

## COMPORTAMENTO DO COEFICIENTE BETA DAS AÇÕES BRASILEIRAS NO PERÍODO DA CRISE GERADA PELA PANDEMIA DA COVID-19

Kallienny Costa Resende<sup>1</sup>

George André Willrich Sales<sup>2</sup>

### RESUMO

A análise do risco e retorno desempenha um importante papel na tomada de decisão de um investimento. O mercado é dinâmico e pode ser alterado por diversos fatores, incluindo crises econômicas. Em 2020 o mundo começou a enfrentar a pandemia da Covid-19 que causou fortes alterações no ambiente econômico. Desta forma, o objetivo do estudo foi avaliar qual efeito que esta crise teve sobre o comportamento do coeficiente beta das ações listadas na bolsa brasileira. Para isso, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis para comparar a média dos coeficientes de 146 companhias abertas entre os anos de 2017 a 2020. Os resultados mostraram que entre os anos de 2017 a 2019 houve estabilidade no coeficiente, contudo, no ano de 2020 houve um aumento significativo do beta, corroborando com a hipótese de que em períodos de crise o risco do mercado acionário tende a aumentar. Dentre os setores analisados, apenas comunicações, materiais básicos e saúde não tiveram aumento significativo do risco em 2020. Os resultados mostraram também que em todos os anos estudados existiu diferença entre os trimestres, o que significa que o risco se altera ao longo do ano. Por fim, pode-se concluir também que as empresas enquadradas dentro do Índice de Sustentabilidade Empresarial não apresentaram modificações nas médias do coeficiente beta ao longo do período estudado.

**Palavras-Chave:** Crise; Covid-19; Risco e Retorno.

### ABSTRACT

The risk and return analysis plays an important role in an investment decision. The market is dynamic and can be modified by many factors, including economic crises. In 2020 the world started to face the Covid-19 pandemic that caused strong changes in the economic environment. Thus, the objective of the study was to evaluate the effect of this crisis on the

---

<sup>1</sup> Mestranda em Controladoria e Finanças pela Faculdade FIPECAFI. Email: [kallienny@hotmail.com](mailto:kallienny@hotmail.com).

<sup>2</sup> Professor do Mestrado Profissional da Faculdade FIPECAFI. Email: [george.sales@fipecafi.org](mailto:george.sales@fipecafi.org).

beta coefficient behavior of the public companies stocks listed in the Brazilian Stock Market. Was applied the Kruskal-Wallis test to compare the average of the coefficients for 146 public companies between the years 2017 to 2020. The results showed that between the years 2017 to 2019 there was stability in the coefficient, however, in the year 2020 there was an increasing beta values, corroborating the hypothesis that in crisis periodo the stock market risk tends to increase. Among the sectors analyzed, only communications, basic materials and health did not have a significant risk increase in 2020. The results also showed that in all the years studied there was a difference between the quarters, which means that the risk changes throughout the year. Finally, it can also be concluded that the companies classified within the Corporate Sustainability Index did not show changes in the beta coefficient averages over the period studied.

**Keywords:** Crisis; Covid-19; Risk and Return.

## 1. Introdução

O binômio risco-retorno há muito tempo prende a atenção dos pesquisadores de finanças que tentam entender melhor sua correlação, visto que os investidores buscam sempre maximizar seu retorno correndo o menor risco possível. Dentre os diversos modelos utilizados para precificação de ativos, destaca-se o CAPM (em inglês, *Capital Asset Pricing Model*) desenvolvido por Sharpe (1964), Lintner (1965) e Black (1972) a partir do trabalho seminal de Markowitz (1952) sobre a Teoria dos Portfólios, que é até hoje amplamente utilizado para cálculo do retorno esperado dos ativos de risco (BREALEY; MYERS e ALLEN, 2018).

O modelo CAPM se baseia na premissa de que o retorno de um ativo é uma função positiva de três variáveis: coeficiente beta ( $\beta$ ); taxa livre de risco e o retorno de mercado esperado. Neste sentido, o coeficiente beta assume papel importante por medir a sensibilidade do ativo em relação ao mercado. Embora a simplicidade do modelo e a existência de controvérsias quanto a ele, diversos estudos apontam para uma correlação consistente e significativa entre o beta e o retorno das ações (PETTENGILL; SUNDARAM e MATHUR, 1995; COSTA JR e Neves, 2000; DOWNS e INGRAM, 2000; CHEN, 2003; MENDONÇA; KLOTZLE; PINTO e MONTEZANO, 2012).

O coeficiente beta representa o risco sistemático de um investimento e é calculado pela covariância do ativo com a carteira de mercado em relação à variância da carteira de mercado. Dessa forma, alterações no cenário econômico, tais como períodos de crise, podem gerar volatilidade no mercado financeiro e por sua vez trazer alterações no risco das ações das empresas. Além disso, estudos de finanças comportamentais indicam que neste tipo de situação, investidores podem agir com racionalidade limitada, aumentando ainda mais as distorções (FAMA e MACBETH, 1973; CALOMIRIS; LOVE e PERÍA, 2012; HOFFMANN; POST e PENNING, 2013; ARAÚJO JR.; MEDEIROS; CALDAS e SILVA, 2017; BIRD; DU e WILLETT, 2017; DANG e NGUYEN, 2020).

No Brasil, nas últimas décadas diversos ciclos distintos de expansão e retração da economia puderam ser observados. Após uma recessão econômica que durou de 2014 até 2016, o produto interno bruto (PIB) do país estava novamente crescendo, embora lentamente, até que em março de 2020 a Organização Mundial da Saúde decretou situação de pandemia após o vírus causador da doença respiratória denominada Covid-19 ter se espalhado por diversos países do mundo (CODACE, 2020; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Como medida de enfrentamento da pandemia, governantes ao redor do mundo introduziram medidas de isolamento social, fechamento de fronteiras, restrições comerciais, dentre tantas outras que acabaram por ocasionar choques na economia global. No Brasil, o cenário preocupante gerou uma crise sistêmica no mercado de ações, causando baixas generalizadas em grandes proporções e um cenário de alta volatilidade, trazendo maior risco aos

investidores, de uma forma muito mais acentuada que na crise global de 2008 (LIRA e SISSI, 2020).

Ribeiro, Barbosa, Fonseca e Frega (2013) estudando os efeitos da crise financeira de 2008 sobre as variações do coeficiente beta em empresas participantes do Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (Ibovespa) encontrou de maneira abrangente uma redução do nível de risco após a crise, diferentemente do esperado, contudo a análise entre os diferentes setores mostrou que houve um comportamento distinto entre eles.

Já Bortoluzzo, Venezuela, Bortoluzzo e Nakamura (2016) avaliando a influência da crise financeira de 2008 na previsibilidade dos modelos de apreçamento de ativos de risco no Brasil, encontraram um aumento do beta durante o período de crise, demonstrando que o risco sistemático ganha importância durante o período da crise, sendo coerente com os achados de Nonato e Tófoli (2020) investigando os efeitos da crise econômica de 2014 a 2016.

Diante do panorama apresentado, a questão de pesquisa estabelecida para o estudo é: qual o impacto da crise causada pela pandemia da Covid-19 sobre comportamento do coeficiente beta das ações das empresas brasileiras listadas na B3?

Desta forma, o objetivo do estudo é avaliar qual efeito da crise causada pela pandemia da Covid-19 sobre o comportamento dos coeficientes beta das ações brasileiras e como isso aconteceu dentre os diversos setores da economia.

Tendo como base a questão investigada, tem-se a seguinte hipótese de pesquisa – A média dos betas dos ativos de risco do mercado brasileiro, listados na B3, aumentou durante o ano de 2020 quando foi decretado estado de pandemia pela Covid-19.

O estudo justifica-se ao contribuir com os investidores uma vez que ajuda a entender o comportamento do mercado acionário brasileiro, especialmente entre os diversos setores da bolsa diante de uma crise financeira global cuja origem se diferencia das demais vivenciadas nas últimas décadas. O entendimento do comportamento do risco ocorrido permite melhor posicionamento do investidor tanto no presente quanto no futuro, permitindo que faça melhor escolha dos ativos para compor sua carteira de acordo com o seu perfil de risco e de acordo com o momento da economia ou período do ano.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1 Sensibilidade dos ativos de risco – Beta ( $\beta$ )

A análise do risco e do retorno desempenha um dos mais importantes papéis na tomada de decisão de um investimento, sendo uma análise comum feita por todo investidor racional ao comprar uma ação ou título. O processo de investimento gira em torno deste binômio e acredita-se que em geral, investidores que desejam obter um retorno mais alto estão dispostos a suportar maiores riscos, da mesma forma que os investidores que não estão dispostos a correr alto risco acabam por aceitar menores retornos (MAKKAR; MITTAL; CHUGH e DHAKA, 2020).

O modelo de apreçamento de ativos CAPM (em inglês, *Capital Asset Pricing Model*) desenvolvido por Sharpe (1964), Lintner (1965) e Black (1972) a partir do trabalho seminal de Markowitz (1952) sobre a Teoria dos Portfólios, é até hoje amplamente utilizado para cálculo do retorno esperado dos ativos de risco. Sharpe (1964) sugeriu que os riscos fossem divididos em dois grupos, sendo o primeiro inerente a empresa (risco sistemático), e, portanto, diversificável e o segundo próprio do mercado, que não poderia ser minimizado através da diversificação (risco não sistemático).

De uma maneira simplificada, o modelo demonstra que o prêmio de risco esperado varia proporcionalmente ao beta ( $\beta$ ) que por sua vez representa a sensibilidade de um ativo em relação às variações do mercado. Ou seja, o beta representa o risco sistemático de um investimento e é calculado pela covariância do ativo com a carteira de mercado em relação à variância da carteira de mercado (BREALEY et al, 2018).

Com o passar do tempo, o modelo CAPM passou a ser amplamente testado, resultando em críticas quanto à sua simplicidade e também em diversas contribuições que cobriam falhas encontradas. Dentre eles, pode-se citar o trabalho de Fama e French (1992) que ao estudar ações da bolsa de Nova York, notaram que as variáveis, tamanho e índice *book-to-market*, tinham papel importante na explicação do retorno das ações. Posteriormente, Carhart (1997) adicionou ao modelo de Fama e French o fator *momentum*, caracterizado pelo fato de uma ação continuar por um período de tempo subindo se já estiver tendo bom desempenho e continuar caindo quando apresenta mau desempenho.

Amorim, Lima e Murcia (2011) mostraram que tanto no cenário nacional como no cenário internacional não existe consenso na literatura acadêmica acerca da relação entre informações contábeis e o risco sistemático, porém os autores sugerem o uso de tais informações para

auxiliar na avaliação de risco de uma empresa. Os resultados de seus estudos trazem pistas de que o beta das ações brasileiras possui relação com índices *book-to-market*, liquidez, LAIR e endividamento.

Com a evolução dos estudos sobre teoria de finanças, mesmo que diversos fatores fossem acrescentados ao modelo CAPM tradicional, ainda haviam padrões observados que não eram explicados. Jagannathan e Wang (1996) atribuíram o problema ao fato de grande parte dos modelos assumirem que o beta continuava constante ao longo do tempo, tornando-os incapazes de explicar de maneira satisfatória os retornos das ações. Para os autores, a premissa de que o beta permanece estático não é razoável, uma vez que o risco relativo do fluxo de caixa de uma empresa pode variar ao longo do ciclo de negócios. Em períodos de crise, por exemplo, empresas em uma condição financeira relativamente ruim podem aumentar a alavancagem e conseqüentemente perceberem o aumento do beta de suas ações.

Garcia e Ghysels (1998) argumentam que os fatores de risco tendem a se manter constantes até que haja uma mudança estrutural. Isso pode ser mais bem observado em países emergentes onde existe maior instabilidade política e econômica e, portanto, grandes mudanças acabam por provocar alterações nos coeficientes, fazendo com que estes não se mantenham estáticos com o passar do tempo.

Chen e So (2002) mostraram que em períodos de crise econômica existe um aumento da volatilidade dos ativos e com isso é esperado um aumento no beta das ações. Calomiris et al (2012) avaliando ações de empresas de países emergentes e desenvolvidos, encontraram que a sensibilidade dos ativos aumenta em períodos de crise.

Bortoluzzo et al (2016) ao estudar a influência da crise financeira de 2008 na previsibilidade dos modelos de apreçamento de ativos também encontrou um aumento do coeficiente beta neste período. Da mesma forma, Nonato e Tófoli (2020) ao analisar o comportamento do coeficiente beta durante a crise brasileira de 2014 a 2016 encontraram evidências de que houve um aumento a partir de 2015 retornando aos patamares do período pré-crise apenas em 2018.

Forbes e Rigobon (2002) argumentam que em momentos de crise os mercados tentem a ficar mais voláteis e os coeficientes tendem a aumentar. Bastos e Gonzales (2010) investigando a racionalidade limitada dos investidores encontraram que em tempos de incerteza, como os momentos de crise, eles ficam temerosos em comprar ações e acabam pressionando seus preços de mercado para valores muito baixos.

## 2.2 Consequências econômicas da pandemia

Eventos adversos constantemente acontecem podendo ocasionar crises, por isso é possível observar ao longo da história momentos de retração e crescimento da atividade econômica. De acordo com o Comitê de Datação de Ciclos Econômicos (CODACE), na última década, pode ser observado no Brasil um período de crescimento do PIB que durou do segundo trimestre de 2009 até o primeiro trimestre de 2014, seguido por um período de recessão até o quarto trimestre de 2016, retomando crescimento em 2017 e sendo interrompido de maneira inesperada em 2020 pela crise causada pela pandemia da Covid-19.

Em março de 2020 após ampla disseminação da doença pelo mundo, a Organização Mundial da Saúde – OMS declarou estado de pandemia. A preocupação com a saúde pública, a falta de uma vacina e de um tratamento eficaz, levaram governantes ao redor do mundo, a propor medidas de isolamento social, fechamento de fronteira, restrições comerciais, dentre outras que acabaram gerando uma redução do consumo e por consequência uma desaceleração econômica mundial e um grande choque no mercado acionário (BAKER et al, 2020; DAVIS; HANSEN e SEMINARIO-AMEZ, 2020).

No Brasil, sérias consequências foram observadas no cenário econômico. O último boletim Focus do Banco Central do Brasil publicado em dezembro de 2019 apontava que o ano 2020 apresentaria um crescimento estimado do PIB de 2,30%, meta da taxa Selic em 4,50% e taxa média do câmbio em 4.08. No entanto, o que se viu em 2020 foi uma forte desvalorização cambial, com a moeda atingindo cotação superior a 5,90 em maio; taxa Selic atingindo o patamar de 2% a.a. e uma queda do PIB de quase 5% (BACEN, 2020).

Em relação ao mercado financeiro, o Ibovespa começou o ano de 2020 cotado a 118 mil pontos e em março caiu para 63 mil pontos, recuperando a cotação em dezembro, mostrando um ambiente de grande volatilidade. A variação do mercado foi tão alta em alguns momentos que a bolsa necessitou acionar o procedimento denominado *circuit breaker*, em que houve a interrupção da negociação dos ativos após forte queda nos preços (B3, 2020).

### 4.1

## 3. Procedimentos Metodológicos

O presente trabalho se propõe a ser uma pesquisa de caráter descritivo visto que irá descrever o comportamento do coeficiente beta das ações brasileiras durante a pandemia da Covid-19.

Segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013), a pesquisa descritiva procura descrever como são e se manifestam determinados fenômenos sendo úteis para mostrar com precisão seus ângulos e dimensões.

A abordagem será quantitativa uma vez que lançará mão de métodos estatísticos para auxiliar no cumprimento do objetivo proposto. A hipótese sobre a diferença de média dos valores dos betas será analisada através do teste de Kruskal-Wallis. Trata-se de um teste não paramétrico de diferença de médias usado quando os dados não apresentam normalidade, tendo sido utilizado por Ribeiro et al (2013) para avaliar a mesma situação para a crise de 2008.

Quanto ao procedimento para coletas de dados será do tipo *archival* utilizando dados da Economatica para elaboração da estrutura de análise.

### 3.1 Amostra e coleta de dados

A amostra foi composta por todas as empresas de capital aberto listadas na B3, cujo ativo total no balanço consolidado era superior a um bilhão de reais em 2020 e cujas ações foram negociadas em todos os dias no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2020. O período analisado compreende os três primeiros anos de crescimento de PIB (2017 a 2019) após a crise encerrada ao final de 2016 e o ano em que a pandemia foi declarada (2020). No total foram obtidos dados de fechamento das ações de 146 empresas.

Para fins de agrupamento das empresas, as mesmas foram classificadas de acordo com os setores econômicos da bolsa para fins de análise setorial e também foram classificadas quanto à sua participação no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da bolsa. Segundo a B3, o ISE é uma ferramenta para análise comparativa da performance das empresas listadas sob o aspecto da sustentabilidade corporativa, baseada em eficiência econômica, equilíbrio ambiental, justiça social e governança corporativa.

Para avaliação do mercado foi utilizado o fechamento do Ibovespa. De acordo com a B3, o “Ibovespa é o principal indicador de desempenho das ações negociadas na bolsa e reúne as empresas mais importantes do mercado de capitais brasileiro. Foi criado em 1968 e, ao longo desses 50 anos, consolidou-se como referência para investidores ao redor do mundo.”

O beta dos títulos ( $\beta_i$ ) foi calculado com frequência trimestral e anual, utilizando a fórmula a seguir (BREALEY et al, 2018):

$$\beta_i = \frac{\sigma_{i;m}}{\sigma_m^2}$$

Onde:

$\sigma_{i;m}$  é a covariância entre os retornos da ação e os retornos do mercado; e

$\sigma_m^2$  é a variância dos retornos do mercado.

Será testada a hipótese de que o beta das ações aumenta em períodos de crise, de acordo com os estudos realizados anteriormente conforme apresentado no Quadro 1 a seguir:

**Quadro 1** – Pesquisas relacionando beta e períodos de crise.

Autores	Período	Resultados
Bird et al., 2017	Crise da Zona do Euro	Estudo realizado entre 2009 e 2015 mostra que as notícias foram responsáveis por grandes mudanças no prêmio de risco durante o período da crise da zona do euro.
Bortoluzzo et al., 2016	Crise de 2008	Estudo realizado no mercado brasileiro no período de 2002 a 2013 mostra o aumento do beta no período de crise, indicando que neste período o risco sistemático ganha importância.
Calomiris et al., 2012	Crise de 2008	Estudo realizado em diferentes países nos anos de 2007 e 2008 mostra o aumento do beta no período de crise tanto em países desenvolvidos quanto em países emergentes.
Cavalcanti & Boenti, 2012	Crise de 2008 / Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE)	Estudo em empresas brasileiras realizado entre 2008 e 2010 mostrou que não houve diferença entre o risco sistêmico das empresas pertencentes ao ISE e as demais, sugerindo que tais empresas não ofereceram vantagem no período analisado.
Chen & So, 2002	Crise Asiática de 1997	Durante a crise asiática, a volatilidade do retorno das ações das empresas multinacionais americanas aumentou significativamente com o aumento da volatilidade cambial. A crise também foi capaz de aumentar o beta das ações.
Nonato & Tófoli, 2020	Crise brasileira de 2014 a 2016	Estudo realizado com empresas brasileiras no período de 2010 a 2018 mostrou que o beta teve um aumento a partir de 2015 e só retornou a patamares do período pré-crise em 2018, mostrando que a crise impactou o risco de mercado.
Ribeiro et al., 2013	Crise de 2008	Estudo realizado com empresas brasileiras de 2005 a 2011 mostrou que de maneira abrangente o beta reduziu após a crise, contudo, a análise entre setores mostrou comportamento distinto entre eles.

Fonte: Elaborado pelos autores

#### 4. Resultados

O teste de normalidade aponta que para os anos de 2017 e 2018 os valores do coeficiente beta não apresentam distribuição normal, conforme Tabela 1 a seguir:

**Tabela 1** – Teste de normalidade da distribuição do beta

Ano	Observações	$\beta$ (média)	Anormal p
2017	146	0,842	0,01849 *
2018	146	0,75	0,00920 **
2019	146	0,735	0,90100
2020	146	0,979	0,96120

Fonte: Elaborado pelos autores

Diante do resultado de não normalidade, para testar a hipótese do aumento do valor do coeficiente beta com a pandemia da Covid-19, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis cujos valores estão na Tabela 2 a seguir:

**Tabela 2** – Teste Kruskal-Wallis média anual

Período comparado	Kruskal-Wallis H	p-valor
2017-2018	3,590	0,058 *
2018-2019	0,023	0,879
2019-2020	39,445	< 0,001 ***
2017-2019	4,545	0,103
2017-2020	47,608	< 0,001 ***

Fonte: Elaborado pelos autores. Nota: \*\*\*Significativo a 1%; \* Significativo a 10%.

Redeca, v.8, n.1. Jan-Jun. 2021 p. 32-51.

Os resultados mostram que existe uma redução na média do coeficiente beta entre os anos de 2017 e 2018 ao nível de 10% de significância, sugerindo que um ano após a economia voltar a crescer houve uma redução no nível de risco das empresas estudadas. Já entre os anos de 2018 e 2019, o coeficiente se mostra estável. O período de 2017 a 2019 não apresenta diferença estatística significativa. Contudo ao nível de 1% de significância, há diferença quando se acrescenta o ano de 2020. Dessa forma, pode-se assumir que de maneira abrangente, a pandemia fez com que a sensibilidade ao risco aumentasse em comparação ao período de 2017 a 2019 quando o país estava passando por um período de crescimento econômico.

O resultado aponta para o fato de o risco sistemático ganhar importância em períodos de crise e está em linha com os achados por Bortoluzzo et al (2016) ao analisar a influência da crise financeira sobre o mercado brasileiro e também com o trabalho desenvolvido no país por Nonato e Tófoli (2020) durante a crise econômica de 2014 a 2016.

Os achados de Nonato e Tófoli (2020) também ajudam a explicar a redução da média do coeficiente beta entre os anos de 2017 e 2018. Os autores encontraram que embora o Brasil tenha saído da recessão em 2017, o risco sistemático se manteve elevado até o início de 2018, o que pode ser explicado pelo fato do país ainda se encontrar em crise política e com déficit das contas públicas neste período.

Chen e So (2002) pesquisando o mercado asiático também encontraram aumento significativo do risco de mercado durante a crise de 1997. Da mesma forma, Calomiris et al (2012) também encontraram aumento do coeficiente beta durante a crise de 2008 tanto em países em desenvolvimento como em países desenvolvidos. No caso dos países emergentes, o beta passou de 0,65 do período pré-crise para 0,77 no período de crise, ou seja, um aumento de 18% no valor médio, sendo menor que a variação ocorrida no Brasil de 2019 para 2020, em que se percebeu um aumento de 33% no beta médio das empresas estudadas.

A Tabela 3 a seguir traz o resultado de comparação de média para os valores do coeficiente beta calculado trimestralmente. O p-valor 1 corresponde ao teste feito para comparar as médias entre os diferentes trimestres de um mesmo ano, enquanto o p-valor 2 corresponde ao comparativo de médios de um mesmo trimestre nos diferentes anos estudados.

**Tabela 3** – Beta médio trimestral

Ano	1° Tri	2° Tri	3° Tri	4° Tri	p-valor 1
2017	0,713	0,993	0,740	0,745	<0,001***
2018	0,657	0,805	0,787	0,720	0,0203**
2019	0,698	0,698	0,821	0,746	0,0143**
2020	0,989	1,041	0,851	0,805	<0,001***

---

**p-valor 2** <0,001\*\*\* <0,001\*\*\* 0,0241\*\* 0,131

---

Fonte: Elaborado pelos autores. Nota: \*\*\*Significativo a 1%; \*\* Significativo a 5%.

A análise trimestral mostra que durante os três primeiros trimestres do ano de 2020, o coeficiente médio foi mais elevado comparado aos demais anos, especialmente entre o primeiro e o segundo trimestre (nível de significância de 1%) onde as empresas vivenciavam o início da pandemia e um cenário de maiores restrições e incertezas. Já o quarto trimestre de 2020 não apresentou diferença significativa em relação aos demais anos, mostrando que embora a pandemia tenha causado um aumento no risco inicialmente, os valores se ajustaram com o passar do tempo.

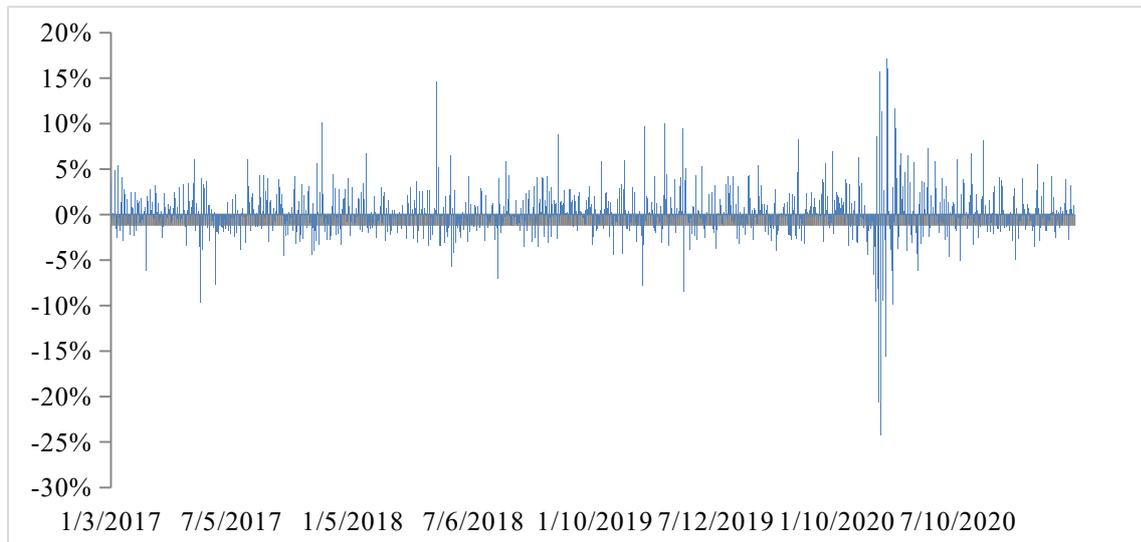
Em relação ao segundo trimestre de 2020, os maiores betas foram registrados pelas empresas Gol e CVC com valores iguais a 2,29 e 2,23, respectivamente. Segundo estudo divulgado pela Fundação Getúlio Vargas - FGV (2020), a interrupções de viagens internacionais, recomendações de governos locais de isolamento social e fechamento de empresas tornaram o mercado de viagens e sua produção praticamente inoperantes nos primeiros meses da pandemia, com cancelamentos e remarcações de pacotes e passagens vendidas antes mesmo da constatação da chegada da Covid-19 ao Brasil. O estudo estima ainda uma perda superior a 160 bilhões de reais no biênio 2020-2021, o que representa quase 30% da produção do período.

Por outro lado, as empresas que apresentaram os menores coeficientes betas foram: Minerva, Klabin, Brasil Agro, JBS e SLC Agrícola, apresentando os seguintes valores, respectivamente: -0,11; -0,07; 0,00; 0,10 e 0,12. Ambas as empresas possuem em comum o fato de operarem no agronegócio. De acordo com o Ministério da Economia, o Brasil registrou aumento das exportações de vários produtos agrícolas em 2020. Segundo Schneider, Cassol, Leonardi e Marinho (2020), esse fato pode ser explicado pela forte desvalorização cambial, pela guerra comercial entre China e Estados Unidos e também pela perda de rebanho na China devido à Peste Suína Africana no final de 2019, que acabaram fazendo do país um importante *player* em face de seu tamanho e potencial de oferta.

Outro ponto importante a se notar é que em todos os anos, o teste de médias foi significativo entre os diferentes trimestres, mostrando que o nível de risco das ações oscila ao longo o ano. Esse resultado corrobora com o argumento de Nonato e Tófoli (2020) sobre a variação do beta ao longo do tempo. Segundo os autores, tais mudanças podem ser explicadas tanto por fatores macroeconômicos (como risco do País, qualidade do ambiente de negócios, políticas fiscal e monetária, entre outros) quanto por fatores microeconômicos (como governança das empresas, níveis de produtividade e ociosidade, endividamento, entre outros).

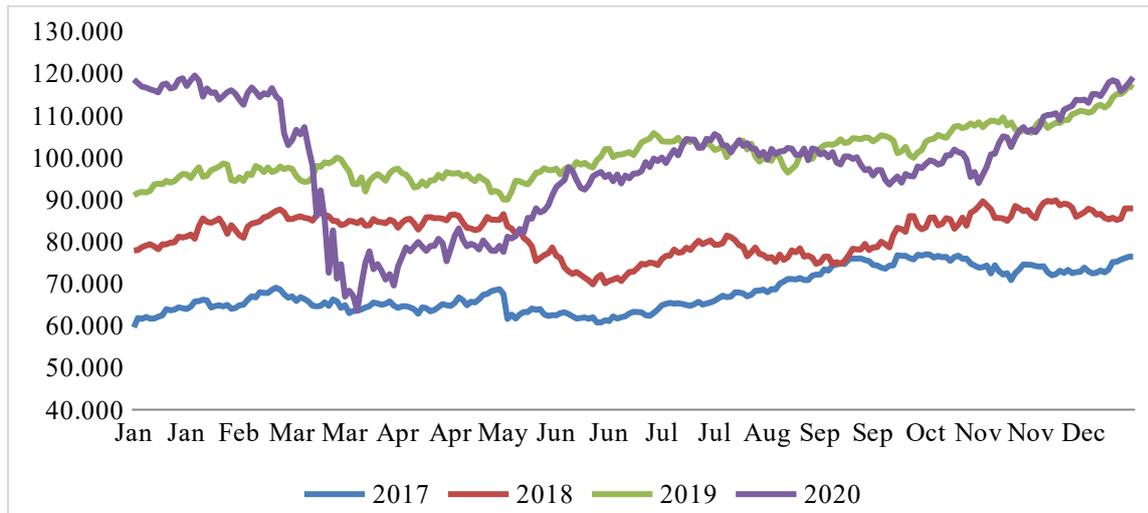
Os Gráficos 1 e 2 abaixo, ajudam a ilustrar o efeito da crise sobre o mercado acionário brasileiro. Neles pode-se observar uma amplitude e variação maior dos retornos do Ibovespa no ano 2020. Além disso, no primeiro semestre de 2020 houve uma forte queda nos valores, mostrando que o cenário de investimento se tornou mais arriscado.

**Gráfico 1** – Rendimentos diários do Ibovespa entre janeiro de 2017 a dezembro de 2020.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Bolsa, Brasil e Balcão (B3).

**Gráfico 2** – Fechamentos diários do Ibovespa entre janeiro de 2017 a dezembro de 2020.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Bolsa, Brasil e Balcão (B3).

Este comportamento corrobora com o resultado encontrado por Bastos e Gonzalez (2010) que notaram que durante a crise de 2008, os investidores com receio ao ambiente de incerteza deixaram de comprar ações pressionando seus preços para baixo causando uma variação significativa comparativamente à queda do seu valor intrínseco.

Os dados com as médias anuais dos betas das ações separados por setor e o resultado do teste de diferença de média Kruskal-Wallis estão apresentados na Tabela 4 a seguir:

**Tabela 4** – Beta médio anual por setor e resultado do teste de diferença de médias

Setor	N	$\beta$ 2017	$\beta$ 2018	$\beta$ 2019	$\beta$ 2020	p-valor 1 (2017-2019)	p-valor 2 (2017-2020)	
Bens industriais	22	0,8764	0,7639	0,7791	1,0260	0,4131	0,0055	***
Comunicações	4	0,5582	0,6855	0,5071	0,7112	0,3679	0,2253	
Consumo cíclico	36	0,9842	0,8775	0,8585	1,1609	0,1397	<0,001	***
Consumo não cíclico	12	0,6156	0,5054	0,5486	0,8310	0,7942	0,0023	***
Financeiro	23	0,8340	0,7198	0,7700	0,9700	0,7040	0,0260	**
Materiais básicos	13	1,0874	0,8690	0,8211	1,0384	0,4357	0,2011	
Petróleo, gás, bioc.	5	0,8600	0,9797	0,9528	1,2753	0,6977	0,0495	**
Saúde	6	0,5809	0,6375	0,5795	0,7345	0,9322	0,3861	

Tecnologia da informação	3	0,5977	0,6629	0,5135	1,0404	0,5611	0,0334	**
Utilidade pública	22	0,7127	0,6265	0,5707	0,7303	0,4161	0,0685	*
<b>Total</b>	<b>146</b>	<b>0,8418</b>	<b>0,7504</b>	<b>0,7355</b>	<b>0,9792</b>			

Fonte: Elaborado pelos autores. Nota: \*\*\*Significativo a 1%; \*\* Significativo a 5%; \* Significativo a 10%.

Entre os anos de 2017 e 2019, nota-se que houve uma redução no valor médio do beta das ações. Ao analisar ano a ano dentro de cada setor, pode-se observar que entre o ano de 2017 e 2018, embora a média geral tenha diminuído, quatro dos dez setores analisados tiveram aumento do índice, sendo eles: comunicações; petróleo, gás e biocombustíveis; saúde e tecnologia da informação.

Já na comparação feita entre os anos de 2017 e 2019, ou seja, após dois anos de crescimento de PIB, apenas o setor de Petróleo, gás e biocombustíveis apresentou um beta maior. Além disso, cabe notar que este setor apresentou o maior beta médio nos anos de 2018, 2019 e 2020. Em 2017 esta posição foi ocupada pelo setor de materiais básicos.

Contudo, o teste não paramétrico de médias Kruskal-Wallis não apresentou diferença significativa para nenhum setor no período de 2017 a 2019, ou seja, pode-se considerar que o beta dos setores se manteve constante ao longo destes anos, conforme p-valor 1 apresentado na Tabela 4.

O ano de 2020 por sua vez apresentou o maior beta do período comparado aos demais anos e para todos os setores, com exceção do setor de materiais básicos que apresentou uma média maior em 2017. O setor de tecnologia da informação apresentou a maior alta comparado ao ano de 2019, enquanto que o setor financeiro apresentou a menor diferença neste período.

Os resultados do teste de diferença de médias incluindo o ano de 2020 (p-valor 2) mostraram que este aumento foi significativo ao nível de 10% para o setor de utilidade pública; ao nível de 5% para os setores financeiro, petróleo, gás e biocombustíveis e tecnologia da informação e ao nível de 1% foi significativo para os setores de bens industriais, consumo cíclico e não cíclico. As empresas analisadas pertencentes aos setores de comunicação, materiais básicos e saúde não tiveram aumento estatisticamente significante.

Quanto à classificação das empresas dentro do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), houve 33 empresas participantes e 113 empresas que não eram participantes. O teste de diferença de média para este grupo está apresentado na Tabela 5 a seguir:

**Tabela 5** – Teste de média referente à participação no ISE.

Ano	Não Pertencem ao ISE		Pertencem ao ISE	
	$\beta$ médio	N	$\beta$ médio	N
2017	0,734	113	0,905	33
2018	0,678	113	0,834	33
2019	0,672	113	0,863	33
2020	0,976	113	1,026	33
<b>p - valor</b>	<b>&lt; 0,001 ***</b>		<b>0,672</b>	

Fonte: Elaborado pelos autores. Nota: \*\*\*Significativo a 1%.

O teste de média para comparação entre os dois grupos mostrou haver uma diferença estatística significativa entre o beta das empresas pertencentes ao ISE e as empresas não pertencentes, sendo o valor médio do coeficiente do primeiro grupo superior ao do segundo grupo. Contudo, observa-se na Tabela 5 que o teste de média mostrou diferença significativa entre os anos apenas para as empresas não pertencentes ao índice. Embora tenha havido um aumento no beta médio das empresas pertencentes ao ISE em 2020, este não foi alto suficiente para gerar diferença estatística. Ou seja, embora as empresas que façam parte do ISE possuam um risco maior, elas apresentaram maior estabilidade diante da crise.

Este resultado contraria o achado por Kuronuma, Barciella e Silva (2019), visto que os autores não encontraram diferença entre o risco médio diário das empresas pertencentes ao ISE e as demais empresas pertencentes ao Ibovespa no período de 2006 a 2016. Cavalcanti e Boente (2011) também não encontraram evidências de vantagem relevante no investimento das empresas do ISE. Contudo, este resultado está alinhado com o estudo feito por Milani, Righi, Ceretta e Dias (2012) que também encontrou um maior beta para as empresas pertencentes ao ISE.

## 5. Conclusões

O objetivo do estudo foi avaliar qual efeito da crise causada pela pandemia da Covid-19 sobre o comportamento dos coeficientes beta das ações brasileiras e como isso aconteceu dentre os diversos setores da economia. Para isso, foram analisadas 146 empresas no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2020.

Os resultados mostraram que não houve diferença estatística entre o valor médio do beta anual das empresas entre os anos de 2017 a 2019, no entanto, houve um aumento estatisticamente significativo quando se incluiu o ano de 2020 nas análises. Além disso, os três

primeiros trimestres de 2020 apresentaram beta médio superior ao mesmo período dos anos anteriores, sendo que os dois primeiros trimestres do ano apresentaram a maior média. Ou seja, a crise causada pela pandemia deixou o ambiente de investimentos mais arriscados, contudo o mercado recuperou níveis semelhantes aos anos anteriores no último trimestre.

As ações das empresas pertencentes aos setores de comunicações, materiais básicos e saúde não apresentaram aumento significativo do coeficiente beta. Por outro lado, os setores de bens industriais, consumo cíclico e não cíclico tiveram os maiores aumentos em relação ao nível de risco durante a pandemia.

As empresas pertencentes ao Índice de Sustentabilidade Empresarial embora tenham apresentado valores médios do beta superiores às empresas não pertencentes, elas se mostraram mais estáveis durante a crise, não aumentando o risco no período da pandemia.

Conclui-se com este estudo que o risco de mercado é dinâmico, podendo variar entre ao longo do tempo e sofrendo grande influência de fatores macroeconômicos como a crise ocasionada pela Covid-19. Portanto, o estudo do comportamento do risco e retorno das ações é extremamente importante para a correta tomada de decisão na hora de investir e principalmente para se proteger em momentos de ruptura econômica.

## Referências

- AMORIM, A. L. G. C.; LIMA, I. S.; MURCIA, F. D. Análise da relação entre as informações contábeis e o risco sistemático no mercado brasileiro. *Revista Contabilidade & Finanças*, São Paulo, v. 23, n. 60, p. 199-211, 2012.
- ARAÚJO JÚNIOR, J. B. *et al.* Misvaluation e viés comportamental no mercado de ações brasileiro. *Revista Contabilidade & Finanças*, São Paulo, v. 30, n. 79, p. 107-122, 2019.
- BAKER, S. R. *et al.* *The unprecedented stock market impact of COVID-19*. National Bureau of Economic Research, Working Paper 26945, 2020. Disponível em <https://www.nber.org/papers/w26945>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB. *Focus – Relatório de Mercado*. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/publicacoes/focus>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- BASTOS, S. D. A., & GONZALEZ, R. Comportamento dos Investidores na Crise: uma análise para o Brasil no período de 2005 a 2007. *Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração-Enanpad*, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 34, 2010.
- BIRD, G; DU, W.; WILLET, T. Behavioral finance and efficient markets: What does the Euro crisis tell us?. *Open Economies Review*, v. 28, n. 2, p. 273-295, 2017.
- BLACK, F. Capital market equilibrium with restricted borrowing. *The Journal of business*, v. 45, n. 3, p. 444-455, 1972.
- BOLSA, BRASIL, BALCÃO – B3 – Recuperado de [http://www.b3.com.br/pt\\_br/](http://www.b3.com.br/pt_br/). Acesso em: 10 jan. 2021.
- BORTOLUZZO, A. B. *et al.* Influência da crise financeira de 2008 na previsibilidade dos modelos de apreçamento de ativos de risco no Brasil. *Revista Contabilidade & Finanças*, São Paulo, v. 27, n. 72, p. 408-420, 2016.
- BREALEY, R. A., MYERS, S. C., & ALLEN, F. *Princípios de finanças corporativas*. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2018.
- CALOMIRIS, C. W.; LOVE, I; PERÍA, M. S. M. Stock returns' sensitivities to crisis shocks: Evidence from developed and emerging markets. *Journal of International Money and Finance*, v. 31, n. 4, p. 743-765, 2012.
- CARHART, M. M. On persistence in mutual fund performance. *The Journal of finance*, v. 52, n. 1, p. 57-82, 1997.
- CAVALCANTI, J. M. M.; BOENTE, D. R. A relação de risco e retorno nas empresas integrantes do índice de sustentabilidade empresarial no período de 2008 a 2010. *Revista Ambiente Contábil*, Natal, v. 4, n. 1, p. 51-71, 2012.

CHEN, M.H. Risk and return: CAPM and CCAPM. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, v. 43, n. 2, p. 369-393, 2003.

CHEN, C. C.; SO, R. W. Exchange rate variability and the riskiness of US multinational firms: evidence from the Asian financial turmoil. *Journal of Multinational Financial Management*, v. 12, n. 4-5, p. 411-428, 2002.

COMITÊ DE DATAÇÃO DE CICLOS ECONÔMICOS – CODACE. *Comunicado de Datação de Ciclos Mensais Brasileiros – Jun/2020 – CODACE*. Disponível em: <https://portalibre.fgv.br/node/1776>. Acesso em: 10 nov. 2020.

COSTA JR, N. C. A; NEVES, M. B. E. Variáveis fundamentalistas e os retornos das ações. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 54, n. 1, p. 123-137, 2000.

DANG, T. L.; NGUYEN, T. M. H. Liquidity risk and stock performance during the financial crisis. *Research in International Business and Finance*, v. 52, p. 101165, 2020.

DAVIS, S. J., HANSEN, S., SEMINARIO-AMEZ, C. *Firm-Level risk exposures and stock returns in the wake of COVID-19*. National Bureau of Economic Research, Working Paper 27867. Disponível em <http://www.nber.org/papers/w27867>. Acesso em: 10 jan. 2021.

DOWNS, T. W.; INGRAM, R. W. Beta, size, risk, and return. *Journal of Financial Research*, v. 23, n. 3, p. 245-260, 2000.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance*, v. 47, n. 2, p. 427-465, 1992.

FAMA, E. F.; MACBETH, J. D. Risk, return, and equilibrium: Empirical tests. *Journal of political economy*, v. 81, n. 3, p. 607-636, 1973.

FORBES, K. J.; RIGOBON, R. No contagion, only interdependence: measuring stock market comovements. *The journal of Finance*, v. 57, n. 5, p. 2223-2261, 2002.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Impactos econômicos da Covid-19 – Propostas para o turismo. 2. Ed. Rio de Janeiro, *FGV Projetos*, 2020.

GARCIA, R.; GHYSELS, E. Structural change and asset pricing in emerging markets. *Journal of International Money and Finance*, v. 17, n. 3, p. 455-473, 1998.

HOFFMANN, A. O. I; POST, T.; PENNINGS, J. M. E. Individual investor perceptions and behavior during the financial crisis. *Journal of Banking & Finance*, v. 37, n. 1, p. 60-74, 2013.

JAGANNATHAN, R.; WANG, Z. The conditional CAPM and the cross-section of expected returns. *The Journal of finance*, v. 51, n. 1, p. 3-53, 1996.

KURONUMA, C. R.; BARCIELLA, R. P.; SILVA, F. L. Risco e Retorno dos Investimentos em Empresas com Práticas de Sustentabilidade e de Governança Corporativa. *Revista IPTEC*, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 92-109, 2019.

- LINTNER, J. The valuation of risk assets and the selection of risk investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economic and Statistics*, v. 47 n. 1, p. 13-37, 1965.
- LIRA, M. C., SISSI, S. A. A. A volatilidade no mercado financeiro em tempos da pandemia do (novo) Coronavírus e da Covid-19: Impactos e projeções. *Facit Business and Technology Journal*, v.1, n. 19, p. 140-157, 2020.
- MAKKAR, N. *et al.* Risk and return analysis of stocks listed in BSE and NSE: A review study. *Journal of Engineering Sciences*, v. 11, n. 5, p. 386-400, 2020.
- MARKOWITZ, H. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance*, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.
- MENDONÇA, F. P. *et al.* A relação entre risco idiossincrático e retorno no mercado acionário brasileiro. *Revista Contabilidade & Finanças*, São Paulo, v. 23, n. 60, p. 246-257, 2012.
- MILANI, B. *et al.* Práticas de Sustentabilidade, Governança Corporativa e Responsabilidade Social afetam o risco e o retorno dos investimentos?. *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, Santa Maria, v. 5, p. 667-682, 2012.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Coronavírus Covid-19*. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/> Acesso em: 04 jan. 2021.
- NONATO, V. L. S; TÓFOLI, P. V. Impacto da crise econômica de 2015 a 2016 sobre o coeficiente beta do mercado de capitais brasileiro. *RACE-Revista de Administração, Contabilidade e Economia*, Joaçaba, v. 19, n. 23, p. 441-462, 2020.
- PETTENGILL, G. N.; SUNDARAM, S.; MATHUR, I. The conditional relation between beta and returns. *Journal of Financial and quantitative Analysis*, v. 30, n. 1, p. 101-116, 1995.
- RIBEIRO, F. *et al.* Impactos da crise financeira de 2008: Um estudo sobre as variações do coeficiente beta no mercado de capitais brasileiro. *Revista Capital Científico-Eletrônica*, v. 12, n. 1, p. 27-41, 2013.
- SAMPIERI, H. R., COLLADO, C. F., LÚCIO, M. P. B. *Metodologia de pesquisa*. Dados eletrônicos. Porto Alegre: Penso, 2013.
- SCHNEIDER, S. *et al.* Os efeitos da pandemia da Covid-19 sobre o agronegócio e a alimentação. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 34, n. 100, 167-188, 2020.
- SHARPE, W. F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium. *The Journal of Finance*, v. 19, n. 3, p. 425-442, 1964.

**Recebido:** 23/03/2021

**Aceito:** 04/06/2021