

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
ESCOLA PAULISTA DE POLÍTICA, ECONOMIA E NEGÓCIOS

CARLOS EDUARDO DOS SANTOS HENGLES

**O IMPACTO DE GRANDES ACONTECIMENTOS
NO MERCADO FINANCEIRO**

OSASCO

2020

CARLOS EDUARDO DOS SANTOS HENGLES

**O IMPACTO DE GRANDES ACONTECIMENTOS
NO MERCADO FINANCEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Paulista de Política, Economia e Negócios da Universidade Federal de São Paulo, como requisito básico para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Atuariais.

Orientador:

Prof. Ms. Humberto Gallucci Netto

OSASCO

2020

Hengles, Carlos Eduardo, 15/04/1997

O impacto de Grandes Acontecimentos no Mercado Financeiro/ Carlos Eduardo dos Santos hengles – Osasco, 2020.

29f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Escola Paulista de Política, Economia e Negócios, Universidade Federal de São Paulo, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Humberto Gallucci Netto.

O IMPACTO DE GRANDES ACONTECIMENTOS NO MERCADO FINANCEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Ciências Atuariais da Universidade Federal de São Paulo – EPPEN/UNIFESP como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Atuária.

Aprovada em _____ de _____ de 2020.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Humberto Gallucci Netto
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP

Prof. Dr. Joelson Sampaio
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais que sempre estiveram ao meu lado me dando forças para lidar com qualquer que fosse a dificuldade e por eles terem sempre feito de tudo para que eu pudesse ter uma educação de qualidade, o que abriu boa parte do caminho para eu atingir meus objetivos.

Meus mais sinceros agradecimentos também aos meus amigos, tanto os da universidade, quanto os de fora, que estiveram sempre comigo no dia a dia, me ajudando a progredir, construindo sonhos e histórias, corrigindo erros e parabenizando por acertos. Grandes amigos sempre serão ótimas influências para seu futuro. Um curso de graduação pode ser extremamente pesado as vezes, então nessas horas, ter pessoas que possam lhe ajudar a suportar os problemas é extremamente gratificante.

Preciso também agradecer à UNIFESP, que desde 2016, em meu primeiro semestre, me proporcionou ótimas experiências de aprendizado. Me esforcei muito para entrar e hoje digo que valeu a pena. O curso e a universidade são incríveis. Muitos professores contribuíram para quem eu sou hoje e tenho certeza de que levarei isso para o resto da vida.

Por fim, mas não menos importante, meus agradecimentos ao Professor Dr. Humberto Gallucci, que como orientador sempre me auxiliou de forma precisa. Mas meu agradecimento vai muito além da orientação. Na primeira matéria que tive com o professor Humberto que eu percebi que queria seguir carreira no mercado financeiro. Isso realmente mudou minha vida para melhor pois encontrei aquilo com o que mais tenho aptidão.

RESUMO

O mercado financeiro, em todo seu histórico, sempre foi marcado por diversos fatores que afetaram diretamente seu comportamento. A maior parte destes fatores, estão ligados ao mercado e à economia e podem ser previstos e estimados com maior facilidade. Apesar disso, há também fatores imprevisíveis, que são capazes de causar colapsos no mercado financeiro. Nestes casos, as medidas tomadas acabam tendo a necessidade de seguir um caminho diferente na manipulação dos riscos envolvidos para a estimação dos impactos causados e do tempo necessário para voltar à normalidade. Dito isso, o objetivo deste trabalho é avaliar alguns acontecimentos passados que tiveram impactos relevantes no mercado, visando trazer resultados referentes ao dano causado e ao tempo necessário para atingir novamente um cenário de normalidade. Dessa forma, espera-se obter resultados que expliquem se os efeitos desses eventos são relevantes no longo prazo, ou não.

Palavras-chave: Economia, Mercado Financeiro, *backtest*, retornos, crises, volatilidade, impactos.

ABSTRACT

The financial market, throughout its history, has always been marked by several factors that directly affected its behavior. Most of these factors are linked to the market and the economy and can be more easily predicted and estimated. Despite this, there are also unpredictable factors, which can cause collapses in the financial market. In these cases, the measures taken end up having the need to follow a different path in handling the risks involved in estimating the impacts caused and the time needed to return to normal. That said, the objective of this work is to evaluate some past events that had relevant impacts on the market, aiming to bring results regarding the damage caused and the time necessary to reach a normal scenario again. Thus, results are expected to explain whether the effects of these events are relevant in the long run or not.

Key words: *Economy, Financial Market, backtest, returns, crises, volatility, impacts.*

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Comportamento do Índice Ibovespa no Joesley Day – Pág. 14

Gráfico 2: Evolução da Produção Industrial no Período da Greve dos Caminhoneiros – Pág. 16

Gráfico 3: CDS após o Joesley Day – Pág. 23

Gráfico 4: CDS após a Greve dos Caminhoneiros – Pág. 23

Gráfico 5: CDS após a Tragédia de Brumadinho – Pág. 23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Histórico de acidentes com rompimentos de barragens em Minas Gerais – Pág. 16

Tabela 2: Indicadores utilizados na modelagem – Pág. 20

Tabela 3: Retorno anualizado pós Joesley Day – Pág. 22

Tabela 4: Retorno anualizado pós Greve dos Caminhoneiro – Pág. 22

Tabela 5: Retorno anualizado pós Tragédia de Brumadinho – Pág. 22

Tabela 6: Retornos Normais – Pág. 23

Tabela 7: Comparativo Retorno 3 meses (Joesley Day) – Pág. 24

Tabela 8: Comparativo Retorno 3 meses (Greve dos Caminhoneiros) – Pág. 24

Tabela 9: Comparativo Retorno 3 meses (Tragédia de Brumadinho) – Pág. 24

Tabela 10: Comparativo Retorno 6 meses (Joesley Day) – Pág. 24

Tabela 11: Comparativo Retorno 6 meses (Greve dos Caminhoneiros) – Pág. 24

Tabela 12: Comparativo Retorno 6 meses (Tragédia de Brumadinho) – Pág. 24

Tabela 13: Comparativo Retorno 12 meses (Joesley Day) – Pág. 24

Tabela 14: Comparativo Retorno 12 meses (Greve dos Caminhoneiros) – Pág. 24

Tabela 15: Comparativo Retorno 12 meses (Tragédia de Brumadinho) – Pág. 24

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	11
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1.	Joesley Day	13
2.2.	Greve dos Caminhoneiros.....	14
2.3.	Tragédia de Brumadinho	16
3.	METODOLOGIA.....	18
3.1.	Conceito de Backtest	18
3.2.	Conceitos das métricas utilizadas para o <i>Backtest</i>	19
3.3.	Retorno.....	19
3.4.	Volatilidade.....	20
3.5.	Dados utilizados para o <i>Backtest</i>	20
3.6.	Aplicação do <i>Backtest</i> no trabalho.....	21
4.	RESULTADOS	22
4.1.	Análise dos Retornos Anualizados	22
4.2.	Comparativos com “Cenários Normais”.....	24
4.3.	Comportamento do CDS e do Mercado de Juros	25
5.	CONCLUSÃO.....	27
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, diversos acontecimentos afetaram o mercado financeiro, como crises econômico-financeiras, desastres naturais, mudanças políticas e falhas humanas. Por isso, cada vez mais são feitos estudos que visam à proteção patrimonial contra possíveis turbulências na economia mundial. Pelo fato de crises econômicas serem cíclicas, mesmo em épocas de estabilidade, a tendência é que em algum momento ocorra algo que interfira na atividade econômica. Aliás, são esses momentos de estabilidade que acabam deixando investidores muito confiantes e conseqüentemente, menos protegidos contra as oscilações do mercado.

Segundo Vidal (2011), crises econômicas podem ser descritas como recessões ou desequilíbrios advindos da ganância na busca pelo sucesso, tanto no capital do investidor, quanto no desempenho econômico. Dessa forma, mudanças de cenários numa economia podem impactar outras diretamente. Tais crises envolvem fatores como o desequilíbrio da inflação, impactos cambiais, o mal desempenho de ativos, colapsos bancários e descontrole das dívidas internas e externas dos países envolvidos (REINHART; ROGOFF, 2010).

O processo extremamente acelerado de globalização econômica, que vem aumentando cada vez mais, principalmente com a evolução tecnológica, causa na população uma ilusão de prosperidade global. A velocidade e o volume das transações econômicas vêm aumentando tanto, que já se tornaram algo impossível de controlar. Apesar das grandes vantagens que tal desenvolvimento trouxe entre os mercados, o risco está cada vez mais presente, principalmente para países e investidores menores.

É importante ressaltar que acontecimentos importantes podem causar impactos em todo o mundo e isso não se remete apenas ao mercado financeiro, mas também a fatores macroeconômicos, como o PIB, os juros e a inflação. Por isso, mesmo quem não investe é afetado em momentos de crise, de desastres, de mudanças políticas etc.

Além disso, esses fatores de estudo e proteção não se remetem apenas às grandes crises como a Grande Depressão (1929) ou a crise dos mercados emergentes (1994), mas sim a qualquer situação que cause grande estresse na economia. Um bom exemplo são os desastres naturais, principalmente aqueles sem previsão de ocorrência, que podem afetar diretamente empresas de determinado setor ou até mesmo o mundo todo, dependendo da magnitude. Dois exemplos disso foram os rompimentos das barragens em Mariana (MG) e Brumadinho (MG), que fizeram com que as ações da Vale tivessem quedas de 7,5% e 24%

respectivamente, afetando muitos investidores. Outro exemplo são as mudanças e decisões políticas, que afetam o mercado, de acordo com o otimismo ou pessimismo com relação a situação político-econômica do país. Um exemplo disso são as reformas estruturais que, se bem executadas, podem resultar em mudanças macroeconômicas importantes para o país, porém, mesmo assim geram divergências de opiniões.

O objetivo desse trabalho então, é abordar alguns acontecimentos relevantes, principalmente para a economia local, e demonstrar por meio de análises de dados o quão grande foi o impacto que causaram em alguns indicadores econômicos e se estes efeitos se dissipam rapidamente. Com base nisso, espera-se obter uma visão mais assertiva quanto à magnitude dos danos que podem ser causados, de modo que essa análise possa auxiliar na avaliação de futuros acontecimentos que sejam semelhantes aos abordados no conteúdo a seguir. Vale destacar que apesar de ser de suma importância saber como agir nesses momentos, realizar estratégias de proteção antes que tais eventos ocorram é tão importante quanto.

Para essa análise, foram selecionados três acontecimentos: o Joesley Day (2017), a greve dos caminhoneiros (2018) e a tragédia de Brumadinho (2019). Dito isso, será realizado um *backtest* com dados dos períodos que abrangem esses 3 eventos, visando atingir os resultados desejados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Joesley Day

No dia 17 de maio de 2017, foi noticiado um acordo de delação premiada firmado entre a Procuradoria-Geral da República e executivos do grupo JBS. A delação teve como principal assunto, a divulgação de um áudio gravado pelo dono da empresa, Joesley Batista, onde o até então presidente da república Michel Temer, indicou Rodrigo Rocha Loures para resolver um problema da JBS e deu o aval para comprar o silêncio do ex-deputado Eduardo Cunha e do economista Lúcio Funaro, que estavam presos após terem sido condenados por corrupção na operação lava jato. Nessa mesma delação, o ex-senador Aécio Neves foi gravado pedindo a Joesley R\$ 2 milhões. Após isso, Loures e Aécio foram filmados recebendo quantias, em dinheiro, do diretor de relações institucionais da JBS, Ricardo Saud.

O colapso causado após a divulgação das notícias gerou um ambiente de muita incerteza no país, que estava finalmente começando a se recuperar economicamente desde que Michel Temer assumiu a presidência. As boas perspectivas com a possibilidade de reformas estruturais foram por água abaixo e os rumores sobre uma possível renúncia de Temer, surgiram. O reflexo disto pôde ser visto claramente no índice Ibovespa, que teve uma queda enorme já na abertura do mercado, no dia seguinte à delação.

Gráfico 1: Comportamento do índice Ibovespa no “Joesley Day”



Adaptado pelo autor. Fonte: BM&FBovespa

A queda no índice ocorreu por conta do pessimismo gerado nos investidores, que resultou num “efeito manada”, onde houve um grande aumento no volume de negociações e a maioria dos investidores seguiram uma tendência de venda de ativos, por valores cada vez mais baixos. No dia em questão, a bolsa de valores brasileira abriu com uma queda de 10,46%, ocasionando o chamado “*Circuit Breaker*”, que acarretou numa paralisação do pregão por 30 minutos, algo poucas vezes visto na história do Brasil até então. O ocorrido também resultou num recorde no volume de negociações da Bovespa e numa alta de mais de 8% no dólar.

Para completar o fatídico dia, ainda foram abertas investigações contra a JBS por conta da realização de operações que apontavam para um crime de *insider trading* (utilização de informações privilegiadas para a manipulação de mercado). Tal ação resultou na maior multa por corrupção da história no Brasil, num montante de R\$ 10,3 bilhões.

Por saberem do impacto que a delação causaria no mercado financeiro, os irmãos Wesley e Joesley Batista minimizaram o prejuízo da empresa com a venda de ações e ainda obtiveram lucro comprando dólar. Os ganhos com essas operações totalizaram R\$ 238 milhões. Tal ato realçou ainda mais a sujeira que há por trás dos panos, visto que mesmo com a realização de um acordo contra possíveis punições referentes à delação premiada, ainda houve má-fé por parte da JBS para a obtenção de lucro.

2.2. Greve dos Caminhoneiros

Em meio a um período de aumentos sucessivos no preço do diesel e da gasolina, após entrar em vigor em 2017 a nova política de preços da Petrobras, centenas de milhares de caminhoneiros optaram por fazer uma greve geral na qual bloquearam estradas e rodovias por todo o país, em busca de um preço justo e de terem suas reivindicações aceitas, sendo a isenção de impostos sobre o diesel a principal delas. A paralisação iniciou-se no dia 21 de maio de 2018 e se arrastou por 10 dias.

Como resultado disso, foi gerada uma crise de oferta em todo o país. Isso ocorreu pois, com boa parte dos caminhões parados e das estradas fechadas, começaram a faltar insumos básicos para produção e com isso, os preços ficaram extremamente inflacionados. O segmento onde o efeito foi mais evidente foi o de combustíveis no qual, por conta da dificuldade gerada para abastecer os postos de gasolina, tornou-se comum ver filas enormes

nos poucos lugares que ainda não haviam atingido a escassez, mesmo com preços muito acima do que normalmente é praticado.

A paralisação só começou a perder força após um acordo entre os grevistas e o governo, no qual algumas demandas dos caminhoneiros foram aceitas. Dentre elas houve um subsídio de 60 dias para o diesel, uma política de preços mínimos para o frete, redução em 46 centavos no preço do diesel e isenção da cobrança de pedágio para caminhões vazios.

Após isso, Pedro Parente que até então era presidente da Petrobras, renunciou ao cargo por conta do desgaste e da pressão sofridos durante a greve. Em sua carta de demissão, Parente ainda fez o seguinte pronunciamento: “Diante deste quadro fica claro que a minha permanência na presidência da Petrobras deixou de ser positiva e de contribuir para a construção das alternativas que o governo tem pela frente”.

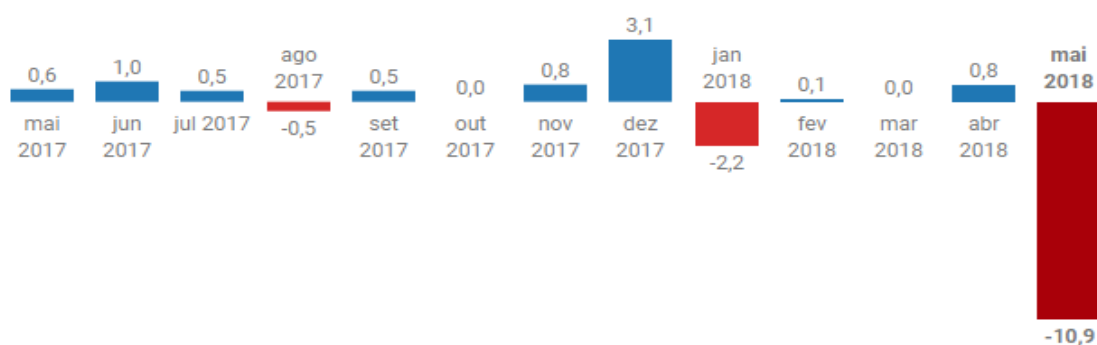
Toda essa turbulência fez com que os preços das ações de diversas empresas sofressem fortes quedas, principalmente no caso das exportadoras. Dentre essas quedas, a mais marcante foi a das ações da Petrobras, com um impacto negativo de aproximadamente 40% durante o período pelo qual a greve se estendeu.

Devido à grandeza do episódio, todo o país sofreu. Os preços inflacionados e os custos totais gerados pela greve, que chegaram a R\$ 15 bilhões, acabaram afetando toda a população, que mesmo de forma implícita, acabou arcando com estes gastos, principalmente por conta dos cortes feitos pelo governo para reduzir as despesas, de modo que pudessem gerar recursos para financiar o acordo com os caminhoneiros.

Gráfico 2: Evolução da Produção Industrial no Período da Greve dos Caminhoneiros

evolução da produção industrial

em relação ao mês anterior (em %)



Fonte: IBGE

A economia também sofreu grande impacto, com o PIB tendo crescimento de apenas 1,1% em 2018, menos da metade do projetado antes da greve. Além disso, houve um aumento na inflação e queda de aproximadamente 11% na produção industrial, dados que mostram o quão prejudicial esse acontecimento foi para o país.

2.3. Tragédia de Brumadinho

No início de 2019, o Brasil passou pelo maior acidente de trabalho de sua história. A Tragédia de Brumadinho ocorreu após um rompimento na barragem da Mina Córrego do Feijão, controlada pela Vale S.A., desencadeando uma avalanche de lama que acabou por destruir as comunidades vizinhas.

Tabela 1 - Histórico de acidentes com rompimentos de barragens em Minas Gerais

Ano	Local	Número de Vítimas	Volume de Rejeitos (m ³)
1986	Itabirito	7	350.000
2001	Nova Lima	5	600.000
2003	Cataguases	0	1.400.000
2008	Miraf	0	2.000.000
2014	Itabirito	3	não estimado
2015	Mariana	19	34.000.000
2019	Brumadinho	270*	13.000.000

*Mortes confirmadas até maio-2020

Fonte: Elaborado pelo autor/base dados do CENAD

Tal acontecimento resultou na morte de cerca de 270 pessoas e em diversos impactos econômicos e ambientais, além de gerar prejuízos bilionários advindos principalmente de indenizações e dos impactos na produção de minério de ferro. As consequências econômicas ocorreram principalmente no setor de mineração, uma vez que a Vale é a maior produtora de minério de ferro do mundo e que além da Mina Córrego do Feijão, diversas outras minas da Vale passaram a ser avaliadas mais rigorosamente e a terem suas operações paralisadas ao longo do ano de 2019. Ademais, outros setores como turismo, comércio e agricultura também sofreram grandes perdas com o ocorrido.

O evento também gerou uma perda na confiança pública. Segundo nota da Moody's ao jornal El País, "Apesar da robusta condição financeira, o acidente suscita preocupações do ponto de vista social, ambiental e de governança corporativa, especialmente considerando que ocorreu pouco mais de três anos após o colapso da barragem de rejeitos da Samarco, em Mariana".

Os efeitos disso afetaram diretamente o PIB brasileiro, que cresceu apenas 1,1% em 2019, pois o setor de mineração representa cerca de 4% dos bens e serviços finais produzidos no país e representava aproximadamente 60% de toda a receita gerada na cidade de Brumadinho. Adicionalmente, olhando apenas para o setor da indústria extrativa mineral, foi possível observar uma retração de 20,6% no primeiro trimestre de 2019, em comparação com o mesmo trimestre no ano anterior.

Tudo isso também acabou por refletir diretamente na bolsa, que sofreu forte queda principalmente por conta de uma retração de quase 25% nas ações da Vale, o que correspondeu a uma perda de cerca de R\$ 72 bilhões em seu valor de mercado. O motivo disto pôde ser visto após a Vale divulgar seus resultados relativos ao primeiro trimestre de 2019, onde registrou prejuízo líquido de US\$ 1,64 bilhão, contra lucro de US\$ 1,59 bilhão no mesmo período em 2018 e um impacto de US\$ 4,95 bilhões no EBITDA (lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização). Adicionalmente, a Vale teve uma forte repercussão negativa de sua imagem e viu seu *rating* ser rebaixado por diversas casas de análise.

A falta de avisos e de avaliações severas e periódicas nesse caso, evidencia ainda mais a falta de segurança envolvida no setor. Mesmo após eventos recentes como a tragédia de Mariana, ainda não foram tomadas as devidas providências, tanto pelas empresas, quanto pelas figuras públicas envolvidas e muitas cidades continuam dependentes da produção do minério de ferro para sua geração de receita.

3. METODOLOGIA

Retomando, têm-se por objetivo neste trabalho, analisar o impacto que os acontecimentos anteriormente mencionados causaram no mercado financeiro, de modo que, caso algo parecido ocorra novamente, seja possível utilizar as informações obtidas para a montagem de estratégias. Para isso, será realizado um *backtest* no qual voltaremos para três eventos marcantes na história brasileira recente e que acabaram por abalar os mercados na época de suas ocorrências.

Para esta análise, foram coletados dados de diversos indicadores financeiros que foram diretamente afetados por esses acontecimentos e com base nisso, houve uma avaliação em janelas de 3, 6 e 12 meses, a fim de averiguar o tamanho do efeito negativo causado e se os mercados foram capazes de se recuperar no médio e longo prazo.

O comparativo utilizado considera a relação risco x retorno destes indicadores, além de conter uma análise das movimentações ocorridas na taxa dos Certificados de Depósito Interbancário (CDI) e no risco país (CDS) do Brasil nesses períodos.

3.1. Conceito de Backtest

Disclosure of quantitative measures of market risk, such as VaR, is enlightening only when accompanied by a thorough discussion of how the risk measures were calculated and how they related to actual performance. (GREENSPAN, 1996).

O *backtest* ou *backtesting* refere-se a um modelo preditivo para testar se as estimativas de risco são confiáveis ou não, tomando como base a utilização de dados históricos. Portanto, funciona como um teste de verificação de cenários para qualquer modelo baseado em suposições que possam ou não ser verdadeiras (Jorion 2007).

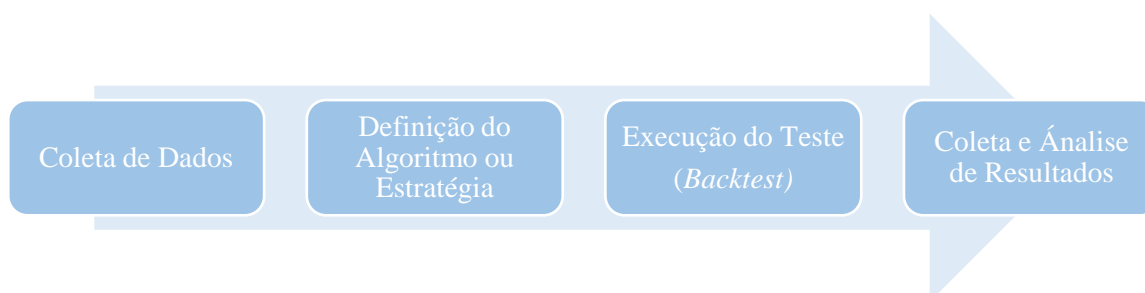
Um amplo conjunto de *backtests* foi descrito na literatura acadêmica, cada um com suas vantagens e desvantagens, mas, resumindo, trata-se de um processo para a aplicação de estratégias de negociação ou método analítico a dados históricos, de modo que seja possível observar com qual precisão a estratégia ou o método teriam previsto resultados reais, ou seja, no caso da elaboração de um modelo que deveria projetar consistentemente o movimento

futuro de um índice, é possível realizar um *backtest* para voltar ao passado e verificar a qualidade do modelo, comparando seus resultados com os resultados históricos reais.

O *backtest* é baseado na quantidade de vezes em que o retorno observado é maior que aquele previsto pelo modelo de risco adotado. Nesse caso, se o VaR é definido com confiança de 1%, espera-se que em um ano a perda observada seja maior que 2,52 vezes, que seria o valor determinado pelo modelo, visto que um ano possui 252 dias úteis. O *Backtest* irá verificar a validade do modelo, comparando esses números.

Outra forma de utilização desse modelo ocorre no que se diz respeito a utilizar variações passadas do mercado para prever movimentações futuras. Apesar disso, é importante ressaltar que “rentabilidade passada não é garantia de rentabilidade futura” e por isso, esse tipo de modelo tende a ser mais utilizado apenas em casos atípicos que venham a causar distorções nos mercados. Apesar disto, hoje uma quantidade significativa do volume negociado no mercado de capitais é feita por investidores que usam algum tipo de banco de dados do passado em relação às empresas de capital aberto que possuem suas ações negociadas na bolsa de valores.

O processo de realização do *backtest* segue a seguinte ordem em sua execução:



3.2. Conceitos das métricas utilizadas para o *Backtest*

Para realização do *backtest* foram calculados os log-retornos e a volatilidade dos dados históricos de cada indicador utilizado. Para tanto, se faz necessária a definição destas duas métricas antes de prosseguir.

3.3. Retorno

O retorno de um ativo trata-se da representação da variação de seu preço, demonstrando dessa forma, o lucro ou o prejuízo do investidor. O retorno é uma das

principais medidas de perda de um portfólio e, por esse motivo, acaba sempre se relacionando com análises de risco de mercado.

3.4. Volatilidade

A volatilidade trata-se de uma metodologia de cálculo da dispersão de uma população ou amostra, representando assim as incertezas envolvidas numa variável. Sendo assim, a volatilidade mede o quão arriscado é um ativo e quais os impactos positivos e negativos que ele tende a trazer para sua carteira. Para seu cálculo, o modo mais comum se faz através da utilização do desvio padrão de uma amostra ao longo de um determinado período.

3.5. Dados utilizados para o *Backtest*

Para cada um dos três acontecimentos a serem analisados, faz-se necessária a elaboração de critérios de seleção de índices para a realização do estudo. Para esta análise, foram coletados dados para cada evento em períodos de 3, 6 e 12 meses após suas ocorrências, de modo que seja possível avaliar o comportamento dos indicadores escolhidos nessas janelas de tempo. Tais dados, foram adquiridos através da utilização do Terminal Bloomberg. Dito isso, os índices utilizados para a realização do *backtesting* foram os seguintes:

Tabela 2: Indicadores utilizados na modelagem

Indicador	Definição
Ibovespa	Principal indicador da bolsa brasileira
EWZ	ETF dolarizado da bolsa brasileira negociado em NY
BRL/USD	Comportamento do Real frente ao Dólar
S&P 500	Índice americano composto por 500 ações
MSCI Emerging	Índice que reproduz o comportamento acionário dos países emergentes
CDI	Certificado de Depósito Interbancário
IRFM	Índice de títulos de renda fixa prefixados
IMAB	Índice do Tesouro IPCA+

Fonte: Elaborado pelo autor / Bloomberg

Além disso, numa análise posterior, também foram avaliados nesses períodos de turbulência o comportamento da taxa básica de juros (Taxa Selic) e do Risco País, que utilizará o *Credit Default Swap* (CDS), um derivativo de crédito que funciona como um parâmetro da qualidade de um ou mais emissores de títulos ao longo do tempo, para sua representação.

3.6. Aplicação do *Backtest* no trabalho

Retomando o assunto do *backtest*, o trabalho em questão realiza essa “volta ao passado” de modo a utilizar dados históricos de alguns indicadores para auxiliar no entendimento acerca do comportamento do mercado em momentos de turbulências.

Algumas perguntas se fazem aqui presentes: O mercado se recupera dessas crises? A recuperação ocorre no curto prazo? Investidores que mantêm seu capital aplicado em renda variável tendem a recuperar o prejuízo gerado por esses eventos com o tempo?

A modelagem utilizada busca responder tais questionamentos, trazendo-nos uma conclusão de qual é a atitude correta a se tomar nesses momentos, considerando uma base histórica. Realizar prejuízo? Manter as aplicações e aguardar que se recuperem? Aportar na queda aguardando a volta das altas? Os números aqui obtidos podem nos dar insumo para tomar tais decisões, assim como outras análises que também se encaixam no cenário.

Vale salientar que independentemente dos resultados, nada garante que no futuro as coisas ocorrerão de forma equivalente, mesmo em eventos semelhantes. O estudo traz apenas uma estimativa baseada no histórico de indicadores econômicos e financeiros, servindo como auxílio aos investidores e deve, de preferência, ser utilizado acompanhado de outras análises cabíveis a essas situações.

4. RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos durante a aplicação da metodologia descrita no capítulo anterior, além de suas devidas análises.

4.1. Análise dos Retornos Anualizados

Recapitulando, neste *backtest*, voltamos para três grandes acontecimentos que abalaram o mercado financeiro nacional. Para tal, foram coletadas séries históricas de alguns indicadores financeiros durante o “auge” destes eventos e, em seguida, seus retornos foram observados em janelas de 3, 6 e 12 meses, a fim de averiguar qual o efeito no curto, médio e longo prazo, em investimentos, de modo que possa auxiliar na tomada de decisões pelos investidores.

A primeira parte dessa análise, que é possível visualizar nas tabelas ao lado, trata-se da coleta dos retornos anualizados desses indicadores, nas três janelas

RETORNO ANUALIZADO				
JOESLEY DAY	Início	3 meses	6 meses	12 meses
	17/05/2017	17/08/2017	17/11/2017	17/05/2018
IBOVESPA	67.540,25	2,6%	18,2%	23,8%
EWZ	39,14	-9,1%	3,6%	-0,2%
BRL	3,14	-4,5%	-7,2%	-15,1%
S&P 500	2.357,03	13,0%	19,7%	15,4%
MSCI Emerging	1.008,63	23,5%	27,0%	13,4%
IRFM	10.215,77	11,2%	11,1%	10,4%
IMAB	5.340,12	2,2%	5,1%	6,1%
CDI	4.790,15	10,4%	9,2%	7,9%
Média		6,16%	10,83%	7,71%

RETORNO ANUALIZADO				
GREVE DOS CAMINHONEIROS	Início	3 meses	6 meses	12 meses
	21/05/2018	21/08/2018	21/11/2018	21/05/2019
IBOVESPA	94.484,63	-28,7%	13,8%	15,5%
EWZ	39,26	-51,8%	5,3%	2,3%
BRL	4,04	-31,8%	-6,3%	-9,0%
S&P 500	2.864,36	20,4%	-6,0%	4,8%
MSCI Emerging	998,97	-28,7%	-26,4%	-12,1%
IRFM	12.524,84	-1,2%	11,5%	11,5%
IMAB	6.742,73	2,0%	17,9%	19,8%
CDI	5.497,96	6,6%	6,4%	6,3%
Média		-14,16%	2,05%	4,88%

RETORNO ANUALIZADO				
TRAGÉDIA DE BRUMADINHO	Início	3 meses	6 meses	12 meses
	25/01/2019	25/04/2019	25/07/2019	27/01/2020
IBOVESPA	97.677,19	-4,5%	10,5%	17,2%
EWZ	43,82	-22,8%	5,9%	2,1%
BRL	3,77	-17,3%	-0,5%	-10,4%
S&P 500	2.664,76	45,4%	27,1%	21,7%
MSCI Emerging	1.032,34	18,3%	4,3%	6,8%
IRFM	12.185,94	8,1%	14,8%	12,0%
IMAB	6.413,76	14,1%	27,9%	19,3%
CDI	5.393,40	6,2%	6,3%	5,8%
Média		5,94%	12,02%	9,32%

Tabelas 3, 4 e 5. Elaboradas pelo autor. Dados Bloomberg

anteriormente mencionadas. No geral, é possível observar que, no período inicial dos eventos (janela de 3 meses), é normal os mercados oscilarem no negativo. Como exemplo, durante a greve dos caminhoneiros, o índice Ibovespa, o MSCI Brasil (EWZ) e o índice de mercados emergentes (MSCI *Emerging*), sofreram fortes quedas na janela mais curta, mesmo com as principais bolsas mundiais performando bem, como é possível notar pela performance do S&P 500 e, além disso, ainda houve uma forte desvalorização do Real frente ao Dólar. Ademais, é possível observar também um comportamento parecido nos outros acontecimentos trabalhados (Joesley Day e Tragédia de Brumadinho).

Apesar disso, olhando principalmente para a bolsa brasileira, numa janela de 6 meses, já é possível perceber uma amenização desses efeitos negativos e, indo adiante, numa janela de 12 meses, vemos que os mercados acabaram voltando aos seus “níveis normais”, como

ÍNDICE/ATIVO	Retorno Normal	Vol Normal
	Anual	Anual
IBOVESPA	23,5%	19,40%
EWZ	4,1%	29,58%
BRL	-8,2%	13,94%
S&P 500	13,0%	12,62%
MSCI Emerging	7,1%	12,48%
IRFM	12,9%	3,40%
IMAB	16,3%	6,73%
CDI	7,4%	0,15%
Média	9,50%	12,29%

Tabela 6. Elaborado pelo autor. Dados Extraídos do Bloomberg

indicado na tabela ao lado que contém o retorno médio anual desses indicadores de janeiro de 2017 até fevereiro de 2020. Tais números demonstram que, nesses cenários, caso um investidor que tivesse inicialmente perdido dinheiro com a queda da bolsa mantivesse suas posições, em 12 meses ele já teria recuperado o prejuízo e voltado a ter o “retorno médio normal” dos outros anos.

Outros fatores a serem analisados, são os dos investimentos em Renda Fixa, que muitas vezes são retratados como “investimentos sem riscos”, mas o que vemos na realidade é que em momentos de turbulências, esse mercado também tende a sofrer. Dependendo da força da crise envolvida, o mercado financeiro pode entrar em colapso como um todo, causando movimentos anormais e difíceis de identificar, em diversos segmentos. Claro, alguns investimentos sofrem mais que outros, mas o importante aqui é frisar que, independente do investimento, o risco existe e nesses momentos mencionados, ele tende a se elevar.

Para ilustrar um pouco o trecho acima, tomando como base o IMA-B, é possível observar que, em todos os três eventos, no curto prazo (janela de 3 meses), esse índice trouxe um retorno anualizado menor que nas janelas de 6 e 12 meses e novamente, nas janelas

maiores o índice voltou aos seus “níveis normais”. Algo parecido ocorre também com o IRF-M, outro índice de Renda Fixa.

4.2. Comparativos com “Cenários Normais”

Retomando a utilização dos “retornos normais” comentados na primeira avaliação, para uma segunda análise, foi realizado um comparativo do comportamento do retorno e da volatilidade dos “indicadores brasileiros” utilizados neste trabalho, nas janelas de 3, 6 e 12 meses.

➤ 3 meses:

JOESLEY DAY	Diferencial de Retornos	Diferencial de Volatilidade	GREVE DOS CAMINHONEIROS	Diferencial de Retornos	Diferencial de Volatilidade	TRAGÉDIA DE BRUMADINHO	Diferencial de Retornos	Diferencial de Volatilidade
IBOVESPA	-20,8%	3,4%	IBOVESPA	-52,2%	3,0%	IBOVESPA	-28,0%	1,9%
EWZ	-13,2%	12,9%	EWZ	-56,0%	4,0%	EWZ	-26,9%	0,6%
BRL	3,7%	4,5%	BRL	-23,6%	4,4%	BRL	-9,1%	0,9%
IRFM	-1,7%	4,5%	IRFM	-14,2%	1,0%	IRFM	-4,8%	-1,0%
IMAB	-14,1%	10,1%	IMAB	-14,2%	-0,3%	IMAB	-2,2%	-1,0%
CDI	3,0%	-0,1%	CDI	-0,8%	-0,1%	CDI	-1,2%	-0,1%
Média	-7,19%	5,89%	Média	-26,82%	1,99%	Média	-12,03%	0,23%

➤ 6 meses:

JOESLEY DAY	Diferencial de Retornos	Diferencial de Volatilidade	GREVE DOS CAMINHONEIROS	Diferencial de Retornos	Diferencial de Volatilidade	TRAGÉDIA DE BRUMADINHO	Diferencial de Retornos	Diferencial de Volatilidade
IBOVESPA	-5,2%	0,8%	IBOVESPA	-9,7%	4,7%	IBOVESPA	-13,0%	-0,5%
EWZ	-0,6%	5,2%	EWZ	1,2%	6,9%	EWZ	1,8%	-2,5%
BRL	1,0%	1,5%	BRL	2,0%	3,6%	BRL	7,8%	-1,0%
IRFM	-1,9%	2,5%	IRFM	-1,4%	0,7%	IRFM	1,8%	-1,2%
IMAB	-11,2%	5,5%	IMAB	1,6%	-0,3%	IMAB	11,6%	-1,7%
CDI	1,8%	-0,1%	CDI	-0,9%	-0,1%	CDI	-1,1%	-0,1%
Média	-2,66%	2,58%	Média	-1,20%	2,59%	Média	1,48%	-1,16%

➤ 12 meses:

JOESLEY DAY	Diferencial de Retornos	Diferencial de Volatilidade	GREVE DOS CAMINHONEIROS	Diferencial de Retornos	Diferencial de Volatilidade	TRAGÉDIA DE BRUMADINHO	Diferencial de Retornos	Diferencial de Volatilidade
IBOVESPA	0,4%	-0,4%	IBOVESPA	-8,0%	2,7%	IBOVESPA	-6,2%	-1,6%
EWZ	-4,3%	1,2%	EWZ	-1,9%	3,5%	EWZ	-2,0%	-4,0%
BRL	-6,9%	-0,4%	BRL	-0,7%	2,1%	BRL	-2,2%	-1,4%
IRFM	-2,6%	1,0%	IRFM	-1,5%	-0,1%	IRFM	-1,0%	-1,3%
IMAB	-10,2%	2,3%	IMAB	3,5%	-1,0%	IMAB	3,0%	-1,9%
CDI	0,5%	0,0%	CDI	-1,1%	-0,1%	CDI	-1,6%	-0,1%
Média	-3,84%	0,63%	Média	-1,60%	1,20%	Média	-1,67%	-1,73%

Tabelas 7 a 15. Elaborado pelo autor. Dados Bloomberg

Pelos números expostos nas tabelas acima, algumas avaliações podem ser feitas. Primeiramente, fica bem visível que na janela de 3 meses o retorno médio dos índices utilizados é bem pior que os “retornos normais” e ao mesmo tempo, a volatilidade sofre um forte aumento, prejudicando a relação risco x retorno. Já nas outras janelas, mesmo considerando os 3 meses iniciais dentro delas, o diferencial de retorno e volatilidade para a

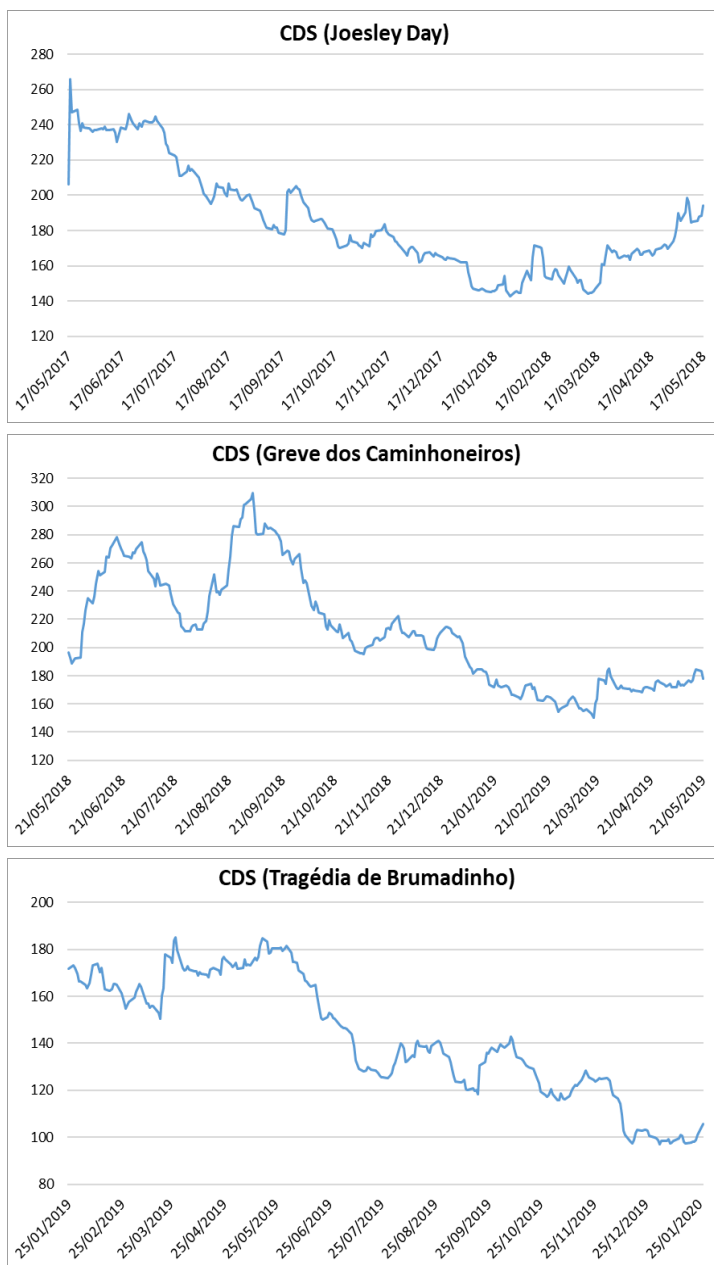
média observada desde 2017, apresenta efeitos mínimos, evidenciando novamente que os mercados tendem a se recuperar no longo prazo, independentemente da queda no curto prazo.

4.3. Comportamento do CDS e do Mercado de Juros

O CDS (*Credit Default Swap*) trata-se de um swap para a transferência do risco de crédito de títulos de Renda Fixa entre os participantes da operação. Dessa forma, o CDS é uma ótima métrica para estimar as chances que um país tem de honrar com suas dívidas, ou seja, de não ficar inadimplente e, por conta disso, acaba sendo um dos principais indicadores do Risco País.

Nos gráficos ao lado, podemos ver o comportamento do CDS após cada um dos eventos em estudo, em janelas de 12 meses. Para cada um dos casos, é possível observar que, inicialmente, o Risco País tende a subir em tempos de turbulência, ou seja, as possibilidades de inadimplência aumentam. O evento no qual isso ficou mais evidente, foi no Joesley Day, onde o CDS saltou quase 60 pontos num dia.

Apesar disso, o aumento gerado no Risco País nesses períodos é reduzido em pouco tempo, já voltando em 6 meses ao nível inicial e estando, em 12 meses, melhor que o nível inicial. Isso pode ser um indício de que superar crises sem demais problemas, pode fazer com que um país fique mais “forte”.



Gráficos 3, 4 e 5. Elaborados pelo autor. Dados Bloomberg

Outro indicador importante a ser considerado na análise, é a taxa básica de juros, que em casos de eventos que afetam diretamente a economia, tende a sofrer alguns cortes. Isso ocorre pois, quando a economia do país não vai bem e existe uma queda na pressão inflacionária, um dos instrumentos de política monetária utilizados para “aquecer” a economia novamente, são os cortes nos juros. Dito isso, dependendo do tamanho e do tipo de impacto causado por cada um dos eventos, é de se esperar que haja um certo fechamento na curva de juros, pelo menos no curto prazo. Tal comportamento pode ser associado diretamente aos investimentos de Renda Fixa atrelados à variação dos juros, o que torna evidente mais uma vez o risco envolvido nesse tipo de investimento, em períodos de turbulência nos mercados.

5. CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho é obter informações do comportamento do mercado em situações de turbulência para auxiliar os investidores em suas tomadas de decisões.

Com a avaliação realizada no *backtest* foi possível concluir que, nos cenários de estresse utilizados, os efeitos ficaram evidentes apenas no curto prazo e os mercados se recuperaram com o passar do tempo.

Apesar disso, não devemos cravar que o comportamento sempre ocorrerá dessa forma pois cada evento é diferente, possui intensidade diferente e ocorre em situações diferentes. Porém, o estudo auxilia no entendimento de qual é o cenário com maior probabilidade de ocorrência e isso por si só, já é de grande ajuda para o investidor.

Voltando então a alguns questionamentos levantados lá atrás: “O mercado se recupera dessas crises? A recuperação ocorre no curto prazo? Investidores que mantêm seu capital aplicado em renda variável tendem a recuperar a prejuízo gerado por esses eventos com o tempo?”

Sim, o mercado se recupera. Já no que se diz respeito à melhor decisão de investimentos, isso sempre vai depender do cenário, porém, algumas conclusões podem ser tiradas com a análise feita. Vender sua posição após a queda por conta de uma crise não se mostra uma boa decisão, uma vez que os mercados normalmente voltam ao patamar que estavam antes num espaço de tempo não muito grande. Por outro lado, investir quando os mercados estão em baixa mostra-se uma ótima decisão, pois dessa forma a entrada será em níveis mais baixos que o normal e é possível obter um bom retorno conforme os mercados voltam a normalidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aizenman, J., Chinna, M.D., & Ito, H. (2010). **The Financial Crisis, Rethinking of the Global Financial Architecture, and the Trilemma, ADBI Working Paper Series.**

Disponível em: <http://web.pdx.edu/~ito/ACI_adbi09162009.pdf> Acesso em: 05/2019.

JARDIM, lauro. **Dono da JBS grava Temer dando aval para compra de silêncio de Cunha.** Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/brasil/dono-da-jbs-grava-temer-dando-aval-para-compra-de-silencio-de-cunha-21353935>> Acesso em: 06/2019.

BASSOTO, lucas. **Joesley Day: um dos dias mais loucos da história da Bovespa.** Disponível em: <<https://cointimes.com.br/joesley-day-um-dos-dias-mais-loucos-da-historia-da-bovespa/>> Acesso em: 06/2019.

USDA Foreign Agricultural Service. **Economic Impact of the Brazilian Trucker Strike.** Disponível em:

<https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Economic%20Impact%20of%20the%20Brazilian%20Trucker%20Strike_Brasilia_Brazil_7-3-2018.pdf> Acesso em: 06/2019.

RAPOZA, Kenneth. **Brazil's Petrobras Fuel Pricing Drama Is A Huge Negative For The Economy.** Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/kenrapoza/2018/06/04/brazil-petrobras-truckers-strike-is-huge-negative-for-economy/#6bc92b9725c1>> Acesso em: 06/2019.

REINHART; ROGOFF. **Growth in a Time of Debt.** Disponível em: <https://scholar.harvard.edu/files/rogooff/files/growth_in_time_debt_aer.pdf> Acesso em: 06/2019.

BONA, André. **Dossiê Vale: Entenda a tragédia em Brumadinho (MG) e suas**

consequências. Disponível em: <<https://andrebona.com.br/dossie-vale-entenda-a-tragedia-em-brumadinho-mg-e-suas-consequencias/>> Acesso em: 05/2020.

BBC NEWS. **Brumadinho dam collapse in Brazil: Vale mine chief resigns.** Disponível em: <<https://www.bbc.com/news/business-47432134>> Acesso em: 05/2020.

MURATORI, Matheus. **Após tragédia em barragem de Brumadinho, ações da Vale despencam na bolsa de Nova York.** Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2019/01/25/interna_gerais,1024528/apos-tragedia-em-barragem-de-brumadinho-acoes-da-vale-despencam.shtml> Acesso em: 05/2020.

Campbell, S. (2005). **A Review of Backtesting and Backtesting Procedures.** Disponível em: <<https://www.federalreserve.gov/pubs/feds/2005/200521/200521pap.pdf>> Acesso em: 06/2020.

Haas, M. (2001). **New Methods in Backtesting.** Disponível em: <<https://www.ime.usp.br/~rvicente/risco/haas.pdf>> Acesso em: 06/2020.