



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E GESTÃO
DE POLÍTICAS PÚBLICAS - FACE
DEPARTAMENTO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - PPGECO
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

GABRIEL MAMEDE CARVALHO

Investigação sobre a discussão da racionalidade dos agentes a partir da aplicação do
***Puzzle* do Risco Idiossincrático para o caso de inovações do mercado brasileiro.**

BRASÍLIA
2025

Gabriel Mamede Carvalho

Investigação sobre a discussão da racionalidade dos agentes a partir da aplicação do *Puzzle* do Risco Idiossincrático para o caso de inovações do mercado brasileiro.

Dissertação apresentada ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília (UnB) como requisito à titulação de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Mazali.

Brasília

2025

RESUMO

Investigamos o comportamento do risco idiossincrático durante um período de revolução tecnológica no mercado brasileiro visando a oferecer soluções para o *puzzle* do risco idiossincrático. Construímos um portfólio composto por empresas intensivas no fator *e-commerce* como *proxy* da revolução tecnológica trazida ao Brasil pela constituição dos *marketplaces*. A partir da adição de uma variável de sentimento do investidor, buscamos controlar os retornos do portfólio para fatores comportamentais. Encontramos que o risco idiossincrático foi não-significativo para explicar o *cross-section* do retorno desse portfólio, tanto na ausência quanto na presença da variável de sentimento. Quando comparado com um portfólio representativo de ações que não passaram por revolução tecnológica, o teste de Chow indicou não haver diferenças estruturais entre os coeficientes do modelo, indicando que nossos resultados são inconsistentes com a hipótese de que a significância do risco idiossincrático é devida ao incremento de risco advindo do processo de inovação, conforme Pástor e Veronesi (2009).

Palavras chave: Risco idiossincrático, Sentimento do Investidor, *cross-section*, Análise dos Componentes Principais, Modelo de 3 fatores de Fama e French.

ABSTRACT

We investigated the behavior of idiosyncratic risk during a period of technological revolution in the Brazilian market to contribute to the discussion on the idiosyncratic risk puzzle. We constructed a portfolio composed of e-commerce-intensive companies as a proxy for the technological revolution brought to Brazil by the emergence of marketplaces. By incorporating an investor sentiment variable, we aimed to control for behavioral factors in the portfolio's returns. Our findings indicate that idiosyncratic risk was not significant in explaining the cross-section of this portfolio's returns, both in the absence and presence of the sentiment variable. When compared with a representative portfolio of stocks that have not undergone a technological revolution, the Chow test indicated that there were no structural differences between the model coefficients, indicating that our results are inconsistent with the hypothesis that the significance of idiosyncratic risk is due to the increase in risk arising from the innovation process, according to Pástor and Veronesi (2009).

Keywords: Idiosyncratic risk, Investor Sentiment, Cross-section, Principal Component Analysis, Fama-French 3-factor Model.

AGRADECIMENTOS

O trabalho de escrever uma dissertação de mestrado sempre me despertou receio. Talvez, por não imaginar que fosse capaz de um desafio tão complexo. De fato, meu receio não foi de todo injustificado, o processo foi árduo e cheio de percalços, mas em nenhum momento atravessei por esse estreito caminho sozinho. Nessa senda, meu primeiro agradecimento é direcionado a Deus, que segurou minha mão em momentos que eu sentia que estava sem forças. Ato contínuo, minha gratidão se estende à minha família que sempre me apoiou, seja dando um conselho materno, um abraço de irmão, um consolo em um momento de tristeza. Mãe, Pai, Tianinha, vó, vô, Bruna, entre tantos outros, eu amo todos vocês!

Agradeço enormemente aos amigos que me suportaram (literalmente) durante todo esse período. Vocês tornaram o caminho mais leve e divertido. Ao Cade, obrigado pelas pessoas que você colocou em meu caminho: Carol, Marcus, Pedro entre vários outros que tanto me auxiliaram nesse período.

À Universidade de Brasília, minha singela gratidão por ter sido minha casa durante tanto tempo. Nossa história teve início na graduação. O mestrado nos fez reencontrarmos e não poderia ter escolhido lugar melhor. A todos os professores, muito obrigado!

Por fim, mas não menos importante, obrigado ao meu orientador, Rogério Mazali. Foram alguns meses de muita troca, seja de fato exercendo seu ofício, seja como uma enciclopédia humana que me ensinou não somente sobre como pesquisar, mas também a ver o mundo de uma maneira diferente.

Encerro estes agradecimentos reforçando uma pessoa especial. Dedico este trabalho a você, Vô Zé. Sua partida recente deixou um buraco em nossos corações que somente Deus pode oferecer o consolo necessário. Aonde quer que esteja, obrigado! Você não chegou a ver seu neto mestre, mas seu neto viu o mestre que você foi.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO DE LITERATURA	9
3. DADOS.....	14
4. METODOLOGIA	17
4.1 Metodologia para Construção do Índice de Sentimento do Investidor.	20
5. RESULTADOS.....	23
6. DISCUSSÃO	29
7. CONCLUSÃO	31
8. REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

Investigamos o comportamento do risco idiossincrático em dois portfólios distintos a partir do modelo de 3 fatores de Fama e French (1992): um representativo de uma revolução tecnológica no Brasil, composto por ações de empresas do varejo digital (*e-commerce*) e outro portfólio representativo das ações de um setor que não passou por disrupções tecnológicas consideráveis: o setor de construção civil¹. Nosso objetivo é verificar como se manifesta o *puzzle* do risco idiossincrático para o mercado brasileiro.

Adicionalmente, estimamos conforme Baker e Wurgler (2006) uma variável denominada Índice de Sentimento do Investidor (ISI) para que fosse possível controlar o efeito comportamental dos agentes em cada um dos portfólios supramencionados. Medimos a robustez desse índice comparando-o com outros dois: O Índice de Confiança Empresarial (ICE) e o Índice de Confiança do Consumidor (ICC), calculados respectivamente pela Fundação Getúlio Vargas e pela Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo.

O risco idiossincrático representa aquele risco não-sistêmico, comumente associado à não-diversificação de um portfólio. Dentro do contexto da Hipótese dos Mercados Eficientes (HME), um dos pontos basilares dessa teoria é o de que os agentes são racionais e, portanto, atuam de maneira a maximizar seus resultados diante da quantidade de informações disponíveis. Isso significa dizer que os agentes conhecem o modelo nos quais estão inseridos e são capazes de assimilar o resultado do mesmo. Sob essa hipótese, um investidor racional seria capaz de diversificar seu portfólio a ponto de eliminar o risco idiossincrático do mesmo.

Nesse sentido, o *puzzle* do risco idiossincrático é fonte de divergências entre os racionalistas e os adeptos da teoria das finanças comportamentais. O referido debate se deu início com o trabalho de Malkiel e Xu (2002) no qual os autores encontraram que o risco idiossincrático era uma variável estatisticamente significativa para explicar o *cross-section* do retorno de ações americanas, o que supostamente seria uma evidência contrária a racionalidade dos agentes econômicos.

Em contrapartida, Pástor e Veronesi (2009) defendem que havia um problema na estimação desses modelos, os quais não desagregavam o risco idiossincrático daquele risco advindo de inovações e suas incertezas. Pástor e Veronesi (2009) trataram desse imbróglio

¹ Aos quais atribuímos os nomes, respectivamente, de *New Economy* e *Old Economy*, termo adotado por Pastor e Veronesi (2009)

como um viés de variável omitida e, estimando um modelo em que o risco associado às inovações foi capturado, constataram que o risco idiossincrático não possuía mais significância estatística para explicar o retorno de um conjunto de ações.

A escolha pelo *e-commerce* como representante de uma revolução tecnológica vivenciada no Brasil se deu pelas transformações profundas nas relações entre firmas e consumidores. Antes do surgimento do mesmo, as transações comerciais ocorriam predominantemente em lojas físicas, com limitações geográficas, de escala e horários de funcionamento restritos. A chegada do comércio eletrônico mudou radicalmente essa dinâmica.

Em termos de produtividade para as empresas, o *e-commerce* permitiu que os negócios alcançassem um público muito mais amplo, sem as restrições geográficas das lojas físicas. Isso significou que empresas de todos os tamanhos, desde pequenas *startups* até grandes corporações, puderam expandir seu alcance e potencial de vendas. Além disso, a constituição do varejo digital reduziu significativamente os custos operacionais, restringindo a necessidade de aluguel de espaço físico, custos de manutenção e despesas relacionadas.

Por outro lado, a mudança de comportamento das pessoas foi igualmente profunda. Com o *e-commerce*, os consumidores ganharam conveniência sem precedentes, sendo possível fazer compras a qualquer hora do dia sem precisar sair de casa. Além disso, o varejo digital oferece uma experiência de compra personalizada, com recomendações baseadas em preferências anteriores e análises de dados. Isso mudou a maneira como as pessoas pesquisam, compram e consomem produtos e serviços. Como resultado, pode-se listar os debates éticos e legais que trilharam o caminho para mudanças no ordenamento jurídico, seja no Código de Defesa do Consumidor seja na promulgação da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) entre diversos outros exemplos.

O setor representante da *Old economy* foi o da construção civil porque embora tenha incorporado novas tecnologias, como impressoras 3D para construção, *BIM*² (*Building Information Modeling*) e técnicas avançadas de sustentabilidade, não presenciou uma transformação estrutural comparável. Esses avanços, ainda que significativos, não mudaram a essência do processo de construir, que continua a depender intensivamente de trabalho manual, longos cronogramas e recursos materiais tradicionais. A estrutura de mercado da construção

² “O *Building Information Modelling (BIM)*, ou Modelagem da Informação da Construção em português, pode ser definido como um processo colaborativo baseado em modelos tridimensionais inteligentes que abrangem a criação, o gerenciamento e o compartilhamento de informações sobre um projeto de construção. O BIM permite que arquitetos, engenheiros, construtores, proprietários e outras partes envolvidas no processo trabalhem de forma integrada, compartilhando dados e informações em um modelo centralizado durante todo o ciclo de vida do ativo construído.” Disponível em: < <https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/bim-modelagem-de-informacao-na-construcao> >. Acesso em 01.11.2024.

civil, em sua maioria, permanece composta por grandes empreiteiras e uma força de trabalho vasta e fragmentada.

A principal distinção entre os dois setores reside na profundidade e no alcance das mudanças. Enquanto o *e-commerce* criou novas cadeias de valor e reconfigurou completamente o varejo, a construção civil ajustou-se aos avanços tecnológicos sem que esses alterassem fundamentalmente suas operações e/ou modelo de negócios.

Os resultados da estimação do modelo mostram que a variável risco idiossincrático não apresentou significância estatística para explicar os retornos do portfólio *new economy* mesmo realizando o controle para fatores comportamentais.

Executando o Teste de Chow (1960) para estimar as diferenças entre os coeficientes dos dois portfólios, verificamos não haver diferenças estatisticamente significantes entre os coeficientes do risco idiossincrático do portfólio *new economy* para o portfólio *old economy* indicando que os portfólios poderiam ser explicados por uma regressão conjunta. Os resultados encontrados, portanto, são inconsistentes com a hipótese racionalista de Pástor e Veronesi (2009).

A variável ISI, por sua vez, foi significativa a 5% para explicar o retorno das ações dos dois portfólios, no entanto, quando regredida contra o ICC, ICE e suas defasagens, o sinal do coeficiente de correlação foi negativo para ambos. Apenas para o ICE defasado o coeficiente de correlação foi estatisticamente significativo para mais de um *lag*, indicando que a simples substituição de um índice pelo outro pode não ser automática.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A racionalidade no campo econômico é objeto de amplo debate acadêmico entre racionalistas e expoentes das finanças comportamentais. Estes, pode-se dizer, tem importante fundamentação nos trabalhos de Kahneman e Tversky (1979). À época, o paradigma dominante era o de que o preço atual de um ativo correspondia exatamente ao conjunto de informações disponíveis e acessíveis para os investidores. Esse entendimento recebia o nome de Hipótese dos Mercados Eficientes (HME) e foi proposto por Fama (1970).

Kahneman e Tversky (1979), no entanto, confrontaram a lógica do *status quo* e fundaram a Teoria dos Prospectos segundo a qual a teoria da utilidade esperada, componente basilar da HME, não se manteria consistente quando colocada num contexto entre escolhas de perspectivas arriscadas. Os autores defendem, em síntese que as pessoas tendem a subestimar “resultados que são apenas prováveis em comparação com resultados obtidos com certeza”.

Utilizando como base o trabalho de Kahneman e Tversky (1979), Shiller (1988) buscou também promover uma abordagem alternativa para o que ficou conhecido como *crash* da bolsa americana de 1987. Utilizando como premissa vieses comportamentais como o da denominada “profecia autorrealizável”³ o autor buscou explicar que apesar dos bons retornos em bolsa, o pessimismo de que a qualquer momento um *drawdown* abrupto poderia assolar os portfólios (à época dominado pela estratégia de *portfolio insurance*⁴) acabou por influenciar o comportamento da massa de investidores. Tal pessimismo gerou um efeito em cascata no qual os agentes encerraram suas posições a procura de liquidez, diminuindo o preço dos ativos mesmo sem uma mudança clara nos fundamentos dos negócios. Esse comportamento foi caracterizado por Shiller (1988) como “irracional” se utilizado como pressuposto a HME.

Foi também no contexto dos anos 80 que Richard Roll (1984, 1988) escreveu sobre o efeito das notícias sobre os preços de determinados ativos. Em seu primeiro trabalho, Roll (1984) argumenta que grande parte das variações nos preços futuros da laranja são explicados justamente por notícias relacionadas às questões climáticas. Ato contínuo, Roll (1988) expande essa ideia para o movimento de ações e conclui que uma parcela significativa do retorno das mesmas pode ser explicada pela influência dos agregados econômicos.

Shleifer (2000), autor conhecido pelos trabalhos em finanças comportamentais aplicadas às falhas de mercado, também desenvolveu um estudo que resultou em um livro que buscou estabelecer um contraponto à Hipótese dos Mercados Eficientes (HME). Uma das críticas centrais de seu trabalho é a de que mesmo em um ambiente controlado próximo ao de “livros-texto”, a arbitragem, fator essencial para a racionalidade dos mercados, é extremamente limitada. Na prática, o autor defende que as condições são ainda mais restritas: “*The theoretical presumption for Market efficiency based on arbitrage simply does not exist once the realities of real-world arbitrage begin to be modeled seriously*” (Shleifer, 2000).

Baker e Wurgler (2006) contribuem para o debate ao apresentar uma dinâmica que relaciona o retorno de ações com o sentimento dos investidores. Nesse trabalho, os autores criam um “Índice de Sentimento” (ISI) e defendem que em condições de pouca liquidez (*i.e.* ações com baixo fluxo diário, *small caps* etc.) nas quais a arbitragem se torna tanto mais

³ Uma profecia autorrealizável refere-se a uma previsão ou crença que, mesmo que inicialmente infundada, se torna verdadeira devido às ações tomadas com base nela. Em outras palavras, as expectativas das pessoas influenciam seus comportamentos de tal forma que acabam levando à realização da previsão originalmente não fundamentada. Por exemplo, no contexto financeiro, se investidores acreditam que o mercado de ações está prestes a entrar em queda, eles podem começar a vender seus ativos, o que, por sua vez, realmente leva a uma queda nos preços das ações, tornando a previsão inicial verdadeira, embora pudesse não ser antes das vendas em massa.

⁴ Técnica de *hedging* popular no mercado financeiro norte americano dos anos 80.

difícil quanto onerosa, parte do retorno das ações dessas empresas é altamente influenciado pelo “humor” dos investidores.

Motivados pelos autores supracitados, Macedo (2017) e Ribeiro (2022) buscaram adaptar o ISI aos dados do mercado brasileiro. A principal dificuldade apontada foi a diferença normativa de fundos e dividendos, o que impede que o ISI seja replicado de maneira absoluta. No entanto, Ribeiro (2022) utilizando apenas 3 das 6 variáveis que compõem o ISI original encontrou que este índice de sentimento é estatisticamente significativo para explicar o *cross-section* do retorno das ações brasileiras, principalmente para aquelas que possuem menor liquidez.

Trabalhos mais recentes do campo de finanças comportamentais oferecem ainda descrições mais detalhadas sobre fatores que desafiam a teoria racionalista clássica dos portfólios. Nessa senda, Sias, Starks e Turtle (2023) utilizaram dados sobre o retorno esperado de ações pelos investidores antes e depois da descoberta da gripe suína para ajudar a explicar a forma como o viés da negatividade afetaria o desempenho de mercado de uma ação qualquer em que o “Viés de negatividade é o fenômeno psicológico amplamente documentado no qual aspectos negativos têm um impacto mais poderoso do que aspectos positivos na atenção, aprendizado, tomada de decisões e percepção de riscos” (Sias, Starks e Turtle, 2023)

Esse conceito, explicaria, segundo os autores, o porquê de as pessoas preferirem não participar do mercado de ações mesmo quando a expectativa de retorno é positiva. Até mesmo aqueles que participam teriam, segundo os autores, uma tendência a superestimar eventos negativos quando comparados com momentos de queda no mercado.

Dentro do contexto da Hipótese dos Mercados Eficientes, um dos pontos basilares dessa teoria é o de que os agentes são racionais e, portanto, atuam de maneira a maximizar seus resultados diante da quantidade de informações disponíveis para eles. Isso significa dizer que os agentes conhecem o modelo nos quais estão inseridos e são capazes de assimilar o resultado do mesmo.

Os racionalistas Fama e French (1992) estimam um modelo no qual diversos fatores são capazes de estimar o retorno de um portfólio, no entanto, os autores não incluem o risco idiossincrático como um fator justamente porque, se os agentes são racionais, estes eliminariam o efeito desse risco simplesmente diversificando os seus portfólios.

Empiricamente, no entanto, são diversos exemplos em que se estima o *Cross-Section* do retorno de um portfólio de ações e o componente do risco idiossincrático ainda permanece

significante. Em outras palavras, os agentes não estariam diversificando de maneira completa e, portanto, ter-se-ia uma evidência de irracionalidade patente.

É o que se vê no artigo clássico de Malkiel e Xu (2002) que utilizou uma base de dados relativa a negociação das ações na Bolsa de Nova York e encontrou que o risco idiossincrático possui um coeficiente positivo e significativo no que tange a explicação dos retornos desses papéis. Mazali e De Medeiros (2019), por sua vez, aplicaram o mesmo instrumental e também encontraram evidências de que no mercado acionário brasileiro o retorno desses papéis é fortemente correlacionado com o risco idiossincrático, fator potencializado, segundo os autores, pela presença massiva de investidores institucionais.

É nesse contexto que se insere o enigma do risco idiossincrático. Como, sob as hipóteses da HME, pode-se explicar a significância da variável de risco idiossincrático no *cross-section* do retorno de um portfólio?

Os defensores da HME desenvolveram diversos trabalhos que ajudam a explicar porque em momentos que os mercados aparentam possuir comportamentos aparentemente irracionais, na verdade o que se tem é, segundo esses trabalhos, um desdobramento da própria racionalidade.

Pástor e Veronesi (2009), que apresentaram importante contribuição para a defesa da corrente racionalista, em seu artigo “*Technological revolutions and stock prices*” os autores criam um modelo micro-fundamentado de equilíbrio geral com sofisticados elementos como a capacidade de aprendizagem dos agentes e encontram que o aumento da volatilidade idiossincrática não é causado pelo sentimento ou pela irracionalidade do investidor, mas sim pelo aumento da incerteza relacionada à produtividade e aos retornos da inovação durante períodos de revolução tecnológica. Esta incerteza resulta em um incremento do risco, refletido na volatilidade. Os autores chegam a essa conclusão após analisarem as bolhas no mercado acionário causadas pelas revoluções das ferrovias e pela revolução do advento da internet, também conhecida como “bolha.com”. Portanto, para esses autores a elevação da volatilidade não pode ser interpretada como um comportamento irracional do mercado.

Nessa senda, Pástor e Veronesi (2009) fazem a seguinte afirmação: “[...] Bolhas nos preços das ações de tecnologia não são meramente possíveis em um mundo racional; elas devem, na verdade, **ser esperadas durante as revoluções tecnológicas.**”⁵ (Pástor e Veronesi, 2009). A afirmação tampouco significa que modelos que respeitam a HME podem explicar bolhas, mas que, na verdade, o comportamento esperado dos agentes racionais é de justamente

⁵ Grifo nosso.

sobrevalorizar o preço das ações durante uma revolução tecnológica, o que até então era inédito no campo dos racionalistas.

Os autores supramencionados, diferentemente de Malkiel e Xu (2002), adotam uma abordagem que consiste em adicionar uma variável representativa do risco associado a inovação e sua incerteza e encontraram que ao fazer tal incremento no *cross-section* do retorno de um conjunto de ações o risco idiossincrático deixou de ser uma variável estatisticamente significativa. Em conclusão, Pástor e Veronesi (2009) atribuem o *puzzle* do risco idiossincrático como sendo uma questão de viés de variável omitida advinda da não separação do risco associado a incerteza da inovação ao risco idiossincrático. Em outras palavras, esses autores defendem que os defensores da corrente não-racionalista estariam incorrendo em problemas de especificação em seu modelo econométrico.

Nesse sentido, nos baseamos em Pástor e Veronesi (2009) para oferecer uma contribuição para o enigma do risco idiossincrático, analisando as inovações no mercado brasileiro. Nem toda inovação produz mudanças em larga escala e Pástor e Veronesi (2009) tratam isso de maneira central em seu trabalho. A título de exemplo, os autores defendem que por mais que a corrente contínua seja importante em aplicações de menor escala, foi a corrente alternada que representou uma revolução tecnológica, facilitando produção e transferência de energia em larga escala, tornando possível a criação de eletrodomésticos, *smartphones*, etc.

O trabalho de Pástor e Veronesi (2009) não investiga tecnologia em si. O objeto de estudo são as **revoluções tecnológicas**. Por esse motivo, não basta que um setor seja meramente intensivo em tecnologia, ele precisa ser disruptivo e esse processo necessariamente precisa ser percebido de maneira ampla pelos agentes de mercado⁶, o que motivou a escolha pelo varejo digital para representante do portfólio *new economy* e da construção civil para representante do portfólio *old economy*.

Nesse contexto, Santos (2019) utilizou dados da Pintec⁷ para criar uma variável que captasse o risco associado à inovação de maneira a separá-lo do componente idiossincrático seguindo a hipótese de Pástor e Veronesi (2009). O autor encontrou que a adição dessa variável no *cross-section* do retorno de um conjunto de ações diminuiu a significância estatística do

⁶ Tanto firmas quanto consumidores.

⁷ Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – Pintec. Segundo o IBGE, a Pintec: investiga os fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas, bem como estratégias adotadas, esforços e incentivos empreendidos, obstáculos enfrentados e alguns resultados da inovação. Fonte: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/2054-np-pesquisa-de-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=o-que-e>. Acesso em 24.04.2024

risco idiossincrático, mas não o eliminou por completo, corroborando, em parte, a tese de Pástor e Veronesi (2009).

3. DADOS

A coleta de preços abrange o período entre janeiro de 2016 e dezembro de 2023, conforme será justificado posteriormente. Para a obtenção dos dados necessários para esta pesquisa, a fonte utilizada para captação dos retornos mensais foi a Economática⁸, plataforma especializada na agregação de dados disponíveis publicamente em plataformas como CVM, B3 entre outros. Para os dados de retorno diário, por sua vez, utilizou-se a API⁹ do Yahoo! Finance. Já para os fatores que constituem o modelo multifatorial de Fama e French (1992) serão utilizados os dados publicamente disponíveis no Nefin-USP¹⁰.

Para construção do Índice de Sentimento do Investidor (ISI), os dados relativos à emissão de ações (*IPOs* e *Follow-On*) foram retirados diretamente do site da B3¹¹ enquanto aqueles relativos à debêntures foram retirados do agregador debentures.com.br¹². Por fim, os dados de *turnover* foram obtidos através da plataforma Economática.

Conforme aludido na Introdução, comparamos o ISI com dois diferentes índices de sentimento: O Índice de Confiança Empresarial (ICE) calculado pela FGV-IBRE¹³ e o Índice de Confiança do Consumidor (ICC)¹⁴ disponibilizado pelo Banco Central e calculado pela Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo.

O ICE é construído pela agregação dos índices de confiança de quatro setores econômicos monitorados pela FGV/IBRE: Indústria de Transformação, Serviços, Comércio e Construção. A ponderação dos índices setoriais utiliza pesos econômicos derivados de dados das pesquisas estruturais do IBGE, considerando o valor adicionado de cada setor e a margem de comercialização no caso do comércio. Após a multiplicação de cada índice setorial por seu

⁸ Para mais informações, verificar <https://economica.com/>.

⁹ Segundo definição da Amazon: “APIs são mecanismos que permitem que dois componentes de software se comuniquem usando um conjunto de definições e protocolos. Por exemplo, o sistema de software do instituto meteorológico contém dados meteorológicos diários. A aplicação para a previsão do tempo em seu telefone “fala” com esse sistema por meio de APIs e mostra atualizações meteorológicas diárias no telefone.” Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/what-is/api/>>. Acesso em 27.02.2025

¹⁰ Disponível em https://nefin.com.br/data/risk_factors.html. Acesso em 26.10.2024.

¹¹ Disponível em https://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/solucoes-para-emissores/ofertas-publicas/estatisticas/. Acesso em 23.10.2024

¹² Disponível em <https://www.debentures.com.br/>. Acesso em 02.11.2024

¹³ Disponível em <https://portalibre.fgv.br/indice-de-confianca-empresarial>. Acesso em 26.10.2024.

¹⁴ Disponível em <https://dadosabertos.bcb.gov.br/dataset/4393-indice-de-confianca-do-consumidor>. Acesso em 26.10.2024

respectivo peso, os resultados são somados para formar o ICE. Em seguida, é realizado o ajuste sazonal utilizando o método X-13 Arima Seats, que corrige efeitos de calendário e outliers, garantindo a comparabilidade ao longo do tempo.¹⁵

Já o ICC é construído visando a:

[...] identificar o "humor dos consumidores mediante sua percepção relativa às suas condições financeiras, às suas perspectivas futuras e também à percepção que o consumidor tem das condições econômicas do país. O Índice de Confiança do Consumidor varia de 0 a 200, calculado com base em perguntas dicotômicas (respostas positivas ou negativas) nos moldes do indicador de confiança de Michigan, criado em 1950.¹⁶

Assim como o ISI, tanto o ICC quanto o ICE foram padronizados para possuírem variância unitária, facilitando a sua comparabilidade.

Conforme discutido, focamos na construção de um portfólio que reflita a revolução tecnológica vivida pelo advento do *e-commerce* nas empresas do varejo da bolsa brasileira. Para tanto, nosso portfólio deverá ser consistente com alguns parâmetros.

No que tange ao aspecto temporal, consideramos os meses de janeiro de 2016 até dezembro de 2023 para coleta de preço das ações, período em que pôde se observar todas as fases de uma revolução tecnológica e seus desdobramentos no mercado acionário como descrito por Pástor e Veronesi (2009). A escolha pelo período também visa abarcar o choque exógeno causado pela pandemia de Covid-19, a qual acelerou a mudança das preferências de consumo em favor dos *marketplaces* tanto pelas exigências sanitárias do *lockdown* quanto pelo próprio receio de contaminação quando essas mesmas exigências passaram a ser flexibilizadas.

As empresas do varejo que tiveram um *IPO*¹⁷ durante esse período não serão consideradas na construção do portfólio *new economy* tendo em vista que, por muitas vezes, o processo de *IPO* gera ruídos no preço dos ativos que não são interessantes se tratando do objetivo dessa pesquisa.

Em contrapartida, iniciar a coleta de dados antes de 2016 diminuiria o número de companhias no portfólio de ações do varejo digital, ou *new economy*. Consideramos, portanto, iniciar o período de coleta de preços em janeiro de 2016 para captar o advento do efeito *e-*

¹⁵ Disponível em: < <https://portalibre.fgv.br/metodologias>>. Acesso em 11.01.2025.

¹⁶ Disponível em: < <https://www.fecomercio.com.br/pesquisas/indice/icc>>. Acesso em 16.01.2025.

¹⁷ *Inicial Public Offer*. Processo pelo qual uma empresa (necessariamente S.A.) abre o seu capital na bolsa de valores.

commerce nos preços das ações do varejo digital sem que o portfólio ficasse muito concentrado em poucas empresas. Além disso, quanto mais antigo o período de coleta, mais fatores exógenos afetaria o risco idiossincrático, o que comprometeria nossa estimação.

Além disso, o varejo deve ser a atividade fim da empresa, ou seja, exclui-se da amostra ativos que podem ter certa influência do *e-commerce* mas não dependem exclusivamente dele ou o tem como um mero meio para sua estratégia comercial. Por óbvio, a revolução tecnológica deve ser entendida pelo modelo de negócio e não pelo produto em si, por isso a presente seleção considerou empresas que vendem, por exemplo, roupas mas não considerou atividades que, em tese, possuem valor agregado muito maior como extração de minérios e petróleo. Por fim, não serão adicionadas *penny stocks*, ou seja, ações que durante o período selecionado foram negociadas a menos de R\$1,00.

Respeitando esse critério, o portfólio de revolução tecnológica será composto pelas seguintes empresas, filtradas a partir da seção varejo do site especializado Fundamentus¹⁸, definido como “um sistema on-line que disponibiliza informações financeiras e fundamentalistas das empresas com ações listadas na Bovespa”:

Tabela 1: empresas que compõem o portfólio *new economy*

Empresa	Ticket de Negociação
Magazine Luiza	MGLU3
Grupo Casas Bahia (Via-Varejo)	BHIA3
Americanas	AMER3
Alpargatas	ALPA4
Arezzo	ARZZ3
Guararapes	GUAR3
Lojas Renner	LREN3
Lojas Marisa	AMAR3
Natura	NTCO3

Fonte: Elaboração própria

A participação de cada empresa supracitada no portfólio *new economy* é equânime, ou seja, cada empresa tem o mesmo peso para compor o portfólio representativo da revolução causada pelo *e-commerce* no país.

As ações escolhidas para a construção do portfólio *old economy* também foram selecionadas no site “Fundamentus”. Visando maior rigor metodológico, o referido portfólio

¹⁸ Disponível em: <https://fundamentus.com.br/>. Acesso em 25.05.2024.

deverá ser composto pelo mesmo número de ações do portfólio *new economy*¹⁹, isso porque o risco idiossincrático é diretamente influenciado pelo número de ações que um portfólio possui. Feita as considerações acima, cumpre destacar que existem mais de nove ações do setor de construção civil que passaram pelos filtros propostos. Para compor o portfólio *old economy*, portanto, selecionamos aquelas com maior Patrimônio Líquido visando manter somente grandes companhias como parâmetro de seleção, a saber:

Tabela 2: empresas que compõem o portfólio *old economy*

Empresa	Ticket de Negociação
MRV	MRVE3
Cyrela	CYRE3
JHSF	JHSF3
Direcional	DIRR3
Gafisa	GFSA3
Trisul	TRIS3
Helbor	HBOR3
Even	EVEN3
Eztec	EZTC3

Fonte: Elaboração própria

Abaixo, segue as estatísticas descritivas dos retornos dos portfólios *new economy* e *old economy*

Tabela 3: estatísticas descritivas do retorno dos portfólios *new* e *old economy*

	Portfólio New Economy	Portfólio Old Economy
Média	1,72%	2,04%
Mediana	1,04%	1,33%
Variância	1,53%	1,63%
Desvio Padrão	12,39%	12,77%
Assimetria	-0,45	0,02
Curtose	1,04	2,14

Fonte: Elaboração própria

4. METODOLOGIA

¹⁹ Isto é, 9 ações com o mesmo “peso”.

A metodologia adotada nesta pesquisa fundamenta-se no modelo de três fatores proposto por Fama e French (1992), também conhecido como FF3F (1992). Este modelo será utilizado como estrutura analítica para investigar os determinantes dos retornos de investimento.

O presente trabalho não “quebra” o risco idiossincrático dissecando-o para calcular um risco associado à inovação separadamente. Nesse sentido, difere esta abordagem daquela realizada por Santos (2019), que criou uma variável para inovação e a incluiu nos modelos CAPM e FF3F (1992) de modo a tratar o fator tecnológico não só como mensurável, mas comparável entre setores a partir de dados da Pintec.

Em nosso trabalho seguimos uma linha divergente. A inovação é frequentemente associada à ideia de revolução tecnológica, mas é mister reconhecer que nem toda inovação representa uma mudança radical ou disruptiva, tanto em produtividade para empresas quanto em hábito de consumo para os consumidores.

De fato, muitas inovações são incrementais, envolvendo melhorias ou ajustes menores em produtos, processos ou modelos de negócios existentes. Embora essas inovações incrementais possam ser cruciais para a competitividade e sustentabilidade de uma empresa, elas não necessariamente transformam fundamentalmente um setor ou mercado. Pástor e Veronesi (2009) tratam o *puzzle* do risco idiossincrático não como inovações em sentido difuso, mas no sentido de revoluções tecnológicas, um processo mais longo e complexo.

O presente estudo pode, portanto, ajudar a explicar o porquê do risco idiossincrático permanecer significativo mesmo quando é feita a inclusão de uma variável de tecnologia, nos modelos FF3F (1992)

Nesse sentido, é importante que seja feita a especificação correta do modelo uma vez que, para Pástor e Veronesi (2009) o risco idiossincrático na verdade aumenta durante o ciclo de uma revolução tecnológica, isso porque tal variável passa a receber influência do risco associado à todo o processo de inovação radical. É importante, portanto, que seja feita a análise sobre **todo** o período de revolução, inclusive de “estouro” da bolha, se houver. Caso o estudo selecione um período em que a revolução esteja em seus estágios iniciais, segundo Pástor e Veronesi (2009), o risco idiossincrático provavelmente terá sua mensuração prejudicada.

Por esse motivo, optamos por realizar uma investigação focada no desempenho dos ativos representantes da revolução tecnológica trazida pela introdução e disseminação do varejo digital no mercado brasileiro dadas as profundas mudanças comerciais e de comportamento que

os *marketplaces* instalaram no Brasil, o que será comparado à um portfólio *old economy* ao qual se supõe que não houve disrupções tecnológicas.

O resultado esperado, de acordo com a hipótese de Pástor e Veronesi (2009), é o de que o risco idiossincrático seja estatisticamente significativo em um contexto que o risco de inovação não foi dissociado do variável risco idiossincrático.

Após estimar o modelo de FF3F (1992), realizamos um Teste de Chow para verificar se os modelos possuem coeficientes de regressão estatisticamente diferentes entre os Portfólios *New* e *Old economy*, passo importante para definir se o componente idiossincrático poderia ser explicado por uma regressão conjunta, unindo os dois portfólios que supomos possuir características intrinsecamente distintas.

Inicialmente, cumpre destacar que o modelo FF3F (1992) é uma abordagem amplamente utilizada para explicar os retornos das ações. Este modelo expande o CAPM ao incluir dois fatores adicionais: um fator representativo do tamanho da empresa (Small Minus Big, SMB) e o valor contábil sobre o valor de mercado (High Minus Low, HML). A equação do modelo é expressa da seguinte forma:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_{iM}(R_{Mt} - R_{ft}) + \beta_{iSMB} \cdot SMB_t + \beta_{iHML} \cdot HML_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

em que:

- R_{it} é o retorno do portfólio i no período t .
- R_{ft} é a taxa livre de risco no período t .
- R_{Mt} é o retorno do mercado no período t .
- α_i é o termo de intercepto da regressão para o portfólio i .
- β_{iM} é a sensibilidade do portfólio i ao fator de mercado.
- β_{iSMB} é a sensibilidade do portfólio i ao fator SMB.
- β_{iHML} é a sensibilidade do portfólio i ao fator HML.
- ϵ_{it} é o termo de erro para o portfólio i no período t .

De acordo com o Nefin-USP, que construiu e mantém atualizada a base de dados utilizada para os fatores de FF3F (1992) no Brasil, o fator *Small Minus Big* (SMB) representa o retorno de um portfólio que mantém posições compradas em ações de empresas com baixa capitalização de mercado (“*Small*”) e vendidas em ações de empresas com alta capitalização de mercado (“*Big*”).

A metodologia consiste, segundo o Nefin, em todo mês de janeiro do ano t , ordenar de forma crescente as ações elegíveis com base na capitalização de mercado em dezembro do ano $t-1$. Essas ações são então divididas em três quantis. Calculam-se os retornos médios

ponderados igualmente do primeiro portfólio (composto pelas ações de menor capitalização, “*Small*”) e do terceiro portfólio (composto pelas ações de maior capitalização, “*Big*”). O fator SMB é, portanto, a diferença entre o retorno do portfólio “*Small*” e o retorno do portfólio “*Big*”.

O fator *High Minus Low* (HML) mede o retorno de um portfólio que mantém posições compradas em ações com alto índice book-to-market (“*High*”) e vendidas em ações com baixo índice book-to-market (“*Low*”).

O cálculo inicia-se, todo mês de janeiro do ano t , com a ordenação das ações elegíveis em três quantis com base no índice *book-to-market* das empresas, considerando os dados de junho do ano $t-1$. Em seguida, são calculados os retornos médios ponderados igualmente do primeiro portfólio (ações com menor índice book-to-market, “*Low*”) e do terceiro portfólio (ações com maior índice book-to-market, “*High*”). O fator HML é definido como a diferença entre o retorno do portfólio “*High*” e o retorno do portfólio “*Low*”.

Por sua vez, as volatilidades idiossincráticas de cada mês serão calculadas utilizando os desvios-padrão dos resíduos das regressões mensais de cada portfólio com base no modelo FF3F (1992) conforme realizado por Fu (2009) no contexto do mercado acionário dos EUA. Ou seja, calcula-se um modelo específico para cada portfólio considerando as informações diárias disponíveis de retorno e se armazena os resíduos dessas regressões. Posteriormente, cria-se uma variável denominada volatilidade idiossincrática que será definida como o desvio padrão do resíduo de cada uma dessas regressões mensais.

4.1 Metodologia para Construção do Índice de Sentimento do Investidor.

Para construção do Índice de Sentimento do Investidor (ISI) este trabalho irá utilizar a Análise dos Componentes Principais segundo Baker e Wurgler (2006).

A Análise dos Componentes Principais (PCA, do inglês *Principal Component Analysis*) é uma técnica estatística multivariada amplamente utilizada para redução de dimensionalidade e extração de padrões em conjuntos de dados. Seu objetivo principal é transformar um conjunto de variáveis correlacionadas em um novo conjunto de variáveis não correlacionadas chamadas componentes principais. Esses componentes são ordenados de forma que o primeiro componente retém a maior parte da variância dos dados originais, seguido pelos demais, que retêm porções decrescentes da variância.

A PCA é especialmente útil para simplificar conjuntos de dados complexos e facilitar sua interpretação. Reduzindo a dimensionalidade, essa técnica permite a criação de modelos

mais simples e eficientes, minimizando redundâncias sem perder informações relevantes. Por exemplo, em cenários com dezenas ou centenas de variáveis, a PCA pode ser usada para identificar os fatores subjacentes que explicam a maior parte das variações nos dados, ajudando a evitar problemas como multicolinearidade.

Para o presente trabalho utilizamos 4 das 6 variáveis que estão originalmente no estudo de Baker e Wurgler (2006). Isto se deve ao fato de que existem nuances que diferenciam o mercado acionário brasileiro do mercado americano, principalmente no que tange à regulação de fundos e dividendos, o que impede que o trabalho de Baker e Wurgler (2006) seja identicamente replicado para o mercado brasileiro. Tal limitação também foi reconhecida por autores que fizeram essa estimação anteriormente para o contexto brasileiro, como Macedo (2017) e Ribeiro (2022)

Deste modo, as variáveis escolhidas foram:

- 1) **Número de IPOs no mês (*Nipo*):** Representa o volume de ofertas públicas iniciais realizadas em cada mês no mercado brasileiro. Essa variável reflete o apetite dos investidores por novas emissões e o grau de otimismo geral a elas relacionados.
- 2) **Retorno do primeiro dia dos IPOs (*Ripo*):** Mede o retorno médio das ações de empresas que realizaram *IPO* no primeiro dia de sua negociação. Esse indicador é uma *proxy* para o entusiasmo eufórico dos investidores em relação a novas empresas.
- 3) **Proporção de emissões de ações em relação à soma de emissões de ações e debêntures (*S*):** Essa variável reflete as preferências dos investidores por instrumentos de capital próprio em relação a instrumentos de dívida, sinalizando confiança no mercado acionário.
- 4) **Turnover mensal do Ibovespa (*Turn*):** Calculado com base na quantidade de negócios das ações listadas no principal índice da Bolsa de Valores brasileira. Este indicador reflete o volume de negociações e o nível de liquidez do mercado como um todo.

Cada uma dessas variáveis será padronizada (z-score) para garantir comparabilidade e eliminar a influência de diferentes escalas de medição. A padronização é essencial para construir o Índice de Sentimento do Investidor, que será obtido a partir do componente principal escolhido entre as variáveis e seus respectivos *lags*, conforme procedimento adotado por Baker e Wurgler (2006).

Para avaliar o impacto do sentimento do investidor sobre os retornos acionários, será utilizado o modelo de três fatores FF3F (1992), acrescido do índice de sentimento do investidor com um *lag* de t-1 conforme proposto por Baker e Wurgler (2006). O modelo matemático pode ser representado pela seguinte equação:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_{iM}(R_{Mt} - R_{ft}) + \beta_{iSMB} \cdot SMB_t + \beta_{iHML} \cdot HML_t + \beta_{iISI(t-1)} \cdot ISI_{t-1} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

em que:

- $\beta_{iISI(t-1)}$ é a sensibilidade do portfólio *i* ao fator ISI_{t-1} .

Para construir um índice composto que capture o componente comum entre as variáveis *proxy* e também que seja capaz de reconhecer que algumas variáveis possam levar um tempo maior até refletir o sentimento geral do mercado, seguimos os passos descritos por Baker e Wurgler (2006).

Inicialmente, calculamos o primeiro componente principal das quatro variáveis *proxy* e suas defasagens temporais (*lags*). Essa abordagem permite identificar a combinação linear que explica a maior parte da variância conjunta das variáveis originais e suas defasagens. O resultado dessa etapa é um índice preliminar, com oito coeficientes de carregamento, isto é, o peso que cada variável original tem na construção do primeiro componente principal, correspondendo a cada *proxy* e suas respectivas defasagens.

Em seguida, determinamos a correlação entre esse índice preliminar (primeiro componente principal) e os valores atuais e defasados de cada uma das variáveis *proxy*. Essa etapa busca identificar o grau de relação entre o índice inicial e cada variável *proxy* em diferentes períodos.

Para cada variável *proxy*, é escolhida a versão (atual ou defasada) que apresenta a maior correlação com o índice preliminar o que garante que o índice final capture as relações mais fortes com cada variável *proxy*, considerando tanto o presente quanto o impacto temporal.

Por fim, definimos o Índice de Sentimento do Investidor (ISI) como o primeiro componente principal da matriz de correlação das quatro variáveis selecionadas (atual ou defasada, conforme o caso). Para padronizar a interpretação e facilitar comparações, os coeficientes são padronizados para que o índice tenha variância unitária.

Este método permite, portanto, que o índice sintetize informações relevantes sobre o sentimento do investidor, levando em conta tanto as variações imediatas quanto os efeitos defasados das variáveis *proxy* de acordo com a metodologia de Baker e Wurgler (2006).

5. RESULTADOS

O Índice de Sentimento do Investidor (ISI), seguindo os passos retratados acima, chegou ao seguinte resultado²⁰:

$$ISI_t = -0,607Nipo_{(t-1)} - 0,542Ripo_{(t-1)} + 0,220S_t - 0,538Turn_t \quad (3)$$

Em contraste aos índices calculados por Baker e Wurgler (2006) e por Macedo (2017), os sinais das variáveis *Turn*, *Nipo* e *Ripo* foram negativos. A variável *S*, que captura a preferência pela emissão de *equity* sobre outros tipos de dívida, teve o mesmo sinal e amplitude semelhante daquela encontrada por Baker e Wurgler (2006).

Os autovalores correspondentes a cada um dos componentes indicam que o primeiro componente do nosso ISI foi capaz de explicar cerca de 44,5% da variância da amostra, parcela semelhante ao de Baker e Wurgler (2006), que reportou 49% e ligeiramente maior que o de Macedo (2017), que encontrou 39,33% utilizando dados do Brasil entre 2005 e 2016.

Tabela 4: Autovalor dos componentes principais

Componente	Autovalor	Variância Explicada (%)
1	1,780	44,507
2	1,244	31,098
3	0,461	11,532
4	0,515	12,864

Fonte: elaboração própria

No que concerne à comparação do ISI com o ICC e o ICE, a tabela abaixo sintetiza o resultado das regressões²¹ que possuem o ISI como variável dependente e o ICC e o ICE como variáveis independentes²². A tabela se inicia com ICC e ICE sem defasagens e finaliza chegando ao sexto *lag* destas, buscando encontrar qual *gap* temporal possui maior correlação com o ISI.

²⁰ As estimações do ISI foram feitas em R, utilizando a função “prcomp()” do pacote “stats”.

²¹ Todas as regressões foram estimadas por meio do módulo de análise do Excel.

²² Foram calculadas seis regressões tendo o ICC como variável independente e seis regressões tendo o ICE como variável independente.

Tabela 5: Regressões entre ISI (Variável Dependente) e ICC (Variável Independente) e ISI (Variável Dependente) e ICE (Variável Independente).

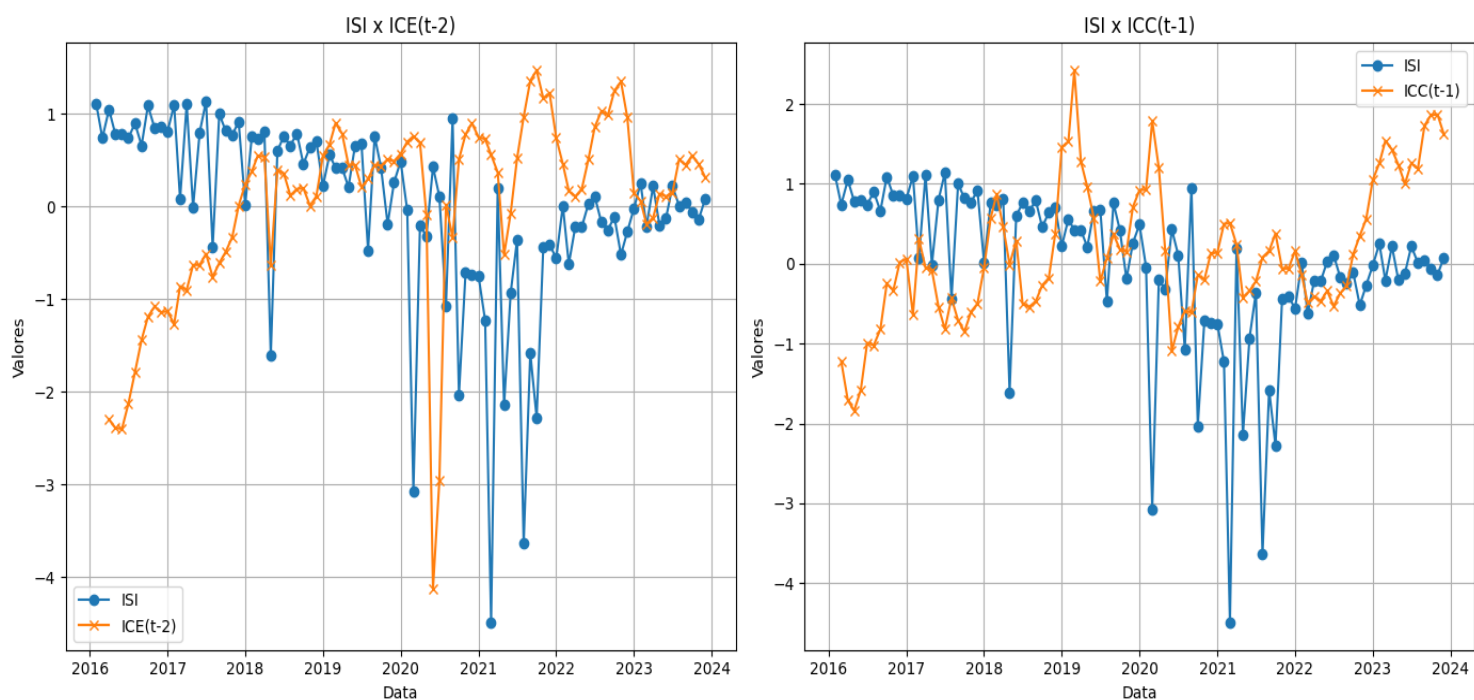
<i>Lags</i>	ICC			ICE		
	R			R		
	quadrado	Coefficiente	p-valor	quadrado	Coefficiente	p-valor
<i>t</i>	0,025	-0,18	0,123	0,101	-0,324***	0,00174
<i>t-1</i>	0,04	-0,24**	0,047	0,147	-0,388***	0,000137
<i>t-2</i>	0,017	-0,155	0,214	0,149	-0,39***	0,000134
<i>t-3</i>	0,021	-0,175	0,168	0,113	-0,337***	0,00108
<i>t-4</i>	0,01	-0,13	0,339	0,100	-0,318***	0,00221
<i>t-5</i>	0,02	-0,056	0,671	0,074	-0,272***	0,00945
<i>t-6</i>	0,013	-0,145	0,288	0,036	-0,189*	0,076

*Fonte: elaboração própria. Código de significância: “***” - significante a 1%; “**” -significante a 5%; “*” significante a 10%.*

O baixo R^2 associado aos coeficientes do ICC demonstram haver uma pequena correlação entre o ISI e o referido índice. Apenas para *t-1* é possível visualizar certa correlação mesmo essa sendo significativa a apenas 5%. O ICE, por sua vez, possui correlação significativa em praticamente todos os *lags* calculados. Os coeficientes, no entanto, são negativos e o maior R^2 é de 14,9%. Apesar dos p-valores indicarem confiabilidade na estimação dos parâmetros, os resultados indicam que o ISI dificilmente pode ser substituído pelos índices de confiança comumente utilizados como referência pelo mercado. Para melhor visualização, plotou-se²³ os 3 índices na forma do gráfico abaixo com lag de *t-1* para o ICC e *t-2* para o ICE:

²³ Utilizando o pacote “Matplotlib” do Python.

Gráficos 1 e 2: *plots* dos Índices de Sentimento Do Investidor, Confiança do Consumidor e Confiança Empresarial



Fonte: elaboração própria

No que tange à análise dos resultados das regressões realizadas para explicação dos retornos dos portfólios *New* e *Old economy*, inicialmente optamos por trazer os resultados sem a inclusão da variável de sentimento visando melhor identificação do efeito desta posteriormente. Dessa maneira, abaixo é possível visualizar o resultado do modelo **sem a adição do ISI**.

Tabela 6: resultado do modelo²⁴ em relação ao portfólio *new economy* sem a adição do Índice de Sentimento do Investidor

	Estatística			
	Coeficientes	Erro padrão	t	valor-P
Intercepto	-0,0114	0,0176	-0,6461	0,5199
Rm-Rf	31,2420***	2,3462	13,3162	0,0000
SMB	13,6808***	2,7330	5,0058	0,0000
HML	-5,5123**	2,3345	-2,3612	0,0204
Risco Idiossincrático	0,2140	0,3508	0,6100	0,5434
R múltiplo	0,88			
R-Quadrado	0,77			
R-quadrado ajustado	0,76			
Erro padrão	0,06			
Observações	94			

Fonte: elaboração própria. Código de significância: “****” - significante a 1%; “***” -significante a 5%; “**” significante a 10%.

Tabela 7: resultado do modelo em relação ao portfólio *old economy* sem a adição do Índice de Sentimento do Investidor

	Estatística			
	Coeficientes	Erro padrão	t	valor-P
Intercepto	-0,0382*	0,0210	-1,8178	0,0725
Rm-Rf	28,5790***	2,7636	10,3414	0,0000
SMB	15,9183***	3,2179	4,9467	0,0000
HML	-0,5599	2,7515	-0,2035	0,8392
Risco Idiossincrático	0,7466*	0,3956	1,8873	0,0624
R múltiplo	0,84			
R-Quadrado	0,71			
R-quadrado ajustado	0,69			
Erro padrão	0,07			
Observações	94			

Fonte: elaboração própria. Código de significância: “****” - significante a 1%; “***” -significante a 5%; “*” significante a 10%.

²⁴ Todas as regressões foram estimadas por meio do módulo de análise do Excel.

Tabela 8: resultado do modelo em relação ao portfólio *new economy* com a adição do Índice de Sentimento do Investidor.

	Coeficientes	Erro padrão	Estatística	
			t	valor-P
Intercepto	-0,015	0,017	-0,859	0,393
Rm-Rf	31,037***	2,287	13,572	0,000
SMB	14,199***	2,671	5,317	0,000
HML	-5,832**	2,278	-2,560	0,012
ISI(t-1)	0,015**	0,006	2,410	0,018
Risco Idiossincrático	0,293	0,343	0,853	0,396
R múltiplo	0,89			
R-Quadrado	0,79			
R-quadrado ajustado	0,77			
Erro padrão	0,06			
Observações	94			

Fonte: elaboração própria. Código de significância: “****” - significante a 1%; “***” -significante a 5%; “*” significante a 10%.

Tabela 9: resultado do modelo em relação ao portfólio *old economy* com a adição do Índice de Sentimento do Investidor

	Coeficientes	Erro padrão	Estatística	
			t	valor-P
Intercepto	-0,0447**	0,0208	-2,1519	0,0341
Rm-Rf	28,2628***	2,7114	10,4237	0,0000
SMB	16,4913***	3,1637	5,2127	0,0000
HML	-0,7557	2,6972	-0,2802	0,7800
ISI(t-1)	0,0158**	0,0072	2,1735	0,0324
Risco Idiossincrático	0,8859**	0,3928	2,2551	0,0266
R múltiplo	0,85			
R-Quadrado	0,72			
R-quadrado ajustado	0,71			
Erro padrão	0,07			
Observações	94			

Fonte: elaboração própria. Código de significância: “****” - significante a 1%; “***” -significante a 5%; “*” significante a 10%.

Pela análise das tabelas 8 e 9 é possível inferir que a variável Risco Idiossincrático apresentou significância estatística apenas para o portfólio representativo da *Old economy* a um

nível de 10%. Os achados desse resultado parcial permitem inferir que o Risco Idiossincrático foi um elemento com maior poder explicativo para empresas que não passaram por uma disrupção tecnológica. Abaixo, será adicionado a variável de sentimento do investidor em cada um dos portfólios visando maior aprofundamento:

A adoção da variável Índice de Sentimento do Investidor defasada ao FF3F (1992) demonstrou ser uma estratégia que ajuda a explicar os retornos dos portfólios representativos tanto da *new economy* quanto da *old economy*. Tanto naquele quanto neste é possível verificar que a variável ISI defasada foi significativa a 5%, o que indica que há evidências estatísticas suficientes para rejeitar a hipótese nula (H_0) de que o coeficiente dessa variável é igual a zero.

É possível inferir, no entanto, que a adição da variável ISI não alterou significativamente os resultados comparados dos dois modelos, isto é, analisando principalmente o p-valor da variável risco idiossincrático para o portfólio *new economy* (p-valor = 0,3959) é seguro afirmar que não há indícios estatísticos de que esta variável contribua de maneira significativa para explicar o *cross-section* dos retornos do Portfólio *New Economy*.

A significância a 5% do coeficiente risco idiossincrático para o Portfólio *Old economy* não é um fator inesperado. Como o portfólio foi composto por apenas 9 empresas de um mesmo setor, a baixa diversificação influencia diretamente capacidade de tal variável em explicar os retornos do portfólio em questão, isto é, o resultado esperado é de que portfólios pequenos e pouco diversificados de fato possuam risco idiossincrático estatisticamente significantes.

Executando o Teste de Chow por meio da função “*sctest()*” no R considerando os modelos em que o Risco Idiossincrático é a única variável explicativa para o retorno de ambos os portfólios, encontramos a ausência de quebras estruturais entre o coeficiente de risco idiossincrático dos portfólios *new* e *old economy*. O p-valor de 0,4668 indica que existem indícios relevantes de que o risco idiossincrático poderia ser explicado por um modelo global ao invés de portfólios distintos, isto é, nossos portfólios *new* e *old economy* possuem características idiossincráticas semelhantes.

Os resultados são, portanto, inconsistentes com a hipótese de que a significância do risco idiossincrático é devida ao incremento de risco advindo do processo de inovação, conforme Pástor e Veronesi (2009), isso porque o risco associado à inovação em nosso portfólio *new economy* não foi separado do risco idiossincrático. Mesmo em um portfólio relativamente pequeno, o risco idiossincrático não foi estatisticamente significativo. A adição do ISI ao modelo, por sua vez, não alterou a conclusão de nosso estudo.

6. DISCUSSÃO

Os resultados das regressões do modelo de FF3F (1992) abrem espaço para reflexões sobre a aplicabilidade de teorias desenvolvidas em mercados desenvolvidos e o impacto efetivo da disrupção tecnológica no contexto brasileiro. A literatura existente, notadamente os trabalhos de Malkiel e Xu (2002) e Pástor e Veronesi (2009), fornece um arcabouço teórico para explorar o comportamento dos investidores e a significância do risco idiossincrático. No entanto, ao adaptar esses conceitos ao Brasil, surgem desafios que indicam particularidades estruturais do mercado doméstico e do processo de inovação.

Malkiel e Xu (2002) contrapuseram a visão racionalista das finanças ao encontrarem evidências de que o risco idiossincrático era significativo no mercado acionário americano, sugerindo que os investidores não agiam de forma estritamente racional. Esse achado contrasta com a teoria clássica, que postula que o risco idiossincrático deve ser eliminado pela diversificação. A hipótese de Pástor e Veronesi (2009) de que o risco idiossincrático estava, na verdade, “inflado” pela omissão de uma variável relacionada à disrupção tecnológica trouxe uma contribuição importante ao debate.

Ao aplicar essa abordagem ao Brasil, um país conhecido por suas especificidades econômicas e institucionais, a interpretação dos resultados ganha novas nuances. A análise de um portfólio composto por empresas inovadoras, representativas da transição do varejo físico para o digital, revelou que o risco idiossincrático não foi significativo, mesmo sem desagregar o risco idiossincrático do risco de inovação. Quando comparado a um portfólio *old economy* de empresas não inovadoras, o teste de Chow indicou a ausência de quebras estruturais, sugerindo que o risco idiossincrático poderia ser explicado por um modelo global ao invés de portfólios distintos. Esses resultados levantam questionamentos sobre a aplicabilidade da hipótese de Pástor e Veronesi (2009) ao caso brasileiro ou, alternativamente, sobre a real magnitude da disrupção tecnológica do *e-commerce* no Brasil.

Uma possível explicação para a falta de significância do risco idiossincrático no portfólio de empresas inovadoras pode estar relacionada ao estágio de maturação da inovação no Brasil. Historicamente, tecnologias disruptivas tendem a chegar ao país com atraso, devido a barreiras como infraestrutura inadequada, baixa penetração digital e menor propensão a adotar inovações em larga escala. O *e-commerce* no Brasil, embora tenha transformado parte do varejo, pode não ter alcançado um nível de disrupção comparável ao observado em mercados

desenvolvidos. Dessa forma, o impacto de inovações no risco idiossincrático pode ser menos pronunciado, refletindo uma transição mais gradual do que uma ruptura completa no setor.

Outra possibilidade a ser considerada é que a hipótese de Pástor e Veronesi (2009) possa não se sustentar plenamente no contexto brasileiro devido a diferenças estruturais. O mercado acionário americano, mais robusto e maduro, oferece um ambiente no qual inovações têm impactos econômicos e financeiros mais amplos e rapidamente perceptíveis. No Brasil, a relação entre inovação e risco pode ser mediada por fatores institucionais, como incentivos governamentais, barreiras regulatórias e acesso ao capital para empresas inovadoras, que diferem substancialmente do ambiente nos Estados Unidos.

Os resultados podem refletir, também, uma especificidade do tipo de inovação analisada. Embora o *e-commerce* tenha transformado o varejo brasileiro, é possível que o impacto dessa transformação no risco idiossincrático tenha sido limitado pela coexistência de modelos tradicionais e digitais. Em muitos casos, empresas do setor continuaram a operar no modelo físico, o que pode ter reduzido a exposição a riscos puramente associados à inovação tecnológica. A transição do varejo físico para o digital, portanto, pode ser mais incremental do que disruptiva, limitando o impacto detectável no risco idiossincrático.

Além disso, a transição para o varejo digital no Brasil parece refletir mais um processo incremental do que uma ruptura tecnológica completa. Essa evolução gradual pode ser atribuída a diversos fatores, como barreiras estruturais, limitações de infraestrutura e a lenta adoção de tecnologias em larga escala no país. Esses elementos sugerem que o impacto da inovação tecnológica pode ter sido diluído, resultando em um efeito menos pronunciado sobre o risco idiossincrático.

Outro aspecto a ser considerado é que, ao contrário de outros mercados mais maduros, o Brasil ainda apresenta um cenário onde a transformação digital enfrenta desafios de penetração e de integração em diversos segmentos econômicos. Isso reduz a capacidade do *e-commerce* de gerar um impacto suficiente para alterar significativamente os padrões de risco idiossincrático das empresas envolvidas. Assim, mesmo que o setor tenha experimentado crescimento, a natureza menos disruptiva dessa inovação pode explicar a ausência de significância estatística nos modelos analisados.

Portanto, os resultados reforçam a hipótese de que o impacto da inovação tecnológica deve ser contextualizado em relação às condições locais. No caso do Brasil, o *e-commerce* parece ter exercido um papel transformador, mas não suficientemente intenso para alterar a estrutura de riscos de forma marcante.

7. CONCLUSÃO

O estudo do risco idiossincrático no mercado brasileiro, com foco na inovação do varejo digital, abre espaço para reflexões sobre a aplicabilidade de teorias desenvolvidas em mercados desenvolvidos e o impacto efetivo da disrupção tecnológica no contexto local. A literatura existente, notadamente os trabalhos de Malkiel e Xu (2002) e Pástor e Veronesi (2009), fornece um arcabouço teórico para explorar o comportamento dos investidores e a importância do risco idiossincrático. No entanto, ao adaptar esses conceitos ao Brasil, surgem desafios que indicam particularidades estruturais do mercado doméstico e do processo de inovação.

Os resultados obtidos na análise do mercado brasileiro levantam questões importantes sobre a interação entre risco idiossincrático e inovação em economias emergentes. A ausência de significância do risco idiossincrático no portfólio *new economy*, independente do controle de sentimento, sugere que as particularidades do mercado local, o comportamento dos investidores e a natureza da inovação devem ser consideradas ao adaptar teorias elaboradas em mercados desenvolvidos como o norte americano. Esses achados não apenas ampliam o debate acadêmico, mas também ressaltam a necessidade de novas investigações para entender como fatores regionais e setoriais influenciam a dinâmica do risco no mercado de capitais.

O Índice de Sentimento do Investidor, por sua vez, foi uma variável significativa para explicar o *cross-section* do retorno das ações de ambos portfólios. No entanto, a sua adoção não alterou a significância da variável risco idiossincrático de maneira relevante, indicando que o *puzzle* do risco idiossincrático pode ter um terceiro fator não explicado pelas correntes racionalistas e comportamentalistas. Esse fator, inclusive pode servir de insumo e motivação para um trabalho futuro no qual se especifique, pelo menos para o caso brasileiro, qual a solução para esse enigma.

8. REFERÊNCIAS

- BAKER, Malcolm; WURGLER, Jeffrey. **Investor sentiment and the cross-section of stock returns**. The Journal of Finance, v. 61, n. 4, p. 1645-1680, 2006.
- CHAGUE, Fernando et al. **Short-sellers: informed but restricted**. Journal of International Money and Finance, v. 47, p. 56-70, 2014.
- CHARLES, Jones. **A century of stock market liquidity and trading costs**. Working paper, Columbia University, 2001.
- CHOW, Gregory C. **Tests of Equality Between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions**. Econometrica, v. 28, n. 3, p. 591-605, 1960.
- FAMA, Eugene F. **Efficient capital markets**. Journal of finance, v. 25, n. 2, p. 383-417, 1970.
- FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. **The cross-section of expected stock returns**. The Journal of Finance, v. 47, n. 2, p. 427-465, 1992.
- FAMA, Eugene F.; MACBETH, J. **Risk, return and equilibrium: empirical tests**. Journal of Political Economy, v. 81, p. 607-636, 1973.
- FU, F. **Idiosyncratic risk and the cross-section of expected stock returns**. Journal of Financial Economics, v. 91, n. 1, p. 24-37, 2009.
- KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos. **Prospect theory: an analysis of decision under risk**. Econometrica, p. 263-292, 1979.
- MACEDO, Luciana Alencar Firmo. **Análise da relação entre sentimento do investidor e estrutura de capital**. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.
- MALKIEL, Burton G.; XU, Yexiao. **Idiosyncratic risk and security returns**. University of Texas at Dallas, 2002.
- MENDONÇA, Fernanda Primo de; KLOTZLE, Marcelo Cabus; PINTO, Antonio Carlos Figueiredo; MONTEZANO, Roberto Marcos da Silva. **A relação entre risco idiossincrático e retorno no mercado acionário brasileiro**. Revista Contabilidade & Finanças – USP, São Paulo, v. 23, n. 60, p. 246-257, set./out./nov./dez. 2012.
- MEDEIROS, Isabella; MAZALI, Rogério. **Does idiosyncratic risk explain the stock returns in emerging markets? Evidence from Brazilian stock markets**. Universidade Católica de Brasília, 2019.
- PÁSTOR, Ľuboš; VERONESI, Pietro. **Technological revolutions and stock prices**. American Economic Review, v. 99, n. 4, p. 1451-1483, 2009.

- RIBEIRO, Marco Antônio S. **O Impacto do Sentimento do Investidor na Cross-Section de Retornos de Ações Brasileiras: Uma Análise da Ilquidez como Limite à Arbitragem.** – Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2022.
- ROLL, Richard. **Orange juice and weather.** American Economic Review, v. 74, p. 861-880, 1984.
- ROLL, Richard. **R².** Journal of Finance, v. 43, p. 541-566, 1988.
- SANTOS, Matheus Costa. **O enigma do risco idiossincrático: uma abordagem atrelada à inovação.** Universidade Católica de Brasília, 2019.
- SHILLER, Robert J. **Portfolio insurance and other investor fashions as factors in the 1987 stock market crash.** NBER Macroeconomics Annual, v. 3, p. 287-297, 1988.
- SHLEIFER, Andrei. **Inefficient markets: an introduction to behavioural finance.** Oxford: OUP Oxford, 2000.
- SIAS, Richard; STARKS, Laura T.; TURTLE, H. J. **The negativity bias and perceived return distributions: evidence from a pandemic.** Journal of Financial Economics, v. 147, n. 3, p. 627-657, 2023.