

Instituto de Educação Superior de Brasília - IESB (2022)  
Unidade de Pesquisa: CD e IA  
Equipes: Graduação e Pós-graduação  
Responsável: Prof. Sérgio Côrtes



CIÊNCIA DE DADOS E INT. ARTIFICIAL - IA

---

# **Análise dos dados Como o mercado financeiro se comportou no Brasil durante a pandemia?**

---

**Tássio Lucian de Jesus Sales**

1 de março de 2022

## **Resumo**

A pandemia do Coronavírus vem deixando marcas de tragédias em muitas famílias, empresas e países. Mudanças políticas, catástrofes mundiais, pandemias podem mudar as expectativas dos investidores sobre o futuro de alguns ativos financeiros, bolsas e empresas. Somos um dos países com maior número de casos a cada 1 milhão de habitantes, o segundo com o maior número de mortes. O mercado brasileiro viu o retorno sobre o patrimônio — um dos indicadores usados para medir o desempenho de uma empresa — cair ao longo dos meses durante essa pandemia..

**Palavras-chave:** Covid-19, Mercado Financeiro, impactos

## **Conteúdo**

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>3</b>
1.1	Motivação . . . . .	3
1.2	Objetivos . . . . .	3
1.3	Metodologia . . . . .	4
1.4	Trabalhos relacionados . . . . .	4
1.5	Organização do trabalho . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Revisão Bibliográfica</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Análise dos preços de cada ativo financeiro</b>	<b>6</b>
3.1	Preços dos Ativos . . . . .	6
3.2	Mercado financeiro . . . . .	6
3.3	Volatilidade . . . . .	8
3.4	Médias móveis . . . . .	12
3.5	Correlação . . . . .	15
3.6	Correlação (gráfico de dispersão) . . . . .	16
<b>4</b>	<b>IBOVESPA</b>	<b>20</b>
4.1	O que é o Ibovespa? . . . . .	20
4.2	Como ele é definido? . . . . .	20
4.3	Como o peso de cada ação influencia o índice? . . . . .	21
4.4	Volatilidade do IBOVESPA . . . . .	22
4.5	Media móvel do IBOVESPA . . . . .	22
4.6	Correlação dos preços . . . . .	23
4.7	Correlação da volatilidade . . . . .	26
4.8	Conclusão . . . . .	26
	<b>Références</b>	<b>28</b>
<b>A</b>	<b>Anexos</b>	<b>29</b>
A.1	Anexo I . . . . .	29
A.2	Anexo 2 . . . . .	29

# 1 Introdução

A pandemia do Coronavírus vem deixando marcas de tragédias em muitas famílias, empresas e países. Isso não diferiria no mercado financeiro, onde a expectativa influencia as tomadas de decisão. Mudanças políticas, catástrofes mundiais, pandemias podem mudar as expectativas dos investidores sobre o futuro de alguns ativos financeiros, bolsas e empresas.

O Brasil viveu (e ainda vive) momentos perigosos nessa pandemia. Somos um dos países com maior número de casos a cada 1 milhão de habitantes, o segundo com o maior número de mortes. E ainda não temos um plano de vacinação. A incerteza no Brasil ainda é grande, e isso afeta o mercado. O mercado brasileiro viu o retorno sobre o patrimônio — um dos indicadores usados para medir o desempenho de uma empresa — cair ao longo dos meses durante essa pandemia.

## 1.1 Motivação

Brasil enfrentará desafios para a retomada do crescimento no pós-pandemia, atualmente com tamanha imprevisibilidade gerada pela pandemia, projetar cenários futuros e garantir a resiliência dos processos de negócio tornou-se um exercício de extrema incerteza, demandando perspectivas e vivências diferenciadas em busca de um caminho comum, embora os impactos sejam diferentes para os diversos tipos de setores.

Investir em serviços personalizados e com maior qualidade, bem como enxugar o orçamento, reduzindo gastos com a adoção do home office e com a digitalização de processos, vem sendo, e há expectativas de que será, o grande desafio da indústria brasileira.

Já é possível identificar que, enquanto alguns segmentos devem ter uma alta sustentável, outros encararão uma retomada lenta. Para este segundo segmento, é considerável a revisão da aplicação de novas metodologias e projetos estratégicos que podem tornar possível a transformação do negócio a médio e até curto prazo.

A economia do Brasil foi intensamente impactada por uma crise sanitária sem precedentes causada pelo cenário atípico da pandemia do novo coronavírus, iniciada no país em março de 2020.

Diante às medidas de isolamento social decretadas pelos governos locais e pelo órgão regulador de vigilância sanitária (a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA), foi escancarado no país um cenário de desigualdade social e de crise econômica que já era preocupante.

Com o tempo e o relaxamento das medidas de isolamento social, setores que estavam sobrestados por decreto governamental puderam retornar às atividades. O desafio, então, vem sendo enfrentar a crise econômica e instabilidade política que o país vem vivenciando, na tentativa de retomada da economia do Brasil ao patamar pré-pandemia.

No contexto mais específico, um estudo feito pela consultoria internacional BIP revela que os setores mais afetados são os chamados “não essenciais” como combustíveis, esportes, shows e eventos, aviação, turismo e hotelaria. Segundo a instituição, será necessário que estes setores praticamente retomem suas economias do zero, o que tornará a retomada econômica muito lenta.

## 1.2 Objetivos

O objetivo desse projeto é analisar o comportamento de alguns ativos. A análise será pelo preço e pelo retorno (que é interpretado a partir da volatilidade). Para isso, selecionei 5 ativos financeiros de diferentes setores (BANCO DO BRASIL, PETROBRÁS, GOL, MAGAZINE LUIZA e COGNA EDUCAÇÃO).

Aqui abrangemos banco, petróleo e gás, companhia aérea, varejo e educação.

Sobre as instituições que analisaremos no mercado: (informações retiradas da Wikipédia)

**Banco do Brasil S.A:** é uma instituição financeira brasileira, constituída na forma de sociedade de economia mista, com participação do Governo Federal do Brasil em 50

**Petrobrás S.A:** é uma empresa de capital aberto, cujo acionista majoritário é o Governo do Brasil, sendo, portanto, uma empresa estatal de economia mista  
**Gol Linhas Aéreas Inteligentes:** é uma companhia aérea brasileira sediada no Rio de Janeiro, fundada em 2001.

**Magazine Luiza:** é uma rede varejista de eletrônicos e móveis brasileira, fundada em 1957 na cidade de Franca pelo casal Pelegrino José Donato e sua esposa Luiza Trajano Donato.

**Cogna Educação:** é a nona maior empresa relacionada a educação do mundo. Foi fundada em 1966 em Belo Horizonte a partir da criação de uma empresa de cursos pré-vestibular chamada Pitágoras.

### 1.3 Metodologia

A análise está dividida da seguinte maneira:

A primeira parte está reservada à análise dos preços ao longo do ano de 2020, exploraremos métricas simples como média, desvio padrão e correlação.

A segunda parte é dedicada a estudar a volatilidade (retorno) dos ativos financeiros. E utilizando as mesmas métricas da primeira parte do projeto, conseguiremos comparar as informações dos preços e da volatilidade.

A terceira parte é onde analisaremos o IBOVESPA, seus preços e volatilidade, e comparando com os ativos antes estudados. Verificaremos as correlações utilizando a descrição e a visualização.

Por último, vamos concluir nossa análise fazendo um apanhado geral dos dados obtidos e exibindo gráficos úteis para complementar tudo que foi estudado ao longo do texto.

### 1.4 Trabalhos relacionados

*Identificar na literatura e no mercado de trabalho relacionados com o proposto, seja no uso das técnicas ou nos conceitos.*

### 1.5 Organização do trabalho

Na seção 1 você encontrará as definições iniciais deste trabalho, sua motivação, objetivos, os trabalhos relacionados e como este trabalho está organizado .....

Na seção 2 você encontrará a referência para alguns trabalhos que tratam de assuntos similares a este trabalho .....

Na seção 3 você encontrará as metodologias, técnicas e algoritmos utilizados para solucionar o problema .....

## **2 Revisão Bibliográfica**

A seguir são apresentadas Utilizaremos técnicas de análise exploratória de dados para analisar os dados financeiros, como estatística descritiva e visualizações. Será uma investigação sobre o comportamento do mercado financeiro, então exploraremos alguns conceitos relacionado a esse tema

### **3      Análise dos preços de cada ativo financeiro**

#### **3.1      Preços dos Ativos**

Ativo financeiro, basicamente é tudo que tem valor e pode ser negociado no mercado financeiro. Esse valor é derivado de uma reivindicação contratual e geralmente são mais líquidos em relação a outros tipos de ativos, como os tangíveis.

Entre os exemplos de ativos financeiros mais conhecidos estão as ações, moeda e câmbio, títulos públicos, títulos privados, commodities e o mercado de opções. Existem outros inúmeros ativos, incluindo até objetos como obras de arte, coleções e etc.

Até o momento que o ativo financeiro for convertido em dinheiro, é muito importante que o possuidor desses ativos contenham documentos e certificados sem um valor intrínseco, pois o documento certificando a posse possui um valor derivado em relação ao valor do ativo representado, afinal, mesmo geralmente não sendo físicos, esses ativos são registrados no balanço patrimonial.

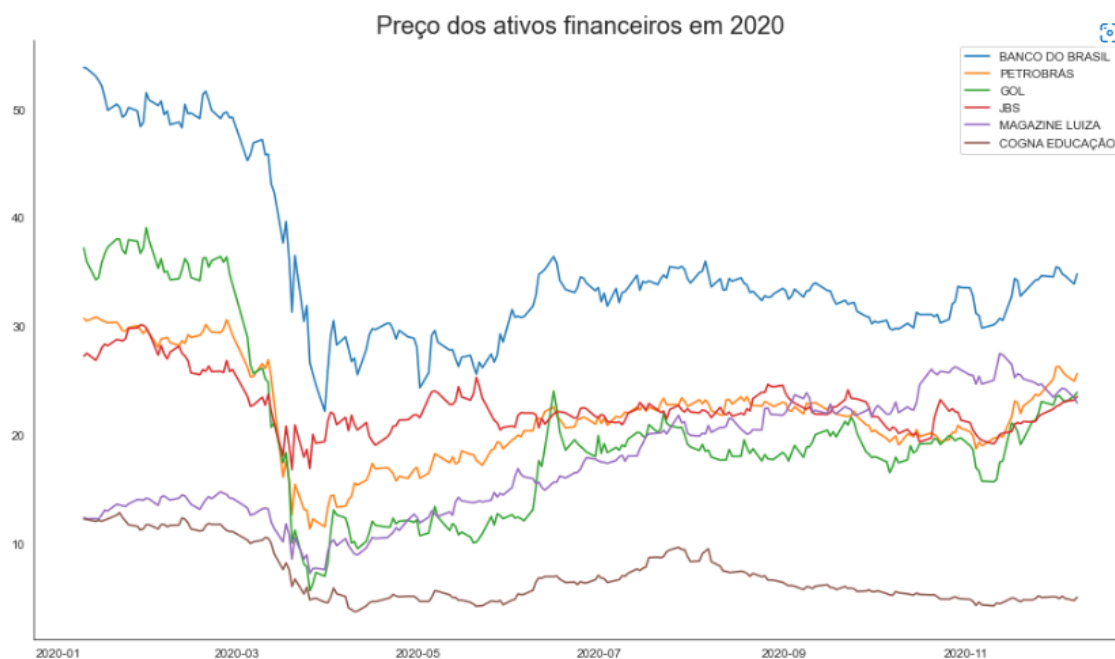
#### **3.2      Mercado financeiro**

Em economia e finanças, mercado financeiro é como se denomina todo o universo que envolve as operações de compra e venda de ativos financeiros, tais como valores mobiliários (ações, obrigações, etc.), mercadorias (pedras preciosas, commodities, etc.) e câmbio. É todo o ambiente em que ocorrem as operações de investimentos financeiros. Existem mercados gerais, onde muitos produtos são comercializados, e mercados especializados, onde apenas um tipo de mercadoria é negociada.

Os mercados funcionam colocando muitos compradores e vendedores interessados num mesmo "local", tornando assim mais fácil encontrarem-se uns aos outros. Uma economia que depende principalmente de interações entre compradores e vendedores para alocar recursos é conhecida como uma economia de mercado, em contraste a economia de comando ou com a economia de não-mercado, como é exemplo a economia de doação. Economistas como o americano Milton Friedman e o austríaco Friedrich Hayek, ambos ganhadores do Prêmio Nobel de economia, afirmam que este setor é um dos principais responsáveis por potencializar o crescimento econômico, gerando consequente desenvolvimento humano e, portanto, aumentando a qualidade de vida e o bem-estar da sociedade.

Os preços numa economia de mercado estão sempre num movimento de sobe e desce, obedecendo a lei da oferta e demanda. No mercado financeiro isso não é diferente, o preço dos ativos estão sempre subindo e descendo, obedecendo a lei fundamental do mercado. [Han et al. \[2012\]](#).

Figura 1: Análise dos preços de cada ativo financeiro



Podemos observar que os preços caíram na mesma época do ano. O que será que aconteceu no início de março? Se formos lembrar, foi a época em que iniciaram os isolamentos sociais, os comércios fecharam, os números de mortes já começava a preocupar, e o mercado começou a tombar. As expectativas sobre a economia não eram muito boas no mundo inteiro, então ações começaram a se desvalorizar devido essa incerteza gerada pelo início da crise sanitária. Até aquele ponto, a sociedade e o mercado possuíam poucas informações sobre o que aconteceria nos próximos meses. A resposta do mercado foi no sentido das expectativas: para baixo!

### 3.3 Volatilidade

A volatilidade é definida como uma medida estatística da frequência de variação do preço de ativos ou índices de mercado. No âmbito acadêmico, a volatilidade é dada pelo desvio padrão. Este expressa o grau de dispersão de um conjunto de dados em relação a uma média. Ou seja, quanto mais intensa a variação do preço de um ativo financeiro em determinado período de tempo, maior a volatilidade, por razões diversas. Consequentemente, isso valoriza ou desvaloriza o patrimônio atrelado a este ativo. Como o nome já indica, a renda variável no mercado de capitais está diretamente ligada à volatilidade. Trata-se de um movimento natural que, em função da conjuntura, pode ser grande ou pequeno, e tem chamado atenção aqui no Brasil.

Veremos agora, a volatilidade dos ativos financeiros que estamos analisando

Figura 2: Volatilidade do retorno do ativo BANCO DO BRASIL



Figura 3: Volatilidade do retorno do ativo PETROBRÁS





Figura 4: Volatilidade do retorno do ativo GOL



Figura 5: Volatilidade do retorno do ativo JBS



Figura 6: Volatilidade do retorno do ativo MAGAZINE LUIZA



Figura 7: Volatilidade do retorno do ativo COGNA EDUCAÇÃO



Como podemos observar, entre março e maio, as variações do preço do ativo foram muito mais intensas, e isso é representado pelas oscilações nos gráficos. O que explica essa oscilação nessa intensidade? A explicação mais plausível é que esse foi o período onde começaram os isolamentos sociais, e as quarentenas. Seguido do fechamento de comércios e muitos postos de trabalho

Descobrir o que aconteceu no dia da alta e baixa dos ativos

Figura 8: Dias de baixa e alta volatilidade

## Dias de baixa volatilidade:

BANCO DO BRASIL(volatilidade)	2020-03-16
PETROBRÁS(volatilidade)	2020-03-09
GOL(volatilidade)	2020-03-12
JBS(volatilidade)	2020-03-09
MAGAZINE LUIZA(volatilidade)	2020-03-12
COGNA EDUCAÇÃO(volatilidade)	2020-03-31

dtype: datetime64[ns]

## Dias de alta volatilidade

BANCO DO BRASIL(volatilidade)	2020-03-24
PETROBRÁS(volatilidade)	2020-03-13
GOL(volatilidade)	2020-03-25
JBS(volatilidade)	2020-03-13
MAGAZINE LUIZA(volatilidade)	2020-03-13
COGNA EDUCAÇÃO(volatilidade)	2020-03-26

dtype: datetime64[ns]

Observa-se que o dia com menor volatilidade foi 16/03 e o dia com maior volatilidade foi 13/03. Foi justamente na época onde começamos a apertar o isolamento social, por volta do meado de março. O leitor ainda pode pesquisar no Google sobre notícias que aconteceram nesse dia.

### 3.4 Médias móveis

A Média Móvel é um indicador que faz parte da Análise Técnica de ações. Com ela, é possível identificar o equilíbrio dos preços no mercado, observando tendências de alta, neutra ou baixa. A representação gráfica das Médias Móveis é normalmente feita por uma linha, que se movimenta conforme os dados novos recebidos para o cálculo.

Conhecer as características das Médias Móveis é fundamental tanto para investidores iniciantes como para os mais experientes. Esse indicador pode oferecer informações valiosas sobre os movimentos das ações na Bolsa de Valores. [Grus \[2016\]](#).

Figura 9: Média móvel do BANCO DO BRASIL

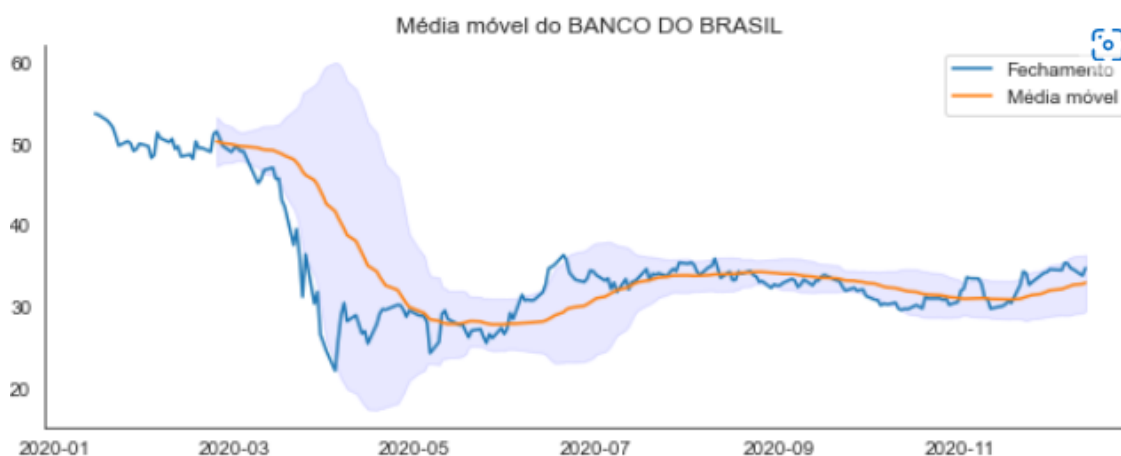


Figura 10: Média móvel do PETROBRÁS

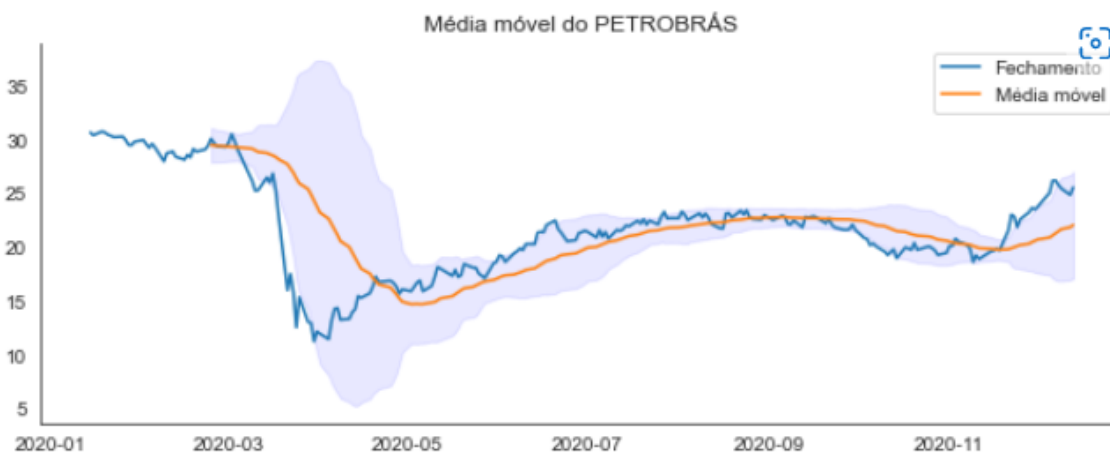


Figura 11: Média móvel da GOL

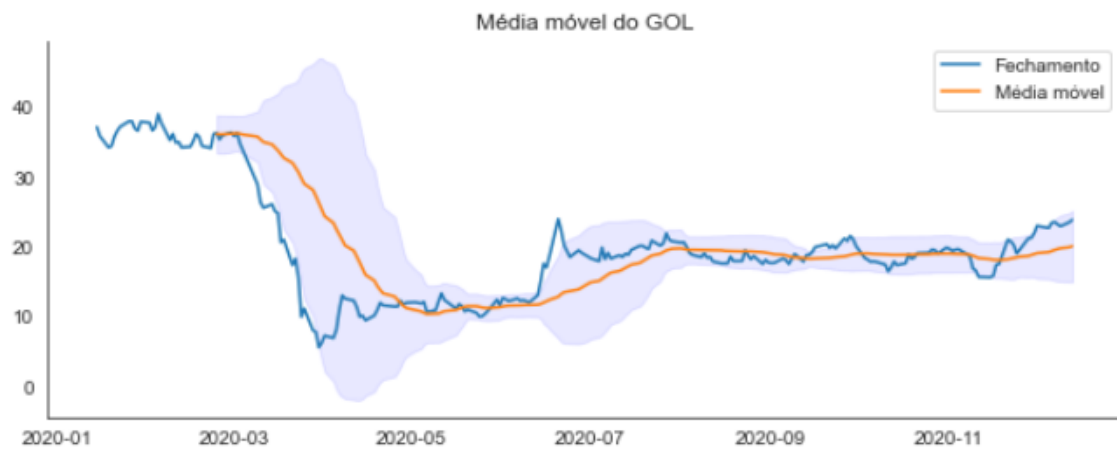


Figura 12: Média móvel da JBS

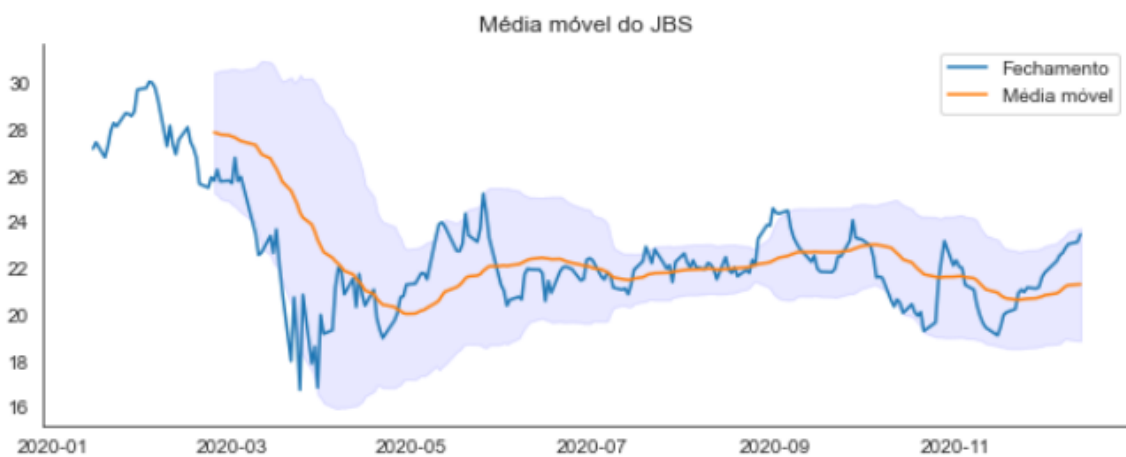


Figura 13: Média móvel do MAGAZINE LUIZA

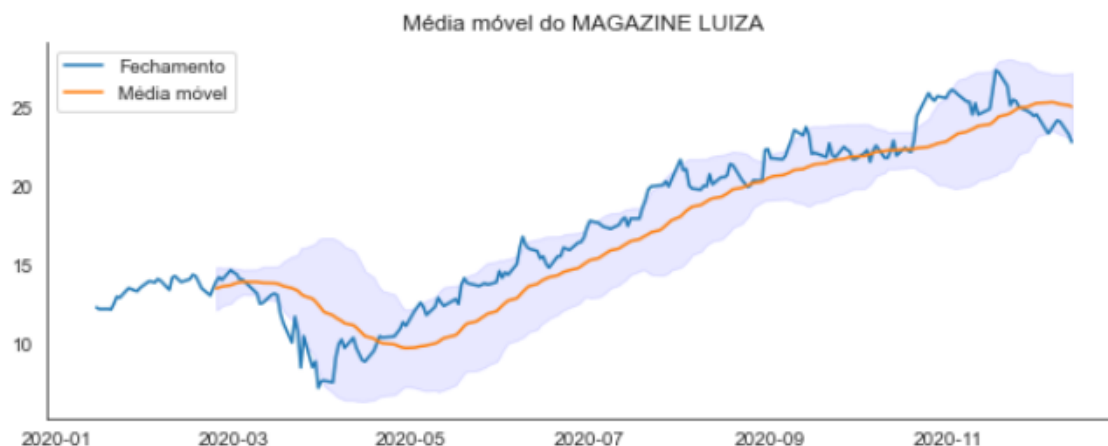
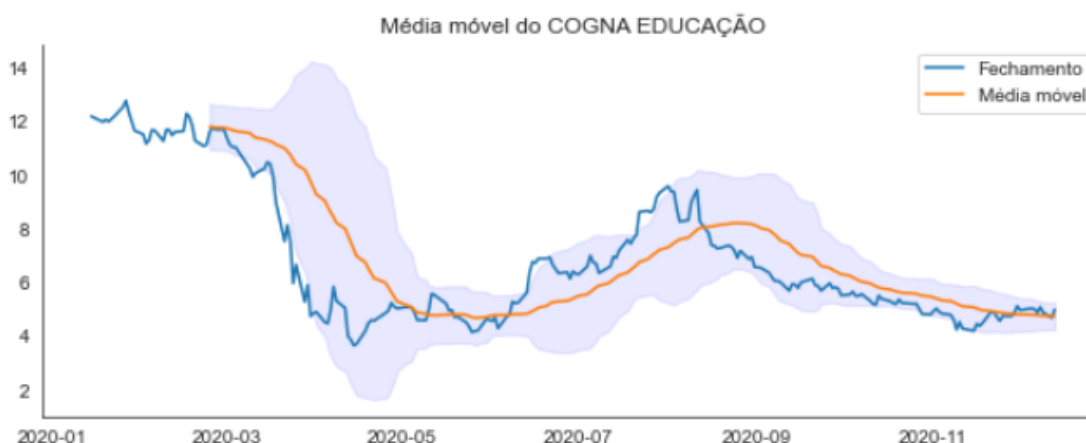


Figura 14: Média móvel do COGNA EDUCAÇÃO



As oscilações maiores (em laranja) nos mostram os ciclos que se passaram no mercado durante esse ano, sendo no período de março a maior queda. De fato, a doença, o isolamento social (que foi necessário para conter o avanço da pandemia), as incertezas sobre o ano, as notícias sobre mortes e casos avançando cada vez mais, e todo o caos influenciaram as expectativas no mercado financeiro. Podemos observar aqui, que a Magazine Luiza conseguiu decolar em meio a uma crise mundial. Quando analisarmos as correlações, ela terá correlação muito baixa/negativa com os demais ativos.

### 3.5 Correlação

Em probabilidade e estatística, correlação, dependência ou associação é qualquer relação estatística (causal ou não causal) entre duas variáveis e correlação é qualquer relação dentro de uma ampla classe de relações estatísticas que envolva dependência entre duas variáveis. Por exemplo, a correlação entre a estatura dos pais e a estatura dos pais e dos filhos. Embora seja comumente denotada como a medida de relação entre duas variáveis aleatórias, correlação não implica causalidade. Em alguns casos, correlação não identifica dependência entre as variáveis. Em geral, há pares de variáveis que apresentam forte dependência estatística, mas que possuem correlação nula. Para este casos, são utilizadas outras medidas de dependência.

Informalmente correlação é sinônimo de dependência. Formalmente variáveis são dependentes se não satisfizerem a propriedade matemática da independência probabilística. Em termos técnicos, correlação refere-se a qualquer um dos vários tipos específicos de relação entre os valores médios. Existem diferentes coeficientes de correlação para medir o grau de correlação. Um dos coeficientes de correlação mais conhecidos é o coeficiente de correlação de Pearson, obtido pela divisão da covariância de duas variáveis pelo produto dos seus desvios padrão e sensível a uma relação linear entre duas variáveis. Entretanto, há outros coeficientes de correlação mais robustos que o coeficiente de correlação de Pearson. Isto é, mais sensíveis às relações não lineares.

Figura 15: Correlação entre a volatilidade

	BANCO DO BRASIL(volatilidade)	PETROBRÁS(volatilidade)	GOL(volatilidade)	JBS(volatilidade)	MAGAZINE LUIZA(volatilidade)	COGNA EDUCAÇÃO(volatilidade)
BANCO DO BRASIL(volatilidade)	1.000000	0.749864	0.712785	0.474059	0.623627	0.658511
PETROBRÁS(volatilidade)	0.749864	1.000000	0.657529	0.610937	0.611492	0.569295
GOL(volatilidade)	0.712785	0.657529	1.000000	0.405666	0.557474	0.662101
JBS(volatilidade)	0.474059	0.610937	0.405666	1.000000	0.638434	0.406236
MAGAZINE LUIZA(volatilidade)	0.623627	0.611492	0.557474	0.638434	1.000000	0.554091
COGNA EDUCAÇÃO(volatilidade)	0.658511	0.569295	0.662101	0.406236	0.554091	1.000000

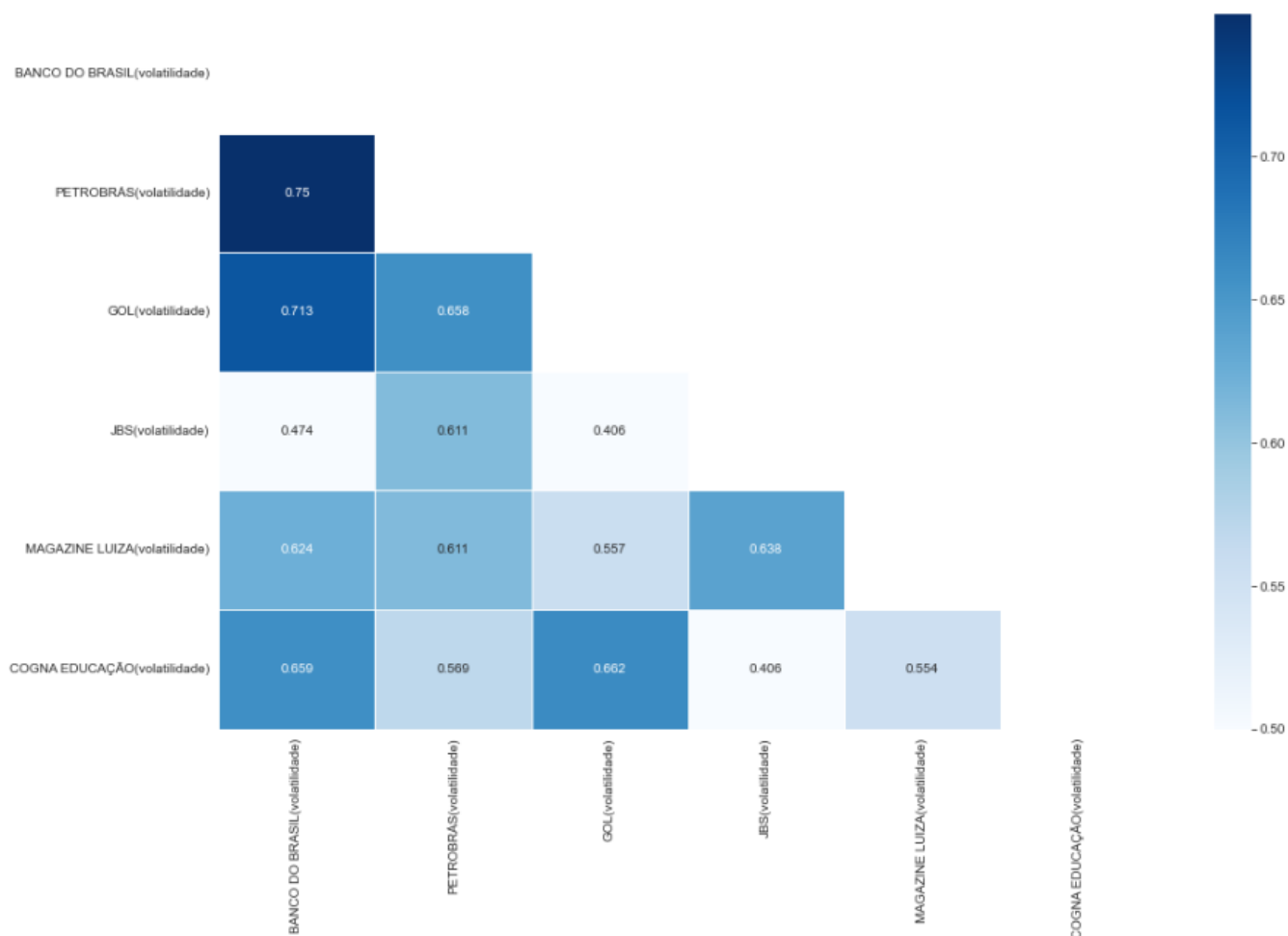
Temos a maior correlação da volatilidade sendo entre BANCO DO BRASIL e PETROBRÁS, com 75,08% de correlação. Ainda conseguimos visualizar, de forma que a informação seja assimilada com mais facilidade. Faremos um mapa de calor para a correlação entre a volatilidade dos ativos financeiros.

### 3.6 Correlação (gráfico de dispersão)

Um gráfico de dispersão é uma representação gráfica da associação entre pares de dados. Esse emparelhamento de dados é o resultado da associação de diferentes medições de uma certa causa (por exemplo, pressão) com a medição correspondente da característica de qualidade (por exemplo, espessura da tinta). Os dados emparelhados podem também ser medições de duas causas (por exemplo, pressão e temperatura), ou duas características de qualidade (espessura e brilho). Cada par se torna um ponto do gráfico de dispersão.

Frequentemente é desejável determinar se existe uma relação ou associação entre duas variáveis. Por exemplo, uma vez que um diagrama de causa e efeito tenha sido desenvolvido para identificar causas potenciais que tenham impacto em uma característica de qualidade de um processo, a relação entre as causas e as características de qualidade têm que ser estudadas. Os resultados desse esforço devem ajudar a determinar qual ação poderia ser tomada no processo. Uma ferramenta para estudar tais relações é o gráfico de dispersão, o qual também pode ser usado para estudar a associação (ou correlação) entre diferentes características de qualidade.

Figura 16: Correlação entre a volatilidade (gráfico de dispersão)

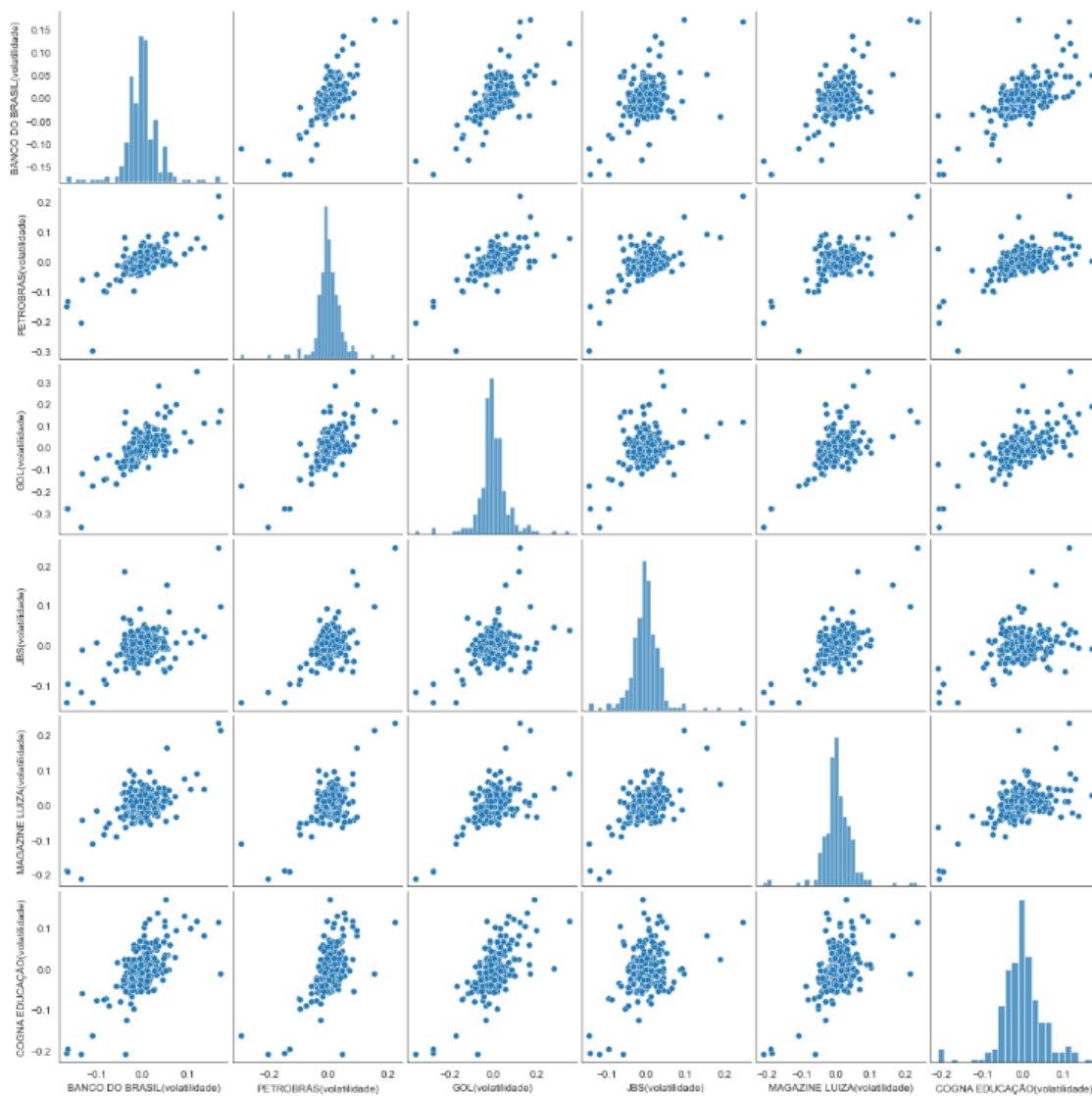


Com um gráfico de dispersão podemos observar as mesmas informações de maneira diferente, nos dando mais uma percepção sobre a mesma informação.



Uma maneira simples e eficiente de fazer isso é usando o pairplot do seaborn.

Figura 17: Correlação entre a volatilidade (gráfico de dispersão)



## Correlações

- O quão correlacionadas estão essas volatilidades?
- Elas se acompanham?
- Elas se acompanham?
- Positivamente ou negativamente?

Os ativos no mercado costumam se comportar de maneira similar em casos de crise ou de boom. Isso porque a economia vai perdendo ou ganhando como um todo, o que por sua vez reflete o resultado no mercado financeiro.

Um guia para interpretar correlações:

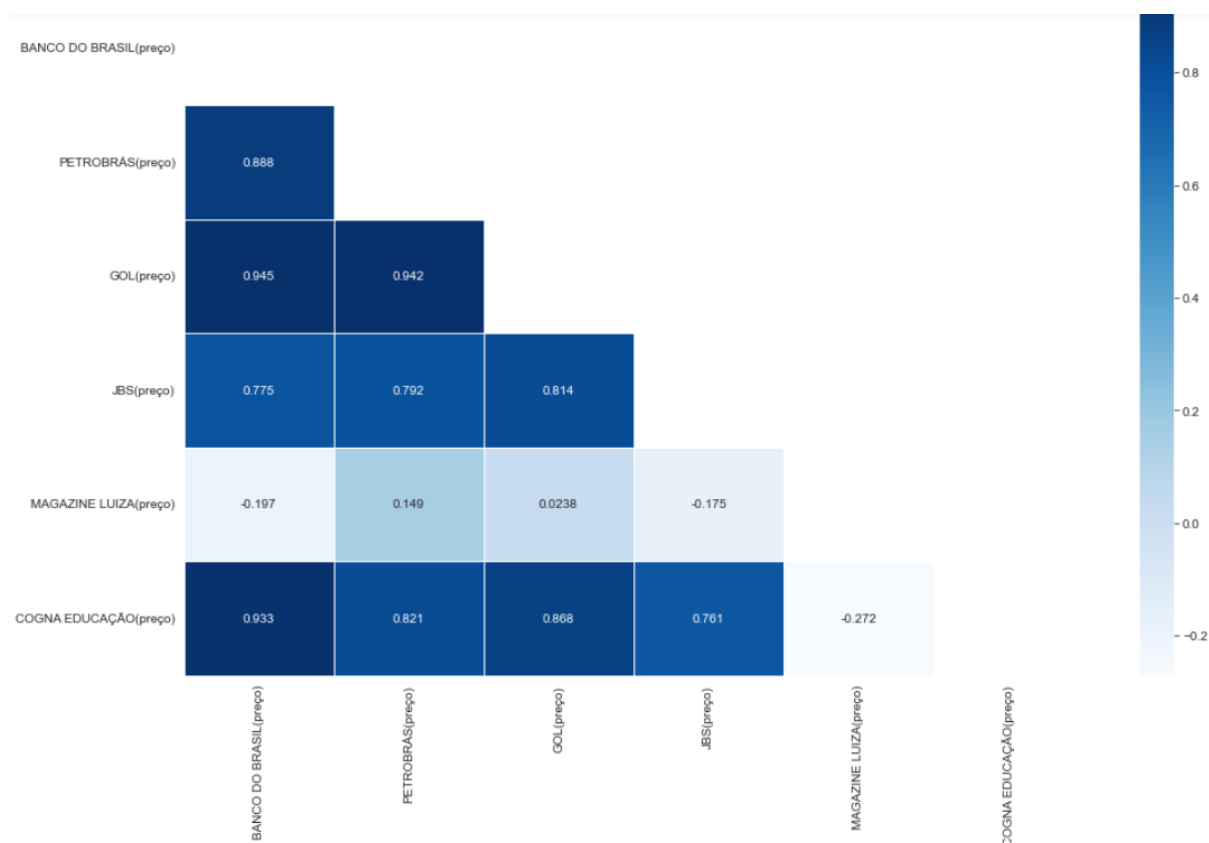
Utilizaremos a correlação de Pearson nessa análise, ela se encaixa melhor com o objetivo do projeto.

- 1.0 positivo ou negativo indica uma correlação perfeita
- 0.9 positivo ou negativo indica uma correlação muito forte.
- 0.7 a 0.9 positivo ou negativo indica uma correlação forte.
- 0.5 a 0.7 positivo ou negativo indica uma correlação moderada.
- 0.3 a 0.5 positivo ou negativo indica uma correlação fraca.
- 0.1 a 0.3 positivo ou negativo indica uma correlação desprezível.
- 0 indica uma correlação inexistente

Figura 18: Correlação entre os preços

	BANCO DO BRASIL(preço)	PETROBRÁS(preço)	GOL(preço)	JBS(preço)	MAGAZINE LUIZA(preço)	COGNA EDUCAÇÃO(preço)
BANCO DO BRASIL(preço)	1.000000	0.887970	0.945009	0.775379	-0.196915	0.932912
PETROBRÁS(preço)	0.887970	1.000000	0.941937	0.791633	0.148816	0.821188
GOL(preço)	0.945009	0.941937	1.000000	0.813699	0.023826	0.868054
JBS(preço)	0.775379	0.791633	0.813699	1.000000	-0.174564	0.761036
MAGAZINE LUIZA(preço)	-0.196915	0.148816	0.023826	-0.174564	1.000000	-0.271765
COGNA EDUCAÇÃO(preço)	0.932912	0.821188	0.868054	0.761036	-0.271765	1.000000

Figura 19: Correlação entre os preços



**Podemos observar aqui, uma correlação muito alta entre:**

- BANCO DO BRASIL e COGNA EDUCAÇÃO (0.932)
- BANCO DO BRASIL e GOL (0.945)
- PETROBRÁS e GOL (0.942);

**Alta entre:**

- BANCO DO BRASIL e PETROBRÁS (0.887)
- BANCO DO BRASIL e JBS (0.777)
- PETROBRÁS e COGNA EDUCAÇÃO (0.82)
- PETROBRÁS e JBS (0.792)
- GOL e JBS (0.814)
- GOL e COGNA EDUCAÇÃO (0.867)
- JBS e COGNA EDUCAÇÃO (0.762)

**Desprezível/inexistente entre:**

- MAGAZINE LUIZA e BANCO DO BRASIL (-0,193)
- MAGAZINE LUIZA e PETROBRÁS (0,154)
- MAGAZINE LUIZA e JBS (0,028)
- MAGAZINE LUIZA e GOL (-0,174)
- MAGAZINE LUIZA e COGNA EDUCAÇÃO (-0,268)

+

## **4 IBOVESPA**

### **4.1 O que é o Ibovespa?**

O Índice Bovespa funciona como uma espécie de termômetro para o mercado, ajudando o investidor a identificar não apenas as melhores oportunidades, mas também o timing correto para apostar nelas.

Além disso, o índice, por si só, pode ser uma excelente aplicação.

Instituído em janeiro de 1968, o Ibovespa nada mais é que um indicador que reflete o desempenho das ações com maior volume de negociações diárias na BMFBovespa.

Uma vez que ele acompanha os resultados apresentados pelas maiores empresas brasileiras, é um meio eficaz de se avaliar como anda a economia nacional, fornecendo uma vantajosa visão de mercado.

Isso ocorre porque, acompanhando as variações do índice, é possível avaliar as perspectivas econômicas do país de uma maneira geral e mais concentrada, observando o desempenho de cada empresa por seu setor de atuação.

Portanto, observando o índice, o investidor tem a possibilidade de projetar os resultados que pode auferir da bolsa, além de encontrar os setores da economia que têm apresentado melhor desempenho.

### **4.2 Como ele é definido?**

O Índice Bovespa, também conhecido como IBOV, é uma carteira teórica de ações que reflete a oscilação de cotações das ações mais negociadas na B3, a Bolsa de Valores do Brasil.

Esse desempenho é medido em pontos, por isso é natural que você já tenha lido em alguma reportagem que o Ibovespa atingiu tal número de pontos, quebrou um recorde histórico ou caiu tantos pontos percentuais.

O IBOV avalia e seleciona, uma vez a cada 4 meses, as empresas que integrarão a carteira teórica. Considerando sua importância, existem alguns critérios que devem ser cumpridos para participar dele. Entre eles, podemos citar os seguintes:

- Participação em ao menos 95% de todos os pregões no ano anterior;
- Apresentar um percentual mínimo de 85% do índice de negociabilidade do último ano;
- Representar um volume mínimo de 0,1 de negociações no mercado à vista;
- Ter cotações acima do valor de R\$1,00, ou seja, não ser uma penny stock.

### 4.3 Como o peso de cada ação influencia o índice?

O Ibovespa é elaborado de um modo em que a proporção de ações de uma empresa, dentro dele, equivale a sua negociação na BMFBovespa. Portanto, algumas ações, por serem mais negociadas, têm maior participação e, por consequência, maior peso.

Por esse motivo, se faz necessário que o investidor avalie o índice com calma e conheça os motivos que influenciam sua elevação ou queda, pois esse resultado pode não estar relacionado à ação ou ao setor em que ele pretende aportar seus recursos.

Como exemplo, podemos citar a Petrobras, que conta com uma grande participação no IBOV. Desse modo, problemas em seu desempenho são capazes de reduzir o índice, e a apresentação de bons resultados de sua parte pode elevá-lo.

É preciso considerar, porém, que, só porque o IBOV sofreu uma alta pelos resultados da Petrobras, não significa que a construção civil, por exemplo, está bem. O contrário também é válido de maneira que, se o índice caiu graças a um desempenho ruim da estatal, não significa exatamente que o setor de construção civil apresenta desempenho ruim.

Agora analisaremos o Índice BOVESPA. O objetivo é o mesmo dos outros ativos que analisamos anteriormente: investigar as descrições estatísticas, correlações, médias móveis e entender como a pandemia afetou o movimento do mercado.

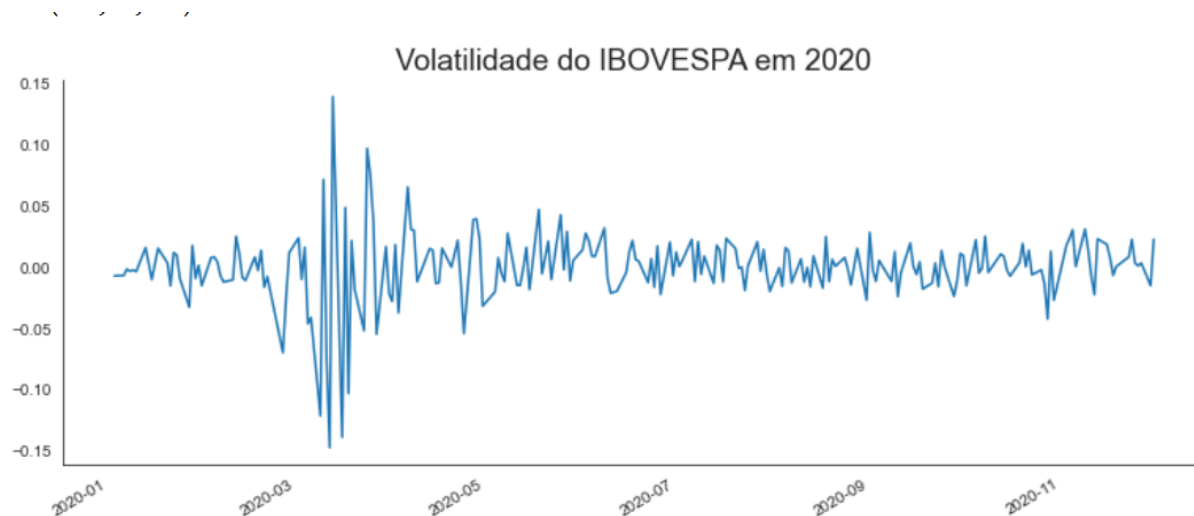
Figura 20: IBOVESPA



Uma queda acentuada é notada no mesmo período de queda dos ativos financeiros que analisamos anteriormente. A volatilidade do IBOVESPA.

#### 4.4 Volatilidade do IBOVESPA

Figura 21: Volatilidade do IBOVESPA



Mesmo com o impacto da pandemia, o maior índice da Bolsa de Valores do Brasil fechou 2020 em leve alta. Mas parece que em 2021 não teve o mesmo caminho. O índice cai mais de 10

As oscilações mais bruscas aparecem no mesmo período dos outros ativos, indicando que o IBOVESPA também sofreu com as incertezas causadas pela crise do coronavírus.

#### 4.5 Média móvel do IBOVESPA

Figura 22: Média móvel do IBOVESPA



O Ibovespa teve alta anual de 2,92% em 2020, patamar insuficiente para superar a inflação de 4,52%. O levantamento considera todas as empresas listadas na Bolsa, que pode ser medida pelo Ibov11 (índice que replica o desempenho da Bolsa de Valores).

Para gestores e investidores, volatilidade e risco são janelas para captar prêmios, mas também armadilhas

capazes de gerar prejuízos caso faltem conhecimento, sangue-frio e caixa para não precisar liquidar aplicações na baixa.

Pelo que podemos analisar, o IBOVESPA possui uma tendência de preços parecida com a maioria dos ativos analisados. Isso fica mais fácil de observar analisando a correlação

#### 4.6 Correlação dos preços

- Correlação do IBOVESPA COM BANCO DO BRASIL: 0.810
- Correlação do IBOVESPA COM PETROBRÁS: 0.948
- Correlação do IBOVESPA COM GOL: 0.905
- Correlação do IBOVESPA COM JBS: 0.671
- Correlação do IBOVESPA COM MAGAZINE LUIZA: 0.389
- Correlação do IBOVESPA COM COGNA EDUCAÇÃO: 0.732
- Correlação média: 0.742
- Desvio padrão: Correlação 0.201779

A maior correlação com o IBOVESPA é a PETROBRÁS, com aproximadamente 95% de correlação entre seus preços. E a menor correlação é a MAGAZINE LUIZA, com aproximadamente 40% de correlação entre seus preços. Como observamos no gráfico de médias móveis, a Magazine Luiza ia contra as tendências de preço dos outros ativos. Ela conseguiu subir em meio a crise.

Veremos agora um gráfico de dispersão para visualizar as correlações.

Figura 23: IBOVESPA e BANCO DO BRASIL

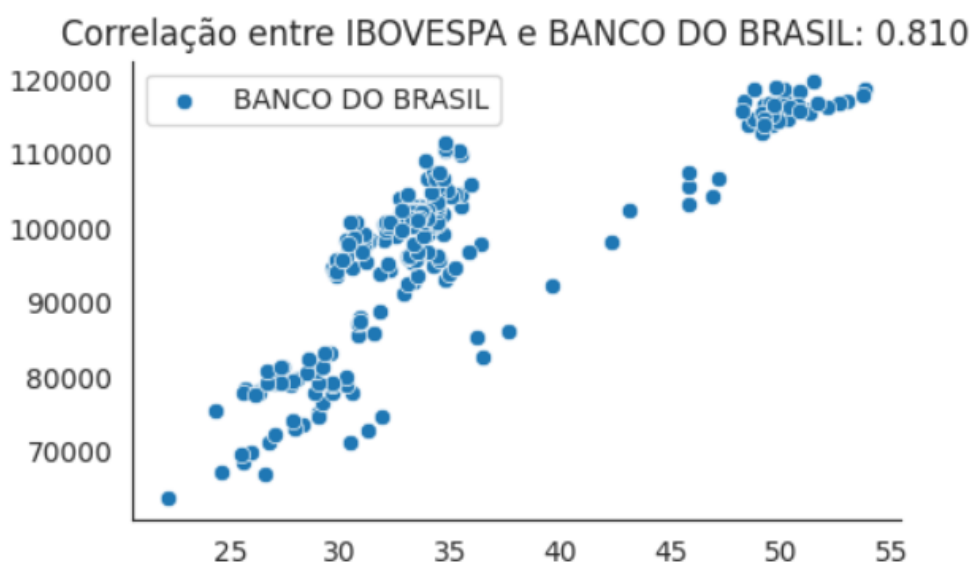


Figura 24: IBOVESPA e PETROBRÁS

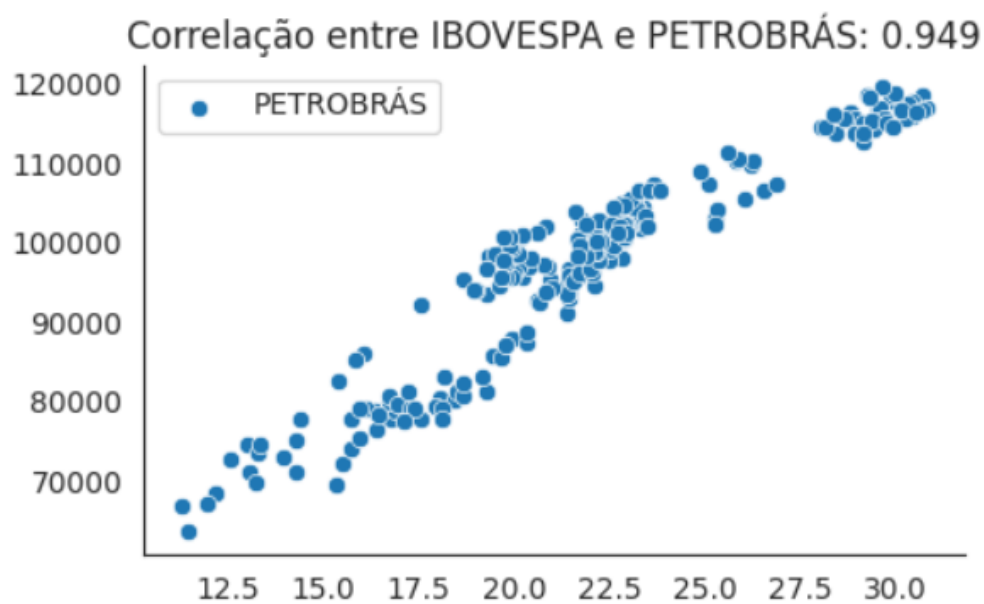


Figura 25: IBOVESPA E GOL

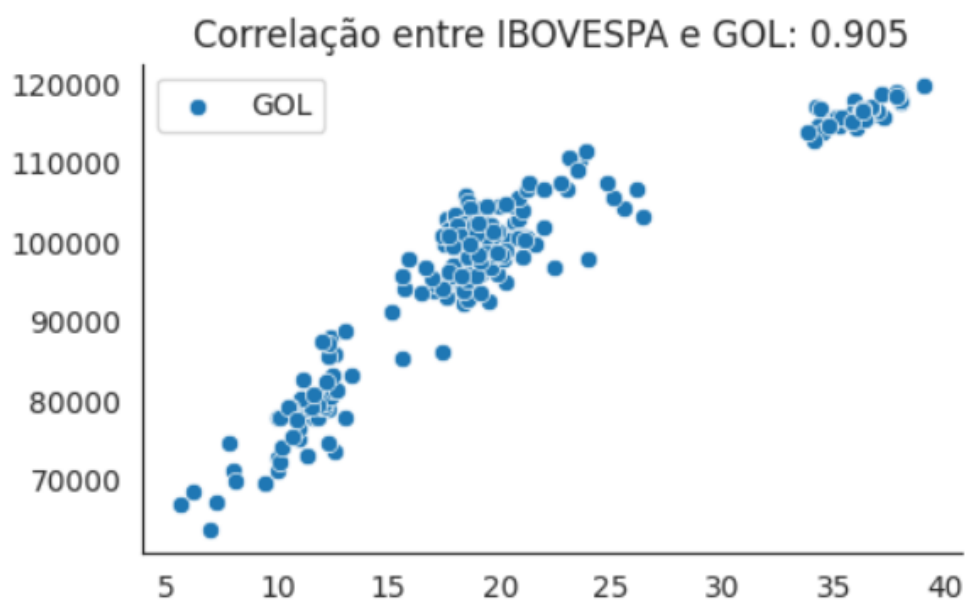




Figura 26: IBOVESPA E JBS

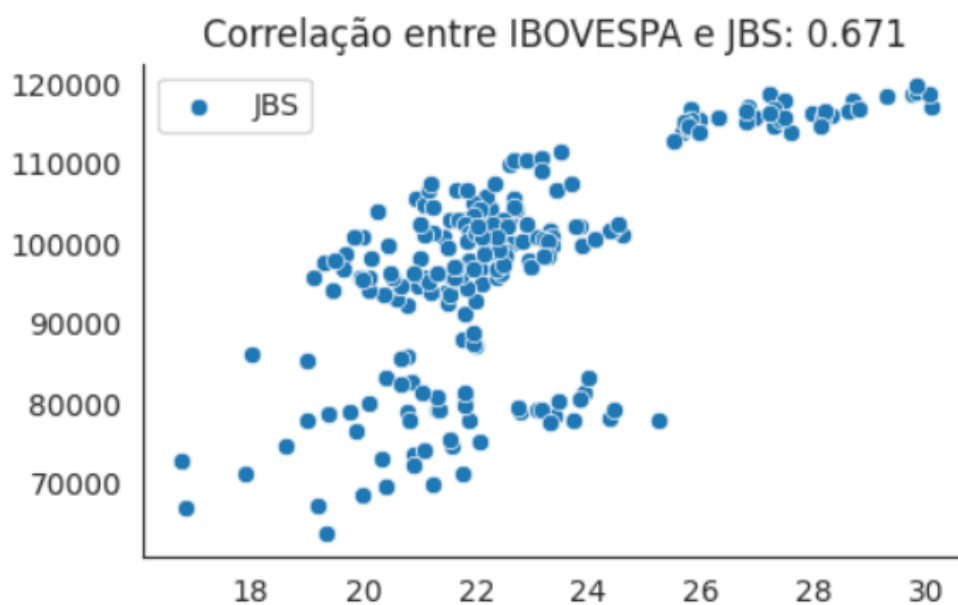


Figura 27: IBOVESPA E MAGAZINE LUIZA

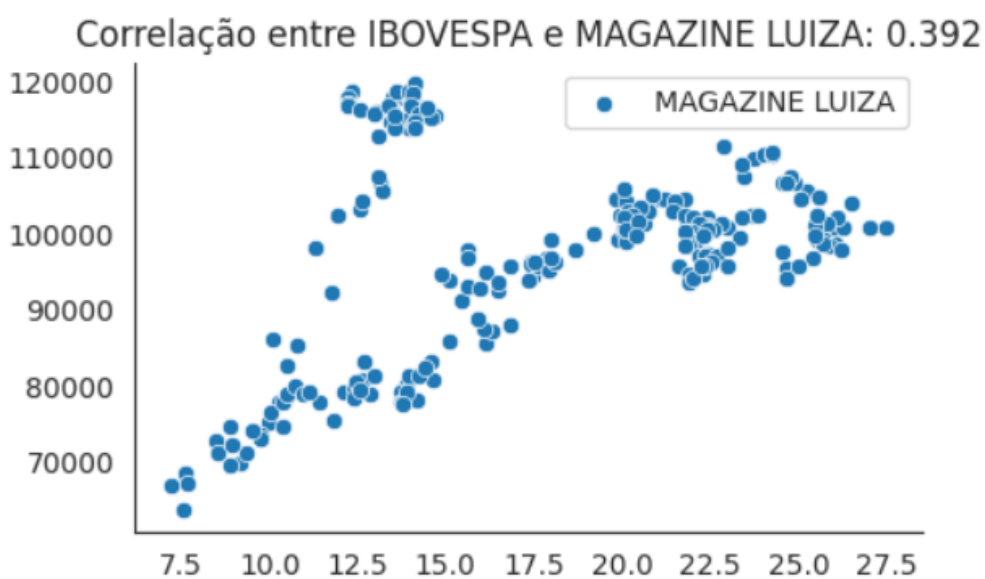
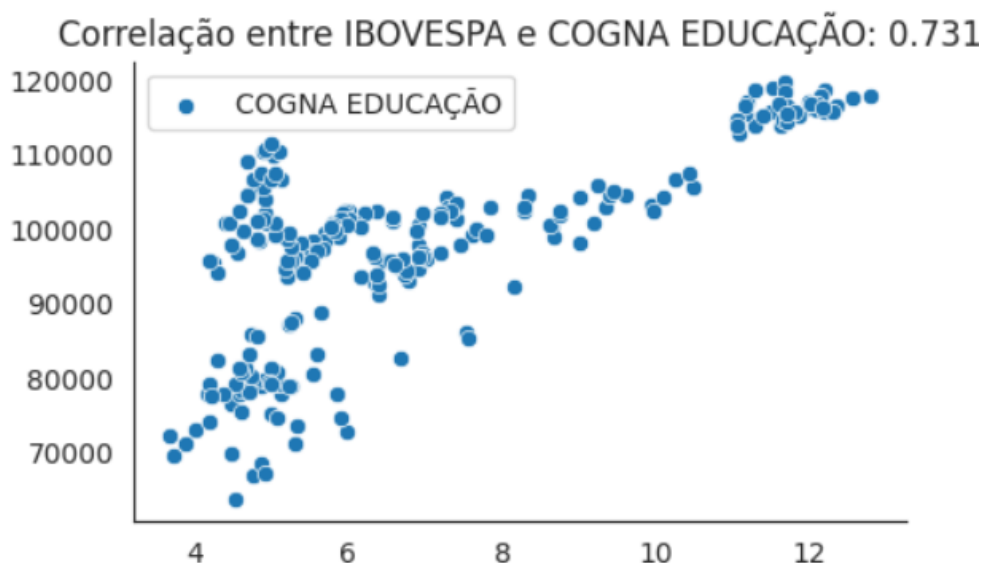


Figura 28: IBOVESPA E COGNA EDUCAÇÃO



#### 4.7 Correlação da volatilidade

- Correlação entre IBOVESPA e BANCO DO BRASIL: 0.893
- Correlação entre IBOVESPA e PETROBRÁS: 0.877
- Correlação entre IBOVESPA e GOL: 0.755
- Correlação entre IBOVESPA e JBS: 0.655
- Correlação entre IBOVESPA e MAGAZINE LUIZA: 0.775
- Correlação entre IBOVESPA e COGNA EDUCAÇÃO: 0.728
- Correlação média: 0.781
- Desvio padrão da Correlação 0.090865

Os valores da correlação da volatilidade não mudam muito, ficam bem próximos da média (0.784), podemos ver isso olhando o desvio padrão (0.088). O desvio padrão da volatilidade se mostrou menor que o dos preços, isso indica que ela se manteve muito mais próxima da média, estando mais estável ao longo do ano. Teve suas variações abruptas entre março e maio, porém as quedas do preço ao longo do ano variaram muito mais em torno da média.

#### 4.8 Conclusão

Baseado na análise desse projeto, podemos concluir o que já era sabido: a crise do coronavírus abalou o mercado financeiro, causou incerteza por um determinado período de tempo, mas desde então se acalmou. Olhando as métricas, podemos ver que a bolsa de valores acompanhou o preço e a volatilidade de alguns ativos, ambos caindo no mesmo período, o período de maior incerteza e desinformação. Estamos vivendo um momento ímpar, que veio devastando sistemas de saúde, vidas, famílias.

A educação parou, a vida de muita gente parou, empresas não resistiram, famílias se distanciaram. Uma análise sobre o mercado financeiro é muito pouco para buscar entender o que essa pandemia causou no Brasil e no mundo.

Com a vacina, estamos mais perto de controlar o contágio, e assim poderemos nos abraçar novamente, visitar parentes e amigos. E quando a estabilidade voltar, empresas ressurgirão, pais e filhos se encontrarão, mercados se reerguirão.

Abaixo, um gráfico de candlestick, que mostra a variação diária do preço no IBOVESPA

Figura 29: variação diária do preço no IBOVESPA



## Referências

Joel Grus. *Data Science do Zero. Primeiras Regras com o Python*. Alta Books, Rio de Janeiro, 1 edition, 2016.

Jiawei Han, Micheline Kamber, and Jian Pei. *Data Mining and Machine Learning*. Morgan Kaufmann, Waltham, MA, USA, 3 edition, 2012.

## **A Anexos**

### **A.1 Anexo I**

[Projeto no github](#)

### **A.2 Anexo 2**

