

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS  
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO

JOSÉ VICTOR DE OLIVEIRA LABINAS

REAÇÃO DOS MERCADOS ACIONÁRIOS MUNDIAIS À PANDEMIA DE COVID-19:  
CASOS TOTAIS, EVOLUÇÃO NÃO ANTECIPADA E FATORES FIRMA-ESPECÍFICOS

SÃO PAULO

2021

JOSÉ VICTOR DE OLIVEIRA LABINAS

REAÇÃO DOS MERCADOS ACIONÁRIOS MUNDIAIS À PANDEMIA DE COVID-19:  
CASOS TOTAIS, EVOLUÇÃO NÃO ANTECIPADA E FATORES FIRMA-ESPECÍFICOS

Dissertação apresentada à Escola de Economia de  
São Paulo da Fundação Getulio Vargas como requi-  
sito para a obtenção do título de Mestre Economia.  
Campo de Conhecimento: Finanças  
Orientador: Prof. Dr. Jéfferson Augusto Colombo

SÃO PAULO

2021

Labinas, José Victor de Oliveira.

Reação dos mercados acionários mundiais à pandemia de COVID-19 : casos totais, evolução não antecipada e fatores firma-específicos / José Victor de Oliveira Labinas. - 2021.

71 f.

Orientador: Jefferson Augusto Colombo.

Dissertação (mestrado profissional MPFE) – Fundação Getulio Vargas, Escola de Economia de São Paulo.

1. Sociedades comerciais - Finanças. 2. Mercado financeiro. 3. Ações (Finanças) - Preços. 4. Teoria do mercado eficiente. 5. COVID-19 (Doença). I. Colombo, Jefferson Augusto. II. Dissertação (mestrado profissional MPFE) – Escola de Economia de São Paulo. III. Fundação Getulio Vargas. IV. Título.

CDU 336.76

JOSÉ VICTOR DE OLIVEIRA LABINAS

REAÇÃO DOS MERCADOS ACIONÁRIOS MUNDIAIS À PANDEMIA DE COVID-19:  
CASOS TOTAIS, EVOLUÇÃO NÃO ANTECIPADA E FATORES FIRMA-ESPECÍFICOS

Dissertação apresentada à Escola de Economia de  
São Paulo da Fundação Getulio Vargas como requi-  
sito para a obtenção do título de Mestre Economia.

Campo de Conhecimento: Economia e Finanças

Data da Aprovação: 09 / 08 / 2021

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Jéfferson Augusto Colombo  
FGV - EESP

---

Prof. Dr. Joelson Oliveira Sampaio  
FGV - EESP

---

Prof. Dr. Henrique Castro Martins  
PUC - Rio

Dedicado à minha avó Dora, em memória de  
sua perseverança e dedicação.

## AGRADECIMENTOS

Sinceramente, agradeço...

...à Brisa, por toda motivação, carinho e suporte nessa jornada.

...aos meus pais, Silvia e José Antonio, por todo o amor do mundo.

...aos meus irmãos e cunhados, Guilherme, Gláucia, Bruna e Alexandre, pelo zelo.

...à minha avó Dora, pairando sobre todas as minhas dificuldades.

...ao meu avô Jayme, pela sabedoria do seu tempo.

...ao Professor Jéfferson Colombo, pela amizade, parceria e orientação.

...ao Banco Itaú, pelo oportunidade de acessar novas faculdades.

...àqueles também que, por bem, decidem se aventurar nas palavras escritas neste documento.

*"The very nature of science is discoveries, and the best of those discoveries are the ones you don't expect."*

NEIL DEGRASSE TYSON

## RESUMO

Através da aplicação de um modelo em painel de efeitos fixos e utilizando dados de 8371 firmas em 21 países ao redor do mundo no primeiro trimestre de 2020, este trabalho analisa como a evolução no número de casos e seu componente não antecipado impactaram o retorno das ações. Encontrou-se que os retornos diários são função não apenas do crescimento da quantidade de casos de COVID-19 em uma economia, mas como também no mundo. Ainda, identificou-se que a revisão diária da quantidade de casos de COVID-19 em um país impacta diretamente a variação nos retornos desses ativos, evidenciando o efeito surpresa e de novas informações para tomada de decisão dos investidores. Por fim, encontrou-se que uma relação sistemática entre a situação financeira das firmas imediatamente antes da pandemia (porte, alavancagem, caixa e retorno sobre o ativo total) e o formato e magnitude da queda de preços no início do choque. Esses resultados possuem implicações importantes para investidores, gestores corporativos e formuladores de política econômica.

**Palavras-chave:** Modelos em Painel, Efeito Fixo, COVID-19, Revisão de Expectativas, Efeito Surpresa, Finanças Corporativas, Hipótese dos Mercados Eficientes



## ABSTRACT

By applying a fixed-effect panel model and using data from 8371 firms in 21 countries around the world in the first quarter of 2020, this project analyzes how COVID-19 cases evolution and its unanticipated component impact stock returns. It has been revealed that daily returns are functions not only of COVID-19 cases growth rate in an economy, but also of the entire world. Still, it was shown that daily review of pandemic cumulative cases in a country impacts directly the returns of these assets, evidencing the surprise effect and new information on investors' decision making. Finally, it was found a systematic relationship between firms pre-pandemic financial conditions (size, leverage, cash and return on total assets) and the format or magnitude of price drop at the beginning of the shock. These results may have important implications for investors, corporate managers and economic policy makers.

**Keywords:** Panel Modelling, Fixed Effects, COVID-19, Expectations Review, Surprise Effect, Corporate Finance, Efficient Market Hypothesis

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Volatilidade do índice S&P500 e os dividendos trazidos a valor presente por diferentes taxas de mercado . . . . .	25
Figura 2 – Diferenças de projeções ou revisões de expectativas e as taxas de crescimento dos casos de COVID-19 . . . . .	37
Figura 3 – Gráfico em dispersão dos retornos diários médios em função da revisão das expectativas . . . . .	38
Figura 4 – Distribuição dos retornos diários médios por faixa de percentil nas variáveis financeiras das firmas . . . . .	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Retorno diário médio por país e classificação em relação a dívida líquida . . .	33
Tabela 2 – Média dos retornos diários por país e setor . . . . .	39
Tabela 3 – Retorno diário médio para países desenvolvidos e em desenvolvimento . . .	40
Tabela 4 – Matriz de Correlação das variáveis amostrais . . . . .	40
Tabela 5 – Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas . . . . .	45
Tabela 6 – Resultados do impacto da revisão das expectativas e taxas de crescimento do novo coronavírus nos preços dos ativos . . . . .	46
Tabela 7 – Resultados da interação entre o Efeito Surpresa e características financeiras das firmas . . . . .	48
Tabela 8 – Valores do coeficiente de Revisão das Expectativas nas amostras de países desenvolvidos e em desenvolvimento . . . . .	49
Tabela 9 – Resultados do efeito surpresa e a interação com características populacionais e econômicas . . . . .	50
Tabela 10 – Robustez do coeficiente angular do coeficiente angular da Revisão das Expectativas . . . . .	52

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<i>OMS</i>	Organização Mundial da Saúde
<i>WHO</i>	World Health Organization
<i>CC</i>	Setor de Consumo Cíclico
<i>BC</i>	Setor de Bens de Consumo
<i>TI</i>	Setor de Tecnologia da Informação
<i>PIB</i>	Produto Interno Bruto
<i>HME</i>	Hipótese dos Mercados Eficientes
<i>NAICS</i>	North American Industry Classification System
<i>CSR</i>	Corporate Social Responsibility
<i>CAR</i>	Cumulative Abnormal Return
<i>CAAR</i>	Cumulative Average Abnormal Return
<i>DRN</i>	Disease-Related News
<i>FED</i>	Federal Reserve
<i>GICS</i>	Global Industry Classification Standard
<i>FIDC</i>	Fundo de Investimento em Direitos Creditórios

## LISTA DE SÍMBOLOS

$i$	Índice de firma
$s$	Índice de setor
$p$	Índice de país
$m$	Índice de mundo
$\alpha$	Parâmetro inicial de pessoas infectadas em uma economia
$\beta$	Parâmetro da taxa de crescimento de pessoas infectadas em uma economia
$X^T$	Vetor transposto de características das firmas
$C$	Casos acumulados de COVID-19
$R$	Retorno diário
$pre2020$	Índice de evento anterior à 2020
$\Delta$	Índice de variação total
$\delta_t$	Índice de controle por dia
$\delta_s$	Índice de controle por setor
$\delta_p$	Índice de controle por país
$\delta_{p,t}$	Índice de controle por país variante no tempo
$\delta_{s,t}$	Índice de controle por setor variante no tempo
$\alpha_0$	Intercepto da modelagem em painel
$\epsilon_{i,t}$	Termo de erro da modelagem em painel

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>20</b>
2.1	Modelos epidemiológicos	20
2.2	Novas formas de trabalho	20
2.3	Efeitos do avanço da pandemia sob ótica de investidores	21
2.4	Efeitos do avanço da pandemia sob ótica das firmas	22
2.5	Efeito Surpresa e o Debate Comportamental	24
2.6	Cenários de Recuperação e a retomada dos negócios	27
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA E DADOS</b>	<b>29</b>
3.1	Características financeiras	29
3.1.1	Ótica das firmas	29
3.1.2	O acesso ao crédito sob ótica dos credores	31
3.2	Características socioeconômicas	33
3.3	Características epidemiológicas	34
3.3.1	Taxa de crescimento da quantidade de casos em um país	34
3.3.2	Taxa de crescimento da quantidade de casos no mundo	34
3.3.3	Efeito Surpresa e Revisão de Expectativas	35
3.4	Resposta ao choque - retornos dos ativos	37
3.5	Análise empírica - estrutura em painel	40
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>43</b>
4.1	Reação do mercado acionário com a evolução da pandemia	43
4.2	Efeitos firma-específicos pré-pandemia sobre os preços	47
4.3	Testes de Robustez da Revisão de Expectativas	49
4.3.1	Países desenvolvidos e em desenvolvimento	49
4.3.2	Variáveis macroeconômicas: uma alternativa para o efeito fixo de país	49
4.3.3	Estabilidade nas amostras da Revisão das Expectativas	51
<b>5</b>	<b>DISCUSSÕES FINAIS</b>	<b>53</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>55</b>
<b>6</b>	<b>APÊNDICES</b>	<b>58</b>

<b>6.1</b>	<b>Códigos de programação</b>	<b>58</b>
6.1.1	Código - Revisão das expectativas	58
6.1.2	Código - Modelagem Painei	63

# 1 INTRODUÇÃO

A pandemia causada pelo novo coronavírus trouxe diversos impactos não apenas relacionados à saúde pública, mas acarretou também em transformações nos modelos de negócios de firmas em diversos setores no mundo todo. No mercado de capitais, por exemplo, investidores observaram os preços de seus ativos sofrerem sequenciais quedas concomitantes ao crescimento da quantidade de casos e mortes pelo vírus como relatado em [Ashraf \(2020\)](#), dia após dia, mas com diferenças entre si na forma e duração do choque. Além disso, novas notícias sobre a disseminação do vírus praticamente ditavam o humor de investidores de acordo com [Haroon e Rizvi \(2020\)](#) impactando em revisões de cenários futuros sobre as suas alocações de portfólio.

Com essas observações em mente, o presente estudo examina a relação entre os casos de COVID-19 e dois temas chave na economia: o primeiro, referente à finanças corporativas considera a saúde financeira das firmas pré-pandemia como ponto relevante para entendimento do impacto do choque de seus preços no mercado financeiro. O segundo tema, relacionado à finanças comportamentais, trata da ótica dos investidores, que se mostram atentos aos movimentos inesperados dos casos do vírus e como isso deve impactar suas decisões de investimento nas firmas do mundo todo.

Apesar da pandemia impactar de forma geral as economias restringindo a circulação de pessoas e mercadorias, há uma certa heterogeneidade na forma com que cada firma e economia lidou com a situação. Pela própria natureza do setor de atuação de algumas firmas, o choque de preços observado no mercado financeiro também é evidentemente distinto entre as mesmas, mesmo quando compara-se firmas financeiramente equivalentes ([DINGEL; NEIMAN, 2020](#)).

Soma-se a isso, por exemplo no caso brasileiro, eventuais pronunciamentos do governo federal com relação ao uso de medicamentos e máscaras ou até mesmo sequenciais alterações na cadeira de Ministro da Saúde interferiram na percepção de investidores pelo mundo ([FORBES, 2020](#)) sobre a situação econômica do país e, consequentemente, expectativas sobre suas firmas locais. Por outro lado, observou-se também países como Alemanha ou Nova Zelândia que se destacaram positivamente em termos sanitários e até mesmo políticos na reação ao choque ([The New York Times \(2020\)](#)). Nesse sentido, pauta-se uma primeira questão: quais características financeiras das firmas e questões macroeconômicas são mais relevantes para sensibilizar a magnitude do choque de preços dessas empresas, causado pelo novo coronavírus?

Ao longo do ano de 2020 e ainda no primeiro semestre de 2021, embora os casos de COVID-19 continuassem em ascensão, observou-se também uma retomada quase integral dos preços dos ativos, com quedas de preços mais intensas em momentos de agravamento da situação



(por exemplo: anúncio da OMS no dia 11 de março de 2020 classificando a disseminação do vírus como uma pandemia), principalmente naquelas não antecipadas, ou seja, observados em dias com volume de casos muito maior do que o projetado em curvas epidêmicas de transmissão de vírus em geral. Para tanto, sob ótica dos investidores, um novo questionamento é pautado: em termos de tomadas de decisão de compra e venda dos ativos durante o choque, preocupa-se mais a evolução em si da quantidade de casos (derivada ou taxa de crescimento) ou o descolamento entre as projeções não antecipadas (visão de desvio ou volatilidade)?

Para estudar os dois questionamentos citados, o presente estudo se divide então em três análises que, embora distintas, estão estreitamente conectadas. A primeira delas expõe a relação entre características financeiras das firmas pré-pandemia, exógenas ao choque não antecipado, tais como tamanho, alavancagem, retorno do ativo, posições de caixa, assim como realizado em [Ding et al. \(2020\)](#), acesso ao crédito e como elas explicam a assimetria da resposta ao choque nessas firmas. Em segundo lugar, avançando-se um pouco na literatura, ao considerar um mercado globalizado com quase integral circulação de capitais e pessoas, expõe-se também a relação entre os retornos dos preços dos ativos com a taxa de crescimento dos casos de COVID-19 não apenas em um país nativo de uma firma como em [Ding et al. \(2020\)](#), mas como também no mundo todo. Por fim, motivado pela discussão da Hipótese de Eficiência dos Mercados em [Fama \(1970\)](#), no âmbito comportamental dos investidores, relacionam-se os retornos dos preços dos ativos durante a fase inicial do choque com o chamado Efeito Surpresa de [Taleb \(2005\)](#), função da revisão das expectativas ou projeções sobre a quantidade de casos diários de COVID-19 em um país ([ALFARO et al., 2020](#)).

Foi utilizada, pois, uma modelagem empírica em um painel de efeito fixo onde a variável resposta é o retorno diário das ações com controles incrementais de setor e país variantes no tempo. Considerando a abrangência global da pandemia e o fato de investidores acessarem diversos mercados de capitais ao redor do mundo, optou-se ainda pela utilização de uma amostra de 8371 firmas distribuídas em 21 países, contemplando geograficamente os 5 continentes do mundo e durante 50 primeiros dias da pandemia em 2020, fase inicial e mais intensa do choque de demanda e preços.

Em termos financeiros, para cada firma ao final de 2019, mensurou-se as variáveis de porte, alavancagem financeira, retorno do ativo (ROA) e posição de caixa expostas em [Ding et al. \(2020\)](#), imaginando-se estes fatores importantes para entendimento do perfil do choque. Além disso, também elucidou-se a relação dos retornos com a variáveis de Z-Score de [Altman \(1968\)](#) e uma variável dummie para separar firmas cujas posições de caixa superariam o valor total da dívida de curto e longo prazo, conta contábil também conhecida como dívida líquida para designar firmas "aplicadoras líquidas", sob ponto de vista dos credores (bancos, fundos de investimento, FIDC's e outros). A motivação das duas últimas variáveis citadas reside na ideia

de acesso ao crédito durante o choque como ponto crucial para a continuidade dos negócios das firmas. Dois exemplos disso são os programas do crédito FGI (BNDES, 2020) ou mesmo o auxílio emergencial, proposto pelo Governo Federal em parceria com a Caixa Econômica.

Em termos da quantidade de casos do novo coronavírus, utilizou-se 3 variáveis explicativas importantes. A primeira é a taxa de crescimento diária do número de casos do vírus no país do qual a firma está ativa (Ding et al. (2020)). A segunda, na qual o autor acredita ser uma contribuição deste estudo até o momento presente é aplicação da taxa de crescimento dos casos no mundo todo como parte explicativa relevante dos retornos dos ativos, assumindo a hipótese de que investidores participam de um mercado integrado, onde avanços globais da pandemia têm efeitos locais sobre as firmas. Por fim, em diálogo com a Hipótese de Eficiência dos Mercados - onde apenas novas informações teriam efeitos sobre os preços (forma forte) - construiu-se uma terceira variável, reflexo da revisão de expectativas ou Efeito Surpresa, aplicada não somente ao mercado estado-unidense como exposta em Alfaro et al. (2020), mas calculada diariamente para cada um dos 21 países da amostra selecionada.

Os resultados gerais são consistentes com os encontrados em Ding et al. (2020) e apontam que firmas menos alavancadas, com melhores posições de caixa, maior faturamento e com maiores retornos sobre seus ativos em 2019 tiveram reduções de preços diárias menos intensas. Foi verificado também que os retornos estão negativamente correlacionados com o crescimento dos casos de COVID-19 em um país (Ding et al. (2020) e Ashraf (2020)) assim como no mundo, sendo este efeito aproximadamente 4 vezes mais intenso do que aquele. No que diz respeito ao efeito não antecipado, evidenciou-se que se a relação de casos projetados para um dia  $t$  realizados nos dias  $t - 1$  e  $t - 2$  (nesta ordem) dobrar, os retornos dos ativos das firmas devem cair em média -6%. Estes resultados também convergem com aqueles encontrados em Alfaro et al. (2020), mesmo quando consideram-se as heterogeneidades dos espaços, dividindo-se as amostras em países desenvolvidos e subdesenvolvidos, ou até mesmo em outros testes de robustez aplicados à amostra utilizada.

Um ponto adicional evidenciado que deve incitar novas discussões também para a literatura foi que quando analisados os efeitos do crescimento dos casos de um país e o Efeito Surpresa conjuntamente, houve uma inversão de sinal no coeficiente de efeito da taxa de crescimento dos casos e manteve-se o sentido da variável de revisão das expectativas e seu impacto nos retornos. Isso sugere que de fato investidores devem estar mais atento à variações em suas projeções em função dos casos de COVID-19, do que a própria evolução dos casos em si. Este resultado converge com o evidenciado nos estudos de Alfaro et al. (2020). Nesse sentido, pesquisas futuras devem estar atentos à esse tipo de flutuação e principalmente sua extensão ao longo dos meses da pandemia. A observação sugere que ao longo do tempo, o crescimento dos casos deixa de ser tão relevante quanto as piores de cenários base, além de sentimentos do mercado sobre o futuro.

Estes resultados têm implicações diretas para quatro agentes econômicos. Primeiramente, firmas devem entender a importância de se manter determinadas características financeiras sob gestão, tais como posições de caixa e níveis de alavancagem controlados entendendo a dinâmica do setor que se situa. Em segundo lugar, gestores e investidores devem estar atentos ao fato de que retornos são, em certa medida, fruto de novas notícias e eventos não antecipados (HME) e que investidores incorporam essas informações com certa rapidez nas suas alocações de portfólio, como retratado em [Fama \(1970\)](#). Em terceiro lugar, credores (bancos, fundos de investimento, firmas de fusões e aquisições) devem entender o comportamento de seus clientes em cenários de estresse e podem, assim, tomar ações de saída de risco, renegociações de dívida, alongamentos de prazo ou até revisão das alocações de capital e provisão de devedores pensando em um contexto de portfólio. Por fim, em quarto lugar, em um contexto socioeconômico, esse documento deve interessar também *policy makers* para seleção de melhores políticas públicas e fornecer auxílio aos que de fato necessitam de suporte em eventuais choques de demanda, como por exemplo firmas dos setores de turismo, bares e restaurantes ou consumo cíclico, bastante afetadas pela restrição de circulação de bens e pessoas.

O restante do trabalho está dividido da seguinte forma: na seção 2, é exposto como diferentes autores retratam o tema sob pontos de vista distintos, com abordagens relacionadas às novas formas de trabalho, mecanismos de contágio do novo coronavírus, além de contextos sócio-econômicos. Na seção 3, é apresentado ao leitor a base de dados e metodologia em painel utilizada para aferir os pontos citados nos parágrafos anteriores. Na seção 4, por sua vez, discutem-se os resultados obtidos e, por fim, na seção 5, encerra-se a discussão com a retomada dos principais tópicos trabalhados e proposição de novas discussões derivadas deste estudo.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Modelos epidemiológicos

Diversas frentes de pesquisa têm avançado para compreensão dos impactos da pandemia nas suas áreas de interesse. Estudos recentes de [Abbasi et al. \(2020\)](#) estimam o mecanismo de disseminação espacial e temporal do vírus através de modelos epidemiológicos SIR (Suscetíveis (S), Infectados (I) e Removidos (R)). Utilizando uma hipótese de cidades fractais (onde grandes grupos de indivíduos reproduzem o que é observado em pequenos grupos), retratam que essa dinâmica de contágio têm um comportamento similar em diferentes cidades e regiões do mundo. Estes mecanismos ajudam governos a anteciparem ações e projetar cenários para atuar com mais assertividade no combate ao vírus.

Publicado no dia 22 de janeiro de 2020, meses antes anúncio da Organização Mundial da Saúde (OMS), também já era possível ter uma ideia da evolução da propagação do vírus através do *dashboard* desenvolvido e gerido por [Dong, Du e Gardner \(2020\)](#) no "Center for Systems Science and Engineering"(CSSE) da Johns Hopkins University, destacando sua fácil compreensão e análise dos dados disponíveis, além de ser uma fonte bastante relevante para diversos estudos e entendimento do momento de cada país na trajetória da pandemia. Parte dos dados deste estudo, relacionados à quantidade de casos e mortes observados ao longo do tempo, foram extraídos e conferidos através da fonte supracitada. A exibição da situação em um mapa global e interativo têm a função de identificar eventuais focos e locais de maior contágio e, se acompanhado durante uma janela de tempo, pode também indicar a direção de propagação do vírus em circulação.

### 2.2 Novas formas de trabalho

Têm-se discutido também questões ligadas às novas formas de trabalho popularmente denotado como "Novo Normal", além de abordagens psicológicas e temas populares como saúde mental nos colaboradores em *home-office*. As discussões se estendem até mesmo como seriam as alocações de espaços comerciais nas cidades durante ou após o evento, além do tema cada vez mais debatido sobre um modelo de frequência física pós pandemia que agrade financeiramente as empresas e mentalmente os colaboradores.

Segundo [Dingel e Neiman \(2020\)](#), por meio da elaboração de duas pesquisas e questionários, concluíram que cerca de 37 % dos trabalhos executados nos Estados Unidos podem

ser realizados completamente em ambientes domésticos ou residenciais. Além disso, nestes empregos, verificou-se que costuma-se pagar tipicamente mais do que aqueles que não podem ser assim executados mas que, ao extrapolar a classificação para países com menor renda, essa proporção se alteraria podendo reduzi-la até pela metade. Tais estudos permitem também examinar e identificar perfis de empresas mais aptas a enfrentar a crise, ao menos na questão da continuidade de sua produção. De acordo com [Dingel e Neiman \(2020\)](#), os setores (segundo classificação NAICS) de serviços educacionais, produção científica e técnica, tecnologia da informação e serviços financeiros seriam os mais aptos ao trabalho residencial.

Com abordagens similares, segundo os estudos de [Avdiu e Nayyar \(2020\)](#), além da questão setorial acima abordada, evidenciou-se que empregos exercidos por mulheres são mais intensivos em interações face a face quando comparado com aqueles exercidos por homens, assim como em empregos com salários proporcionalmente menores nos Estados Unidos.

## 2.3 Efeitos do avanço da pandemia sob ótica de investidores

As novas configurações de trabalho, assim como o acesso diário aos números de casos, mortes e noções sobre a celeridade de propagação do vírus via repositórios de dados *online* e noticiários, refletem também na forma como investidores observam o mercado e projetam suas expectativas para cenários futuros. Essas projeções, por sua vez, impactam diretamente na escolha de alocação dos ativos por parte de acionistas e investidores. Utilizando dados de 64 países durante o primeiro trimestre de 2020, de acordo com [Ashraf \(2020\)](#) as informações sobre a quantidade de casos observados têm impacto significativo e negativo no retorno dos ativos. Os autores ainda relatam que o efeito é mais intenso nos primeiros dias e também entre os dias 40 e 60 após o primeiro caso de COVID-19 confirmado em um país. Um ponto bastante importante que [Ashraf \(2020\)](#) relata em seus estudos reside no fato do número de casos ser estatisticamente mais significativo do que a quantidade de mortes relatadas para efeitos de retornos dos ativos.

Este racional do efeito do crescimento da quantidade de casos também foi utilizado nos estudos de [Zaremba et al. \(2020\)](#) para identificar fatores de imunização no nível dos países. Utilizando análises fatoriais, modelos em painel e técnicas de *machine learning*, os autores ainda exploram cerca de 100 diferentes variáveis em diversos aspectos, tais como condições econômicas do país, qualidade dos sistemas de saúde, índices demográficos, cultura, leis, além de índices financeiros das empresas que participaram da análise e dados. [Zaremba et al. \(2020\)](#) demonstram que os choques afetam de forma menos severa países com baixas taxas de desemprego e mais populadas por firmas que possuem políticas de investimentos mais conservadoras. Além disso, observam que as respostas mais firmes das políticas governamentais tendem a apoiar os mercados de ações durante a pandemia.

Uma outra abordagem acerca do número de casos é também observada nos estudos de [Ding et al. \(2020\)](#) onde os autores exploram o tema da imunização perante a pandemia sob ótica da saúde financeira das firmas. Os autores destacam a variável que será apresentada na equação 3.3 como parte explicativa dos retornos. O vetor representa a variação ou crescimento dos casos confirmados de COVID-19 em uma economia ao longo do tempo e esse mesmo racional também será utilizado no presente estudo.

Isso deve impactar diretamente na forma como investidores alocam seus ativos no mercado financeiro, munindo-os diariamente sobre a nova situação de uma determinada economia e auxiliando-os nas projeções de fluxo de caixa e estimativas de preços futuros. Contudo, apesar do choque ter impactado negativamente de forma quase unânime países e firmas, é evidente que ele ocorreu de forma diferente entre setores, tipos de empresas e economias como um todo, sendo então mais ou menos intensos para determinados tipos e características de ativos. Durante o primeiro trimestre de 2020, observamos o índice brasileiro IBOVESPA reduzir cerca de 46%. Outros importantes índices tais como S&P500 e Nikkei também tiveram quedas bruscas em torno de 34% no período e, no mesmo sentido, no cenário nacional, observamos o câmbio nominal depreciar cerca de 40% em relação ao dólar americano no período.

Conforme mencionado no capítulo anterior, elucidaremos a questão dos retornos dos ativos sob duas vertentes: a primeira, sob ótica das firmas e sua saúde financeira pré-pandemia como forma de moldar a intensidade do choque e, a segunda, sob uma ótica comportamental, uma análise da literatura a respeito do efeito de revisões e novas informações sobre a disseminação da pandemia, impactando diversos os agentes econômicos.

## 2.4 Efeitos do avanço da pandemia sob ótica das firmas

Um dos temas centrais da discussão deste projeto, se refere ao questionamento acerca de quais características das firmas as proporcionariam melhor ou pior performance no enfrentamento da crise. É possível observar que a forma como a crise afetou os preços dos ativos das empresas foi bastante heterogênea. No Brasil, por exemplo, Lojas Marisa, empresa do ramo de vestuário com público majoritariamente feminino, apresentou retornos do preço do papel AMAR3 de aproximadamente -75% entre 21 de fevereiro e 23 de março. Taesa, por sua vez, empresa transmissora de energia, observou uma queda aproximada de -20% em seus papéis negociados.

Nesse sentido, [Ding et al. \(2020\)](#) realizaram um estudo com cerca de 6000 firmas em 56 países durante o primeiro trimestre de 2020. Os autores concluíram que a queda nos preços dos ativos foi menos grave em firmas com fortes posições de caixa, menos alavancadas e com maiores rentabilidades em 2018 (último balanço disponível à época da análise). Através de um modelo em painel de efeito fixo com controle de firma, indústria e país no tempo, os autores interagiram



a taxa de crescimento semanal dos casos do novo coronavírus com certas características das firmas, tais como: exposição internacional, acesso ao crédito, indicadores de sustentabilidade (*Corporate Social Responsibility Score*), relação das firmas com funcionários, fornecedores e clientes, indicadores de governança corporativa e estrutura societária, além dos quatro seguintes indicadores de balanço: Tamanho da firma em relação ao ativo total, alavancagem financeira, retorno do ativo e relação do caixa e investimentos de curto prazo sobre o ativo total. A interação entre o número total de casos acumulados semanalmente com características individuais das firmas traz um modelo de sensibilidade das firmas frente aos valores divulgados dos casos da doença no país e como isso se reflete nos retornos. [Ding et al. \(2020\)](#) identificaram que um aumento de um desvio padrão nas posições de caixa sobre o ativo total e retorno do ativo podem reduzir a queda em até 13 e 20 pontos percentuais, respectivamente. Adicionalmente, os autores incluem na análise questões ligadas às características do país e indústria para controlar a modelagem em painel de efeito fixo, tais como PIB per capita e seu crescimento, percentual da população acima de 65 anos, entre outros.

[Ramelli e Wagner \(2020\)](#) também estudam o papel das posições de caixa e alavancagem no decorrer da crise. Os autores separam os impactos do vírus em três datas-chave, classificadas em seus estudos como períodos de incubação, surto e febre (do inglês, incubation, outbreak e fever) identificando neste último aquele onde deterioradas condições financeiras nas variáveis supracitadas teriam maior impacto negativo nos retornos.

Ainda sob a ótica das firmas, [Narang, Rawat e Pradhan \(2020\)](#) utilizam outras variáveis de mercado e balanço tais como Book-to-Market (relação do patrimônio líquido e o valor a mercado do papel, popularmente conhecido como *Market Cap*), beta do ativo de [Sharpe \(1964\)](#), *momentum* do ativo, resultado operacional, liquidez corrente e até idade da companhia como variáveis pré pandemia. Neste estudo, analisam o impacto nos preços através de retornos anormais (CAR e CAAR) sob o índice S&P500 em diferentes janelas de tempo durante o primeiro trimestre da pandemia. Concluem que o impacto é bastante heterogêneo entre as firmas, sendo os retornos anormais mais evidentes em companhias de menor porte e com elevados valores de beta e índice *book-to-market*.

[Narang, Rawat e Pradhan \(2020\)](#) também expõem setores cujo impacto foi substancialmente maior, tais como lazer, entretenimento, hotelaria e restaurantes. Por fim, reportam retornos anormais em dias chave tais como no anúncio global da OMS, anúncios de fechamento de cinemas e escolas, refletindo também o impacto das novidades e notícias como papel fundamental para interpretação do comportamento dos preços. Essa última abordagem será detalhada na próxima seção, evidenciando através da literatura o papel do comportamento dos investidores nas decisões de compra e venda dos ativos, principalmente em períodos de crise.

## 2.5 Efeito Surpresa e o Debate Comportamental

Segundo a Hipótese de Eficiência dos Mercados (HME), os preços capturam toda informação relevante e disponível no mercado e que distorções são instantaneamente arbitradas, conforme descrito na equação 2.1 (FAMA, 1970), onde a esperança do preço no período subsequente dado um novo evento  $\phi_t$  refletiria completamente no retorno do ativo sobre o preço atual.

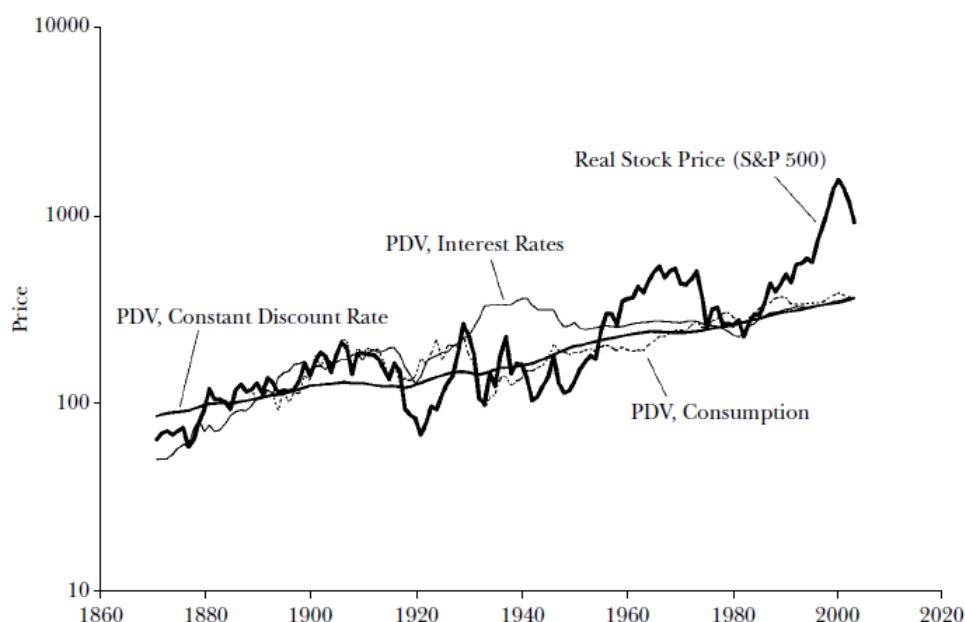
$$E(\tilde{p}_{j,t+1} \mid \phi_t) = [1 + E(\tilde{r}_{j,t+1} \mid \phi_t)]p_{j,t} \quad (2.1)$$

O diálogo na literatura a respeito do tema é bastante vasto e complexo, com argumentos a favor e contra a hipótese. De acordo com Shiller (1990), Shiller (1992) e em Shiller (2003), há um certo comportamento anômalo dos preços descontados sob taxas no mercado e trazidos a valor presente quando comparado com a volatilidade em excesso observados nos preços dos papéis. O autor questiona ainda a eventual presença de *fads* (modismos) e especuladores também conhecidos como operadores de barulho no mercado levantando questionamentos acerca da hipótese apontada por Eugene Fama em 1970. A figura 1 exibe essa relação histórica dos dividendos descontados contra o índice S&P500 apresentada em Shiller (2003)



Figura 1 – O gráfico exibe uma comparação entre a volatilidade do índice S&P500 na linha mais escura e os dividendos trazidos a valor presente por diferentes taxas de mercado, nas linhas mais claras, evidenciando a anomalia debatida por Shiller.

**Real Stock Prices and Present Values of Subsequent Real Dividends**  
(annual data)



Fonte: (SHILLER, 2003)

Nesse sentido, têm-se discutido se de fato a racionalidade dos investidores em geral e se então descontariam os fluxos de caixa e dividendos com face nos fundamentos das empresas. Alternativamente, dever-se-ia existir alguma questão comportamental que moveria as ações dos indivíduos na compra e vendas dos ativos, precificando os ativos de uma forma não racional. Posto essa conjectura, como explicar àqueles apoiadores da HME que em uma janela de poucas semanas o preço de uma vasta gama de ativos no mundo reduziu mais de 50 pontos percentuais devido a um evento exógeno e, em menos de um ano após o choque, retornaram a patamares similares pré-crise?

De acordo com estudos recentes de [Haroon e Rizvi \(2020\)](#), existe uma evidente relação entre os sentimentos gerados pelas notícias a respeito do COVID-19 e a efusão delas nos noticiários durante o primeiro trimestre de 2020 nos Estados Unidos. Segundo os autores, através de modelos GARCH e da utilização de um índice de histeria e pânico para análise de sentimento, estas variáveis estariam diretamente associados ao aumento da volatilidade no mercado de ações, especialmente naqueles setores que se demonstraram mais impactados pela pandemia.

Segundo [Baig et al. \(2020\)](#), o pessimismo relacionado à situação e as restrições de circulação e *lockdowns* impostos também contribuíram para a deterioração da liquidez e

estabilidade do mercado de ações estadunidense.

Por sua vez, [Cheema-Fox et al. \(2020\)](#) evidenciaram a correlação entre sentimentos mais positivos sobre determinadas firmas com maiores fluxos de dinheiro de investidores institucionais e isso deveria acarretar menores impactos com relação aos seus preços no mercado financeiro, quando comparado com outras firmas. Os autores utilizaram técnicas de *machine learning* e *big data* para mensurar sentimentos de notícias, blogs e publicações setoriais para mais de 3000 firmas na fase inicial da crise.

Entretanto, não é a primeira vez que se relaciona o impacto de notícias e suas reações no mercado acionário. [Pearce e Roley \(1984\)](#) através de pesquisas com investidores, capturaram uma componente de surpresa com relação aos anúncios de revisões de taxas básicas de juros, inflação e política monetária. Os autores evidenciam que, exceto pelas revisões das taxas de juros, os preços se movimentariam substancialmente por uma componente inesperada relacionada à divulgação ou anúncio das revisões, sendo este um argumento a favor da HME, ou seja, situações nas quais apenas novas informações seriam causadoras de oscilações nos preços e retornos.

Quando a Organização Mundial da Saúde (OMS) classificou a disseminação do novo coronavírus como uma pandemia global, o mercado de ações reagiu instantaneamente à notícia e de forma bastante aguda. Através da utilização também de retornos anormais, estudos de [AlAli \(2020\)](#) demonstram que no mercado asiático a declaração teve de fato um impacto significativo e negativo nos principais papéis transacionados na data.

Uma outra abordagem realizada através da compilação de diversos alertas da OMS, segundo estudos de [Donadelli, Kizys e Riedel \(2017\)](#), notícias DRNs (*Disease-Related News*) ou notícias associadas à doenças impactariam o sentimento e ações de investidores. O mercado precificaria, então, de forma sobre-otimista empresas farmacêuticas projetando fluxos de caixa distantes da realidade e não condizentes com seus portes, como na expectativa de realização de vacinas no curtíssimo prazo. Os autores alegam que para firmas de menor porte os recursos disponíveis para pesquisa e desenvolvimento de vacinas são escassos de forma que os preços não refletiriam corretamente as projeções. Afirmam, por fim, que os investidores não agiriam de forma racional quando influenciados por DRNs, também questionando a hipótese de [Fama \(1970\)](#).

Uma forma interessante de estudar o efeito de informações novas a respeito da pandemia foi realizada por [Alfaro et al. \(2020\)](#) e motivou parte dos questionamentos do presente estudo, retratado neste documento como efeito não antecipado ou Efeito Surpresa. É apropriado neste momento destacar que essa terminologia foi citada no famoso estudo comportamental de [Taleb \(2005\)](#) quando trouxe à tona a famosa expressão *Black Swan* ou Cisne Negro e à subestimação e desprezo por eventos abstratos. Segundo o autor, *Black Swan* é definido como um evento que satisfaz as seguintes três propriedades: têm grande impacto, com probabilidades incomputáveis

e dotado de Efeito Surpresa.

Seria apropriado, então, enxergar a recente pandemia enquadrada no termo acima citado? Essa discussão motivou parte do presente estudo, com o intuito de entender como o mercado de ações e firmas reagiram durante a pandemia. Esta reação seria então função não apenas ao número de casos como retratado em [Ding et al. \(2020\)](#), mas fruto das revisões das projeções dos números de casos por meio de divulgações de casos diferentes do esperado e projetado pelos agentes. Este conceito foi afinal abordado por [Alfaro et al. \(2020\)](#), onde avaliaram o impacto de mudanças inesperadas na trajetória da infecção do COVID-19 no mercado acionário dos Estados Unidos.

[Alfaro et al. \(2020\)](#) identificam que mesmo quando o número de infectados continua crescendo, se o número for metade dos casos projetados, o mercado pode reagir positivamente, uma vez que o mercado haveria se antecipado de forma mais negativa ao novo evento. Para um determinado dia  $t$ , compara-se as previsões para  $t$  realizadas em  $t - 1$  e  $t - 2$ . Importante destacar que a variável será também utilizada neste presente estudo para capturar o efeito surpresa nos retornos durante a crise e que, para realizar suas projeções, [Alfaro et al. \(2020\)](#) calibraram seus parâmetros através de modelos não lineares logísticos e exponenciais.

Uma consideração adicional a respeito de eventos não antecipados e como podem ser rapidamente incorporados nas projeções de investidores foi abordada por [Hale et al. \(2020\)](#). Os autores desenvolveram uma medida eficaz para estimar os efeitos de mudanças na política monetária dos Estados Unidos entre 1969 e 1996, livre de endogeneidade e movimentos antecipatórios, ao regredir suas séries utilizando dados internos e não divulgados do FED. Através da medição, concluem que a política monetária tem efeito significativo, elevado e rápido tanto no produto quanto na inflação.

## 2.6 Cenários de Recuperação e a retomada dos negócios

Cabe elucidar também uma discussão que foi bastante debatida logo nos primeiros meses da pandemia: as curvas de recuperação dos preços dos ativos. Elas estariam associadas à celeridade e formato da curva de retomada e são importantes na realização de projeções e calibrando o sentimento do mercado. De acordo com [Sharma et al. \(2020\)](#), os tipos de curvas podem ser descritas através das letras do alfabeto latino V, U, W (diferentes formatos de recuperação e resiliência ao choque) e até mesmo L (ausência de recuperação completa no longo prazo) e seriam reflexo da amplitude e duração do choque.

A abordagem da recuperação também foi realizada por [Carlsson-Szlezak, Reeves e Swartz \(2020\)](#) onde o cenário de retomada acelerada (curva V) foi apontada à época como a mais provável, assim como evidenciado em outras epidemias, tais como SARS, H3N2 de 1968 em

Hong Kong, gripe asiática de 1958 e gripe espanhola de 1918.

Quase um ano e meio após o primeiro caso ser relatado na China, é possível observar que os principais índices das bolsas do mundo retomam seus patamares de pouco antes da pandemia, em formatos de fato mais próximos à uma curva em V, embora diversas firmas, principalmente em setores específicos permaneçam com dificuldades em retomar os negócios em níveis pré-crise, evidenciando a heterogeneidade na forma com que cada firma enfrentou o choque.

## 3 METODOLOGIA E DADOS

### 3.1 Características financeiras

#### 3.1.1 Ótica das firmas

No que tange a construção da base de dados, primeiramente foram extraídos dados de balanço patrimonial e demonstração de resultado de firmas pré pandemia. Essa definição é bastante relevante de forma que o evento, com início majoritariamente datado no primeiro trimestre de 2020, não era previsto e tampouco realizado em contabilidade no ano fiscal anterior (2019). Dessa forma, pode-se isolar o efeito da pandemia, de modo que seu acontecimento torna-se exógeno ao estudo e os números contábeis das empresas em geral não refletem nada além de seu curso natural do ano corrente de 2019. Os dados das empresas na amostra considerada, portanto, não sofreram ainda interferência do choque de demanda de produtos, alterações na provisão de caixa, quadro de funcionários e até mesmo estocagem de materiais e, assim, evitou-se um problema de endogeneidade, onde a informação da pandemia já estaria contemplada.

Os dados de balanços patrimoniais e de demonstrações de resultados foram extraídos do S&P Capital IQ, referentes ao segundo semestre de 2019. O sistema que permite a instalação de software via add-in no Excel, ainda conta com a classificação setorial GICS (Global Industry Classification Standard), desenvolvida por S&P Dow Jones Indices. Esta consiste em 11 setores ou até 158 sub-indústrias, de acordo com a granularidade da classificação desejada e propósito de análise.

A classificação setorial é um ponto importante desse estudo pois sabe-se que alguns setores foram mais impactados do que outros pela própria natureza de entrega de seus produtos aos consumidores. Empresas do setor de tecnologia e produtos relacionados à computação viram suas demandas aumentando até pela nova configuração de trabalho e sua prévia preparação para atuação via e-commerce, em um momento onde as pessoas se mostraram mais interessadas em melhorar os espaços domésticos com mais conforto e agilidade para o trabalho em casa, popularmente chamado de *home-office*.

Firmas relacionadas à venda de fármacos, vitaminas ou até mesmo higiene pessoal tais como farmácias e supermercados também acompanharam o movimento de certa forma oportuno. Na contramão dessas, entretanto, firmas intensivas em outros produtos tais como empresas de setores de consumos não essenciais tiveram reduções de demanda mais intensas e prolongadas. A classificação setorial é, portanto, relevante neste estudo principalmente para controle do efeito da pandemia nas empresas; mesmo uma firma com boas condições prévias ao choque pode sofrê-lo

de forma abrupta se o seu ramo de atividade sofrer algum tipo de ruptura mais forte nas suas atividades sob percepção de investidores e acionistas que, racionalmente, devem projetar os anos seguintes levando em consideração o setor de atuação da mesma em suas análises. O mesmo racional pode ser levado em conta se analisarmos o país que a firma se encontra, mais detalhado na seção 3.2.

Para tratamento da base de balanços bruta, selecionou-se apenas empresas públicas e excluiu-se dessa análise empresas do setor bancário e financeiro, *Real Estate* e seguradoras. Acredita-se que a dinâmica de avaliação e *drivers* para análise da saúde financeira dessas empresas sejam diferentes daquelas selecionadas para essa avaliação. Quando se analisa um banco, por exemplo, costuma-se analisar a qualidade de suas carteiras de crédito, risco de liquidez, provisão de devedores e capital econômico alocado, entre outros.

Adicionalmente, considerou-se países com ao menos 50 firmas listadas, uma vez que para construção da variável de revisão das expectativas e efeito surpresa é necessário a realização de projeções diárias para cada país, o que possivelmente aumentaria muito o tempo de processamento de máquina para países com poucas firmas de capital aberto. Além disso, muitos desses países somente apresentaram seus primeiros casos da pandemia em períodos posteriores à janela de observação deste documento, o que impossibilita a construção de uma variável de projeção conforme será exposto na seção 3.3.3.

Neste estudo, assim como realizado em [Aretz, Campello e Marchica \(2020\)](#), aplicou-se também a winsorização nas variáveis contínuas de tamanho da firma, alavancagem, retorno do ativo e posição de caixa, mantendo na base de dados apenas balanços contidos internamente no intervalo dos percentis 1 e 99 da amostra inicial. Dessa forma, elimina-se balanços anômalos que eventualmente poderiam distorcer a análise principal. A amostra final, pois, contém um total de 8371 balanços para 21 países, distribuídos em 8 setores finais segundo a classificação GICS e totalizando 418.550 observações.

Para avaliar como o perfil das firmas moldou distintos impactos nos preços de seus ativos, foram selecionadas inicialmente as quatro variáveis principais supracitadas, assim como em [Ding et al. \(2020\)](#): tamanho da firma ou *firm size*, alavancagem ou *leverage*, caixa e investimentos de curto prazo ou *cash* e retorno do ativo ou ROA.

O tamanho da firma ou *firm size* é o logarítmo natural do ativo total. Alavancagem ou *leverage* é a razão entre a dívida total pelo ativo total. Caixa ou *cash* é a razão entre caixa e investimentos de curto prazo pelo ativo total. ROA é o retorno do ativo, ou seja, a razão entre lucro líquido e ativo total.

### 3.1.2 O acesso ao crédito sob ótica dos credores

Neste estudo ainda testou-se o modelo com as variáveis de Altman Z-Score de 2019 publicada em [Altman \(1968\)](#) para previsão de falência e também uma mensuração da cobertura da dívida através de caixa. Para isso, separou-se através de uma *dummy* empresas cuja capacidade de pagamento da dívida de curto e longo prazo no ano fiscal de 2019 fosse imediatamente coberta por caixa. Essa variável pode ser construída realizando a subtração do caixa e investimentos de curto prazo da dívida total da firma, também conhecida como dívida líquida.

A seleção de ambas as variáveis foi incentivada para entender um pouco mais do comportamento das firmas no ponto de acesso e "estrangulamento" do crédito na visão dos credores, uma vez que um dos grandes empecilhos à continuidade dos negócios pelas firmas é a liquidez, assim como exposto em [Ding et al. \(2020\)](#).

Com relação ao Altman Z-score, exposto em [Altman \(1968\)](#), quanto maior o valor do índice calculado, maior o escore de uma determinada firma para um dado balanço e, então, menor a sua probabilidade de falência. Este modelo pode ser utilizado para atribuição de *rating* em agências ou mesmo por bancos na definição de um limite total de crédito para empresas clientes. A equação 3.1 determina as variáveis componentes da modelagem do escore Z. Incorporou-se este escore das firmas pré-evento, já extraídos diretamente da base de dados da IQ Capital com referência do final de 2019, com intuito análogo ao anteriormente exposto de utilizar dados de balanço sem o efeito da pandemia incorporado em seus valores.

$$Z = 0.012X_1 + 0.014X_2 + 0.033X_3 + 0.006X_4 + 0.999X_5 \quad (3.1)$$

Onde,  $X_1$ ,  $X_2$  e  $X_3$  se referem às razões do capital de giro, lucros retidos e lucros antes de impostos e taxas pelo total de ativos de uma firma, respectivamente. Quanto aos termos restantes,  $X_4$  foi calculado pela razão entre valor de mercado do patrimônio líquido e a dívida total da firma, e  $X_5$  através da razão entre receita de vendas e o total do ativo da firma analisada. A variável resposta, Z, é o índice modelado a partir da combinação linear das variáveis independentes explícitas na equação.

Conforme mencionado, também acrescentou-se uma variável denotada neste estudo de aplicador líquido. Ela é uma forma empírica de capturar através da liquidez de uma firma sua capacidade ou facilidade de acesso ao crédito do ponto de vista dos bancos e firmas financeiras. Empresas com maiores posições de caixa frente às suas dívidas de curto e longo prazo representam para o sistema bancário aquelas com maior capacidade de pagamento e cobertura da dívida em um evento de *default* de crédito, por exemplo. Dessa forma, credores poderiam cobrir de forma mais imediata a dívida através do caixa da companhia em uma situação limite, com menor necessidade de garantias reais nas operações, o que certamente traz mais conforto na hora de decisão do crédito. Para tanto, investidores cientes dessas condições, devem incorporar na tomada de preço

dos ativos do mercado o enquadramento de dívida da firma sob análise. A variável construída de aplicador líquido é do tipo binária ou *dummy* e resultado da relação entre dívida e caixa, também conhecida como dívida líquida e exposta na relação 3.2. Ela assume o valor de 1 quando a firma é considerada aplicador líquido ou com dívida líquida negativa e 0, caso contrário.,

$$\begin{cases} 1, & \text{caixa e investimentos de curto prazo são superiores à soma} \\ & \text{das dívidas de curto e longo prazo} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases} \quad (3.2)$$

Ambas variáveis citadas nessa seção foram inseridas gradualmente nos modelos detalhados na seção 3.5. A proposta empírica dessas variáveis enfatiza a necessidade de acesso ao crédito por parte das firmas e trata este como um dos possíveis mitigadores da magnitude do choque de demanda nas mesmas, principalmente naquelas com boas posições de caixa frente à dívida e boa capacidade de pagamento.

Este acesso ao crédito hipoteticamente deve guiá-las a um maior período de sobrevivência em caso de permanência do choque de tal forma que essa informação seja evidentemente relevante para investidores precificarem seus ativos em seus portfólios. Para os 21 países da amostra foi realizado um teste de diferenças de médias (teste T) e, para um nível de significância de 1%, nota-se uma maior relevância nas diferenças de médias para países como Canadá, Japão e Estados Unidos, conforme exposto na tabela 1, embora para ambos grupos o retorno médio observado foi negativo.



Tabela 1 – Valores médios por país dos retornos diários dos preços de seus ativos e estatística t para diferenças entre médias para cada subamostra de país durante os 50 dias de análise. Firmas não aplicadoras são aquelas cuja dívida total de curto e longo prazo superam os valores de caixa e investimentos de curto prazo e, aplicadoras, caso contrário.

País	Não Aplicador	Aplicador Líquido	N Obs.	Estatística t	p-valor
Australia	-0.0095	-0.0070	8,200	-1.344	0.179
Brazil	-0.0124	-0.0106	6,600	-0.636	0.525
Canada	-0.0098	-0.0056	11,500	-2.160	0.039
Chile	-0.0047	-0.0051	3,700	0.068	0.946
China	-0.0011	-0.0008	108,750	-0.098	0.325
France	-0.0064	-0.0052	8,750	-1.003	0.316
Germany	-0.0050	-0.0038	7,900	-1.060	0.289
Indonesia	-0.0080	-0.0081	7,200	0.032	0.945
Israel	-0.0050	-0.0035	4,200	-0.674	0.500
Italy	-0.0059	-0.0048	5,100	-0.710	0.478
Japan	-0.0048	-0.0040	78,350	-3.312	0.000
Malaysia	-0.0072	-0.0062	7,650	-0.758	0.449
Singapore	-0.0056	-0.0046	5,250	-0.715	0.475
South Africa	-0.0105	-0.0082	4,200	-0.708	0.479
South Korea	-0.0034	-0.0031	35,500	-0.476	0.634
Sweden	-0.0062	-0.0053	5,450	-0.380	0.704
Switzerland	-0.0051	-0.0039	4,600	-0.981	0.326
Taiwan	-0.0026	-0.0022	24,200	-0.820	0.412
Thailand	-0.0057	-0.0051	7,100	-0.438	0.661
United Kingdom	-0.0091	-0.0063	13,350	-1.810	0.070
United States	-0.0079	-0.0039	61,500	-5.305	0.000
Geral	-0.0053	-0.0030			

## 3.2 Características socioeconômicas

Embora incluídos nos modelos iniciais os controles de efeito fixo, também apresentou-se nos resultados a inclusão de características socioeconômicas para capturar específicos aspectos dessas economias.

Para verificar se as distinções e momentos econômicos de cada economia devem impactar os retornos, foi incluída uma variável relacionada ao pib per capita. Adicionalmente, também incluiu-se uma característica populacional de uma determinada economia, isto é, o percentual da população acima de 65 anos, uma vez que idosos seriam mais vulneráveis ao efeito do COVID-19, podendo afetar de forma negativa os retornos em países com maior representatividade desta

população. Alternativamente, idosos também foram aqueles que potencialmente restringiram suas circulações, diminuindo o contágio na faixa. Os dados foram obtidos do *World Development Indicators* do banco mundial referentes ao ano de 2019.

### 3.3 Características epidemiológicas

#### 3.3.1 Taxa de crescimento da quantidade de casos em um país

Segundo o ministério da saúde, a COVID-19 é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global. A doença foi identificada inicialmente em dezembro de 2019 em Wuhan, na China. Já em 11 de março de 2020, a organização mundial da saúde declararia o novo evento como uma pandemia global e que ao final de julho de 2021 já somaria mais de 190 milhões de casos observados e aproximadamente 3,5 milhões de mortes ao redor do mundo.

Os dados de casos de COVID-19 foram obtidos do World Health Organization (WHO) e da universidade Jhon Hopkins (JHU) no Coronavirus Resource Center com dados de mais de 180 economias atualizados diariamente. Adicionalmente, o período de análise deste estudo tem início em 03 de fevereiro de 2020 em uma janela de 50 dias subsequentes, finalizando em 10 de abril de 2020. Antes do dia inicial, poucos países deste estudo possuíam casos observados, inviabilizando a construção de uma variável de projeção ou de revisão de expectativas. Para cada país então, diariamente calculou-se o crescimento ou variação do número de casos através da equação 3.3.

$$COVID19_{p,t} = \ln(1 + CasosConfirmados_{p,t}) - \ln(1 + CasosConfirmados_{p,t-1}) \quad (3.3)$$

#### 3.3.2 Taxa de crescimento da quantidade de casos no mundo

Analogamente, para o número de casos totais no mundo, calculou-se uma variável de crescimento através da equação 3.4. É importante destacar que essa variável contempla não apenas os países considerados na amostra da base de dados, mas como também o restante dos países do mundo, assumindo que investidores têm acesso ao número global e não apenas restrito ao público em discussão neste estudo.

$$COVID19_{m,t} = \ln(1 + CasosConfirmados_{m,t}) - \ln(1 + CasosConfirmados_{m,t-1}) \quad (3.4)$$

É importante destacar dois pontos acerca dos dados referentes aos números de casos reportados de COVID-19. O primeiro é que os casos computados na base de dados são sempre referentes ao observados no dia justamente anterior. Cada país consolida seus números de fechamento de um determinado dia expostos nas bases acima citadas, mas que efetivamente são

divulgados através de notícias no dia seguinte. O segundo ponto é referente a descontinuidade dos mercados aos finais de semana, embora a pandemia siga de forma ininterrupta nessas datas. Assumiu-se então que o investidor em uma segunda-feira, logo após o final de semana, acompanha o formato da curva e crescimento dos casos de forma ininterrupta, incluindo informações dos sábado e domingos justamente anteriores em suas análises, e não apenas da última sexta-feira. Esse racional impacta diretamente as variáveis previstas nas equações 3.3 e 3.4, calculadas de forma contínua ao longo dos dias úteis ou não, mitigando eventuais saltos nas taxas calculadas na segunda-feira.

Por fim, o preço de fechamento de um ativo em um dia  $t$  e retorno em relação ao dia anterior, conforme será exibido na seção de retornos, dialoga com o número de casos de  $t - 1$  divulgados em  $t$ . Vale citar que a discussão entre os retornos no início e ao final da semana também chamado de efeito fim de semana, retratada em [Keim e Stambaugh \(1984\)](#) é de certa medida capturada nas variáveis de controle diárias expostas na seção de metodologia.

### 3.3.3 Efeito Surpresa e Revisão de Expectativas

Para capturar o Efeito Surpresa ou de revisão de expectativas referente à atualização das projeções dos casos do novo coronavírus no tempo para uma determinada economia, aplicou-se um método de estimação exponencial análogo à [Alfaro et al. \(2020\)](#). Modelos exponenciais e logísticos são frequentemente utilizados em modelos epidemiológicos para estimar infecções e mortalidade.

Em um modelo exponencial aplicado à pandemia do COVID-19, por exemplo, para cada país pode-se medir o número de casos acumulados até uma data  $t$ ,  $C_{p,t}$ , através da equação 3.5 e calibram-se os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$ , referentes ao número inicial de pessoas e a taxa de crescimento da infecção, respectivamente. Dessa forma, armazenando os valores dos parâmetros diariamente e para cada país, é possível estimar o número de casos acumulados para qualquer dia subsequente de qualquer economia. Essa forma funcional mostra-se bem aderente no período inicial da infecção. Alternativamente, uma forma de estimar os valores de casos seria através de uma equação logística, estimando três, ao invés de dois parâmetros, diariamente.

$$C_{p,t} = \alpha e^{\beta t} \quad (3.5)$$

Conforme mencionado no capítulo anterior, para um determinado dia  $t$ , compara-se as previsões do número de casos de COVID-19 para esta data realizadas em  $t - 1$  e  $t - 2$ . [Alfaro et al. \(2020\)](#) se referem a diferença entre essas projeções como "mudanças não antecipadas", conforme exibido na equação 3.6. Quanto maior a amplitude dessa variação, maior é o efeito de revisão, ou seja, mais distante do previsto pelos agentes econômicos e maior Efeito Surpresa. Essa

variável é uma contribuição importante para alimentar decisões de investidores no mercado e até mesmo revisitar as perspectivas da população em relação a reabertura do comércio, circulação de mercadorias, capitais e pessoas. Segundo [Guerrieri et al. \(2020\)](#), isso pode impactar diretamente a economia de um país e reduzir ainda mais a sua demanda, mesmo em casos de estabilidade do crescimento de casos em geral.

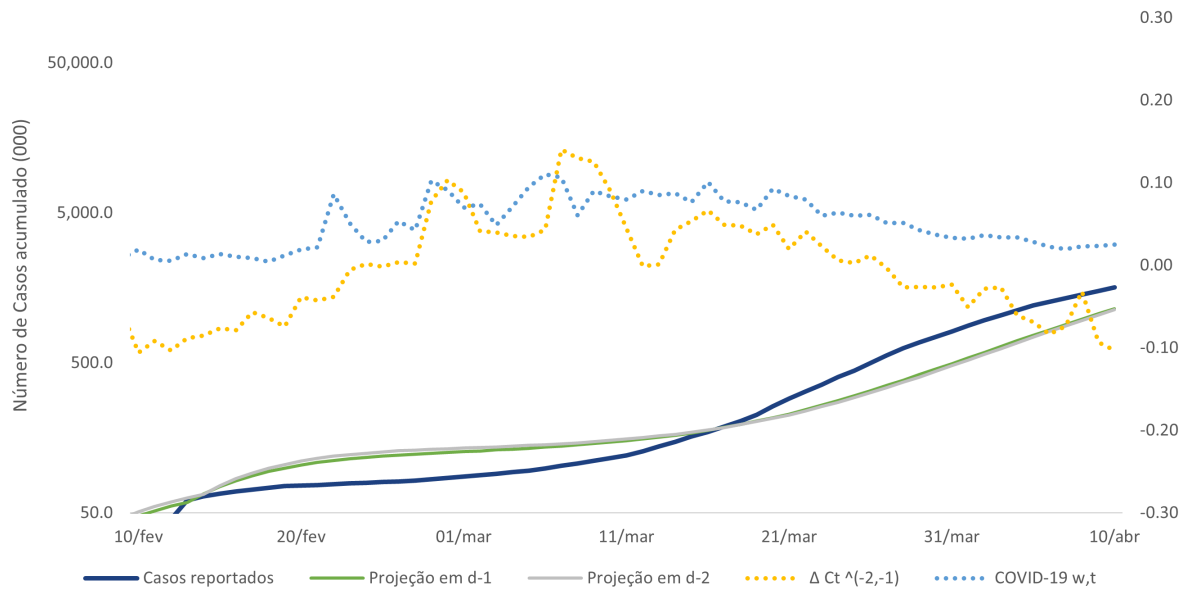
$$\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}}) = \ln(\widehat{C_{p,t}^{t-1}}) - \ln(\widehat{C_{p,t}^{t-2}}) \quad (3.6)$$

Onde,  $\Delta(\widehat{C_t^{-2,-1}})$  se refere a variação das expectativas sobre os casos na data  $t$ . Os termos  $\widehat{C_{p,t}^{t-1}}$  e  $\widehat{C_{p,t}^{t-2}}$  se referem às projeções dos casos de  $t$  realizadas em  $t - 1$  e  $t - 2$ , respectivamente, ou seja, nos dias anteriores à data de referência da análise. Os sobrescritos  $t - 1$  e  $t - 2$  se referem ao tempo da informação utilizada para realizar as projeções e o subscrito se refere ao dia finalmente predito.

Em [Alfaro et al. \(2020\)](#) os autores modelam os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  através de 500 estimações diárias de casos (250 exponenciais e 250 logísticas) apenas para os Estados Unidos. Os autores estimam os parâmetros por um *grid search* e armazenam aqueles com maior verossimilhança. Adicionalmente, ainda segundo os autores, o modelo exponencial acaba sempre convergindo nas estimações, o que não ocorre necessariamente com o modelo logístico. No presente estudo, para modelar as exponenciais das projeções do número de casos variável foi utilizada a programação em vba do excel (código exposto nos capítulo de apêndice) fixando o primeiro dia da análise, dois dias antes da primeira estimacão tabulada na base de dados e alimentando às proje  es com o passar dos dias. Por exemplo, o valor computado para a variável de revisão das expectativas na data  $t = 10$    fruto da diferença das proje  es que utilizam dados de  $t = 0$  até  $t = 9$  para cáculo da primeira proje  o e de  $t = 0$  até  $t = 8$  para uma segunda proje  o. Quando o valor do dia justamente anterior ( $t - 1$ ) desvia muito daquilo esperado ou projetado em ( $t - 2$ ), deve-se impactar de forma mais abrupta as decisões de investimento dos agentes e, conseqüentemente, maior varia  o nos preços dos ativos no mercado financeiro.

Para cada país, então, computou-se diariamente os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$ , fruto das proje  es realizadas nos dois dias anteriores   uma data  $t$ , onde  $\alpha$  seria o número inicial de pessoas infectadas e  $\beta$  uma fun  o da taxa de crescimento dos casos em um país ou no mundo. A figura 2 exibe a rela  o entre as proje  es, os casos reportados no mundo e sua taxa de crescimento, evidenciando nas curvas cinza e verde as proje  es realizadas nos dias anteriores   data de referência. Adicionalmente, observa-se também a curva pontilhada em amarelo com maior volatilidade, reflexo da diferença entre as proje  es citadas. A mesma simula  o pode ser elaborada para cada país da amostra, continente ou qualquer outro agrupamento regional desejado.

Figura 2 – Diferenças de projeções ou revisões de expectativas e as taxas de crescimento dos casos de COVID-19



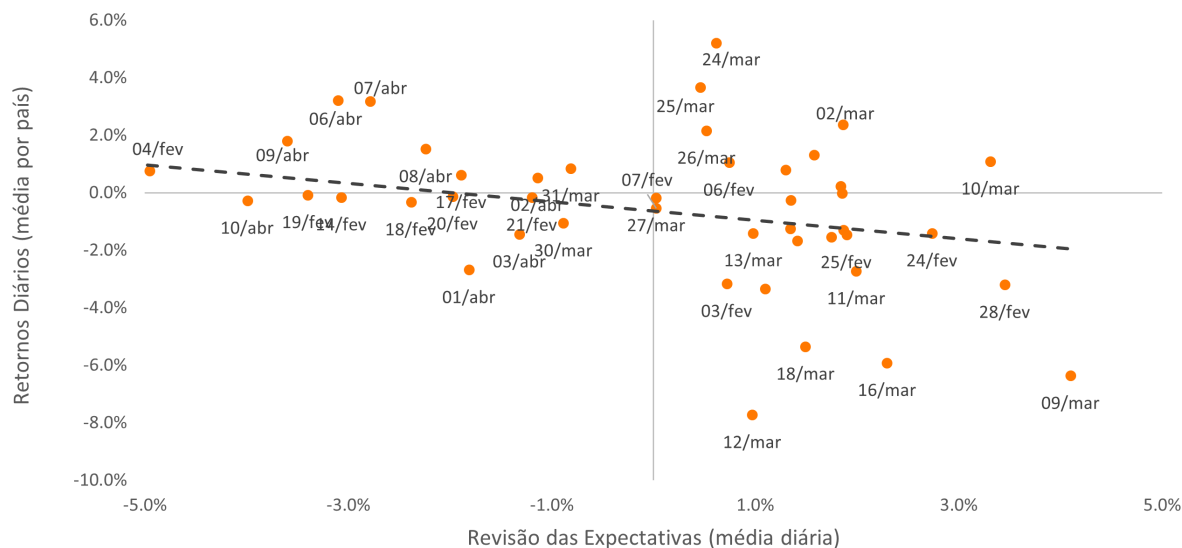
Fonte: Elaboração do autor. O gráfico exibe para os casos no mundo e para cada dia os valores das projeções realizadas um e dois dias anteriores, além da diferença entre eles denotada pela revisão das expectativas e a taxa de crescimento do número de casos observados.

Por fim, interage-se a variável construída na equação 3.6 com o vetor de características das firmas anteriormente destacado para capturar o efeito financeiro da firma pré-pandemia ao longo do tempo, isto é,  $X_{i,pre2020}^T \times \Delta(\overline{C_{p,t}^{-2,-1}})$ , conforme será retratado na seção 3.5.

### 3.4 Resposta ao choque - retornos dos ativos

A resposta ao choque de demanda foi expressa através dos retornos diários dos preços dos ativos. Os preços de fechamento no mercado foram também extraídos do SP Capital IQ e calculou-se diariamente os retornos logarítmicos da data  $t$  em relação ao dia útil anterior,  $t - 1$ , sendo esta a variável dependente deste estudo. No dia 12 de março, um dia após a OMS anunciar a pandemia global, o mercado global evidenciou seu pior momento com retorno de -7%, na média amostral, conforme exibido na dispersão da figura 3. Nessa data, também é possível identificar que o valor da diferença de projeções realizadas em  $t - 1$  e  $t - 2$  foi positiva, o que indica um aumento dos casos superior àquele projetado em  $t - 2$ , o que consequentemente leva ao investidor enxergar uma piora de cenário em relação ao esperado. A linha de tendência pontilhada evidencia uma relação negativa entre os retornos e a revisão de projeções.

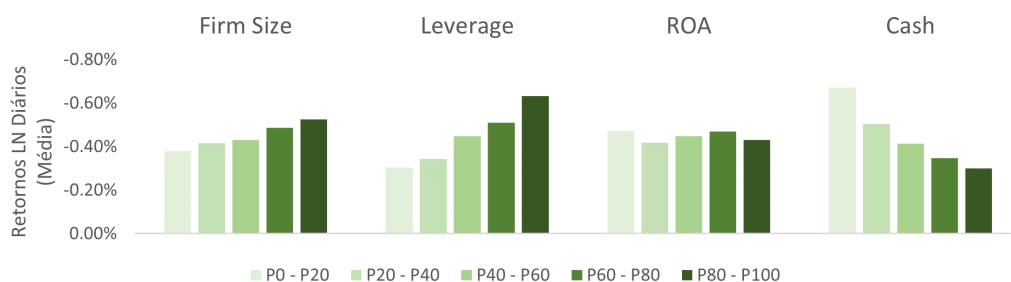
Figura 3 – Dispersão entre a média diária dos retornos e revisão das expectativas.



Fonte: Elaboração do autor. As observações contemplam a amostra de 21 países no período de 50 dias da fase inicial da pandemia. A linha de tendência pontilhada cinza estabelece uma relação negativa entre os retornos e a revisão de projeções para a amostra.

É possível identificar também uma relação entre as características das firmas citadas em 3.1.1 com os retornos dos preços de suas ações. Os retornos podem ser distribuídos na amostra por faixas de percentis das variáveis, com destaque para os menores retornos naquelas firmas mais alavancadas (entre o 80<sup>o</sup> e 100<sup>o</sup> percentil) e naquelas com menores posições de caixa e investimentos de curto prazo (entre o primeiro e 20<sup>o</sup> percentil), conforme exposto na figura 4. Adicionalmente, observa-se pouca distinção quando observados de forma univariada nas variáveis de porte ou *firm size* e retorno sobre o ativo total.

Figura 4 – Distribuição dos retornos diários médios por faixa de percentil nas variáveis financeiras das firmas



Fonte: Elaboração própria

Observou-se ainda como os diferentes países e indústrias se comportaram no período analisado como um todo. Para isso, calculou-se a média dos retornos diários na janela dos 50 dias para os 21 países e 8 setores selecionados. É interessante notar na tabela 2 que apenas o setor de bens de consumo na China apresentou retorno médio positivo, evidenciando o choque de preços generalizado na economia mundial. É importante lembrar que este setor contempla produtos como higiene pessoal, álcool-gel e outros relacionados à limpeza que tiveram um expressivo aumento de demanda no início da pandemia, o que pode explicar retornos positivos, mesmo durante a crise.

Tabela 2 – Média dos retornos diários (%) por país e setor.

País vs Setor	Comunic.	C.Cíclico	B.Consumo	Energia	Indústria	Tec.Inform.	Materiais	Utilities	Média País
Australia	-1.50	-1.23	-0.45	-0.96	-0.93	-0.76	-0.65	-0.47	-0.90
Brazil	-1.12	-1.61	-0.89	-1.45	-1.33	-1.33	-1.44	-0.80	-1.21
Canada	-0.73	-1.12	-0.41	-1.74	-0.82	-0.54	-0.76	-0.43	-0.93
Chile	-0.36	-0.68	-0.39	-0.52	-0.55	-0.36	-0.48	-0.35	-0.47
China	-0.19	-0.13	0.19	-0.24	-0.09	-0.15	-0.09	-0.13	-0.10
France	-0.59	-0.75	-0.35	-1.09	-0.69	-0.63	-0.50	-0.46	-0.62
Germany	-0.48	-0.55	-0.31	-0.37	-0.55	-0.30	-0.53	-0.17	-0.47
Indonesia	-0.71	-0.78	-0.71	-0.60	-1.01	-1.30	-0.82	-1.31	-0.80
Israel	-0.47	-0.57	-0.16	-0.71	-0.65	-0.30	-0.48	-0.34	-0.47
Italy	-0.54	-0.75	-0.50	-0.58	-0.57	-0.49	-0.41	-0.45	-0.57
Japan	-0.51	-0.57	-0.15	-0.28	-0.46	-0.45	-0.45	-0.06	-0.44
Malaysia	-0.48	-0.74	-0.62	-0.96	-0.70	-0.65	-0.82	-0.26	-0.69
Singapore	-0.45	-0.60	-0.45	-0.47	-0.60	-0.30	-0.55	-0.34	-0.53
South Africa	-0.77	-1.14	-0.62	-0.58	-1.20	-1.58	-1.19	0.00	-1.02
South Korea	-0.25	-0.40	-0.22	-0.38	-0.38	-0.31	-0.32	-0.09	-0.33
Sweden	-0.26	-0.78	-0.31	-0.74	-0.68	-0.34	-0.45	0.00	-0.61
Switzerland	-0.10	-0.79	-0.46	-2.31	-0.47	-0.40	-0.20	-0.34	-0.47
Taiwan	-0.15	-0.31	-0.05	-0.16	-0.26	-0.22	-0.27	-0.06	-0.24
Thailand	-0.62	-0.56	-0.42	-0.76	-0.57	-0.69	-0.56	-0.40	-0.55
UK	-0.90	-1.05	-0.50	-1.53	-0.92	-0.53	-0.63	-0.65	-0.86
USA	-0.81	-0.87	-0.25	-1.70	-0.68	-0.43	-0.55	-0.31	-0.71
Média Setor	-0.55	-0.58	-0.23	-1.08	-0.44	-0.33	-0.37	-0.32	-0.45

Fonte: Elaboração do autor. Foi considerado na análise a amostra total de 8371 países em uma janela de 50 dias durante a fase inicial da pandemia. Os 8 setores selecionados são de comunicações, consumo cíclico, bens de consumo, energia, indústria, tecnologia da informação, materiais e utilities.

Também incorporou-se à base de dados uma classificação da *World Economic Situation Prospects* de 2020 da *United Nations New York* de forma a separar a amostra total em duas subamostras de países desenvolvidos e em desenvolvimento, respectivamente. A intenção é de entender a diferença e comportamento dos choques entre as economias ao redor do mundo e eliminar algum tipo de viés, muito embora se tratando de uma pandemia não antecipada e sem vacinas previamente produzidas e distribuídas, observou-se que o choque foi de certa forma homogêneo percorrendo caminhos similares de contágio nas economias do mundo. Uma diferença entre a disseminação do vírus entre as economias reside apenas numa questão geográfica

inicialmente, dado que o paciente zero residia na China, em Wuhan e então se estendendo ao redor do mundo ao longo do tempo. Conforme exposto na tabela 3, é interessante destacar que países desenvolvidos na janela em questão observaram retornos médios de cerca de -0.61 % , inferior à amostra de países em desenvolvimento, com retornos médios diários ao redor de -0.29 %.

Tabela 3 – Retorno diário médio para países desenvolvidos e em desenvolvimento

Amostra de países	Retorno diário	# Firmas	# Observações	Fração do Total
Desenvolvidos	-0.61%	4084	204,200	49%
Em desenvolvimento	-0.29%	4287	214,350	51%
Total	-0.45%	8,371	418,550	100%

Fonte: Elaboração do autor. A tabela retrata a diferença dos retornos diários para países desenvolvidos e em desenvolvimento segundo a classificação da *World Economic Situation Prospects* de 2020 no período de 50 dias e distribuições sobre a amostra total de 8371 firmas.

Por fim, a tabela 4 exibe a matriz de correlação entre as principais variáveis utilizadas explicativas e explicada, o retorno diário dos preços dos ativos.

Tabela 4 – Matriz de Correlação das variáveis amostrais

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)
(1) Retorno Diário	1.000			
(2) COVID19 p,t	-0.125	1.000		
(3) $\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$	-0.078	0.332	1.000	
(4) COVID19 m,t	0.049	0.042	-0.085	1.000

Fonte: Elaboração do autor. A tabela retrata a Matriz de correlação entre as variáveis para a amostra de 8371 firmas e 21 países em uma janela de 50 dias no período inicial do choque.

### 3.5 Análise empírica - estrutura em painel

É comum em dados contínuos no tempo e transversais (no sentido de múltiplos indivíduos) a utilização de modelos em painel, seja de efeito fixo ou aleatório. Essa estrutura de modelagem permite que seja identificadas características idiossincráticas dos indivíduos modelados e, por meio da adição de controles, evita-se principalmente vieses estatísticos e omissão de variáveis mostrando-se um modelo aderente à realidade observada.



Inicialmente, foi verificado o efeito direto de cada variável de crescimento de casos da pandemia no país e no mundo de forma apartada, além da revisão de expectativas para cada firma no tempo. Esse formato permite que cada um dos termos principais da equação seja visto de forma individualizada e seja possível, então, comparar as variações de seus efeitos isolados nos preços. Para os três itens, pois, durante o início da pandemia, observou-se um declínio do retornos dos preços dos ativos com o aumento do número de casos, sejam eles na visão de um determinado país ou consolidados para o mundo. Adicionalmente, também acredita-se que quanto mais ampla a revisão das expectativas no sentido de deterioração do cenário em relação ao esperado, denotado pela variável de efeito surpresa, os preços também reagiriam negativamente ao longo do tempo.

Nesse sentido, o presente projeto se mostra importante na inclusão da variável de casos de COVID-19 no mundo como possível parte da explicação dos retornos, uma vez que o investidores globais têm acesso tanto aos números não apenas de seu país, conforme exposto em [Ding et al. \(2020\)](#) e em [Ashraf \(2020\)](#), mas como também do número de casos no mundo como um todo. Além disso, conforme já mencionado, neste estudo também adicionou-se a variável construída de revisão de expectativas, adicionando uma camada de controle em situações onde mesmo que os casos observados de um país possam estar estáveis no tempo, ou seja, com pequenas taxas de variações diárias, quando as projeções negativamente descolam muito entre si, os investidores devem reagir de acordo refletindo essa mudança de trajetória nos preços dos ativos. Do ponto de vista destes agentes, há uma piora do cenário base impactando diretamente suas projeções e estimativas de fluxos de caixa, além da forma como enxergam a retomada das atividades do mercado como um todo, dialogando diretamente com debates mais recentes de finanças comportamentais e como os sentimentos podem impactar nas decisões de investimentos dos participantes do mercado.

Posto as três formas de retratar a dinâmica dos casos da pandemia ao longo do tempo acima citado, modelou-se em um painel de efeito fixo das firmas no tempo, representado na equação 3.7. Evidenciou-se tanto isoladamente, quanto de forma conjunta o efeito de cada um dos termos nos retornos dos ativos, conforme retratado, para entender a relação e se há de fato algum efeito mais ou menos relevante do que o outro. Responde-se então alguns questionamentos empíricos de que investidores observariam não apenas os casos no país da firma precificada mas como no mundo, além de considerar uma piora de cenário esperado em relação aos casos vigentes em suas análises de preços e decisões de investimento.

$$R_{i,t} = \alpha_0 + \beta COVID19_{p,t} + \gamma COVID19_{m,t} + \phi \Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}}) + \delta_s + \delta_t + \delta_p + \delta_{s,t} + \delta_{p,t} + \epsilon_{i,t}, \quad (3.7)$$

Onde  $i$ ,  $p$ ,  $t$  e  $s$  são os indicadores de firma, país, tempo e setor, respectivamente. A variável dependente,  $R_{i,t}$ , é o retorno diário da firma  $i$  no período  $t$  frente à  $t - 1$ , calculado diariamente para cada uma das 8371 firmas durante os 50 dias de análise. Incorporou-se na equação termos

de controle fixo das variáveis de tempo, classificação setorial e também de país,  $\delta_t$ ,  $\delta_s$  e  $\delta_p$ , respectivamente. Em termos de dados, atribuiu-se para cada um dos três controles uma variável numérica contínua e inteira e fixa e, por fim, controlou-se também incrementalmente o efeito variante de cada país e setor no tempo através das interações  $\delta_{s,t}$  e  $\delta_{p,t}$ . É importante citar que seria possível também calcular os efeitos em uma janela de tempo mais defasada (semanal ou mensal); neste exercício, entretanto, optou-se por uma janela diária para maximizar o efeito não antecipado ou surpresa, sem suavizá-lo no tempo, acreditando também que analistas e operadores do mercado assimilam novas informações diariamente para tomar suas decisões de investimento. Essa é uma abordagem importante que dialoga de forma aderente com a Hipótese dos Mercados Eficientes (HME) onde apenas novas informações seriam aquelas que deveriam afetar os preços dos ativos. Na contramão da mesma, observamos também os preços com uma alta volatilidade no período não necessariamente reflexo de projeções de fluxos de caixa das firmas em questão, como retratado em [Shiller \(2003\)](#).

Na sequência, com o intuito de capturar o efeito idiossincrático das firmas e suas diferentes características como fatores potenciais para determinar a direção e formato do choque de seus preços durante o início da pandemia, optou-se também por utilizar uma modelagem em painel, controlando incrementalmente fatores externos, assim como supracitado. Para cada firma  $i$  no tempo  $t$ , portanto, modela-se a variável resposta de retorno diário conforme retratado na equação 3.8, onde  $X_{i,pre2020}^T$  é o vetor de variáveis financeiras de cada firma interagido com a variável de revisão das expectativas no tempo. No modelo em questão, também controlou-se a questão de heterocedasticidade dos resíduos através da aplicação de erros-padrão robustos *clusterizados* e que foram reportados na seção resultados a seguir.

$$R_{i,t} = \alpha_0 + \beta \Delta(\overline{C_{p,t}^{-2,-1}}) + \phi X_{i,pre2020}^T \times \Delta(\overline{C_{p,t}^{-2,-1}}) + \delta_s + \delta_t + \delta_p + \delta_{s,t} + \delta_{p,t} + \epsilon_{i,t} \quad (3.8)$$

A interação entre a variável contínua e diária de COVID-19 no tempo e variáveis estáticas de balanço das firmas, conforme mencionado anteriormente, também foi utilizada em [Ding et al. \(2020\)](#), onde utilizaram a variável de  $COVID19_{p,t}$  para o artifício. A ideia expressa na equação 3.8 substitui a variável destes inserindo aquela construída em [Alfaro et al. \(2020\)](#) e exposta na relação 3.6, neste estudo denotada por  $\Delta(\overline{C_{p,t}^{-2,-1}})$ , utilizando esta para acessar a forma que firmas de diferentes características financeiras enfrentaram o choque. Entretanto, para fins de verificação e consistência dos dados, simulou-se também a equação 3.8 utilizando a variável de COVID-19 para os casos de uma determinada economia, assim como realizado em [Ding et al. \(2020\)](#), conforme exibido na coluna 1 da tabela 7, no capítulo de resultados.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Reação do mercado acionário com a evolução da pandemia

Seguindo a estrutura de modelagem em painel, expostas nas equações 3.7 e 3.8 do capítulo anterior e adicionando os controles externos de forma incremental para sensibilizar os coeficientes de interesse, simulou-se o efeito isolado das variáveis de  $COVID19_{p,t}$ ,  $COVID19_{m,t}$  e  $\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$  nas colunas 1, 2 e 3 da tabela 6, respectivamente. Nessas três primeiras análises, controlou-se apenas efeitos de setor e tempo e excluiu-se da análise qualquer interação das características das firmas pré-pandemia, isto é  $X_{i,pre2020}^T$ .

As variáveis de crescimento de casos de COVID-19 tanto para o país, quanto para o mundo mostraram-se significativas e negativamente correlacionadas com os retornos. Se compararmos os efeitos para valores medianos de cada uma das três variáveis, a variável de crescimento dos casos do vírus no mundo,  $COVID19_{m,t}$ , seria aquela com maior efeito sobre os retornos dos ativos, com impacto aproximadamente 4 vezes maior ( =  $(-0.252 * 0.027) / (-0.087 * 0.02)$ ) quando comparado ao crescimento de casos de em uma determinada economia isoladamente.

Adicionalmente, o efeito da revisão das expectativas também superaria àquele do crescimento de casos diários por país em aproximadamente 30% ( =  $(-0.152 * 0.015) / (-0.087 * 0.02)$ ), evidenciando a importância de novas informações para tomada de decisão de investidores. Para os três modelos iniciais, a explicabilidade sobre os retornos se mantém relativamente próximas, com valores de  $R^2$  em torno de 24%.

Quando adiciona-se todos os controles externos, na coluna 6 da tabela 6, no mesmo sentido, a revisão das expectativas também mostra-se negativamente correlata com a performance das ações na janela de tempo considerada, com coeficiente de aproximadamente - 0.09. Isso significa que de fato, quando há uma piora de cenário da pandemia, seja com o crescimento do número de casos em uma determinada economia ou mundo, ou uma simples deterioração do cenário previamente projetado, o mercado de fato reage de acordo ajustando os preços para baixo. Uma forma interessante e apartada de analisar o efeito seria imaginando em casos em que se dobra a quantidade de casos preditos utilizando as informações do dia  $t - 1$  contra o dia  $t - 2$ , os retornos diários devem então cair em média 6% ( =  $-0.091 * (\ln(2x) - \ln(x))$ ), ou seja, ocorreriam naquelas dias em que o número de casos divulgados em uma data  $t - 1$  fossem o dobro daquele previsto dois dias antes,  $t - 2$ , e que configuraria uma subestimação na previsão dos casos, refletindo no comportamento dos investidores em termos de precificação dos

ativos. Importante também destacar que a magnitude do coeficiente de revisão das expectativas se aproxima bastante daquela calculada em [Alfaro et al. \(2020\)](#), em torno de -0.080, -0.089 e -0.093, quando utilizam também dados diários e de fechamento de preços para o índice Wilshire 5000 no mercado estado-unidense.

Em termos de magnitudes econômicas, utilizando os parâmetros encontrados na coluna 6, para quando há uma diferença de projeções com valor situado na média amostral por exemplo (isso é, 0.014) em uma determinada economia, então os preços de suas firmas tendem a cair 0.12% ( $= 0.014 * -0.091$ ) a mais por dia, o que significa aproximadamente 25% da média dos retornos diários no período (-0.45%). Se acumularmos no período de 50 dias da janela de análise deste estudo, o impacto na queda de preços seria ao redor de 6.2%, em linha com o observado na tendência exposta na figura 3, exibida no capítulo anterior.

Por fim, quando interagimos as variáveis de casos conjuntamente, expostas na coluna 7, nota-se que o maior impacto nos retornos dos ativos no sentido de queda dos preços durante o choque, é fruto do crescimento dos casos no mundo frente até os do próprio país de uma empresa da amostra, cujo sentido da variável foi inclusive invertido nessa análise.

Essas são duas contribuições interessantes deste estudo. A primeira, destaca que agentes econômicos devem se basear também no contexto global da pandemia, e não apenas local, para tomada de decisão nas operações de compra e venda no mercado financeiro. A segunda, é que investidores devem estar mais atento à variações em suas projeções em função dos casos de COVID-19, do que a própria evolução dos casos em si.

Interessante também notar o incremento de explicação entre os modelos 5 e 6 da tabela 6 com a inclusão do controle de economia variante no tempo capturando informações sobre as diferentes ações dos países sobre suas economias locais, com um  $R^2$  de 26% para 48%, respectivamente, mas diminuto com a adição das variáveis de crescimento de casos entre os modelos 6 e 7.

Tabela 5 – Estatísticas descritivas das variáveis explicativas e resposta (\*)

Estatística	FirmSize	Leverage	Cash	ROA	Retornos*	COVID19 <sub>p,t</sub>	COVID19 <sub>w,t</sub>	$\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$
p10	5.607	0.028	0.027	0.002	-0.056	0.000	0.006	-0.068
p25	5.959	0.075	0.049	0.013	-0.023	0.000	0.012	-0.044
p50	6.269	0.127	0.071	0.020	-0.002	0.020	0.027	0.015
p75	6.572	0.178	0.094	0.026	0.017	0.054	0.041	0.032
p90	6.896	0.231	0.119	0.033	0.045	0.103	0.061	0.109
# Firmas	8,371	8,371	8,371	8,371	8,371	8,371	8,371	8,371
Média	7.165	0.241	0.147	0.036	-0.004	0.037	0.031	0.014
Variância	1.820	0.027	0.013	0.001	0.003	0.003	0.001	0.013
Desvio Padrão	1.348	0.164	0.116	0.033	0.051	0.051	0.023	0.115

Fonte: Elaboração do autor. Esta tabela exhibe as estatísticas descritivas das firmas na janela de tempo de 50 dias de análise para a amostra de 8371 firmas, retornos diários médios dos seus ativos, variáveis de crescimento populacional acumulado do COVID-19 e revisão das expectativas dos casos diários.

Tabela 6 – Resultados do impacto da revisão das expectativas e taxas de crescimento do novo coronavírus nos preços dos ativos

	Retorno diário						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
COVID19 p,t	-0.088*** (0.002)						0.160*** (0.002)
COVID19 m,t		-0.252*** (0.010)					-0.140*** (0.036)
$\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$			-0.152*** (0.001)	-0.013*** (0.001)	-0.014*** (0.001)	-0.091*** (0.005)	-0.048*** (0.006)
Constante	-0.284*** (0.001)	0.011*** (0.000)	-0.330*** (0.001)	-0.036*** (0.001)	-0.023*** (0.003)	0.014*** (0.001)	0.010*** (0.001)
Controle - Tempo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controle - Setor	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controle - País	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Controle - Setor vs Tempo	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Controle - País vs Tempo	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
Número de Observações	418,550	418,550	418,550	418,550	418,550	418,550	418,550
Número de firmas	8,371	8,371	8,371	8,371	8,371	8,371	8,371
Número de dias	50	50	50	50	50	50	50
R <sup>2</sup> geral	0.243	0.236	0.237	0.239	0.262	0.479	0.479

Fonte: Elaboração do autor. Esta tabela evidencia como o crescimento de casos de COVID-19 tanto em uma determinada economia, quanto no restante mundo, e a revisão das expectativas dos casos projetados em  $t - 1$  e  $t - 2$  moldam preços e retorno dos preços das ações diários durante o primeiro trimestre de 2020, fase inicial do choque. A variável dependente é o retorno dos ativos, calculado diariamente para as 8371 firmas entre os dias 03 de fevereiro e 10 de abril de 2021, totalizando 50 dias de análise. Adicionou-se incrementalmente os controles de setor e país e suas variantes no tempo. Os erros padrão foram *clusterizados* nos níveis das firmas e reportados entre parênteses. \*\*\*, \*\*, \* referem-se aos níveis de significância de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

## 4.2 Efeitos firma-específicos pré-pandemia sobre os preços

Conforme mencionado, fora realizado um mecanismo de interação entre as características das firmas pré-pandemia,  $X_{i,pre2020}^T$ , e a revisão das expectativas sobre os casos ao longo do tempo. Esse mecanismo, denotado  $X_{i,pre2020}^T \times \Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$  e detalhado na seção 3.5, evidencia quais condições das firmas previamente ao choque devam moldar o comportamento dos retornos dos ativos durante o mesmo.

Neste estudo, considerou-se inicialmente o tamanho da firma, alavancagem, retorno sobre o ativo total da firma e posição de caixa como primeiros aspectos da saúde financeira das companhias. A coluna 1 da tabela 7 replica o estudo principal utilizado em Ding et al. (2020) utilizando como variável instrumental para a interação o crescimento dos casos de COVID-19 de uma determinada economia,  $COVID19_{p,t}$ . Nesse sentido, encontrou-se resultados bastante similares com aqueles reportados pelos autores do artigo. Foram encontrados coeficientes de mesmo sinal e significativos sustentando as hipóteses de que firmas menos alavancadas, com maiores lucros em relação ao seus ativos, além de posições de caixa mais sólidas devem experimentar menores quedas durante o choque. Adicionalmente, também fora encontrado que firmas com maior porte, conotada pela variável de tamanho da firma também devem suportar melhor o choque de forma significativa; tal variável não foi obtida com significância nos estudos de Ding et al. (2020).

Quando utilizou-se para a interação a variável de revisão das expectativas para acessar as condições das firmas pré-choque assegura-se a conclusão supracitada a respeito das características das companhias, conforme exposto nas colunas 2 e 3 da tabela 7. Supondo, por exemplo, uma firma com alavancagem no 25º percentil (0.075) e outra no 75º percentil (0.178). A segunda firma experimenta em média uma queda em seus preços de 2.80% ( = ( - 0.09 - 0.025\*0.178) / ( - 0.09 - 0.025\*0.075) - 1) a mais do que aquela mais alavancada. Alternativamente, uma companhia com posições de caixa e investimentos de curto prazo no 25º percentil (0.039), menores do que outra no 75º percentil (0.094), teria uma queda de preços diárias 1.44% ( = ( - 0.09 + 0.028\*0.049)/( - 0.09 + 0.028\*0.094) - 1 ) maior do que a segunda.

Adicionalmente, na coluna 4, também estudou-se como questões relacionadas ao acesso ao crédito, traduzidas nas variáveis de Altman-Z Score e a dummy referentes à clientes com caixas superiores às suas dívidas totais. Firms cujo escore sob ponto de vista do *default* de crédito são mais elevados (e provavelmente melhores *ratings* de crédito) e com excesso de caixa de fato se beneficiaram sob ponto de vista dos retornos dos ativos, com regressores de coeficientes positivos. Por exemplo, aplicadores líquidos devem enfrentar retornos 0.2% ao dia acima daquelas com dívidas totais superiores às suas posições de caixa. Se acumularmos o efeito na janela de 50 dias do choque, haveria uma diferença de 10% de preços entre as populações de

firmas, evidenciando neste caso a importância de liquidez imediata durante o evento.

Tabela 7 – Resultados da interação entre o Efeito Surpresa e características financeiras das firmas

	Retorno diário			
	(1)	(2)	(3)	(4)
COVID19 p,t	-0.109 *** (0.007)			
$\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$		-0.096 *** (0.006)		-0.100 *** (0.007)
Firm Size * COVID19 p,t	0.005 *** (0.001)			
Leverage * COVID19 p,t	-0.093 *** (0.008)			
ROA * COVID19 p,t	0.293 *** (0.034)			
Cash * COVID19 p,t	0.042 *** (0.011)			
Firm Size * $\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$		0.001 ** (0.000)	0.001 ** (0.000)	0.002 ** (0.000)
Leverage * $\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$		-0.028 *** (0.004)	-0.025 *** (0.004)	-0.024 *** (0.005)
ROA * $\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$		0.059 *** (0.017)	0.060 *** (0.017)	0.022 * (0.024)
Cash * $\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$		0.028 *** (0.006)	0.028 *** (0.006)	0.023 *** (0.007)
Altman19 * $\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$				0.002 *** (0.000)
Aplicador Líquido - dummie				0.002 *** (0.001)
Intercepto	-0.02 *** (0.002)	0.015 *** (0.001)	0.021 *** (0.003)	0.014 *** (0.003)
Controle - Tempo	Sim	Sim	Sim	Sim
Controle - Setor	Sim	Sim	Sim	Sim
Controle - País	Sim	Sim	Sim	Sim
Controle - Setor vs Tempo	Sim	Sim	Sim	Sim
Controle - País vs Tempo	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	418,550	418,550	418,550	381,150
Número de firmas	8,371	8,371	8,371	7,623
R <sup>2</sup> geral	0.399	0.367	0.365	0.381

Fonte: Elaboração do autor. Esta tabela retrata como condições das firmas pré-pandemia podem moldar o movimento de preços dos ativos durante o choque como reposta ao crescimento de casos e também à variação dos casos preditos em  $t - 1$  e  $t - 2$ . As variáveis utilizadas para análise são o tamanho da firma, níveis de alavancagem, retornos sobre o ativo e níveis de caixa e investimentos de curto prazo das firmas. Empiricamente, também adicionou-se uma *dumy* referente às firmas com relações de caixa superiores ao endividamento total e Altman Z-Score pré-pandemia, para capturarem a capacidade de acesso ao crédito, relação importante durante o choque. A variável dependente é o retorno dos preços das ações, calculado diariamente para as 8371 firmas entre os dias 03 de fevereiro e 10 de abril de 2021, totalizando 50 dias de análise. Os erros padrão foram *clusterizados* nos níveis das firmas e reportados entre parênteses. \*\*\*, \*\*, \* referem-se aos níveis de significância de 1%, 5% e 10%, respectivamente.



## 4.3 Testes de Robustez da Revisão de Expectativas

### 4.3.1 Países desenvolvidos e em desenvolvimento

Comparou-se a relação dos resultados obtidos nas equações 3, 4, 5 e 6 observados nos resultados da tabela 6 também ao separar a amostral geral em subamostras de países em desenvolvimento com aqueles desenvolvidos. Com populações balanceadas em quantidades de firmas, o efeito de revisão das projeções mostrou-se mais intenso em países desenvolvidos contando com mais do que o dobro de peso nestes em relação àqueles em desenvolvimento para valores medianos da amostra global. Para ambas amostras, o efeito das revisões se mostrou negativamente correlacionado com o retorno dos ativos e o coeficiente se mostrou menos volátil na amostra de países em desenvolvimento com o incremento dos controles se comparado à de países classificados como desenvolvidos.

Tabela 8 – Valores do coeficiente de Revisão das Expectativas nas amostras de países desenvolvidos e em desenvolvimento

N obs	N Firmas	Amostra	Retornos diários			
			(1)	(2)	(3)	(4)
418,550	8,371	Total	-0.015***	-0.013***	-0.014***	-0.091***
204,200	4,084	Desenvolvidos	-0.007***	-0.006***	-0.007***	-0.091***
214,350	4,287	Em desenvolvimento	-0.034***	-0.030***	-0.031***	-0.038***
Controles		Tempo	Sim	Sim	Sim	Sim
		Setor	Sim	Sim	Sim	Sim
		País	Não	Sim	Sim	Sim
		Setor vs Tempo	Não	Não	Sim	Sim
		País vs Tempo	Não	Não	Não	Sim

Fonte: Elaboração do autor. Esta tabela exhibe os valores dos coeficientes da variável de revisão das projeções e expectativas  $\Delta(\widehat{C}_{p,t}^{-2,-1})$  e desvio-padrão para as amostras de países desenvolvidos e em desenvolvimento em um total de 8371 firmas em 50 dias de análise. A classificação segue àquela divulgada *World Economic Situation Prospects* em 2020 pela *United Nations New York*. Os erros padrão foram *clusterizados* nos níveis das firmas. \*\*\*, \*\*, \* referem-se aos níveis de significância de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

### 4.3.2 Variáveis macroeconômicas: uma alternativa para o efeito fixo de país

Substituiu-se também os controles de efeito fixo de país (variantes ou não no tempo) pelas variáveis populacionais e macroeconômicas de uma determinada economia, conforme citado em 3.2. Conforme esperado, quanto maior o pib per capita de uma determinada economia em 2019, menor o tamanho da queda de retornos de seus ativos diários, conforme exibido na

tabela 9. Alternativamente, quando observamos o sentido da variável de percentual da população acima de 65 anos em uma determinada economia, ao contrário do relatado em [Ding et al. \(2020\)](#), seu coeficiente se mostrou positivamente correlato com o retorno dos ativos, ou seja, na amostra em questão deste estudo, quanto maior a representatividade da população acima de 65 anos em um país, menor a queda durante o choque. Pessoas mais idosas eventualmente também têm maior capacidade (principalmente em uma janela de tempo relativamente curta como relatado em ambos os estudos) e urgência de permanecer em casa podendo estar menos expostas finalmente à pandemia, o que pode explicar o sinal positivo do regressor.

Tabela 9 – Resultados do efeito surpresa e a interação com características populacionais e econômicas

	Retorno diário		
	(1)	(2)	(3)
$\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$	-0.122*** (0.014)	-0.124*** (0.014)	-0.136*** (0.014)
pib pc * $\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$	0.008** (0.001)	0.006* (0.001)	0.006* (0.001)
% acima65 * $\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)
Intercepto	-0.0283*** (0.001)	-0.0286*** (0.001)	-0.0166*** (0.002)
$\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$ * Caract. Firma	Sim	Sim	Sim
COVID19 <sub>p,t</sub> * Caract. Firma	Sim	Sim	Sim
Controle - Tempo	Sim	Sim	Sim
Controle - Setor	Não	Sim	Sim
Controle - Setor vs Tempo	Não	Não	Sim
Controle - País	Não	Não	Não
Número de Observações	418,550	418,550	418,550
Número de firmas	8,371	8,371	8,371
R <sup>2</sup> geral	0.234	0.307	0.309

Fonte: Elaboração do autor. Esta tabela evidencia a relação entre a variável de revisão das expectativas,  $\Delta(\widehat{C_{p,t}^{-2,-1}})$ , e características populacionais e econômicas de um determinado país da amostra, tais como a taxa de crescimento do pib per capita e o percentual da população acima de 65 anos. A variável dependente é o retorno dos ativos, calculado diariamente para as 8371 firmas entre os dias 03 de fevereiro e 10 de abril de 2021, totalizando 50 dias de análise. Os erros padrão foram *clusterizados* nos níveis das firmas e reportados entre parênteses. \*\*\*, \*\*, \* referem-se aos níveis de significância de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

### 4.3.3 Estabilidade nas amostras da Revisão das Expectativas

Por fim, estudou-se o comportamento do termo não antecipado ou Efeito Surpresa ao subtrair um país por vez da amostra inicial de 8371 firmas no estudo. O coeficiente angular da variável mostrou-se significativo em valores convencionais de significância, mostrando a força do efeito surpresa para investidores ao redor do mundo. As maiores flutuações em magnitudes do impacto ocorreram quando excluiu-se da amostra países como China e Japão conforme observado na coluna 4 da tabela de resultados 10, dos quais as representatividades em termos amostrais de firmas são bastante elevadas, embora sem inversão do sinal do coeficiente de interesse. Assim como realizado nas modelagens anteriores, os controles de efeitos fixo foram adicionados incrementalmente, conforme representados nas colunas de 1 a 4 da tabela.

Tabela 10 – Robustez do coeficiente angular do coeficiente angular da Revisão das Expectativas

N obs	N Firmas	Amostra	Retornos diários			
			(1)	(2)	(3)	(4)
418,550	8,371	Total	-0.015***	-0.013***	-0.014***	-0.091***
410,350	8,207	Exc. Australia	-0.014***	-0.013***	-0.014***	-0.092***
411,950	8,239	Exc. Brazil	-0.012***	-0.015***	-0.015***	-0.103***
407,050	8,141	Exc. Canada	-0.015***	-0.013***	-0.013***	-0.090***
414,850	8,297	Exc. Chile	-0.015***	-0.013***	-0.013***	-0.091***
309,800	6,196	Exc. China	-0.006***	-0.005***	-0.005***	-0.036***
409,650	8,196	Exc. France	-0.015***	-0.013***	-0.013***	-0.090***
410,350	8,213	Exc. Germany	-0.015***	-0.013***	-0.014***	-0.092***
411,350	8,227	Exc. Indonesia	-0.016***	-0.013***	-0.014***	-0.094***
414,350	8,287	Exc. Israel	-0.014***	-0.012***	-0.013***	-0.086***
413,450	8,269	Exc. Italy	-0.015***	-0.013***	-0.013***	-0.091***
340,200	6,804	Exc. Japan	-0.012***	-0.010***	-0.011***	-0.074***
410,900	8,218	Exc. Malaysia	-0.015***	-0.013***	-0.013***	-0.091***
413,300	8,266	Exc. Singapore	-0.015***	-0.013***	-0.013***	-0.091***
414,350	8,287	Exc. South Africa	-0.015***	-0.012***	-0.013***	-0.088***
383,050	7,661	Exc. South Korea	-0.005***	-0.013***	-0.014***	-0.091***
413,100	8,262	Exc. Sweden	-0.026***	-0.022***	-0.023***	-0.088***
413,950	8,279	Exc. Switzerland	-0.017***	-0.015***	-0.016***	-0.105***
394,350	7,887	Exc. Taiwan	-0.015***	-0.013***	-0.014***	-0.091***
411,450	8,229	Exc. Thailand	-0.015***	-0.013***	-0.014**	-0.092***
405,200	8,104	Exc. UK	-0.014***	-0.012***	-0.013***	-0.087***
375,550	7,151	Exc. US	-0.016***	-0.013***	-0.014***	-0.095***
Controles		Tempo	Sim	Sim	Sim	Sim
		Setor	Sim	Sim	Sim	Sim
		País	Não	Sim	Sim	Sim
		Setor vs Tempo	Não	Não	Sim	Sim
		País vs Tempo	Não	Não	Não	Sim

Fonte: Elaboração do autor. Esta tabela verifica a estabilidade do coeficiente angular da variável de revisão das expectativas,  $\Delta(\overline{C_{p,t}^{-2,-1}})$ , para subamostras reduzidas em um país da amostra inicial. A variável dependente é o retorno dos ativos, calculado diariamente para as 8371 firmas entre os dias 03 de fevereiro e 10 de abril de 2021, totalizando 50 dias de análise. Os erros padrão foram *clusterizados* nos níveis das firmas. \*\*\*, \*\*, \* referem-se aos níveis de significância de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

## 5 DISCUSSÕES FINAIS

Revelou-se neste estudo que, para a amostra de 21 países e 8371 firmas durante a fase inicial da pandemia, o impacto no mercado acionário devido ao crescimento de casos do novo coronavírus no mundo foi superior em termos de magnitude econômica quando comparado com o crescimento exclusivo de um país de [Ding et al. \(2020\)](#). Este item revela um comportamento globalizado de investidores ao observarem o a evolução dos casos de COVID-19 não apenas em sua economia local, mas como no mundo todo.

Evidenciou-se também que uma parte dos retornos são frutos não apenas do próprio crescimento da quantidade de casos, mas como da variação do número acumulado projetado de uma determinada economia, denotado neste estudo como a variável de revisão de expectativas  $\Delta(\overline{C_{p,t}^{-2,-1}})$  ou efeito surpresa; os resultados encontrados no presente documento são consistentes (significância, sentido e magnitude dos coeficientes) com aqueles revelados em [Alfaro et al. \(2020\)](#).

Este resultado indica um comportamento do investidor também atento aos padrões de crescimento dos casos e utilizando como fator de precificação desvios sobre estes. Uma forma alternativa de comparar o efeito da revisão de casos seria também através da volatilidade da própria variável de crescimento sobre a esperança de uma exponencial padrão (ou alguma curva epidêmica similar de escolha). Alternativamente, também poder-se-ia analisar retornos anormais como utilizado em [Narang, Rawat e Pradhan \(2020\)](#), evidenciando também desvios de um padrão esperado, ou previamente precificado (HME).

Um ponto de novas discussões e estudos futuros também reside na permanência do efeito surpresa e efeito de crescimento de casos sobre o preço dos ativos no longo prazo, frente ao curto (janela de tempo alvo deste estudo). Observou-se em diferentes períodos do ano de 2020 e até no início de 2021 que embora os casos continuassem crescendo, muitas economias já se mostravam em fortes sinais de recuperação (em termos de preços dos ativos). Porém, em determinados dias, quando o número observado era eventualmente muito discrepante daquilo esperado, o mercado reagiu de acordo com o sentimento e notícias sobre sua economia comprando e vendendo ativos de forma mais abrupta.

O tema acima leva a diversas discussões do efeito de especulações sobre novas ondas pandêmicas e mudanças de cenários vigentes. Seja através de dados brutos e acessíveis à investidores, ou através de notícias via meios de comunicação em geral, a continuidade dos efeitos no curto frente ao longo prazo é motivo de novas discussões para melhor entendimento também da Hipótese de Eficiência dos Mercados (HME). Ficou evidente neste estudo que o

investidor se mostra atento às variações de cenários em relação a pandemia como insumo para tomada de decisão de preços, porém questiona-se quanto essas mudanças de fato impactam de forma exata os fluxos de caixas futuros das firmas de suas carteiras e se isso é de fato precificado corretamente. Transcorridos mais de 1 ano depois do choque inicial em meados de março de 2020, o mercado financeiro global supera preços pré-crise em suas principais bolsas questionando novamente por meio da alta volatilidade dos preços, a eficiência dos mercados como tema de importância nas discussões de finanças comportamentais.

Adicionalmente, mostrou-se importante também o entendimento da qualidade financeira das firmas anterior ao choque não antecipado para moldar o enfrentamento destas na crise. Conforme retratado em [Ding et al. \(2020\)](#), firmas maiores, com posições melhores de caixa, menos alavancadas e com maior retorno sobre o ativo seriam aquelas cuja crise atingiu seus preços de forma enfática. Adicionalmente, do ponto de vista de acesso ao crédito, também mostrou-se a importância para firmas de um score mais elevado denotado pela variável de Z-Score e boas condições de caixa frente à dívida total como forma de conforto de credores no momento de decisão de crédito e, assim, mitigar o efeito do choque sobre os preços de seus ativos.

Por fim, seria interessante também a criação de estudos e modelos de sobrevivência de empresas utilizando as curvas de recuperação conotadas em [Sharma et al. \(2020\)](#) através de modelos de clusterização, árvores de decisão, além de outros algoritmos de *machine learning*. Essa identificação permitiria acessar diversas outras características financeiras e corporativas, além da utilização de novas repostas econômica (não somente preços e retornos dos ativos, mas como também tempo de duração, diferenças entre pico e vale de preços etc.) para criação de um modelo de imunização corporativa, por exemplo, ou de probabilidade de *default* de crédito. Naturalmente, pela própria essência de choques em geral e sua característica principal de serem eventos não antecipados, só são retratados e debatidos pós fato, o que pode não ser muito confortável para os agentes econômicos ([JR, 1976](#)).

# Referências

- ABBASI, M.; BOLLINI, A.; CASTILLO, J.; DEPPMAN, A.; GUIDIO, J.; MATUOKA, P.; MEIRELLES, A.; POLICARPO, J.; RAMOS, A.; SIMIONATTO, S.; VARONA, A.; ANDRADE-II, E.; PANJEH, H.; TREVISAN, L. Fractal signatures of the covid-19 spread. *Chaos, Solitons & Fractals*, v. 140, p. 110119, 2020. ISSN 0960-0779. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960077920305166>>.
- ALALI, M. S. The effect of who covid-19 announcement on asian stock markets returns: An event study analysis. *Journal of Economics and Business*, v. 3, n. 3, 2020.
- ALFARO, L.; CHARI, A.; GREENLAND, A. N.; SCHOTT, P. K. *Aggregate and firm-level stock returns during pandemics, in real time*. [S.l.], 2020.
- ALTMAN, E. I. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The journal of finance*, JSTOR, v. 23, n. 4, p. 589–609, 1968.
- ARETZ, K.; CAMPELLO, M.; MARCHICA, M.-T. Access to collateral and the democratization of credit: France's reform of the napoleonic security code. *The Journal of Finance*, Wiley Online Library, v. 75, n. 1, p. 45–90, 2020.
- ASHRAF, B. N. Stock markets' reaction to covid-19: cases or fatalities? *Research in International Business and Finance*, Elsevier, p. 101249, 2020.
- AVDIU, B.; NAYYAR, G. *When face-to-face interactions become an occupational hazard: Jobs in the time of COVID-19*. [S.l.]: The World Bank, 2020.
- BAIG, A.; BUTT, H. A.; HAROON, O.; RIZVI, S. A. R. Deaths, panic, lockdowns and us equity markets: The case of covid-19 pandemic. *Available at SSRN 3584947*, 2020.
- BNDES. *Informações a empresas e empreendedores*. 2020. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/garantias/bndes-fgi/informacoes-a-empresas-empreendedores/>>.
- CARLSSON-SZLEZAK, P.; REEVES, M.; SWARTZ, P. What coronavirus could mean for the global economy. *Harvard Business Review*, v. 3, 2020.
- CHEEMA-FOX, A.; LAPERLA, B. R.; SERAFEIM, G.; WANG, H. S. Corporate resilience and response during covid-19. *Available at SSRN 3578167*, 2020.
- DING, W.; LEVINE, R.; LIN, C.; XIE, W. *Corporate immunity to the COVID-19 pandemic*. [S.l.], 2020.
- DINGEL, J. I.; NEIMAN, B. *How many jobs can be done at home?* [S.l.], 2020.
- DONADELLI, M.; KIZYS, R.; RIEDEL, M. Dangerous infectious diseases: Bad news for main street, good news for wall street? *Journal of Financial Markets*, Elsevier, v. 35, p. 84–103, 2017.

DONG, E.; DU, H.; GARDNER, L. An interactive web-based dashboard to track covid-19 in real time. *The Lancet infectious diseases*, Elsevier, v. 20, n. 5, p. 533–534, 2020.

FAMA, E. F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The journal of Finance*, JSTOR, v. 25, n. 2, p. 383–417, 1970.

FORBES. Brazil's pandemic: 'the worst is over'. 2020. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/kenrapoza/2020/06/25/brazils-pandemic-the-worst-is-over/?sh=49eb2672d159>>.

GUERRIERI, V.; LORENZONI, G.; STRAUB, L.; WERNING, I. *Macroeconomic implications of COVID-19: Can negative supply shocks cause demand shortages?* [S.l.], 2020.

HALE, T.; PETHERICK, A.; PHILLIPS, T.; WEBSTER, S. Variation in government responses to covid-19. *Blavatnik school of government working paper*, v. 31, 2020.

HAROON, O.; RIZVI, S. A. R. Covid-19: Media coverage and financial markets behavior—a sectoral inquiry. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, Elsevier, p. 100343, 2020.

JR, R. E. L. Econometric policy evaluation: A critique. In: NORTH-HOLLAND. *Carnegie-Rochester conference series on public policy*. [S.l.], 1976. v. 1, p. 19–46.

KEIM, D. B.; STAMBAUGH, R. F. A further investigation of the weekend effect in stock returns. *The journal of finance*, Wiley Online Library, v. 39, n. 3, p. 819–835, 1984.

NARANG, S.; RAWAT, S.; PRADHAN, R. P. Firm-level immunity to covid-19 induced uncertainty. 2020.

PEARCE, D. K.; ROLEY, V. V. *Stock prices and economic news*. [S.l.], 1984.

RAMELLI, S.; WAGNER, A. F. Feverish stock price reactions to covid-19. CEPR Discussion Paper No. DP14511, 2020.

SHARMA, D.; BOUCHAUD, J.-P.; GUALDI, S.; TARZIA, M.; ZAMPONI, F. V-, u-, l-or w-shaped recovery after covid? insights from an agent based model. *Insights from an Agent Based Model (June 15, 2020)*, 2020.

SHARPE, W. F. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The journal of finance*, Wiley Online Library, v. 19, n. 3, p. 425–442, 1964.

SHILLER, R. J. Market volatility and investor behavior. *The American Economic Review*, JSTOR, v. 80, n. 2, p. 58–62, 1990.

SHILLER, R. J. *Market volatility*. [S.l.]: MIT press, 1992.

SHILLER, R. J. From efficient markets theory to behavioral finance. *Journal of economic perspectives*, v. 17, n. 1, p. 83–104, 2003.

TALEB, N. The black swan: Why don't we learn that we don't learn. NY: Random House, Citeseer, 2005.

TIMES, T. N. Y. Jacinda Ardern Sold a Drastic Lockdown With Straight Talk and Mom Jokes. The New York Times, 2020. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2020/05/23/world/asia/jacinda-ardern-coronavirus-new-zealand.html>>.



---

ZAREMBA, A.; KIZYS, R.; TZOUVANAS, P.; AHARON, D. Y.; DEMIR, E. The quest for multidimensional financial immunity to the covid-19 pandemic: Evidence from international stock markets. *Available at SSRN 3632466*, 2020.

## 6 Apêndices

### 6.1 Códigos de programação

Apresenta-se nesta seção os dois principais códigos utilizados neste estudo. O primeiro deles constrói a variável diária de revisão das expectativas dos casos do novo coronavírus para cada país e o segundo contempla a modelagem em painel para cálculo dos coeficientes de interesse.

#### 6.1.1 Código - Revisão das expectativas

Inicialmente, calculou-se o Efeito Surpresa para cada país no tempo através da VBA do Excel, utilizando a própria ferramenta de projeção ou linha de tendência exponencial disponível no software. Fixou-se o primeiro dia de casos observados em um país e diariamente, através de novas informações divulgadas, recalcula-se as projeções para os dias subsequentes.

---

**Option Explicit**

---

```
Public Sub roda_tudo()
Dim wks As Worksheet
Dim wks2 As Worksheet
Dim pais As String
Dim intervalo As Integer
Dim i As Integer

Set wks = Sheets("Projecoes")
Set wks2 = Sheets("Aux_Dados")

    For i = 1 To 22
        limpa_resultados
        'inclui World, por isso n = 22

        pais = wks2.Cells(1 + i, 2).Value
        Debug.Print i
        Debug.Print pais
        wks.Cells(1, 16).Value = pais

        Projecao_covid_d1

        Projecao_covid_d2

        salva_resultados

    Next i
End Sub
```

---

```
Public Sub limpa_resultados()

    Dim wks As Worksheet

    Set wks = Sheets("Projecoes")

    wks.Range("G2:L71") = Empty
End Sub
```

---

```
Public Sub salva_resultados()
    Dim wks As Worksheet
    Dim wks2 As Worksheet
    Set wks = Sheets("Projecoes")
    Set wks2 = Sheets("Resultados")
    wks.Activate
    wks.Range("A2:L71").Select
    Selection.Copy

    wks2.Activate
    wks2.Range("A10000").Select
    Selection.End(xlUp).Select
    Selection.Offset(1, 0).Select
    Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues

End Sub
```

---

```

Public Sub Projecao_covid_dl()

Dim wks As Worksheet
Set wks = Sheets("Projecoes")

Dim i As Integer
Dim parametros() As String
Dim param_a As Double
Dim param_b As Double
Dim tendencia As Trendline
Dim equacao As String
Dim dia_0_covid As Integer
Dim dia As Integer
Dim casos As Double
Dim expon As Double
Dim t As Integer

wks.Activate

Application.ScreenUpdating = False

For i = 4 To 71

dia = wks.Cells(i, 3).Value
casos = wks.Cells(i, 6).Value

ActiveSheet.Shapes.AddChart2(227, xlLineMarkers).Select
'Debug.Print dia - dia_0_covid

ActiveChart.SetSourceData Source:=Range(Cells(2, 6), Cells(i - 1, 6))
ActiveChart.FullSeriesCollection(1).Select
ActiveChart.FullSeriesCollection(1).Trendlines.Add
ActiveChart.FullSeriesCollection(1).Trendlines(1).Select
Selection.Type = xlExponential

Selection.DisplayEquation = True

Set tendencia = ActiveChart.SeriesCollection(1).Trendlines(1)

ActiveChart.Parent.Activate

With tendencia

.DataLabel.NumberFormat = "0.0000"
.DataLabel.Select
equacao = Selection.Text

equacao = Replace(equacao, "y =", "")
equacao = Replace(equacao, "x", "")
equacao = Replace(equacao, "e", "exp")
parametros = Split(equacao, "exp", 2)

If parametros(0) = " " Then
param_a = 1
Else
param_a = CDb1(Replace(parametros(0), ".", ","))

```

```

        If parametros(0) = " " Then
            param_a = 1
        Else
            param_a = CDb1(Replace(parametros(0), ".", ","))
        End If

        param_b = CDb1(Replace(parametros(1), ".", ","))

    End If

    t = i - 1

    End With
    ActiveSheet.ChartObjects.Delete

    expon = param_a * Exp(param_b * t)

    wks.Cells(i, 7) = param_a
    wks.Cells(i, 8) = param_b
    wks.Cells(i, 9) = expon

Next i

End Sub

```

---

```

Public Sub Projecao_covid_d2()

Dim wks As Worksheet
Set wks = Sheets("Projecoes")
|
Dim i As Integer
Dim parametros() As String
Dim param_a As Double
Dim param_b As Double
Dim tendencia As Trendline
Dim equacao As String
Dim dia_0_covid As Integer
Dim dia As Integer
Dim casos As Double
Dim expon As Double
Dim t As Integer

Application.ScreenUpdating = False

For i = 4 To 70

    dia = wks.Cells(i, 3).Value
    casos = wks.Cells(i, 6).Value

    ActiveSheet.Shapes.AddChart2(227, xlLineMarkers).Select
    'Debug.Print dia - dia_0_covid

    ActiveChart.SetSourceData Source:=Range(Cells(2, 6), Cells(i - 1, 6))

```

```

ActiveSheet.Shapes.AddChart2(227, xlLineMarkers).Select
'Debug.Print dia - dia_0_covid

ActiveChart.SetSourceData Source:=Range(Cells(2, 6), Cells(i - 1, 6))

ActiveChart.FullSeriesCollection(1).Select
ActiveChart.FullSeriesCollection(1).Trendlines.Add
ActiveChart.FullSeriesCollection(1).Trendlines(1).Select
Selection.Type = xlExponential

Selection.DisplayEquation = True

Set tendencia = ActiveChart.SeriesCollection(1).Trendlines(1)

ActiveChart.Parent.Activate

With tendencia
    .DataLabel.NumberFormat = "0.0000"
    .DataLabel.Select
    equacao = Selection.Text

    equacao = Replace(equacao, "y =", "")
    equacao = Replace(equacao, "x", "")
    equacao = Replace(equacao, "e", "exp")
    parametros = Split(equacao, "exp", 2)

    If parametros(0) = " " Then
        param_a = 1
    Else
        param_a = CDb1(Replace(parametros(0), ".", ","))
    End If

    param_b = CDb1(Replace(parametros(1), ".", ","))

End If

t = i

End With
ActiveSheet.ChartObjects.Delete

expon = param_a * Exp(param_b * t)

wks.Cells(i + 1, 10) = param_a
wks.Cells(i + 1, 11) = param_b
wks.Cells(i + 1, 12) = expon

Next i

End Sub

```

### 6.1.2 Código - Modelagem Painei

Uma vez construída a base de dados, contemplando as variáveis necessárias e as 418.550 observações no nível das firmas no tempo, foi realizada uma modelagem em painel com diferentes abordagens observadas anteriormente. Foi utilizado o software Stata/SE versão 13.0. para realizar as simulações e coleta de resultados estatísticos.

```

*****      Mestrando: José Victor de Oliveira Labinas      *****
*****      Mestrado Profissional em Economia - FGV EESP      *****
*****      Dissertação em Finanças Corporativas e Comportamentais *****
*****      Orientador: Prof. Dr. Jéfferson Augusto Colombo *****

* Instalação bibliotecas
  ssc install estout, replace
  ssc install parmest, replace

* Definição caminho cd
cd "C:\Users\victo\Documents\00. Mestrado FGV\00. Dissertação\01. Dados"

* Import base de dados
  set excelxslxlargefile on
  import excel "BaseModelagem_v8.xlsx", sheet("BaseDados") firstrow
  save "C:\Users\victo\Documents\00. Mestrado FGV\00. Dissertação\ ///
  02. Modelagem\code_basemodelagem_v8.dta", replace

* Limpa CODE para inicialização
  clear all

* Utiliza code da base de dados importada acima
  use "C:\Users\victo\Documents\00. Mestrado FGV\00. Dissertação\ ///
  02. Modelagem\code_basemodelagem_v8.dta"

* Definição das dimensões empresa no tempo para o painel e sumarização dados
  xtset id_ticker Dia

  summarize

* De-para vars string para numéricas

  egen pais_num = group(pais), label
  egen industria_num = group(industria), label
  egen continente_num = group(continente), label

* Ajuste variáveis (formatação e round para não truncar)
  gen ROE_AJ = real(ROE)

  recast float Retornos_Pt, force
  recast float covid19_p_t, force
  recast float covid19_w_t, force
  recast float covid19_w_t_exchina, force
  recast float FirmSize, force
  recast float Cash, force
  recast float Leverage, force
  recast float ROA, force

  replace Retornos_Pt=round(Retornos_Pt, 0.00001)
  replace covid19_p_t=round(covid19_p_t, 0.00001)
  replace covid19_w_t=round(covid19_w_t, 0.00001)
  replace covid19_w_t_exchina=round(covid19_w_t_exchina, 0.00001)
  replace DELTA_D1_D2=round(DELTA_D1_D2, 0.00001)

```



## \*Matriz de Correlações

```
correlate Retornos_Pt covid19_p_t covid19_w_t DELTA_D1_D2
```

```
*****
***** MODELAGEM EFEITOS COVID *****
*****
```

```
eststo clear
```

```
set matsize 10000
```

```

*(1) COVID-19 no tempo(país), controle dia e industria:
    eststo,title("(1)": quietly xtreg Retornos_Pt      ///
    covid19_p_t                                         ///
    i.Dia i.industria_num , vce(cluster id_ticker)

*(2) COVID no tempo (mundo), controle dia e industria:
    eststo,title("(2)": quietly xtreg Retornos_Pt      ///
    covid19_w_t                                         ///
    i.Dia i.industria_num , vce(cluster id_ticker)

*(3) Revisão de expectativas no tempo, controle dia e industria:
    eststo,title("(3)": quietly xtreg Retornos_Pt      ///
    DELTA_D1_D2                                         ///
    i.Dia i.industria_num , vce(cluster id_ticker)

*(4) Revisão de expectativas no tempo, controle dia, pais, industria:
    eststo,title("(4)": quietly xtreg Retornos_Pt      ///
    DELTA_D1_D2                                         ///
    i.Dia i.industria_num i.pais_num, vce(cluster id_ticker)

*(5) Revisão de expectativas no tempo, controle dia*industria e pais:
    eststo,title("(5)": quietly xtreg Retornos_Pt      ///
    DELTA_D1_D2                                         ///
    i.Dia##i.industria_num i.pais_num , vce(cluster id_ticker)

*(6) Revisão de expectativas no tempo, controle interagido full:
    eststo,title("(6)": quietly xtreg Retornos_Pt      ///
    DELTA_D1_D2                                         ///
    i.Dia##i.industria_num i.pais_num i.Dia#i.pais_num,  ///
    vce(cluster id_ticker)

*(7) Revisão de expectativas no tempo, controle interagido full:
    eststo,title("(7)": quietly xtreg Retornos_Pt      ///
    covid19_p_t covid19_w_t DELTA_D1_D2              ///
    i.Dia##i.industria_num i.pais_num i.Dia#i.pais_num ,  ///
    vce(cluster id_ticker)

*****
***** MODELAGEM FIRM EFFECTS *****
*****

*(8) COVID-19 no tempo(país) vs firm effects:
    eststo,title("(8)": quietly xtreg Retornos_Pt      ///
    covid19_p_t                                         ///

```

```

c.covid19_p_t#c.FirmSize          ///
c.covid19_p_t#c.Leverage          ///
c.covid19_p_t#c.ROA               ///
c.covid19_p_t#c.Cash              ///
i.Dia##i.industria_num i.pais_num i.Dia#i.pais_num,  ///
vce(cluster id_ticker)

*(9) Revisão das Expectativas vs firm effects com rev.exp:
eststo,title("9"): quietly xtreg Retornos_Pt          ///
DELTA_D1_D2                                           ///
c.DELTA_D1_D2#c.FirmSize                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.Leverage                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.ROA                                  ///
c.DELTA_D1_D2#c.Cash                                 ///
i.Dia##i.industria_num i.pais_num i.Dia#i.pais_num,  ///
vce(cluster id_ticker)

*(10) Revisão das Expectativas vs firm effects sem rev.exp:
eststo,title("9"): quietly xtreg Retornos_Pt          ///
c.DELTA_D1_D2#c.FirmSize                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.Leverage                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.ROA                                  ///
c.DELTA_D1_D2#c.Cash                                 ///
i.Dia##i.industria_num i.pais_num i.Dia#i.pais_num,  ///
vce(cluster id_ticker)

*****
***** MODELAGEM VARS EXTRAS *****
*****

destring ROE, replace ignore(NM)
destring MargemEbitda, replace ignore(-)
destring N_Funcionarios, replace ignore(-)
destring Altman_Z_2019, replace ignore(-)
destring Altman_Z_2018, replace ignore(-)

*(11) VARIÁVEIS TESTE ADICIONAIS - EXTRA
eststo,title("10"): quietly xtreg Retornos_Pt          ///
DELTA_D1_D2                                           ///
c.DELTA_D1_D2#c.FirmSize                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.Leverage                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.ROA                                  ///
c.DELTA_D1_D2#c.Cash                                 ///
c.DELTA_D1_D2#c.Altman_Z_2019                        ///
AplicadorLiquido                                     ///
i.Dia##i.industria_num i.pais_num i.Dia#i.pais_num,  ///
vce(cluster id_ticker)

*****
***** MODELAGEM COUNTRY EFFECTS *****
*****

eststo clear
set matsize 11000

```

```

*(12) rev.exp, INFOS MACRO + CONTROLE TEMPO
eststo,title("11"): quietly xtreg Retornos_Pt          ///
DELTA_D1_D2                                           ///
c.covid19_p_t#c.FirmSize                             ///
c.covid19_p_t#c.Leverage                             ///
c.covid19_p_t#c.ROA                                  ///
c.covid19_p_t#c.Cash                                 ///
c.DELTA_D1_D2#c.FirmSize                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.Leverage                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.FirmSize                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.Leverage                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.ROA                                  ///
c.DELTA_D1_D2#c.Cash                                 ///
c.DELTA_D1_D2#c.gdp_pc                              ///
c.DELTA_D1_D2#c.pop_over65                           ///
i.Dia, vce(cluster id_ticker)

*(13) REVEXP, INFOS MACRO + CONTROLE TEMPO, INDUSTRIA
eststo,title("12"): quietly xtreg Retornos_Pt          ///
DELTA_D1_D2                                           ///
c.covid19_p_t#c.FirmSize                             ///
c.covid19_p_t#c.Leverage                             ///
c.covid19_p_t#c.ROA                                  ///
c.covid19_p_t#c.Cash                                 ///
c.DELTA_D1_D2#c.FirmSize                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.Leverage                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.FirmSize                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.Leverage                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.ROA                                  ///
c.DELTA_D1_D2#c.Cash                                 ///
c.DELTA_D1_D2#c.gdp_pc                              ///
c.DELTA_D1_D2#c.pop_over65                           ///
i.Dia i.industria_num, vce(cluster id_ticker)

*(14) REVEXP, INFOS MACRO + CONTROLE CRUZADO
eststo,title("13"): quietly xtreg Retornos_Pt          ///
DELTA_D1_D2                                           ///
c.covid19_p_t#c.FirmSize                             ///
c.covid19_p_t#c.Leverage                             ///
c.covid19_p_t#c.ROA                                  ///
c.covid19_p_t#c.Cash                                 ///
c.DELTA_D1_D2#c.FirmSize                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.Leverage                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.FirmSize                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.Leverage                             ///
c.DELTA_D1_D2#c.ROA                                  ///
c.DELTA_D1_D2#c.Cash                                 ///
c.DELTA_D1_D2#c.gdp_pc                              ///
c.DELTA_D1_D2#c.pop_over65                           ///
i.Dia##i.industria_num, vce(cluster id_ticker)

```

```

*****
***** TESTES DE ROBUSTEZ REV EXPEC *****
*****

clear all

use "C:\Users\victo\Documents\00. Mestrado FGV\00. Dissertação\02. Modelagem\ .
code_basemodelagem_v8.dta"
*tab pais_num
xtset id_ticker Dia

egen pais_num = group(pais), label
egen industria_num = group(industria), label
egen continente_num = group(continente), label
recast float Retornos_Pt, force
recast float covid19_p_t, force
recast float covid19_w_t, force
recast float covid19_w_t_exchina, force
recast float FirmSize, force
recast float Cash, force
recast float Leverage, force
recast float ROA, force

replace Retornos_Pt=round(Retornos_Pt, 0.00001)
replace covid19_p_t=round(covid19_p_t, 0.00001)
replace covid19_w_t=round(covid19_w_t, 0.00001)
replace covid19_w_t_exchina=round(covid19_w_t_exchina, 0.00001)
replace DELTA_D1_D2=round(DELTA_D1_D2, 0.00001)

eststo clear

set matsize 10000

*(14)
forval i = 1/21{
use "C:\Users\victo\Documents\00. Mestrado FGV\00. Dissertação\02. Modelagem\ .
code_basemodelagem_v8.dta"

xtset id_ticker Dia
egen pais_num = group(pais), label
egen industria_num = group(industria), label
egen continente_num = group(continente), label

drop if(pais_num == `i')

recast float Retornos_Pt, force
recast float covid19_p_t, force
recast float covid19_w_t, force
recast float covid19_w_t_exchina, force
recast float FirmSize, force
recast float Cash, force
recast float Leverage, force
recast float ROA, force

```

```

replace Retornos_Pt=round(Retornos_Pt, 0.00001)
replace covid19_p_t=round(covid19_p_t, 0.00001)
replace covid19_w_t=round(covid19_w_t, 0.00001)
replace covid19_w_t_exchina=round(covid19_w_t_exchina, 0.00001)
replace DELTA_D1_D2=round(DELTA_D1_D2, 0.00001)
set matsize 10000
xtreg Retornos_Pt          ///
DELTA_D1_D2 i.Dia i.industria_num          ///
, vce(cluster id_ticker)
clear all
-}

    *(15)
}forval i = 1/21{
use "C:\Users\victo\Documents\00. Mestrado FGV\00. Dissertação\02. Modelagem\
code_basemodelagem_v8.dta"

xtset id_ticker Dia
egen pais_num = group(pais), label
egen industria_num = group(industria), label
egen continente_num = group(continente), label
drop if(pais_num == `i')

recast float Retornos_Pt, force
recast float covid19_p_t, force
recast float covid19_w_t, force
recast float covid19_w_t_exchina, force
recast float FirmSize, force
recast float Cash, force
recast float Leverage, force
recast float ROA, force

replace Retornos_Pt=round(Retornos_Pt, 0.00001)
replace covid19_p_t=round(covid19_p_t, 0.00001)
replace covid19_w_t=round(covid19_w_t, 0.00001)
replace covid19_w_t_exchina=round(covid19_w_t_exchina, 0.00001)
replace DELTA_D1_D2=round(DELTA_D1_D2, 0.00001)
set matsize 10000
eststo, title(`i'): quietly xtreg Retornos_Pt          ///
DELTA_D1_D2 i.Dia i.industria_num i.pais_num          ///
, vce(cluster id_ticker)
clear all
-}

    *(16)
}forval i = 1/21{
use "C:\Users\victo\Documents\00. Mestrado FGV\00. Dissertação\02. Modelagem\
code_basemodelagem_v8.dta"

xtset id_ticker Dia
egen pais_num = group(pais), label
egen industria_num = group(industria), label
egen continente_num = group(continente), label
drop if(pais_num == `i')

```

```

recast float Retornos_Pt, force
recast float covid19_p_t, force
recast float covid19_w_t, force
recast float covid19_w_t_exchina, force
recast float FirmSize, force
recast float Cash, force
recast float Leverage, force
recast float ROA, force

replace Retornos_Pt=round(Retornos_Pt, 0.00001)
replace covid19_p_t=round(covid19_p_t, 0.00001)
replace covid19_w_t=round(covid19_w_t, 0.00001)
replace covid19_w_t_exchina=round(covid19_w_t_exchina, 0.00001)
replace DELTA_D1_D2=round(DELTA_D1_D2, 0.00001)
set matsize 10000
eststo, title(`i'): quietly xtreg Retornos_Pt          ///
DELTA_D1_D2 i.Dia##i.industria_num i.pais_num          ///
, vce(cluster id_ticker)
clear all
}

*(17)
forval i = 1/5{
use "C:\Users\victo\Documents\00. Mestrado FGV\00. Dissertação\02. Modelagem\
code_basemodelagem_v8.dta"

xtset id_ticker Dia
egen pais_num = group(pais), label
egen industria_num = group(industria), label
egen continente_num = group(continente), label
drop if(pais_num == `i')
recast float Retornos_Pt, force
recast float covid19_p_t, force
recast float covid19_w_t, force
recast float covid19_w_t_exchina, force
recast float FirmSize, force
recast float Cash, force
recast float Leverage, force
recast float ROA, force

replace Retornos_Pt=round(Retornos_Pt, 0.00001)
replace covid19_p_t=round(covid19_p_t, 0.00001)
replace covid19_w_t=round(covid19_w_t, 0.00001)
replace covid19_w_t_exchina=round(covid19_w_t_exchina, 0.00001)
replace DELTA_D1_D2=round(DELTA_D1_D2, 0.00001)
set matsize 10000
eststo, title(`i'): quietly xtreg Retornos_Pt          ///
DELTA_D1_D2 i.pais_num          ///
i.Dia##i.industria_num i.Dia#i.pais_num          ///
, vce(cluster id_ticker)
clear all
}

```

\*\* COUNTRY CLASSIFICATIONS - UNITED NATIONS \*\*

**Pais	Class_pais	#	**
**Australia	Developed	1	**
**Canada	Developed	3	**
**France	Developed	6	**
**Germany	Developed	7	**
**Italy	Developed	10	**
**Japan	Developed	11	**
**Sweden	Developed	16	**
**Switzerland	Developed	17	**
**United Kingdom	Developed	20	**
**United States	Developed	21	**
**Brazil	Developing	2	**
**Chile	Developing	4	**
**China	Developing	5	**
**Indonesia	Developing	8	**
**Israel	Developing	9	**
**Malaysia	Developing	12	**
**Singapore	Developing	13	**
**South Africa	Developing	14	**
**South Korea	Developing	15	**
**Taiwan	Developing	18	**
**Thailand	Developing	19	**

\*\*\*\* SAMPLE DEVELOPED COUNTRIES \*\*\*\*

```
drop if pais_num ==2
drop if pais_num ==4
drop if pais_num ==5
drop if pais_num ==8
drop if pais_num ==9
drop if pais_num ==12
drop if pais_num ==13
drop if pais_num ==14
drop if pais_num ==15
drop if pais_num ==18
drop if pais_num ==19
```

\*\*\*\* SAMPLE DEVELOPING COUNTRIES\*\*\*\*

```
drop if pais_num ==1
drop if pais_num ==3
drop if pais_num ==6
drop if pais_num ==7
drop if pais_num ==10
drop if pais_num ==11
drop if pais_num ==16
drop if pais_num ==17
drop if pais_num ==20
drop if pais_num ==21
```



```

drop if pais_num ==1
drop if pais_num ==3
drop if pais_num ==6
drop if pais_num ==7
drop if pais_num ==10
drop if pais_num ==11
drop if pais_num ==16
drop if pais_num ==17
drop if pais_num ==20
drop if pais_num ==21

**** Para cada uma das duas amostras acima, modelagens:****
*(19)
eststo,title("19"): quietly xtreg Retornos_Pt      ///
DELTA_D1_D2 i.Dia i.industria_num                ///
, vce(cluster id_ticker)
*(20)
eststo,title("20"): quietly xtreg Retornos_Pt      ///
DELTA_D1_D2 i.Dia i.industria_num i.pais_num      ///
, vce(cluster id_ticker)
*(21)
eststo,title("21"): quietly xtreg Retornos_Pt      ///
DELTA_D1_D2 i.Dia##i.industria_num i.pais_num     ///
, vce(cluster id_ticker)
*(22)
eststo,title("22"): quietly xtreg Retornos_Pt      ///
DELTA_D1_D2 i.pais_num                            ///
i.Dia##i.industria_num i.Dia#i.pais_num           ///
, vce(cluster id_ticker)

esttab, varwidth(25) mtitle se rename(covid19_p_t "COVID19"      ///
DELTA_D1_D2 "RevExp"                                             ///
) b(%9,3gc) star(* 0.10 ** 0.05 *** 0.010) legend              ///
label varlabels(_cons Intercepto) ///
stats(N N_g r2_b, labels ("No. of Obs." "No. of firms." "R-Squared") )

**** TESTE T para diferença de médias (Retornos vs país vs Ap.Liq//

forval i = 11/21{
clear all
use "C:\Users\victo\Documents\00. Mestrado FGV\00. Dissertação\02. Modelagem\
code_basemodelagem_v8.dta"
xtset id_ticker Dia
egen pais_num = group(pais), label
egen industria_num = group(industria), label
egen continente_num = group(continente), label
drop if(pais_num !=`i')
ttest Retornos_Pt, by(AplicadorLiquido) level(99)
}

```