmação em seu artigo: “A Hipótese do Mercado Eficiente (HME) parte do pressuposto de que os preços das ações refletem todas as informações disponíveis num contexto em que os agentes de mercado são racionais e não há custos de transação”.

Uma importante limitação da HME é a consideração que os preços dos ativos serão determinados somente pela compra e venda através de escolhas baseadas em fatores macroeconômicos e específicos dos ativos, desconsiderando outros fatores que podem influenciar a precificação. Outro fator que influencia a negociação de ativos é, segundo Jordan *et al.* (2004), a maior propensão a investir em ações que estão em maior evidência, seja por terem maior divulgação da mídia ou por grande volume negociado.

Além do efeito da exposição e volume negociado, Jordan *et al.* (2004) argumentam que o efeito de manada pode levar os preços de equilíbrios a se afastarem de seus valores fundamentais, gerando *misvaluation*, que por sua vez acarreta o surgimento de bolhas nos mercados de capitais. A psicologia estuda o efeito manada como um comportamento humano comum diante de atitudes coletivas. Ele representa a tendência apresentada por agentes econômicos de replicarem as ações de um determinado grupo, em busca dos melhores resultados mediante a tomada de decisão

Tal limitação é um possível fator explicativo das crises citadas anteriormente, como a da *internet* em 2000. Nesta crise houve surgimento e valorização de empresas ligadas a esta tecnologia, de forma que muitos investidores compraram ações deste segmento de forma excessiva, podendo ser caracterizado um movimento de manada responsável pela supervalorização das ações.

Crises financeiras, como as descritas, colocaram em evidência críticas feitas à HEM. A grande queda dos preços das ações relacionadas à *internet* em 2000, ou a queda do preço imobiliário em 2008, sugerem que a especulação fez com que os preços fossem superprecificados. De acordo com Krugman (2009, p. 12), "*a crença em mercados financeiros eficientes cegou muitos se não a maioria dos economistas para o surgimento das maiores crises financeiras da história. E a teoria da eficiência do mercado também desempenhou um papel significativo na criação da bolha*" (tradução própria). Devido às limitações dos modelos padrões modelos alternativos passaram a ser desenvolvidos. Para atender esta necessidade Farmer *et al.* (1999) propõem a Hipótese de Mercados Adaptativos (HMA).

A HEM utiliza variáveis macroeconômicas na mensuração do preço de ativos, um diferencial da HMA é a consideração de outras variáveis na precificação. A economia de forma geral, sempre envolve muitos fatores: sociais, políticos e econômicos. Devido à quantidade de variáveis que podem afetar qualquer observação, é recorrente buscar sempre as variáveis que a literatura indica serem as que fornecem melhores resultados, como faz a HEM que utiliza índices macroeconômicos para precificar. Além deste tipo de variáveis a HMA, como a descrita por Gokhale *et al.* (2015), propõem a inserção de aspectos trazidos pela economia comportamental como fator importante na precificação.

Uma situação que exemplifica a importância de considerar aspectos comportamentais é quando investidores que desejam retornos em curto prazo geram uma consequência nos preços não prevista pela HME. Este comportamento, faz a negociação de ativos de alta liquidez ser alta. Isto pode representar alto volume negociado, não baseado na qualidade financeira do ativo, mas somente no desejo individual do investidor de ter ganhos, portanto não possui relação com o crescimento econômico da empresa ou do país em que o agente econômico opera.

Outro exemplo não considerado nos modelos tradicionais é a espera do mercado por IPO de empresas que são referências, ou possuem grande expectativa de crescimento. A economia comportamental pode justificar a alta do valor de IPOs de empresas que possuem alta expectativa por meio de diversos vieses, contudo, dois que podem justificar esta subida são o viés da confirmação e do Status Quo.

De acordo com Kahneman *et al.* (2021), o viés da confirmação reflete a situação em que o agente econômico busca confirmar as opiniões ou hipóteses iniciais. Desta forma ocorre o processo em que a busca de informações e dados seja somente para confirmar sua posição inicial. Portanto, mesmo quando existem informações que não confirmem este posicionamento, os meios de comunicação que as fornecem não são consultados, ou são negligenciadas pelo

tomador de decisão de forma a que seu posicionamento inicial não seja influenciado por informações negativas.

Ainda de acordo com Kahneman *et al.*(2021), o viés de Status Quo está relacionado ao interesse em manter a situação inicial. Ou seja, é um comportamento em que se evita mudanças mesmo que haja benefícios. Supondo que uma *startup* reconhecida pelo mercado faça um IPO, é esperado que investidores se firmem neste investimento, devido ao viés do Status Quo, mesmo no caso de investimentos mais rentáveis, e até menos arriscados estejam disponíveis durante o processo de tomada de decisão.

## 2.2 Economia Comportamental

Uma das principais contribuições da economia comportamental é inserir o conceito de ruído na tomada de decisão. De acordo Kahneman *et al.*(2021), ruído é quando pessoas tomam decisões diferentes quando expostas às mesmas situações e dados. Quando dois analistas têm projeções opostas para o valor de uma empresa, partindo do mesmo conjunto de informações, pode ser considerado um tipo de ruído, uma vez que não deveriam ser opostas, por terem a mesma base de dados.

O ruído não avalia a decisão tomada individualmente, mas decisões diferentes tomadas por mais de uma pessoa quando não deveriam ser diferentes. Kahneman *et al.*(2021) justifica a ocorrência de ruído comportamental baseado na racionalidade limitada. Processo em que as decisões são influenciadas por vieses, como o da aversão ao arrependimento, quando decisões como realizar a troca de ativos de um portfólio para ter melhores resultados não é realizada, pois o sentimento de culpa se a troca não for bem-sucedida é maior que o sentimento de inação.

Devido a esta abordagem da economia comportamental que algumas anomalias do agente econômico e do mercado podem ser explicadas. Por exemplo, caso um investidor soubesse que possui um investimento inadequado e que mesmo no longo prazo a situação continuaria desta forma, deveria trocar de investimento e realizar a perda. Porém, se a aversão à perda for maior que o prazer referente ao ganho futuro, o agente econômico não assume o prejuízo para ter ganhos futuros. Ou seja, é decisão baseada em aspectos psicológicos, não financeiros como previsto pela HEM.

A economia comportamental inovou o pensamento econômico ao formalizar uma abordagem que critica a premissa dos modelos econométricos tradicionais baseados na HEM: investidores são agentes totalmente racionais. A teoria de Kahneman adiciona um fator não considerado previamente: a racionalidade limitada. Além da adição de Kahneman, Gokhale *et*

al. (2015), adiciona que mesmo sob a premissa de que os agentes de mercados são racionais, as restrições de mercado e os fatores psicológicos dos investidores podem levar à ocorrência de viés de valorização ou desvalorização dos preços das ações. Apesar das restrições do mercado, Gokhale *et al.* (2015), considera os fatores psicológicos como principal causador do *misvaluation* de ações.

Kahneman *et al.*(2021) argumenta que o gerador de ruído nas decisões, como o *misvaluation* em ativos, é quando as pessoas usam o Sistema 1, utilizado para atividades comuns (como fazer contas simples) quando confrontadas com uma questão complexa. Para situações complexas, o Sistema 2 que exige mais esforço cognitivo e tempo para sua execução deve ser utilizado. Exemplo de situação em se deveria usar o sistema 2 é determinação de ativos que compõe o portfólio ótimo, além da escolha do momento de realizar a troca de ativos, mesmo que seja uma troca que não resulte em ganhos financeiros. Apesar de o Sistema 2 ser o indicado para este tipo de situação, eventualmente o 1 é utilizado podendo gerar uma decisão ruidosa baseada em vieses comportamentais.

Um tipo de risco gerado devido a estes vieses é denominado por De Long *et al.* (1990) por *noise trader*. Em virtude do pessimismo ou otimismo deste grupo e sua avaliação errada do real valor fundamental de um ativo, o seu preço no curto prazo pode se distanciar do seu valor fundamental. Desta forma o noise trader pode gerar o *misvaluation* do ativo, pois aumenta a distância entre o preço observado e o de equilíbrio.

Tal erro causado devido à má precificação gerada pelo *noise trader* é relevante para o mercado financeiro. Agentes econômicos excessivamente confiantes desconsideram fatos financeiros negativos, e investem em ativos cuja qualidade financeira decresce constantemente, e somente devido à confiança individual a troca ou venda do ativo não é realizada. Além do problema da confiança, outro viés recorrente é a não extrapolação de ganhos passados a ganhos futuros, isto é, acredita-se que se algum ativo gerou bons resultados no passado, o mesmo resultado ocorrerá no futuro. Desta forma eventualmente ativos passam a ser supervalorizados, somente devido a ganhos passados, não por razões fundamentais que justifiquem esta valorização.

De acordo com Hagstrom (2019) a má precificação existe, pois, poucos aspectos da existência humana são mais carregados de emoção do que a relação com o dinheiro, e isso tem uma importância maior quando se opera no mercado de ações. Grande parte dos fatores que determinam as decisões pessoais sobre investimentos podem ser explicada por princípios do comportamento humano. Portanto, o preço dos ativos, segundo Hagstrom (2019) não são

unicamente afetados por questões macroeconômicas de um país, ou desempenho financeiro, uma vez que aspectos psicológicos também influenciam de maneira significativa.

Ainda segundo Hagstrom (2019), um critério para considerar que alguma ação possa representar o posicionamento do mercado perante este ativo é a ação ter necessariamente duas características: alta liquidez e a alto volume negociado. A liquidez é uma característica importante, pois representa o tempo médio em que um ativo pode ser convertido em dinheiro. Portanto, caso algum ativo tenha baixa liquidez, maior tempo é necessário para a compra ou venda poder ser realizada, desta forma a representatividade desta negociação na precificação do ativo não gera resultados de forma imediata, como ocorre em ativos de alta liquidez.

Além da liquidez, existir alto volume financeiro, isto é, valor total em dinheiro negociado, é essencial para se obter conclusões do mercado de capital não baseadas em negociações de poucos agentes. O alto volume representa que há diversos agentes negociando o ativo, sendo assim, o preço do ativo é composto pela opinião destes agentes.

Por exemplo, quando apenas um grupo de investidores com muito dinheiro investe em alguma *small cap*<sup>1</sup> é esperado que o valor da ação desta empresa cresça, uma vez que grande valor foi aportado nela. Todavia, esta não é necessariamente uma visão do mercado, pois poucas movimentações fizeram com que o valor desta ação crescesse. Logo o mercado de forma ampla não foi representado pela decisão destes poucos agentes que tomaram a decisão de investir na *small cap*.

### 2.3 Misvaluation

Segundo Avila *et al.* (2015), a economia comportamental propõe que as escolhas humanas não são sempre consistentes, dependendo, em grande escala, do contexto e de tendências cognitivas e emocionais e de outros fatores, que resultarão em importantes limitações de racionalidade. Estas limitações resultam em diversas distorções de percepção, memória e avaliação dos dados, comumente encontradas no processo decisório, que acabam resultando em anomalias e inconsistências nas decisões tomadas. De acordo com Gokhale *et al.* (2015), um tipo de anomalia ocorre em momentos de crescimento exponencial não esperado é a supervalorização de ativos, que por sua vez pode levar a bolhas e possíveis colapsos financeiros. Porém, não existe somente a supervalorização como anomalia, a subavaliação do

---

<sup>1</sup> Dentre outras definições: empresas novas que tem pouco volume negociado na bolsa de valores

preço de algum ativo também se adequa aos critérios de anomalia. Portanto, o *misvaluation* é um tipo de anomalia na precificação de ativos tanto da forma subvalorizada ou supervalorizada.

O modelo tradicional de precificação de ativos CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) não considera vieses comportamentais ao assumir que o retorno de todo ativo é dado por uma relação linear com a variação do mercado. Além disso, o modelo considera que não existe *misvaluation*, uma vez que o mercado é considerado eficiente.

De forma a complementar o modelo tradicional, considerando que pode existir *misvaluation*, Gokhale *et. al* (2015) inova ao apresentar uma metodologia em que a economia comportamental é incluída no CAPM. Além da metodologia, também é apresentada a aplicação desta ao realizar a comparação do estado de *misvaluation* antes e após uma situação crítica pela qual a Toyota passou. Como é um método geral, ou seja, não foi desenvolvido somente para a Toyota, é aplicável em outros ativos, como ações brasileiras.

De acordo com Sá (1999), apesar do CAPM considerar que o mercado é eficiente, a partir dele é possível determinar de forma indireta o estado de precificação dos ativos. O CAPM é caracterizado por dois componentes: alfa( $\alpha$ ) e beta( $\beta$ ) de forma a medir o retorno de algum ativo. O componente tradicionalmente representado pela letra grega alfa representa o intercepto do modelo linear proposto. Segundo Sá (1999) este componente é utilizado como forma de medir *misvaluation*, além de auxiliar a gestão de portfólio, uma vez que se o valor do coeficiente alfa for positivo, o investidor acreditará que a ação está subavaliada; ou seja, o preço da ação é menor do que seu valor intrínseco e que, portanto, será conveniente comprá-la comparativamente a outras ações com o mesmo nível de risco em equilíbrio. Ao contrário, se alfa for negativo, a ação estará superavaliada na visão do investidor, portanto, será melhor vendê-la.

Assim como Sá (1999) apresenta uma estratégia para realizar a gestão de investimentos, Araújo Jr. *et al.* (2019) também propõem uma forma de realizar esta gestão baseado no modelo desenvolvido por Gokhale *et. al* (2015) para obter retorno superior ao do Ibovespa. Neste estudo verificam se a estratégia desenvolvida é adequada tanto para investimentos de curto prazo, como de longo prazo. O resultado de Araújo Jr. *et al.* (2019) confirmou as suposições de Gokhale *et al.* (2015) sobre a inadequação do modelo para estratégias de curto prazo, porém obteve retornos consistentes para maiores estratégias de longo prazo.

Para a aplicação do modelo desenvolvido a determinação do indicador macroeconômico utilizado no modelo CAPM é uma etapa fundamental na análise de *misvaluation*, uma vez que representa o posicionamento esperado do mercado perante o ativo estudado. Araújo Jr. *et al.* (2019) ao estudar ações brasileiras escolheu o Ibovespa por esse índice refletir o desempenho

das ações com maior volume e liquidez do mercado de ações brasileiras; Gokhale *et al.* (2015) utilizou o S&P – 500 que também representa uma das principais bolsas dos EUA.

Com a definição do indicador macroeconômico, do período a ser comparado e ativo estudado, a inovação trazida por Gokhale *et al.* (2015) passa a ser aplicável. A inovação é a criação do erro composto, composta pela soma de duas parcelas. A primeira parcela, é aquela associada ao CAPM com distribuição normal. A segunda parcela, associada aos vieses comportamentais permite definir em qual condição de *misvaluation* o ativo está no mercado. O erro comportamental ter valor nulo representa a situação em que hipótese nula não é rejeitada, pois não existe *misvaluation*, uma vez que o erro observado se refere somente ao erro do CAPM. Quando assume um valor positivo há evidências de superavaliação, pois o retorno está acima dos fundamentos econômicos. Já quando é negativa, ocorre o inverso, o retorno está abaixo do esperado pelos fundamentos. O *misvaluation* ocorre quando o erro comportamental difere de 0.

Após o *misvaluation* ser identificado, de acordo com Gokhale *et al.* (2015), há a possibilidade de retornos maiores que o do mercado. Em seu artigo, ações que foram consideradas pelo método desenvolvido como subavaliadas obtiveram retornos maiores que os índices macroeconômicos Dow Jones e S&P-500. Apesar desta conclusão, uma ressalva é exposta: o risco de investir em ações subavaliadas com objetivo de curto prazo. Mesmo que a ação volte a ser bem precificada, a metodologia desenvolvida não fornece como resultado a data ideal para comprar e vender um ativo subvalorizada visando obter retornos acima da média do mercado.

Gokhale *et. al* (2015) escolheram aplicar a metodologia desenvolvida nas ações da Toyota, pois concluíram que era uma ação que deveria estar supervalorizada e o recall pela qual passou em 2009 poderia ter diminuído o *misvaluation*, portanto seria um ativo que satisfaria as condições de *misvaluation* para ser estudado.

Além de escolher o ativo estudado, determinar o período utilizado para a amostra da base de dados é fundamental na avaliação do *misvaluation*. De acordo com Bhagat e Romano (2002) o período pré-evento excede tipicamente 100 dias de negociação. Apesar disso, um período maior tem vantagem de reduzir a variância do erro devido a erros amostrais causados por amostra não grande o suficiente, tipicamente de 100 dias, para retratar a relação explicada satisfatoriamente. No entanto, períodos maiores também têm a deficiência de conter efeitos passados que não necessariamente estejam retratando as causas do evento analisado. Além do período, é fundamental haver ausência de outro evento externo relevante na precificação, pois caso isto ocorra, o resultado poderia ser influenciado por este.

### 3 Metodologia

Este estudo, como descrito na Introdução, analisa a existência de *misvaluation* e se o Covid-19 mudou o seu padrão para ações de 3 setores da economia brasileira: aviação, financeiro e varejo. A vantagem de estudar ações de diversos setores econômicos reside na possibilidade de comparar o efeito da pandemia de forma intersetorial. Gokhale *et al.* (2015) em seu artigo ilustrou o efeito dos vieses comportamentais com a ação da Toyota.

O evento crítico considerado não se aplica somente a uma empresa, como o *recall* da Toyota, mas possui efeitos macroeconômicos, uma vez que a pandemia afetou toda a economia. Além do estudo de uma empresa, como realizado por Gokhale *et al.* (2015), a comparação entre empresas do mesmo setor também é realizável. Portanto duas formas de resultado são criadas: a comparação intrasetorial e intersetorial.

#### 3.1 Escolha das ações

Neste estudo antes da determinação de quais empresas são estudadas, é fundamental determinar o indicador macroeconômico utilizado como variável dependente, Araújo Jr. *et al.* (2019) escolheu o Ibovespa como indicador macroeconômico e Gokhale. *et al.* (2015) escolheu o S&P – 500, por este motivo, seguindo a metodologia adotada pelos autores, o Ibovespa é considerado o indicador mais adequado para ser utilizado como variável dependente no estudo de *misvaluation* de empresas brasileiras.

Já que este estudo tem como objetivo comparar o resultado da precificação de diferentes setores da economia brasileira, é importante definir ações que tenham características semelhantes, apesar de serem de setores diferentes. Como abordado na discussão sobre Economia Comportamental, é fundamental escolher somente ações com alto volume negociado e alta liquidez, isto é, o processo de compra ou venda e transformação em valor monetário ocorre sem perda significativa de tempo e valor.

Uma forma de atender este critério é escolher somente ações que compõem o índice Ibovespa, pois, é composto por ações de companhias listadas na B3 que atendem aos critérios definidos pela B3 e que correspondam a cerca de 80% do número de negócios e do volume financeiro do mercado de capitais. Tendo estes critérios atendidos para todas as ações estudadas, definiu-se três setores econômicos que possuem ações negociadas no Ibovespa e que são empresas brasileiras: aviação, financeiro e varejo.

### 3.1.1 Setor de Aviação

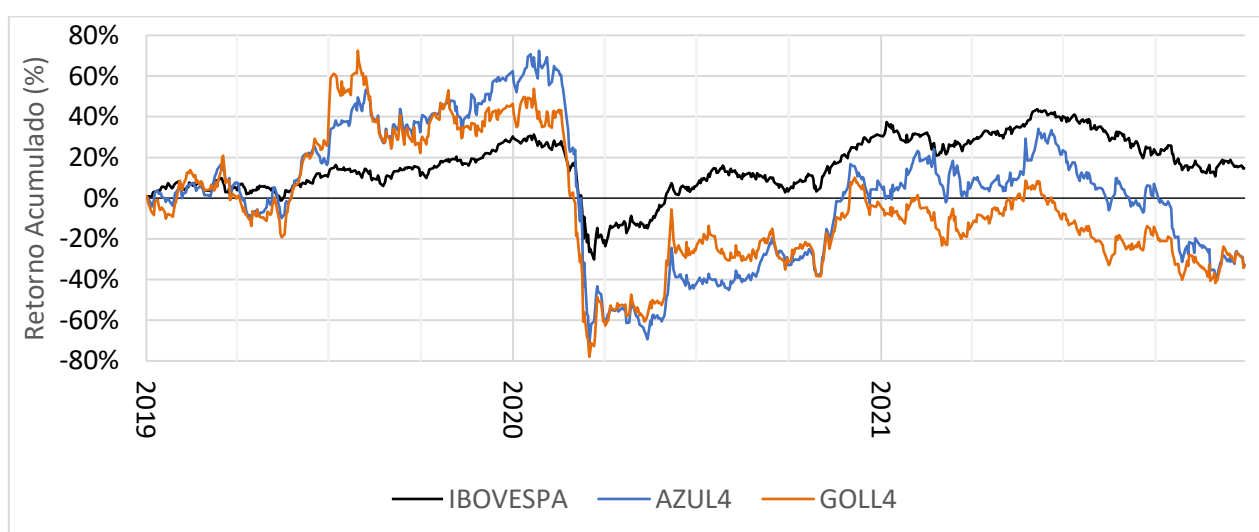
O transporte aéreo possui a importância essencial de ser o responsável por transpor extensas distâncias de forma rápida, especialmente importante para o Brasil que possui dimensões continentais, possuindo mais de 4 mil km em sua maior largura e comprimento.

Além desta importância econômica e social, a aviação também possui empresas cujas ações são líquidas e com alto volume negociado, portanto é um setor importante para a economia brasileira cujas ações atendem os critérios definidos. A aviação foi um dos setores econômicos mais afetados pela pandemia Covid – 19, uma vez que muitas intenções de viagens foram frustradas por fronteiras fechadas e restrições de locomoção, impostas como forma de conter o avanço da pandemia.

As principais companhias aéreas brasileiras são a Azul, Gol e Latam. A Latam não será objeto de estudo, pois, apesar de ser uma empresa fundada com o nome Tam em 1961 no Brasil em 2016 concluiu a fusão com a chilena Lan resultando a criação da Latam. Em contrapartida a Azul (AZUL4) e Gol (GOLL4) são brasileiras, negociadas no Ibovespa e possuem alta liquidez e volume.

A Figura 1 mostra que a Azul e a Gol obtiveram retornos superiores ao Ibovespa em 2019, a Azul chegou a subir 50% neste ano. Porém, não voltaram ao fechamento de 2019 e desde o começo da pandemia obtiveram retorno inferior em relação ao Ibovespa.

**Figura 1 – Ações do setor Aéreo (2019-2021)**



Fonte: Elaborado pelo autor

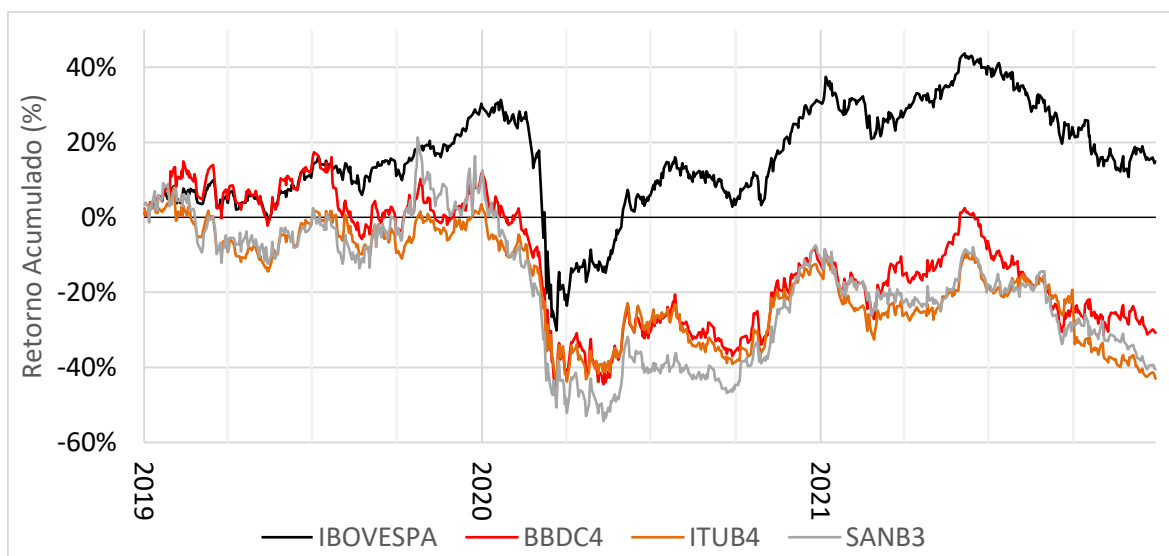
### 3.1.2 Setor Financeiro Privado

O setor financeiro pode ser representado pelos bancos que são instituições essenciais à economia nacional, pois além de oferecerem serviços financeiros, facilitam transações de pagamento e oferecem crédito pessoal, ajudando no desenvolvimento do comércio nacional e internacional. Os bancos, assim como o varejo e a aviação também foram impactados pela crise gerada pelo vírus Covid -19. Um impacto para o setor bancário foi a interrupção dos serviços ofertados por agências bancárias durante o período de quarentena.

Os principais bancos privados que atuam no Brasil listados no Ibovespa com alta liquidez e volume negociado são: Bradesco (BBDC4), Itaú (ITUB4) e Santander (SANB3). O Santander é uma empresa espanhola atuando no Brasil desde 1982 e sua ação é listada no Ibovespa. Por estas razões, mesmo sendo uma empresa espanhola é estudada dentro do mesmo grupo bancário de bancos brasileiros, como Bradesco e Itaú. O Banco do Brasil não é estudado, pois apesar de sua ação ter características semelhantes em relação aos outros bancos (negociado no Ibovespa, alto volume e liquidez), é público, diferente dos demais bancos privados.

Observando-se a Figura 2, conclui-se que este setor, a não ser o Santander em poucos momentos de 2019, não obteve retornos acima do Ibovespa entre 2019 e 2021. Apesar disto, observa-se que os três bancos obtiveram retornos semelhantes ao longo do período estudado. Além disto, se observa que são ações correlacionadas com o Ibovespa, pois possuem comportamento semelhante. Apesar de serem ações com grande volume negociado, e fazerem parte da composição do Ibovespa, este tipo de correlação não necessariamente é observada, uma vez que o índice é a média ponderada entre as ações que o compõem.

**Figura 2 - Ações do setor Financeiro (2019-2021)**



Fonte: Elaborado pelo autor

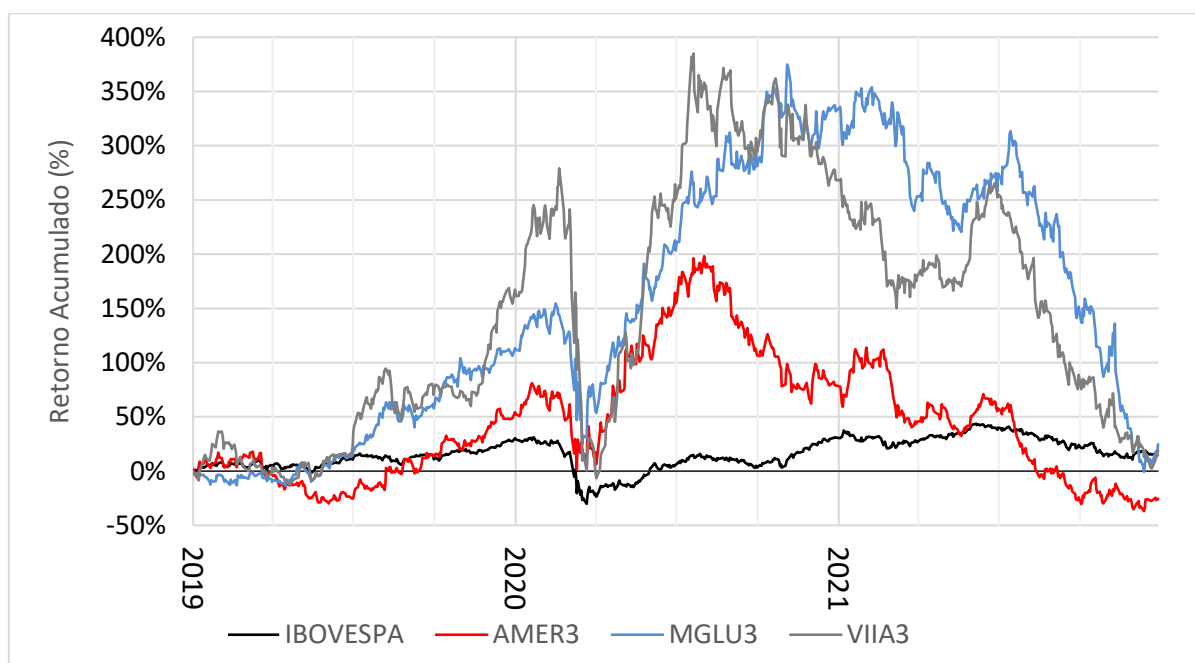
### 3.1.3 Setor do Varejo

A pandemia do Covid-19 impactou diretamente o varejo trazendo desafios que exigiram mudanças. Entre tais mudanças encontram-se: o aumento do comércio *online*, a redução da utilização de papel moeda, a entrega via *delivery* e o aumento da concorrência entre grandes varejistas nacionais e internacionais como Amazon.

Além destes desafios, houve outras mudanças que impactaram este segmento. O varejo tradicionalmente realizava vendas via lojas físicas, mas durante o período crítico as lojas tiveram que ser fechadas. Mesmo quando reabriram, durante um longo período tiveram restrições que limitaram a circulação de clientes. Dentre as maiores empresas e que são do varejo multicanal há 3 que atendem os critérios de serem negociados no Ibovespa, brasileira, alto volume e liquidez: Lojas Americanas (AMER3), Magazine Luiza (MGLU3) e Via Varejo (VIAA3).

Na Figura 3 fica evidente que as 3 empresas deste setor obtiveram retornos acima do Ibovespa em 2019 e até o começo da pandemia em 2020. No início da pandemia o aumento que obtiveram em 2019 foi perdido, todavia voltaram a subir, inclusive obtendo preços maiores que o maior de 2019 no meio de 2020. Porém, após obter retorno maior que 200% passaram a perder valor de mercado, inclusive a Lojas Americanas fechou 2022 com valor inferior de sua abertura em 2019. Nota-se um comportamento destoante do Ibovespa, além de elevações e decréscimos dos valores destas ações de forma atípica.

**Figura 3 - Ações do setor Varejo (2019-2021)**



Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.2 Descrição do modelo

Dentre os modelos tradicionais de precificação, um utilizado recorrentemente é o CAPM. Uma forma de verificar a qualidade do modelo (representação da variável dependente através de independentes) é calculando o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) que varia de 0% a 100%. Nesse modelo a variável dependente é o retorno da ação  $i$  no período  $t$  ( $R_{it}$ ), é uma função em que se considera que toda informação de mercado disponível é incorporada pelos agentes econômicos que varia de acordo com alguma variável macroeconômica de mercado ( $R_{mt}$ ). Como modelos possuem a parcela do erro em sua moedagem, considera-se esta parcela no modelo ( $\varepsilon_{it}$ ):

$$R_{it} = \alpha + \beta \cdot R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$\varepsilon_{it} = R_{it} - (\alpha + \beta \cdot R_{mt})$$

$$\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

A análise tradicional do erro não é suficiente para determinar a existência de *misvaluation*, pois uma de suas premissas caracteriza o agente econômico como racional e que negocia de forma que o preço de mercado esteja em equilíbrio com preço fundamentado em princípios financeiros e econômicos. Esta premissa não é seguida na metodologia desenvolvida por Gokhale *et al.* (2015). Apesar disto, fornece indícios que o ativo sofre *misvaluation*, pois o erro simétrico, com distribuição normal e homocedástico representa o erro previsto pelo CAPM com agentes racionais que não levariam à má precificação de ativos. Apesar destas características do erro, isto não necessariamente significa que o ativo esteja bem precificado, uma vez que estas características do erro não garantem a ausência de *misvaluation*.

A interpretação gráfica da distribuição do erro indica se o erro possui as características do modelo clássico: distribuição normal, simétrica e homocedasticidade. Porém, somente a visualização gráfica não fornece o melhor resultado, uma vez que depende de interpretação. Portanto, para esta verificação testes estatísticos são utilizados. Para verificar a normalidade o teste de Shapiro-Wilk é utilizado, p-valor maior que 0,05 caracteriza uma distribuição normal. O método estatístico para verificar se há heterocedasticidades é o teste de White, p-valor maior que 0,05 é adotado como critério de homocedasticidade. A assimetria de uma amostra  $X$  com  $n$  observações pode ser avaliada pelo coeficiente momento de assimetria, onde  $\sigma_x$  representa o desvio padrão da variável e  $\bar{X}$  representa a sua média:

$$M_{AS} = \frac{n \cdot \sum (X_i - \bar{X})^3}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot \sigma_x^{\frac{3}{2}}} \quad (2)$$

Segundo Costa (2015), o resultado deste coeficiente é interpretado como descrito a seguir:

1º Se:

- $M_{AS} = 0$ , a distribuição é simétrica;
- $M_{AS} > 0$ , a distribuição é assimétrica positiva;
- $M_{AS} < 0$ , a distribuição é assimétrica negativa

2º Se:

- $|M_{AS}| \leq 0,15$ , então a distribuição é simétrica;
- $0,15 < |M_{AS}| \leq 1$ , então a distribuição é assimétrica moderada;
- $|M_{AS}| > 1$ , então a distribuição é assimétrica forte

A realização dos testes descritivos citados anteriormente do erro não permite concluir sobre *misvaluation* de ativos, portanto uma análise complementar é necessária para verificar a existência de *misvaluation*. A partir desta necessidade Gokhale *et al.* (2015) desenvolvem o erro composto.

### 3.3 Erro composto

O modelo de mercado tradicional analisa o retorno de ativos, como ações ou títulos públicos com a premissa que não há erro de precificação associado a *misvaluation* decorrente dos vieses comportamentais, como é sugerido pela HMA. Gokhale *et al.* (2015) inovam ao sugerir a divisão do erro de mercado clássico em dois termos que compõem o erro composto:

$$\varepsilon_{it} = \nu_{it} + \mu_{it} \quad (3)$$

O termo  $\nu_{it}$  representa o erro de mercado tradicional, portanto possuía distribuição normal, média 0 e não possui correlação temporal serial. Já o segundo termo, representado por  $\mu_{it}$ , é aquele associado a aspectos comportamentais dos agentes econômicos, responsáveis pelo problema de *misvaluation*. Caso  $\mu_{it}$  seja positivo, tem-se que o ativo é superprecificado, valor de mercado maior que seus fundamentos econômicos. O contrário, caso  $\mu_{it}$  seja negativo, é reflexo de subavaliação. Quando este erro vale 0, representa a situação em que não há vieses comportamentais e o modelo tradicional representa o ativo de forma satisfatória.

O erro composto é determinado pelo método da máxima verossimilhança, tanto para o caso de subavaliação como superavaliação. Coelli (1995), sugere que o resultado do teste seja

interpretado de forma que quando o p-valor é menor que 0,05 pode-se afirmar que o ativo possui *misvaluation*. Caso, o p-valor deste teste seja menor que o valor limite para o teste de subavaliação, pode-se concluir que o ativo está subprecificado, e a mesma regra é aplicável para o teste de superavaliação. Caso ambos os testes resultem em p-valor maiores que 0,05, conclui-se que o modelo tradicional precifica de modo satisfatório e não existe *misvaluation*.

Para a realização do teste de subprecificação é assumido que  $\mu_{it}$  segue uma distribuição definida por uma meia normal negativa  $N^-(0, \sigma_\mu^2)$ . Já para o modelo superprecificado a distribuição do erro  $\mu_{it}$  é a meia normal-positiva  $N^+(0, \sigma_\mu^2)$ . Além destes parâmetros para a maximização da verossimilhança, também é incluída a especificação ‘s’, que vale -1 para subprecificação e 1 para superprecificação. Na equação (4) T representa o tamanho da amostra,  $\sigma_v^2$  a variância associada à distribuição normal,  $\sigma_\mu^2$  a variância associada aos vieses comportamentais,  $\Phi$  a função de distribuição cumulativa normal,  $\varepsilon_{it}$  é o erro do ativo  $i$  no tempo  $t$  em relação ao modelo CAPM,  $\sigma = \sqrt{\sigma_\mu^2 + \sigma_v^2}$  e  $\lambda = \frac{\sigma_\mu}{\sigma_v}$ . A equação de verossimilhança apresentada por Gokhale *et al.* (2015) a ser maximizada é representada por:

$$\ln L(\alpha, \beta, \sigma_v, \sigma_\mu) = -T \cdot \ln(\sigma) + \frac{T}{2} \cdot \ln(\sigma) + \sum \ln \left( \Phi \left( s \cdot \varepsilon_i \cdot \frac{\lambda}{\sigma} \right) \right) - \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{\varepsilon_{it}}{\sigma} \right)^2 \quad (4)$$

Tanto para o teste de subavaliação, como superavaliação, a hipótese nula é que  $\sigma_\mu$  vale zero. Caso a hipótese nula seja rejeitada e  $\mu_{it}$  seja positivo, considera-se um ativo superprecificado, caso  $\mu_{it}$  seja negativo, é um caso de subavaliação. Além de  $\mu_{it}$ , a assimetria do erro tende a ser negativa em caso de superavaliação e positiva em caso de subavaliação.

## 4 Resultados

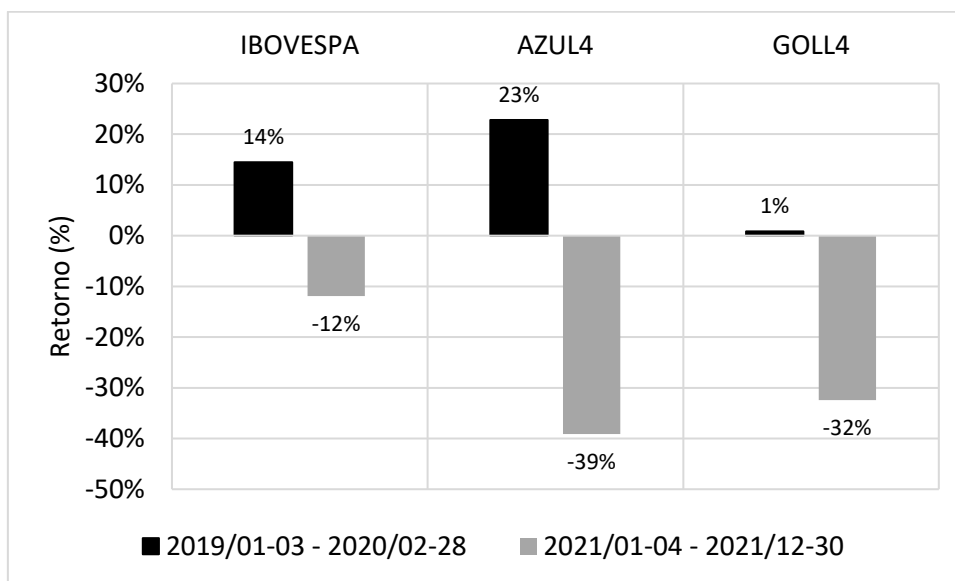
Como discutido anteriormente, o objetivo deste estudo é analisar a existência de *misvaluation* e como a Covid-19 influenciou o seu padrão em ações dos setores: aviação, financeiro e varejo. Um resultado possível é a pandemia ter tido pouca influência na precificação, alguma ação poderia estar supervalorizada, e após a pandemia continuou supervalorizada. Outro resultado possível é a pandemia ter alterado a precificação, por exemplo, alguma ação poderia estar supervalorizada e após a pandemia passou a estar subvalorizada.

#### 4.1 O Setor da Aviação

A Figura 4 mostra a comparação entre o Ibovespa e as empresas do setor aéreo escolhidas. Nota-se que a Azul, antes da Covid-19 apresentou retorno maior que o Ibovespa e a Gol. Considerando somente esta avaliação, poderia se afirmar que a Azul estava supervalorizada em 2019 e ficou subvalorizada após a pandemia em 2021, devido a seu retorno ser menor que o Ibovespa. Porém, somente este critério não é robusto o suficiente para se afirmar que a Azul estava mal precificada.

A pandemia criou um cenário de incertezas, tanto financeira, como sanitária, para o mercado global, e as empresas aéreas foram principalmente afetadas pela restrição de pessoas e aumento do dólar que gerou aumento de custos operacionais. Desta forma, a Gol, por ser uma empresa com maior número de voos e tradicional no Brasil, caiu 32%, enquanto a Azul caiu 39%.

**Figura 4 – Retorno (%) das ações do setor Aviação**

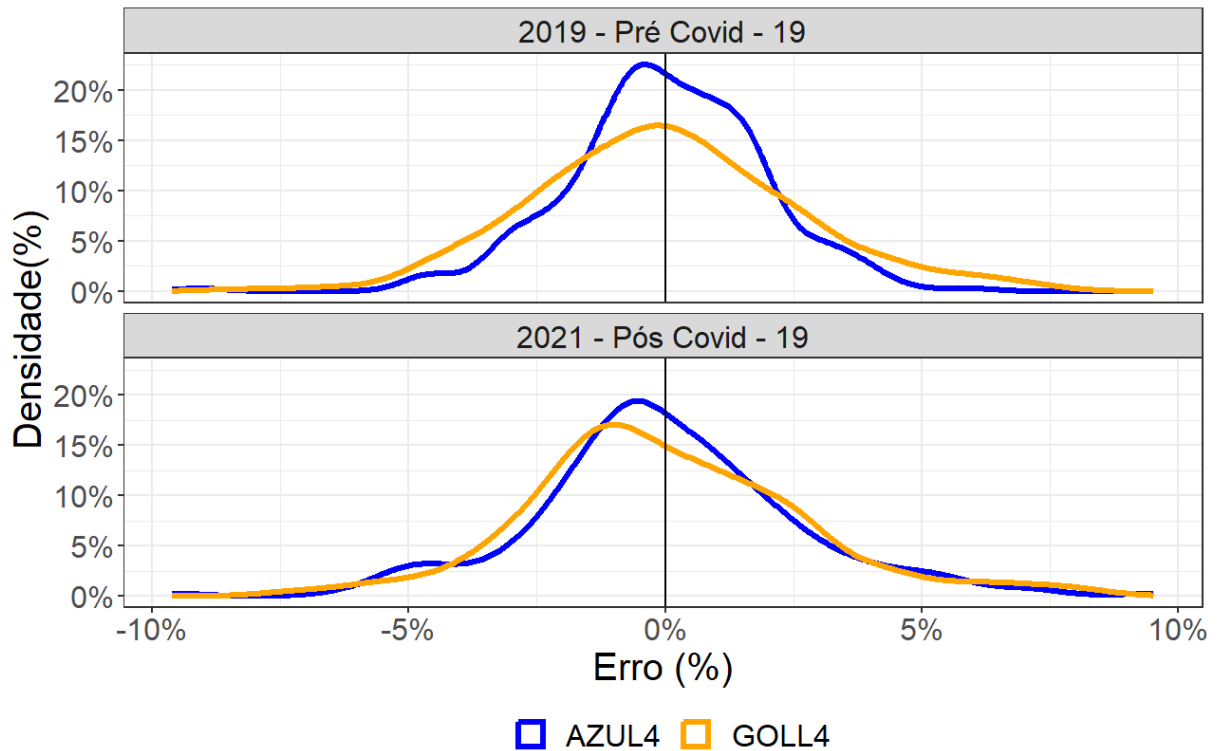


Fonte: Elaborado pelo autor.

O resíduo da Azul observado na Figura 5, sugere que a empresa não possui assimetria antes da Covid-19, e apresenta assimetria positiva após a Covid-19. Apesar disto em ambas as situações o erro é moderadamente assimétrico, pois antes da Covid seu coeficiente de assimetria é -0,36 e após o Covid-19 é 0,20, conforme mostrado na Tabela 1. A Gol também possui assimetria moderada, mas somente positiva, pois antes da pandemia este coeficiente valia 0,18 e após a pandemia passou a ser 0,40, portanto passou a ser uma ação cujo resíduo tem maior

predominância negativa, ou seja, o modelo tradicional CAPM gerou retornos majoritariamente inferiores ao real.

**Figura 5 – Distribuição do resíduo do MQO: setor Aviação**



**Fonte: Elaborado pelo autor**

Observa-se na Tabela 1 que a distribuição do resíduo somente atende os critérios de homocedasticidade e normalidade na ação da Gol antes da pandemia. Apesar disto, é onde há o menor  $R^2$  do setor aéreo e o cenário em que há maior distanciamento do retorno do Ibovespa, pois em 2019 o Ibovespa rendeu 14% e a Gol 1%, diferença de 13%, enquanto a diferença com a Azul é 7%. Este resultado com maior consistência em relação ao resíduo, mas pior em relação ao  $R^2$ , somado ao rendimento inferior em relação ao Ibovespa são indícios da Gol não ser bem precificado pelo mercado de capitais em 2019.

**Tabela 1 – Aviação: Descrição do erro do MQO**

Setor	Ação	Período	$R^2$	Assimetria	Heterocedasticidade	Shapiro-Test
Aviação	Azul	2019 - Pré Covid - 19	0,42	-0,36	0,01	0,00
Aviação	Azul	2021 – Pós-covid - 19	0,41	0,20	0,03	0,00
Aviação	Gol	2019 - Pré Covid - 19	0,35	0,18	0,25(*)	0,33(*)
Aviação	Gol	2021 – Pós-covid - 19	0,37	0,40	0,01	0,00

Nota. A tabela reporta os coeficientes, com o p-valor entre parênteses. \*  $p > 0,05$

**Fonte: Elaborado pelo autor**

A Tabela 2 permite concluir que antes da pandemia a Azul estava bem precificada, pois seu menor p-valor vale 0,0516. Após a pandemia em 2021, a Azul contínuo bem precificada, uma vez que seu menor p-valor é 0,1586. Portanto, apesar da pandemia influenciar sistematicamente a economia aérea, a Azul não sofreu alteração em sua precificação, pois contínuo bem precificada.

**Tabela 2 – Resultados de Misvaluation: Azul**

Período	Parâmetro	MQO	Subavaliação	Supervalorização
2019 - Pré Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0,0188	0,0003
2019 - Pré Covid - 19	Coelli (p valor)	-	0,0516 (*)	1,0000
2019 - Pré Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,4178	-	-
2019 - Pré Covid - 19	Intercepto	0,0001	0,015(***)	-0,0002
2019 - Pré Covid - 19	$R_{mt}$	1,3218(***)	1,3375(***)	1,3218(***)
2021 – Pós-Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0,0005	0,0237
2021 – Pós-Covid - 19	Coelli (p valor)	-	1,0000	0,1586
2021 – Pós-Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,4085	-	-
2021 – Pós-Covid - 19	Intercepto	-0,0011	-0,0007	-0,02(***)
2021 – Pós-Covid - 19	$R_{mt}$	1,6199(***)	1,6199(***)	1,6081(***)

Nota. A tabela reporta os coeficientes, com o p-valor entre parênteses. \* p < 0,10; \*\* p < 0,05; \*\*\* p < 0,01

Nota. O parâmetro  $\sigma_{\mu}$  refere-se ao desvio ao padrão gerado por vieses comportamentais e Coelli (p-valor) é o p-valor associado a este parâmetro

**Fonte: Elaborado pelo autor**

A Tabela 3 mostra os resultados da Gol. Considerando o retorno da empresa antes da pandemia menor em relação ao do Ibovespa (1% x 14%) e o erro assimétrico positivo, pode-se conjecturar que era um ativo subprecificado. Porém, o estudo de *misvaluation* deste período não confirmou a conjectura, uma vez que estava bem precificada, pois o p-valor vale 0,1771 no caso superavaliada e 1,000 no caso subavaliada.

Após a pandemia em 2021, a assimetria positiva da GOL aumentou de 0,18 para 0,4, portanto um erro com maior predominância negativa. O resultado do *misvaluation* para este período mostra que passou a ser uma ação superavaliada, uma vez que este p-valor de 0,1771 passou para 0,0115.

Este resultado é oposto considerando-se somente a comparação de retorno entre a ação e indicador macroeconômico, uma vez que o Ibovespa caiu 12% no período e a Gol 32%. Apesar disso, a assimetria positiva aumentou, portanto neste período o modelo tradicional

precificou a ação de forma inferior em relação ao seu retorno, portanto o modelo CAPM gerou resultados subprecificados. Desta forma o resultado do método de Gokhale et al. (2015), é coerente com o histórico da Gol deste período, apesar do retorno inferior em relação ao Ibovespa.

**Tabela 3 - Resultados de Misvaluation: Gol**

Período	Parâmetro	MQO	Subavaliação	Supervalorização
2019 - Pré Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0,0005	0,0244
2019 - Pré Covid - 19	Coelli (p valor)	-	1,0000	0,1771
2019 - Pré Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,3544	-	-
2019 - Pré Covid - 19	Intercepto	-0,0007	-0,0003	-0,0202(***)
2019 - Pré Covid - 19	$R_{mt}$	1,5593(***)	1,5593(***)	1,5516(***)
2021 – Pós-Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0,0006	0,0304
2021 – Pós-Covid - 19	Coelli (p valor)	-	1,0000	0,0115(**)
2021 – Pós-Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,3732	-	-
2021 – Pós-Covid - 19	Intercepto	-0,0007	-0,0002	-0,0249(***)
2021 – Pós-Covid - 19	$R_{mt}$	1,5479(***)	1,5479(***)	1,4841(***)

Nota. A tabela reporta os coeficientes, com o p-valor entre parênteses. \* p < 0,10; \*\* p < 0,05; \*\*\* p < 0,01

Nota. O parâmetro  $\sigma_{\mu}$  refere-se ao desvio ao padrão gerado por vieses comportamentais e Coelli (p-valor) é o p-valor associado a este parâmetro

**Fonte: Elaborado pelo autor**

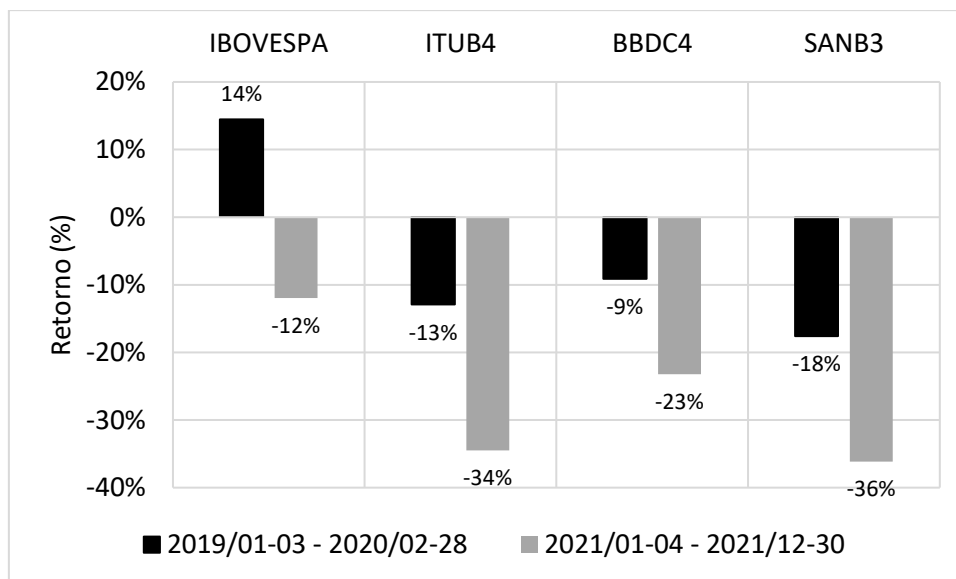
## 4.2 O Setor Financeiro

Assim como no setor aéreo, antes de estudar o erro do MQO ou a verificar a existência de *misvaluation*, também se realizou a comparação dos retornos das empresas entre os períodos analisados. Pela Figura 6, observa-se que a diferença entre os retornos, tanto antes como depois da pandemia é baixa.

Tal resultado intrabancário é coerente, uma vez que são três bancos privados com atuação no Brasil há muitos anos, além de possuírem elevada quantidade de clientes em 2019 (Bradesco – 99 milhões, Itaú - 85 milhões e Santander 52 milhões) e lucro anual neste ano (Bradesco –23 bilhões, Itaú - R\$ 22 bilhões e Santander R\$13 bilhões).

Dada as semelhanças entre estes bancos para o período, 2019 foi um ano em que o Ibovespa subiu 14 % e todas as ações deste setor tiveram retornos negativos e menores que o Ibovespa. Já em 2021, o Ibovespa e as ações tiveram rendimento negativo, e assim como em 2019 todos os bancos analisados renderam menos que o Ibovespa. Portanto, se conclui que são ações cujos retornos em 2019 e 2021 são semelhantes.

**Figura 6 - Retorno (%) das ações do setor Financeiro**



Fonte: Elaborado pelo autor

A Tabela 4 mostra a descrição do resíduo obtido para cada banco antes e após a pandemia Covid -19. Somente o Itaú em 2021 obteve assimetria forte negativa. O estudo de heterocedasticidade deste setor apresentou o mesmo resultado para as 3 empresas nos dois períodos: o resíduo do MQO não possui heterocedasticidade. O teste de normalidade (Shapiro-Test) mostra que somente a banco Santander em 2021 retornou erro de acordo com a

distribuição normal. Desta forma, considerando o estudo do resíduo, pode-se concluir que de forma geral, as premissas do CAPM não são satisfeitas pois, apesar de não possuir heterocedasticidade o erro é assimétrico, e não é normal.

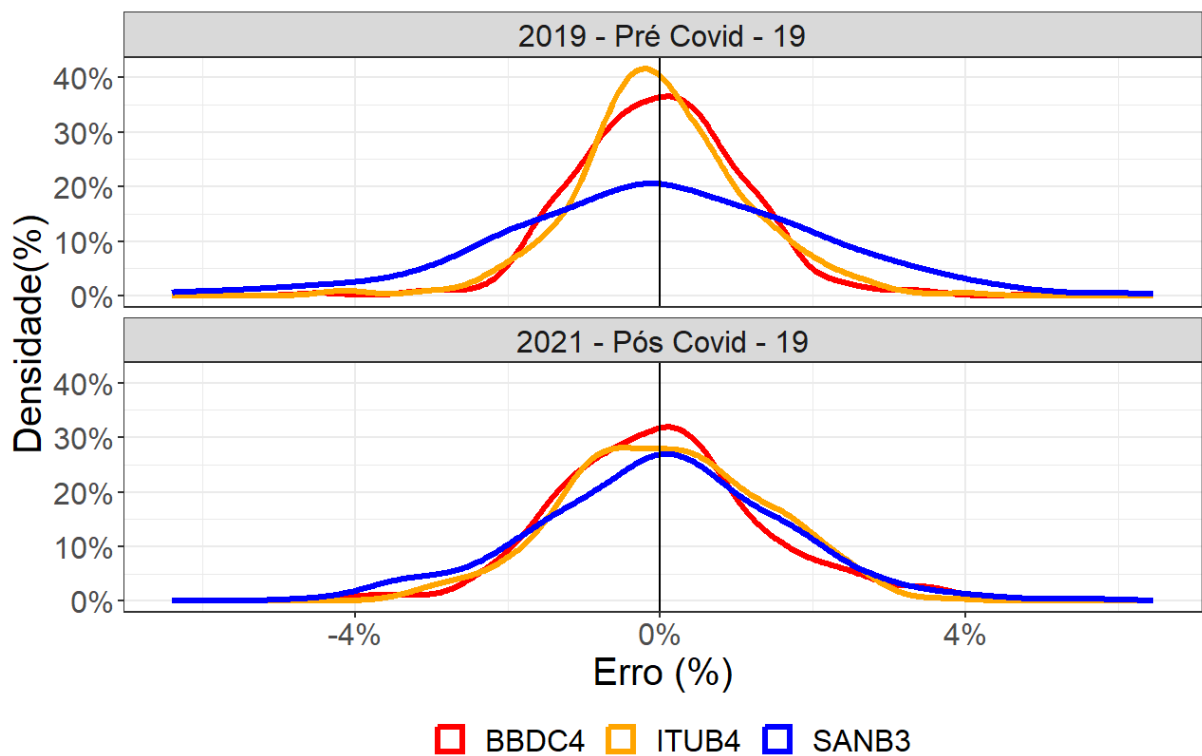
**Tabela 4 - Financeiro: Descrição do erro do MQO**

Setor	Ação	Período	R <sup>2</sup>	Assimetria	Heterocedasticidade	Shapiro-Test
Financeiro	Bradesco	2019 - Pré Covid - 19	0,56	0,25	0,37(*)	0,00
Financeiro	Bradesco	2021 - Pós-covid - 19	0,55	0,33	0,81(*)	0,01
Financeiro	Itaú	2019 - Pré Covid - 19	0,50	-0,02	0,60(*)	0,00
Financeiro	Itaú	2021 - Pós-covid - 19	0,45	-4,16	0,23(*)	0,00
Financeiro	Santander	2019 - Pré Covid - 19	0,27	0,07	0,94(*)	0,00
Financeiro	Santander	2021 - Pós-covid - 19	0,40	0,06	0,59(*)	0,47(*)

Nota. A tabela reporta os coeficientes, com o p-valor entre parênteses. \*  $p > 0,05$

Fonte: Elaborado pelo autor

**Figura 7 - Distribuição do resíduo do MQO: setor Financeiro**



Fonte: Elaborado pelo autor

Considerando que o Bradesco apresentou assimetria positiva e possui retorno inferior em relação ao Ibovespa em ambos os anos, poderia se conjecturar que é uma empresa com

subavaliação tanto em 2019, como em 2021. Todavia, de acordo com Tabela 5, conclui-se que o Bradesco é um banco bem precificado antes da pandemia e supervalorizado após a pandemia. Este resultado mostra que conclusões baseadas em análise gráfica, mesmo que associadas aos descritivos estatísticos, podem retornar resultados diferentes daqueles obtidos pelo método desenvolvido por Gokhale et.al (2015). Em 2019 o Bradesco, apresentou erro comportamental de supervalorização de 0,99%. Após a pandemia em 2021 o erro comportamental de supervalorização passou a ser 1,46 % e estaticamente significativo, pois é menor que 0,05. Portanto o erro comportamental para supervalorização em 2021 é maior que 2019, e é estatisticamente significativo, diferente do observado em 2019.

**Tabela 5 - Resultados de Misvaluation: Bradesco**

Período	Parâmetro	MQO	Subavaliação	Supervalorização
2019 - Pré Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0,0002	0,0099
2019 - Pré Covid - 19	Coelli (p valor)	-	1,000	0,1174
2019 - Pré Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,5644	-	-
2019 - Pré Covid - 19	Intercepto	-0,0008	-0,0006	-0,0087(***)
2019 - Pré Covid - 19	$R_{mt}$	1,0372(***)	1,0372(***)	1,0432(***)
2021 – Pós-Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0,0002	0,0146
2021 – Pós-Covid - 19	Coelli (p valor)	-	1,000	0,0386(**)
2021 – Pós-Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,5477	-	-
2021 – Pós-Covid - 19	Intercepto	-0,0004	-0,0002	-0,0121(***)
2021 – Pós-Covid - 19	$R_{mt}$	1,144(***)	1,144(***)	1,1353(***)

Nota. A tabela reporta os coeficientes, com o p-valor entre parênteses. \* p <0 ,10; \*\* p < 0,05; \*\*\* p <0 ,01  
 Nota. O parâmetro  $\sigma_{\mu}$  refere-se ao desvio ao padrão gerado por vieses comportamentais e Coelli (p-valor) é o p-valor associado a este parâmetro

**Fonte: Elaborado pelo autor**

O Itaú (Tabela 6), assim como o Bradesco, não apresentou *misvaluation* antes da pandemia, apresentou erro sem heterocedasticidade e não normal. Além de não ter *misvaluation* em 2019, o erro comportamental deu menor que 0,7% tanto para subavaliação, como para superavaliação. Após a pandemia, pode-se afirmar que a ação do Itaú está subavaliada (p-valor=0,0000) e erro comportamental de 2,26%, resultado coerente com a alto índice de assimetria negativa (-4,16) apresentada neste período.

**Tabela 6 - Resultados de Misvaluation: Itaú**

Período	Parâmetro	MQO	Subavaliação	Supervalorização
2019 - Pré Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0,0069	0,0069
2019 - Pré Covid - 19	Coelli (p valor)	-	0.6545	0,7323
2019 - Pré Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,4969	-	-
2019 - Pré Covid - 19	Intercepto	-0,0009	0,0045	-0,0065
2019 - Pré Covid - 19	$R_{mt}$	0,9197(***)	0,9177(***)	0,9226(***)
2021 – Pós-Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0,0226	0,0001
2021 – Pós-Covid - 19	Coelli (p valor)	-	0,0000(***)	1,0000
2021 – Pós-Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,4507	-	-
2021 – Pós-Covid - 19	Intercepto	-0,0011	0,0161(***)	-0,0012
2021 – Pós-Covid - 19	$R_{mt}$	1,1555(***)	1,1338(***)	1,1555(***)

Nota. A tabela reporta os coeficientes, com o p-valor entre parênteses. \* p <0 ,10; \*\* p < 0,05; \*\*\* p <0 ,01

Nota. O parâmetro  $\sigma_{\mu}$  refere-se ao desvio ao padrão gerado por vieses comportamentais e Coelli (p-valor) é o p-valor associado a este parâmetro

**Fonte: Elaborado pelo autor**

O Santander ( Tabela 7) é o único banco cujos 4 p-valores do teste de Coelli são significativamente maiores que 0,05. Ou seja, por este teste o Santander é um ativo sem nenhuma forma de *misvaluation*. Este resultado, novamente mostra que a análise descritiva do retorno ou do erro extrapolada para conclusões de *misvaluation* retorna resultados diferentes. O Santander é o banco com menores retornos e maior diferença com o Ibovespa para os períodos analisados, apesar disto é o banco sem nenhuma forma de *misvaluation*.

**Tabela 7 - Resultados de Misvaluation: Santander**

Período	Parâmetro	MQO	Subavaliação	Supervalorização
2019 - Pré Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0.0148	0.0155
2019 - Pré Covid - 19	Coelli (p valor)	-	0,494	0,3461
2019 - Pré Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,2702	-	-
2019 - Pré Covid - 19	Intercepto	-0,0012	0,0106(**)	-0,0136(***)
2019 - Pré Covid - 19	$R_{mt}$	1,1524(***)	1,1529(***)	1,1519(***)
2021 – Pós-Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0.0006	0.0104
2021 – Pós-Covid - 19	Coelli (p valor)	-	1,0000	0,6559
2021 – Pós-Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,4043	-	-
2021 – Pós-Covid - 19	Intercepto	-0,0012	-0,0007	-0,0095
2021 – Pós-Covid - 19	$R_{mt}$	1,0031(***)	1,0031(***)	0,9997(***)

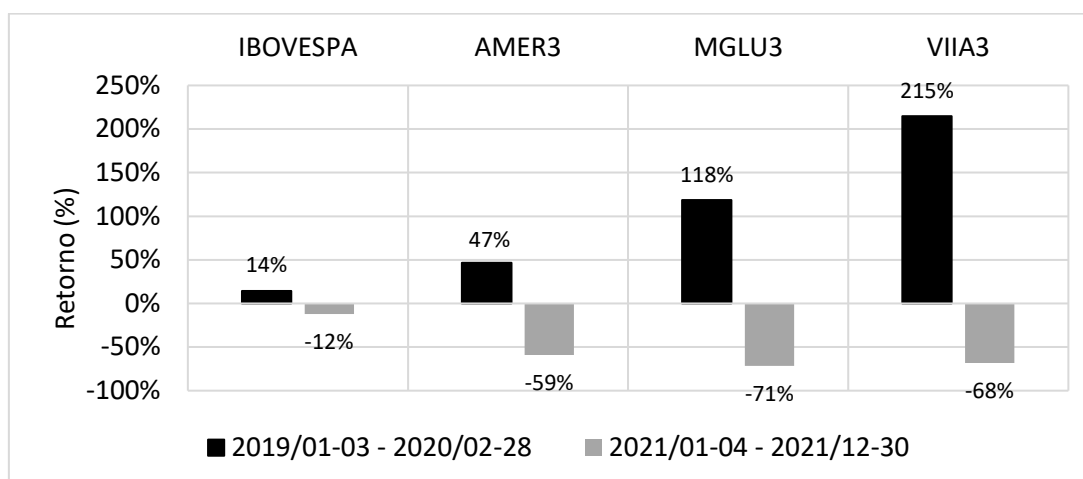
Nota. A tabela reporta os coeficientes, com o p-valor entre parênteses. \* p < 0,10; \*\* p < 0,05; \*\*\* p < 0,01

Nota. O parâmetro  $\sigma_{\mu}$  refere-se ao desvio ao padrão gerado por vieses comportamentais e Coelli (p-valor) é o p-valor associado a este parâmetro

**Fonte: Elaborado pelo autor**

### 4.3 O Setor Varejo

Assim como o setor financeiro, as empresas do setor varejo também tiveram retorno semelhante antes e após a pandemia Covid-19. As três empresas estudadas obtiveram retorno positivo em 2019 e negativo em 2021. Em 2019, ano anterior a pandemia, o Ibovespa rendeu 14% e as três empresas deste setor renderam mais que 45%, já no ano após a pandemia, 2021, o Ibovespa rendeu -12% e as empresas do varejo renderem todas menos que -55%. Por estas semelhanças, se conclui que o varejo, representado por estas ações, teve comportamento de alta antes da pandemia e baixa após a pandemia. Somente pela avaliação do retorno, poderia se concluir que estava superprecificado em 2019, especialmente devido ao retorno ser expressivamente maior que o Ibovespa, e passou a ser subavaliado em 2021.

**Figura 8 - Retorno (%) das ações do setor Varejo**

Fonte: Elaborado pelo autor

A descrição do erro gerado pela MQO deste setor (Tabela 8) mostra que todos os erros possuem assimetria moderada, não são normais e somente Lojas Americanas em 2019 e Via Varejo em 2021 possuem heterocedasticidade. Portanto, é um setor cuja representação definida pela CAPM possui falhas, uma vez que os critérios de assimetria e normalidade não são satisfeitos, apesar do critério de heterocedasticidade ser satisfeito majoritariamente. Além desta conclusão, observa-se que a assimetria da Magazine Luiza e Via Varejo passou de positiva para negativa, isto é, antes da pandemia o erro que era majoritariamente negativo, passou a ser positivo.

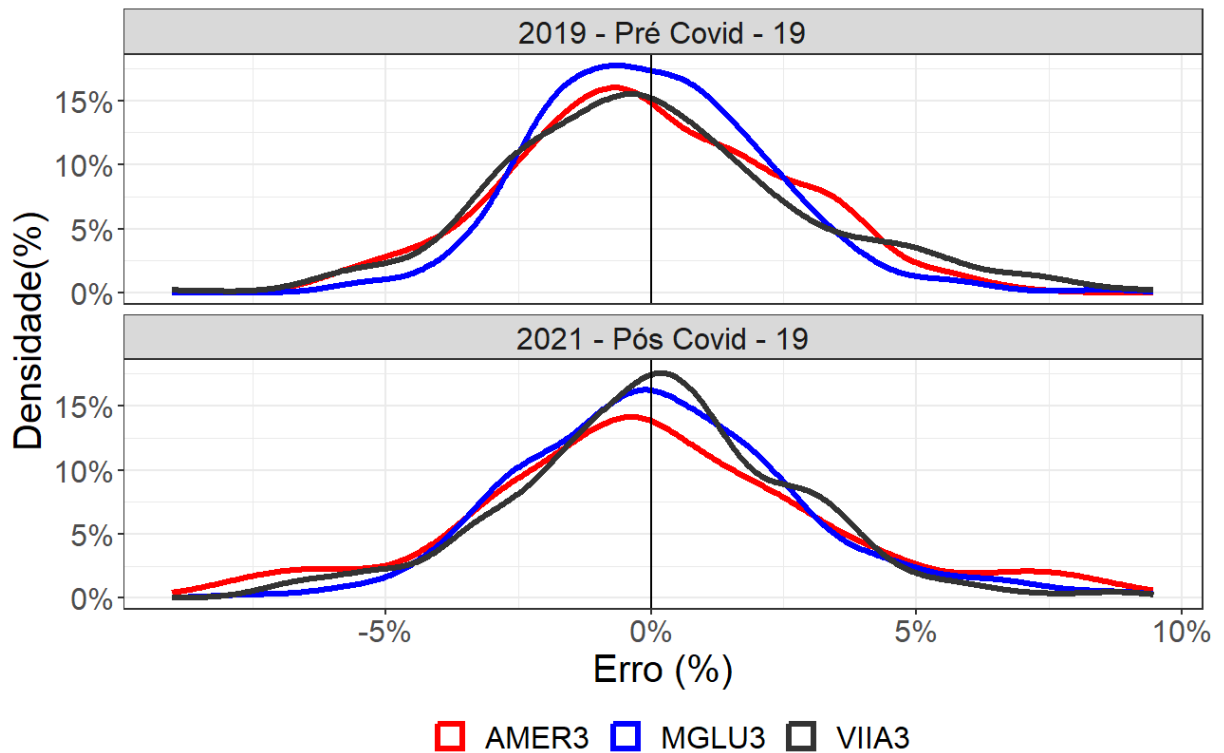
**Tabela 8 - Varejo: Descrição do erro do MQO**

Setor	Ação	Período	R <sup>2</sup>	Assimetria	Heterocedasticidade	Shapiro-Test
Varejo	Lojas Americanas	2019 - Pré Covid - 19	0,27	0,79	0,65(*)	0,00
Varejo	Lojas Americanas	2021 - Pós-covid - 19	0,19	0,21	0,01	0,01
Varejo	Magazine Luiza	2019 - Pré Covid - 19	0,31	0,40	0,14(*)	0,02
Varejo	Magazine Luiza	2021 - Pós-covid - 19	0,23	-0,76	0,87(*)	0,00
Varejo	Via Varejo	2019 - Pré Covid - 19	0,22	0,16	0,45(*)	0,00
Varejo	Via Varejo	2021 - Pós Covid - 19	0,35	-0,57	0,02	0,00

Nota. A tabela reporta os coeficientes, com o p-valor entre parênteses. \* p > 0,05

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 9 - Distribuição do resíduo do MQO: setor Varejo



Fonte: Elaborado pelo autor

A empresa Lojas Americanos possui assimetria positiva nos dois períodos estudados, por esta análise poderia se concluir que a ação se manteve supervalorizada. Esta conclusão é coerente com o retorno de 47% em 2019, porém em 2021 a ação caiu 59% enquanto o Ibovespa caiu 12%, isto podendo ser indicador de subavaliação. Esta empresa, como esperado estava superavaliada em 2019 ( $\sigma_{\mu} = 3,17\%$  e  $p\text{-valor} = 0,0012$ ), porém mesmo com o retorno negativo em 2021 passou a ser um ativo sem *misvaluation* (menor  $p\text{-valor} = 0,1418$ ).

**Tabela 9 - Resultados de Misvaluation: Lojas Americanas**

Período	Parâmetro	MQO	Subavaliação	Supervalorização
2019 - Pré Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0,0003	0,0317
2019 - Pré Covid - 19	Coelli (p valor)	-	1,0000	0,0012(***)
2019 - Pré Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,2692		-
2019 - Pré Covid - 19	Intercepto	0,0007	0,0009	-0,0245(***)
2019 - Pré Covid - 19	$R_{mt}$	1,3449(***)	1,3449(***)	1,3575(***)
2021 – Pós-Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0,0007	0,0332
2021 – Pós-Covid - 19	Coelli (p valor)	-	1,0000	0,1418
2021 – Pós-Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,189	-	-
2021 – Pós-Covid - 19	Intercepto	-0,0029	-0,0023	-0,0294(***)
2021 – Pós-Covid - 19	$R_{mt}$	1,2308(***)	1,2308(***)	1,242(***)

Nota. A tabela reporta os coeficientes, com o p-valor entre parênteses. \* p <0 ,10; \*\* p < 0,05; \*\*\* p <0 ,01

Nota. O parâmetro  $\sigma_{\mu}$  refere-se ao desvio ao padrão gerado por vieses comportamentais e Coelli (p-valor) é o p-valor associado a este parâmetro

**Fonte: Elaborado pelo autor**

A Magazine Luiza (Tabela 9) é a empresa que possui maior diferença entre a assimetria dos períodos ( $|-0,76 - 0,4| = 1,16$ ), maior queda em 2021 (71%), e segunda maior diferença entre retornos entre 2021 e 2019 ( $|-71\% - 118\%| = 190\%$ ). Assim como as demais empresas do varejo também teve expressivo crescimento e 2019 e queda em 2021, todavia é a empresa com maior mudança de assimetria e *misvaluation*. Em 2019 o erro comportamental para o caso de superavaliação era 2,48% e o p-valor do teste de Coelli 0,0107. Já em 2021, o erro comportamental para subavaliação era 0,03% e o p-valor 0,0075. Este resultado mostra, em coerência com o retorno dos 2 anos e a inversão do resultado de assimetria, que a pandemia fez com que a Magazine Luiza passasse de uma empresa supervalorizada em 2019 para subavaliada em 2021.

**Tabela 10 - Resultados de Misvaluation: Magazine Luiza**

Período	Parâmetro	MQO	Subavaliação	Supervalorização
2019 - Pré Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0,0003	0,0248
2019 - Pré Covid - 19	Coelli (p valor)	-	1	0,0107(**)
2019 - Pré Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,3085	-	-
2019 - Pré Covid - 19	Intercepto	0,0022*	0,0024	-0,0176(***)
2019 - Pré Covid - 19	$R_{mt}$	1,1734(***)	1,1734(***)	1,1216(***)
2021 - Pós-Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0,0003	0,0248
2021 - Pós-Covid - 19	Coelli (p valor)	-	0,0075(***)	1
2021 - Pós-Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,2328	-	-
2021 - Pós-Covid - 19	Intercepto	-0,0043(**)	0,0204(***)	-0,0046
2021 - Pós-Covid - 19	$R_{mt}$	1,3238(***)	1,3165(***)	1,3238(***)

Nota. A tabela reporta os coeficientes, com o p-valor entre parênteses. \* p < 0,10; \*\* p < 0,05; \*\*\* p < 0,01

Nota. O parâmetro  $\sigma_{\mu}$  refere-se ao desvio ao padrão gerado por vieses comportamentais e Coelli (p-valor) é o p-valor associado a este parâmetro

**Fonte: Elaborado pelo autor**

A Via Varejo (Tabela 11), assim como a Magazine Luiza também passou de assimetria positiva para negativa, em 2019 sua ação cresceu 215% e em 2021 caiu 68%. Diferente da Magazine Luiza, este ativo não estava mal precificado em 2019, mas, assim como a Magazine Luiza passou a estar subvalorizada em 2021 ( $\sigma_{\mu}$  = 2,9% e p-valor = 0,0184). Esta empresa mostrou resultado diferente do esperado considerando o retorno de 2019, uma vez que foi a empresa que obteve maior retorno neste ano, todavia, estava bem precificada. Este resultado mostra que o estudo de *misvaluation* é baseado na precificação do período estudado, não necessariamente correlacionada com retornos anormais, como é o caso da Via Varejo cuja ação subiu 215% em 2019 enquanto o Ibovespa subiu 14%.

**Tabela 11 - Resultados de Misvaluation: Via Varejo**

Período	Parâmetro	MQO	Subavaliação	Supervalorização
2019 - Pré Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0,0006	0,0286
2019 - Pré Covid - 19	Coelli (p valor)	-	1,0000	0,1278
2019 - Pré Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,2244	-	-
2019 - Pré Covid - 19	Intercepto	0,0034(*)	0,0039	-0,0194(***)
2019 - Pré Covid - 19	$R_{mt}$	1,2959(***)	1,2959(***)	1,2726(***)
2021 - Pós-Covid - 19	$\sigma_{\mu}$	-	0,0290	0,0004
2021 - Pós-Covid - 19	Coelli (p valor)	-	0,0184(**)	1,0000
2021 - Pós-Covid - 19	R <sup>2</sup>	0,3496	-	-
2021 - Pós-Covid - 19	Intercepto	-0,0037(**)	0,0192(***)	-0,004
2021 - Pós-Covid - 19	$R_{mt}$	1,5687(***)	1,6396(***)	1,5687(***)

Nota. A tabela reporta os coeficientes, com o p-valor entre parênteses. \* p < 0,10; \*\* p < 0,05; \*\*\* p < 0,01  
 Nota. O parâmetro  $\sigma_{\mu}$  refere-se ao desvio ao padrão gerado por vieses comportamentais e Coelli (p-valor) é o p-valor associado a este parâmetro

**Fonte: Elaborado pelo autor**

O resultado do varejo, cujas empresas são as que mais cresceram em 2019 e as que mais caíram em 2021, mostra como a pandemia alterou o *misvaluation* do setor varejista. As três empresas deste setor apresentaram uma tendência de pessimismo na precificação. Esta tendência em que houve mudança de precificação de superprecificada para ausência de *misvaluation*, ou de bem precificada para subprecificada, pode ser justificada entre outros fatores pelo pessimismo criado durante a pandemia alterando a disposição dos investidores para investimentos de maior risco como a renda variável. Além disto, este comportamento acionário é reflexo dos vieses comportamentais dos agentes econômicos, pois antes da pandemia eram ativos que o mercado tinha a expectativa de retornos anormais.

A avaliação fundamentalista justificava o crescimento da Magazine Luiza, pois passou de lucro líquido de -65 milhões em 2015 para 921 milhões em 2019. Por outro lado, tendo o lucro líquido como métrica, o crescimento da Via Varejo não é justificado por esta métrica que passou de R\$ 3 milhões em 2015 para R\$-1,4 bilhão em 2019; inclusive o lucro líquido da Via Varejo não caiu somente entre 2015 e 2019, pois entre 2018 e 2019 o prejuízo aumentou R\$ 1,1 bilhão,

Tendo a análise fundamentalista baseada no lucro líquido, a Magazine Luiza e a Via Varejo deveriam ter retornos opostos em 2019, pois a Magazine Luiza teve lucro líquido positivo e a Via Varejo negativo. Porém o resultado em 2019 de cada empresa não condiz com esta análise, pois se por um lado a Magazine Luiza aumentou seu lucro líquido em 2019 e subiu 118%, a Via Varejo teve resultado negativo e subiu 215%,

Em 2021 o lucro líquido da Magazine Luiza subiu 51% em relação a 2020, já o da Via Varejo caiu -129%. Assim como em 2019, as duas empresas tiveram comportamentos semelhantes, pois caíram mais que 60% em 2021. Todavia, tendo como critério o lucro líquido como parâmetro, a Magazine Luiza deveria subir e a Via Varejo descer, Tais inconsistências exemplificam que a precificação de ativos possui inconsistências que podem ser explicadas por aspectos psicológicos do agente econômico.

#### 4.4 Análise setorial

Uma vez obtido o resultado para os três setores, a comparação entre eles torna-se plausível e é necessária para uma análise completa do problema estudado. A Tabela 12 mostra os principais resultados das empresas analisadas dos anos 2019 e 2021. A mudança de precificação “Inalterada” é o caso que a empresa se manteve bem precificada nos dois períodos abordados. A mudança “Pessimista” é a situação em que a empresa em 2019 estava superprecificada e passou a estar bem precificada ou subprecificada em 2021, ou quando em 2019 estava bem precificada e em 2021 passou a ser subprecificada. Já a mudança de precificação “Otimista” é o oposto da “Pessimista”: alguma empresa subprecificada passa a ser bem precificada ou superprecificada, ou de sem *misvaluation* para superprecificada.

**Tabela 12- Resultados de Misvaluation: Comparação setorial**

Setor	Empresa	Mudança de precificação	2019		2021	
			<i>Misvaluation</i>	Menor p-valor	<i>Misvaluation</i>	Menor p-valor
Aviação	Azul	Inalterada	Ausente	0,0516(**)	Ausente	0,1586
	Gol	Otimista	Ausente	0,1771	Superprecificação	0,0115(**)
Financeiro	Bradesco	Otimista	Ausente	0,1174	Superprecificação	0,0386(**)
	Itaú	Pessimista	Ausente	0,6545	Subprecificação	0,000(***)
	Santander	Inalterada	Ausente	0,3461	Ausente	0,6559
Varejo	Lojas Americanas	Pessimista	Superprecificação	0,0012(***)	Ausente	0,1418
	Magazine Luiza	Pessimista	Superprecificação	0,0107(**)	Subprecificação	0,0075(***)
	Via Varejo	Pessimista	Ausente	0,1278	Subprecificação	0,0184(**)

Nota. A tabela reporta os coeficientes, com o p-valor entre parênteses. \* p <0 ,10; \*\* p < 0,05; \*\*\* p <0 ,01

O setor aéreo não teve nenhuma empresa com alguma mudança pessimista, tanto a Azul como a Gol estavam bem precificadas em 2019. Todavia, a Gol em 2021 passou a estar superprecificada em 2021. Este resultado decorre do fato da Gol ser uma empresa com maior número de voos e clientes que a Azul, portanto, nas situações em que os agentes econômicos investiram neste setor deram preferência para a Gol, fazendo com que passasse a ser supervalorizada em 2021. Este cenário se deu devido à expectativa de volta da normalização de viagens e voos em 2021 que foi interrompida em 2019 por questões sanitárias de segurança para conter o avanço da pandemia.

Já o setor financeiro houve três tipos de mudança na precificação dos bancos estudados: inalterada, pessimista e otimista. Apesar disto, os três bancos estavam bem precificados em 2019, ou seja, a pandemia aumentou o *misvaluation* neste setor. Somente o Santander continuou bem precificado, enquanto o Itaú passou a ser subprecificado em 2021, e o Bradesco superprecificado.

O setor do varejo foi o único cuja precificação das três empresas mudou da mesma forma: pessimismo. Este resultado é coerente com o retorno anormal destas ações em 2019. Uma vez que estas ações cresceram de forma excessiva nos anos anteriores a pandemia. O momento de *stress* pelo qual o mercado financeiro passou em 2021 fez com que agentes econômicos vendessem estas ações de forma a realizar o lucro. Portanto o retorno anterior excessivo destas ações fez com que passassem a ser precificadas de forma pessimista.

Tanto o setor da aviação como o financeiro não apresentaram retornos anormais em 2019, observa-se que todas as empresas destes grupos estavam bem precificadas antes da pandemia. Todavia, em 2021 somente a Azul e Santander continuaram bem precificadas. Logo, as incertezas geradas durante a pandemia acarretaram a pior precificação nestes setores ao aumentar o *misvaluation*. O setor do varejo continuou com *misvaluation*, somente a Lojas Americanas estava bem precificada em 2021, todavia, a supervalorização do setor diminuiu, resultado avaliado como correção dos preços destas ações que estavam acima do preço fundamentado em questões econômicas e financeiras de cada empresa.

## 5 Conclusão

A HEM baseada em um arcabouço teórico sustenta a hipótese de que o mercado é eficiente e os preços refletem o preço de toda informação disponível, tanto pública como privada. Além disto, também considera que os agentes econômicos possuem os recursos e tempo para interpretar a informação e desta forma realizar gestão do portfólio da forma otimizada. Com esta premissa, anomalias no mercado financeiro não deveriam ocorrer, pois os preços dos ativos deveriam estar sempre em equilíbrio,

Apesar disto, diversas crises financeiras ocorreram em que houve má precificação e *misvaluation* de ativos. A crise sanitária iniciada em 2020 pelo vírus Covid-19 acarretou uma crise financeira global. Desta forma, assim como em outras crises, os preços de mercado de ativos foram reduzidos, em virtude da aversão ao risco criada especialmente a ativos considerados de maior risco, como os de renda variável. Este cenário criou a possibilidade de estudar de que forma a pandemia do Covid-19 impactou a precificação de ações brasileiras, visando ter um estudo macroeconômico brasileiro, escolheu-se ações de três setores econômicos brasileiros: aviação, financeiro e varejo.

O setor da aviação representado pela Azul e Gol teve um resultado diferente entre as empresas. A Azul continuou bem precificada, e a Gol passou de bem precificada para superprecificada. Este resultado não homogêneo entre empresas mostra que dada a exposição a este setor, ocorreu a preferência para a Gol em detrimento da Azul. Esta relação também é evidenciada pelo retorno da Gol em 2021 ser 7% maior que o da Azul.

O setor financeiro representado pelo Bradesco, Itaú e Santander em 2019 não havia *misvaluation*, porém em 2021 o Bradesco passou a ser superprecificado e o Itaú subavaliado. O Bradesco, apesar do retorno inferior ao Ibovespa em 2019 e 2021 ainda foi considerado uma empresa supervalorizada em 2021, isto é justificado pelo otimismo e confiança do mercado. O

Itaú também caiu mais que o Ibovespa nos dois anos, porém o mercado o precificou de forma pessimista pois, de bem precificado passou ser subvalorizado. Já o Santander, foi o único banco em que não houve alteração de precificação, isto pode ser explicado pelo fato de o mercado ter confiança na empresa ao ponto de a crise econômica não influenciar sua precificação,

O varejo foi o setor motivador deste estudo, pois anos anteriores a pandemia apresentou retornos acima da média do mercado. Devido ao retorno excessivo do setor, a hipótese inicial era que o setor estava supervalorizado, e o choque financeiro reduziu este tipo de *misvaluation*.

A Magazine Luiza, como esperado pela hipótese inicial, estava supervalorizada e após o choque do Covid-19, passou a ser subvalorizada. A Via Varejo apesar de seu retorno em 2019 ser maior que o da Magazine Luiza estava bem precificada antes da pandemia, todavia, em 2021 passou a ser um ativo subavaliado, A ação das Lojas Americanas, assim como a Magazine Luiza, estava supervalorizada em 2019, porém em 2021 não possuía *misvaluation* em sua precificação.

Os resultados do varejo mostram como a precificação é influenciada pelos vieses comportamentais, levando a supervalorização de ativos cujo preços excedem os fundamentos econômicos, macroeconômicos e empresariais. Com a diminuição da supervalorização como consequência da pandemia do Covid-19, conclui-se que o setor que havia maior *misvaluation*, foi o setor que teve maior alteração em sua precificação, mostrando que o mercado passou a ter maior pessimismo em relação aos ativos que forneceram os maiores retornos anormais antes da pandemia em 2019.

Este estudo tem como principal objetivo identificar o impacto da pandemia do Covid-19 no problema de *misvaluation* de ativos brasileiros. Apesar da estratégia poder ser utilizada como forma de otimizar a gestão do portfólio, a compra de ativos subavaliados não garante que o ativo terá o *misvaluation* superado gerando lucros futuros, somente por estar subavaliado anteriormente.

## 6 Referências

ALLAIS, Maurice. Le Comportement de l'Homme Rationnel devant le Risque: Critique des Postulats et Axiomes de l'Ecole Americaine. **Econometrica**, ano 1953, v. 21, n. 4, p. 503-547, 1 out. 1953. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1907921>. Acesso em: 14 set. 22.

ARAÚJO JÚNIOR, J. B. de; MEDEIROS, O. R. de; CALDAS, O. V.; SILVA, C. A. T. Misvaluation e viés comportamental no mercado de ações brasileiro. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 30, n. 79, p. 107-122, 2019. DOI: 10.1590/1808-057x201805770. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rcf/article/view/153681>. Acesso em: 3 dez. 2022.

Avila, F. e Bianchi, A. (Orgs.) (2015). Guia de Economia Comportamental e Experimental. São Paulo. [EconomiaComportamental.org](http://EconomiaComportamental.org). Disponível em [www.economiacomportamental.org](http://www.economiacomportamental.org).

BALL, Ray. The Global Financial Crisis and the Efficient Market Hypothesis: What Have We Learned?. *Journal of Applied Corporate Finance*, Forthcoming. **Journal of Applied Corporate Finance**, USA, p. 17-20, 20 nov. 2009. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=1502815>. Acesso em: 17 ago. 2022.

BHAGAT, Sanjai; ROMANO, Roberta. Event Studies and the Law: Part I: Technique and Corporate Litigation. **American Law and Economics Association**, USA, ano 2002, v. 4, p. 141-168, 1 jan. 2002. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=268283](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=268283) Acesso em: 24 set. 2022.

BONE, R. B.; RIBEIRO, E. P. Eficiência fraca, efeito dia-da-semana e efeito feriado no mercado acionário brasileiro: uma análise empírica sistemática e robusta. **Journal of Contemporary Administration**, Brasilm, ano 2002, v. 6, n. 1, p. 19-37.

COELLI, TIM. **Journal of Productivity Analysis**. Sep1995, Vol. 6 Issue 3, p247-268. 22p. DOI: 10.1007/BF01076978.

COSTA, Giovani Glaucio de Oliveira. **Curso de estatística básica**. 2. São Paulo: Atlas, 2015.

DE LONG, Bradford; SHLEIFER, Andre; SUMMERS, Lawrence H.; WALDMANN, Robert J. Noise Trader Risk in Financial Markets. **The Journal of Political Economy**, USA, ano 1990, v. 98, n. 4, p. 703-738, 1 ago. 1990. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2937765>. Acesso em: 19 out. 2022.

FAMA, Eugene F. Noise Trader Efficient capital markets: a review of theory and empirical work Risk in Financial Markets. **The Journal of Political Economy**, USA, ano 1970, v. 25, n. 2, p. 703-738, 1 maio 1970. Disponível em: <http://efinance.org.cn/cn/fm/Efficient%20Capital%20Markets%20A%20Review%20of%20Theory%20and%20Empirical%20Work.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2022.

FAMA, Eugene F. Market Efficiency, Long-Term Returns, and Behavioral Finance." *Journal of Financial Economics*. **The Journal of Political Economy**, USA, ano 1998, v. 49, n. 3, p. 283-306, 1 set. 1998. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304405X98000269>. Acesso em: 9 ago. 2022.

Farmer, J. Doyne and Andrew W. Lo. **Frontiers of Finance: Evolution and Efficient Markets**. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96, (1999, August 31), pp. 9991–9992.

GOKHALE, Jayendra; TREMBLAY, Carol Horton; TREMBLAY, Victor J. Misvaluation and Behavioral Bias in Financial Markets. **Journal of Behavioral Finance**, USA, ano 2015, v. 16, n. 4, p. 344-356, 11 dez. 2015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15427560.2015.1095756>. Acesso em: 10 maio 2022.

HAGSTROM, Robert G. **O jeito Warren Buffett de investir**: Os segredos do maior investidor do mundo. 2. ed. rev. Brasil: Benvirá, 2019. 296 p. ISBN 978-8557173064.

Herbert A. Simon (1986) . Rationality in Psychology and Economics. **The Journal of Business**, Vol. 59, No. 4, Part 2: The Behavioral Foundations of Economic Theory (Oct., 1986), pp. S209-S224.

JORDAN, Douglas; DILTZ, J David. Day traders and the disposition effect. **The Journal of Behavioral Finance**, v.5, n.4, p.192-200, 2004.

KAHNEMAN, Daniel; SIBONY, Oliver; SUNSTEIN, Cass. R. Noise: A Flaw in Human Judgment. **Journal of Law and Society**, Inglaterra, ano 2021, v. 49, n. 1, p. 116-119, 1 maio 2021. Disponível em: <https://www.interacoes-ismt.com/index.php/revista/article/view/530>. Acesso em: 10 jun. 2022.

KAHNEMAN, Daniel e Amos TVERSKY – (1979) Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk -**Econometrica**, Volume 47, Issue 2 (Mar., 1979), 263-292.

KRUGMAN, Paul. How Did Economists Get It So Wrong?. **American Law and Economics Association**, USA, ano 2009, p. 1-17, 2 set. 2009. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2009/09/20/magazine/20Letters-t-001.html>. Acesso em: 8 out. 2022.

KUMBHAKAR, Subal C. A New Method for Estimating Market Power with an Application to Norwegian Sawmilling. **Review of Industrial Organization**, EUA, ano 2003, v. 40, n. 1, p. 109–129, 3 fev. 2012. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11151-012-9339-7>. Acesso em: 6 set. 2022.

SHILLER, Robert, J. From Efficient Markets Theory to Behavioral Finance. **Journal of Economic Perspectives**, EUA, ano 2003, v. 17, n. 1, p. 83-104, 1 nov. 2003. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/089533003321164967>. Acesso em: 27 ago. 2022.

SÁ, Geraldo Tosta de. Administração de Investimentos: Teoria de Carteiras e Gerenciamento de Risco. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999