



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DO SERTÃO – EIXO DAS TECNOLOGIAS
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

JÉSSICA DA SILVA DEODATO

**AVALIAÇÃO DA CORRELAÇÃO DA RENTABILIDADE DE EMPRESAS DABOL-
SA DE VALORES: BRASKEM, CVC, ELETROBRAS, JBS E BANCO SANTANDER
DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19**

DELMIRO GOUVEIA – AL
2023

JÉSSICA DA SILVA DEODATO

**AValiação da Correlação da Rentabilidade de Empresas Dabol-
sa de Valores: BRASKEM, CVC, Eletrobras, JBS e Banco Santander
durante a Pandemia de COVID-19**

Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Alagoas do Campus do Sertão.

Orientador: Dr. Jonhatan Magno Norte da Silva

DELMIRO GOUVEIA – AL
2023

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca do Campus Sertão
Sede Delmiro Gouveia

Bibliotecária responsável: Renata Oliveira de Souza CRB-4/2209

D418a Deodato, Jéssica da Silva

Avaliação da correlação da rentabilidade de empresas da bolsa de valores: Braskem, CVC, Eletrobrás, JBS e Banco Santander durante a pandemia de COVID-19 / Jéssica da Silva Deodato. - 2023. 52 f. : il.

Orientação: Jonhatan Magno Norte da Silva.
Monografia (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Alagoas. Curso de Engenharia de Produção. Delmiro Gouveia, 2023.

1. Engenharia de produção. 2. Bolsa de valores. 3. Carteira de investimento. 4. Rentabilidade. 5. Ações. 6. Perfil do investidor. 7. Empresa. I. Silva, Jonhatan Magno Norte da. II. Título.

CDU: 658.8:336.761.6

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho por qualquer meioconvencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada à fonte

Folha de Aprovação

JÉSSICA DA SILVA DEODATO

AVALIAÇÃO DA CORRELAÇÃO DA RENTABILIDADE DE EMPRESAS DABOLSA DE VALORES: BRASKEM, CVC, ELETROBRAS, JBS E BANCO SANTANDER DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19

Trabalho de conclusão do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Alagoas do Campus do Sertão.

Orientador: Dr. Jonhatan Magno Norte da Silva

Aprovada em ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jonhatan Magno Norte da Silva
Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão (Orientador)

Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão

Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão

Folha de Aprovação

JÉSSICA DA SILVA DEODATO


AVALIAÇÃO DA CORRELAÇÃO DA RENTABILIDADE DE EMPRESAS DA BOLSA DE VALORES: BRASKEM, CVC, ELETROBRAS, JBS E BANCO SANTANDER DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19

Trabalho de conclusão do curso de
Engenharia de Produção da Universidade
Federal de Alagoas do Campus do Sertão.


Orientador: Dr. Jonhatan Magno Norte da
Silva

Aprovada em 19/05/2023

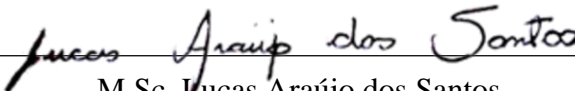
BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 JONHATAN MAGNO NORTE DA SILVA
Data: 21/05/2023 07:33:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jonhatan Magno Norte da Silva
Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão

Documento assinado digitalmente
 ALLINE THAMYRES CLAUDINO DA SILVA
Data: 21/05/2023 10:31:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^ª. M.Sc. Alline Thamyres Claudino da Silva
Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão



M.Sc. Lucas Araújo dos Santos
Universidade Federal de São Carlos – PPGEP - UFSCar

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Severino Deodato e Izabel Deodato e as minhas tias, Maria Lúcia Deodato e Maria Ângela Deodato, por todo apoio e suporte. Sou muito grata por todo incentivo na busca dos meus objetivos.

Aos amigos que a Universidade me proporcionou, Rafaela Laurindo, Luana Melo, Daferson Alencar, Ozeas Ferreira da Silva, Lara Karine Dias, Paulo Henrique de Jesus, Letícia Xavier, Claudermison Lima, Jaine Silva, Karla Pereira, Joabe Mikael e aos meus amigos Diogo Emanuel Félix e Marcelo Germino.

Por fim, agradeço ao meu professor orientador Jonhatan Magno, por todo conhecimento compartilhado. Um profissional que tenho muita admiração e respeito.

RESUMO

O mercado de capitais nos apresenta diversas modalidades de investimentos como a emissão e a subscrição de ações. Investir na bolsa de valores, comprando e vendendo ações, representa um risco. Nesse contexto, existe uma certa dificuldade para prever informações acerca dos valores das ações, dessa forma alguns critérios são muito importantes a serem observados para se montar uma carteira de investimentos segura e eficiente. Alguns deles são: a análise do perfil do investidor, a rentabilidade das ações, o comportamento da série temporal dos valores e a correlação de uma ação com outras. Para investidores com um perfil moderado é interessante a montagem de uma carteira diversificada, no qual as ações apresentem correlação fraca. Busca-se evitar que a queda de uma ação, influencie as demais, reduzindo o risco de danos financeiros maiores. Um fator que impactou fortemente a bolsa de valores brasileira e mundial, foi a pandemia de COVID-19. Devido esse acontecimento, os investidores passam a lidar com o dinheiro de uma forma cada vez mais cuidadosa. Este trabalho de conclusão tem por finalidade analisar o desempenho de algumas empresas listadas na bolsa de valores brasileira, sendo elas: Eletrobras, Braskem, CVC, banco Santander e a JBS. Essas empresas foram observadas durante o período pandêmico no intervalo de tempo compreendido entre 01 de dezembro de 2019 e 30 de julho de 2021. A análise foi desenvolvida com auxílio de um algoritmo computacional gerado no Google Colaboratory. A ferramenta computacional foi programada para baixar o banco de dados das ações das empresas, separar as informações de fechamento dos valores das ações por dia, construir gráficos das séries temporais, calcular a rentabilidade das ações, representar o comportamento da rentabilidade por dia e mês, e determinar a correlação da rentabilidade das empresas. As maiores correlações foram verificadas entre as empresas Santander e Eletrobras ($\rho = 0,59$). As correlações mais fracas foram entre as empresas CVC e JBS ($\rho = 0,33$) e a Eletrobras e JBS ($\rho = 0,38$). Dessa forma, é recomendado que investidores conservadores devam diversificar sua carteira de investimento com empresas que pertençam a setores diferentes. Isso porque os menores valores de correlação foram observadas nesse cenário de mercados diversificados. Vale ressaltar que este trabalho não é recomendação de investimento, tendo apenas caráter científico.

Palavras-chave: Ações. Carteira de Investimentos. Perfil de Investidor

ABSTRACT

The capital market presents us with several types of investments such as the issuance and subscription of shares. Investing in the stock market, buying and selling stocks, poses a risk. In this context, there is a certain difficulty in predicting information about stock values, so some criteria are very important to be observed to build a safe and efficient investment portfolio. Some of them are: the analysis of the investor's profile, the profitability of the shares, time series and correlation. For moderate investors, it is interesting to assemble a diversified portfolio, where investments have a weak correlation so that the fall of one stock is prevented from influencing the other. One factor that strongly impacted the Brazilian stock exchange was the COVID-19 pandemic. Because of this event, investors start dealing with money in a different way. This work aims to analyze the performance of some companies listed on the Brazilian stock exchange, including Eletrobras, Braskem, CVC, Banco Santander and JBS. These companies were observed during the pandemic period in the time interval between December 1, 2019 and July 30, 2021. For this analysis, a Notebook was developed in Google Colaboratory, which provided us with the necessary information regarding organizations and finally calculated the correlation coefficient of profitability between them. The highest correlations were verified between Santander and Eletrobras ($\rho = 0.59$). The weakest correlations were between cvc and jbs ($\rho = 0.33$) and Eletrobras and JBS ($\rho = 0.38$). Thus, it is recommended that conservative investors should diversify their investment portfolio with companies that belong to different sectors. This is because the fall or rise in the value of the profitability of each company is independent, minimizing risk. It is noteworthy that this work is not an investment recommendation, having only scientific character.

Keywords: Actions. Investment Portfolio. Investor Profile

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Risco diversificável e sistemático de uma carteira	25
Figura 2 - Correlação	30
Figura 3 - Série temporal da Braskem	35
Figura 4 - Série temporal do Banco Santander	35
Figura 5 - Série temporal da JBS	36
Figura 6 - Série temporal da Eletrobras	36
Figura 7 - Série temporal da CVC	37
Figura 8 - Série temporal com o fechamento, tendência, sazonalidade e resíduo da Braskem.	38
Figura 9 - Série temporal com o fechamento, tendência, sazonalidade e resíduo do Santander.	39
Figura 10 - Série temporal com o fechamento, tendência, sazonalidade e resíduo da JBS.....	39
Figura 11 - Série temporal com o fechamento, tendência, sazonalidade e resíduo da Eletrobras.....	39
Figura 12 - Série temporal com o fechamento, tendência, sazonalidade e resíduo do CVC....	40
Figura 13 - Média móvel da Braskem.	41
Figura 14 - Média móvel do Santander.	41
Figura 15 - Média móvel da JBS.....	41
Figura 16 - Média móvel da Eletrobras.....	41
Figura 17 - Média móvel da CVC.	42
Figura 18 – Rentabilidade dias do mês/Braskem	42
Figura 19 – Rentabilidade dias do mês/ Santander.....	43
Figura 20 – Rentabilidade dias do mês/JBS	43
Figura 21 – Rentabilidade dias do mês/Eletrobras	44
Figura 22 – Rentabilidade dias do mês/CVC	44
Figura 23 – Análise de correlação entre a rentabilidade das empresas	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fórmulas do método Holt-Winter.....	28
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Fórmulas do método Holt-Winter.....	33
Quadro 2- Resumo dos dados coletados das empresas.....	36

LISTA DE SIGLAS

ARIMA – Método Auto-regressivo integrado de médias móveis

B3 – Brasil, Bolsa, Balcão

Covid 19 – Corona Vírus

RNA – Rede Neural Artificial

UFAL – Universidade Federal de Alagoas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.2 Definição da pesquisa.....	14
1.3 Objetivos	14
1.3.1 Objetivos gerais.....	14
1.4 Justificativa	14
1.5 Delimitação	14
1.6 Estrutura	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 Bolsa de valores	16
2.2 A bolsa de valores no Brasil.....	17
2.3 Benéficos da bolsa de valores	18
2.4 Mercado de ações	19
2.5 Ações.....	20
2.6 Impacto do covid no mercado financeiro	21
2.7 Carteira de investimentos	23
2.8 Rentabilidade.....	25
2.8.1 Giro do ativo	26
2.8.2 Margem líquida	26
2.8.3 Rentabilidade do ativo.....	26
2.8.4 Rentabilidade do patrimônio líquido	27
2.9 Séries temporais.....	27
2.9.1 Componentes de séries temporais	28
2.9.2 Decomposição	28
2.9.3 Modelos para séries temporais	28
2.10 Correlação	31
3. METODOLOGIA	32
3.1 Classificação da pesquisa	32
3.2 Empresas selecionadas e variáveis de estudo.....	33
3.3 Rotina computacional.....	33
4. RESULTADOS	34
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	48
APÊNDICE	53

1. INTRODUÇÃO

Com a globalização, o mercado está cada vez mais competitivo, as empresas por sua vez tiveram que desenvolver práticas para permanecer ativas e se adaptarem a ele . É nesse cenário que nascem as técnicas relacionadas aos métodos de avaliação de desempenho das organizações (CERQUEIRA et al. 2009).

Dessa forma, Wernke e Lembeck (2004) acreditam que avaliando o desempenho de mercado, as organizações passaram a tomar decisões mais rapidamente e serem mais competitivas. Para Souza e Martins (2010), essa avaliação reflete a forma que a empresa visualiza o mercado . As formas de avaliação podem ser por meio de comparação dos índices contábeis com os índices do mercado (SAMANEZ, 2006). No entanto, Assaf Neto (2010) ressalta que existem vários indicadores com objetivo de avaliar o desempenho das ações das empresas.

Acredita-se que a pandemia do Covid-19 afetou a economia mundial em U\$ 90 trilhões, sendo considerada a pior crise dos últimos 100 anos (JACKSON et al., 2020). A América Latina foi uma região vastamente atingida. Após alguns anos de crescimento econômico reduzido, as nações latino-americanas se viram na emergência de aplicar procedimentos radicais de isolamento social, que afetaram na oferta de bens e serviços, em especial no setor de turismo. (BANCO MUNDIAL, 2020).

Frente a tantas adversidades nos mercados, acompanhar o comportamento de uma ação no tempo se tornou ainda mais importante. De modo geral, as ações são analisadas como base em uma série temporal, que é o conjunto de observações ordenadas no tempo (MORETTIN; TOLOI, 2006). Para Souza (1989) uma série temporal é uma classe de fenômenos que quantificação numericamente uma sequência de observações distribuídas ao longo do tempo. Podemos citar alguns exemplos, tais como: valores diários de poluição em uma cidade, índices diários da Bolsa de Valores de São Paulo, etc.

Os conhecimentos referentes á área financeira tem se popularizado cada vez mais, levando indivíduos a buscar conhecimentos e investir algum recurso para obter lucro no futuro. Dentro desse cenário, a um destaque que pode ser dado ao mercado de capitais, que para Assaf Neto (2014) representa um importante processo de desenvolvimento econômico pois no mesmo ocorrem negociações de ativos financeiros. São varias as modalidades de investimento, entre os quais se destacam as ações negociadas na bolsa de valores.

A maioria dos investidores iniciam com alguma diversificação de ações. Contudo, essa carteira de ações deve ser montada pelo investidor de tal modo que este conheça a correlação das empresas escolhidas. Segundo Gitman (2010) analisar a correlação é muito impor-

tante para elaborar uma carteira eficiente, pois é melhor diversificar uma carteira de investimento com ações de setores variados de maneira que essa composição apresente correlação negativa ou positiva fraca, dessa forma pode se diminuir os riscos.

Um dos pontos a serem analisados na decisão de investimentos e a rentabilidade. Para Lago (2012), a rentabilidade do investimento é uma forma de prêmio, que fundamenta os juros como pagamento pelo serviço prestado ao investidor ao emprestar dinheiro. Desse modo, a rentabilidade representa é um ganho percentual em cima do valor investido em uma dada organização.

A pandemia de COVID-19 foi um fator que afetou a rentabilidade da maioria das ações das organizações. Conforme pesquisas realizadas pela Fundação Getúlio Vargas, a pandemia ocasionou uma queda significativa das atividades econômicas em diversos países desvalorizando as bolsas mundiais.

Ciente das dificuldades de se manter um bom nível de rentabilidade em períodos críticos, como foi o caso da pandemia, é importante estudar o comportamento dos valores de negociação das ações das empresas no tempo. Por outro lado, a determinação da correlação do valor de rentabilidade das empresas não é algo trivial.

Diante do exposto, esse trabalho de conclusão de curso busca mostrar a seguinte questão de pesquisa: Uma carteira de investimento montada com essas empresas da bolsa de valores (B3) foi impactada durante o período de pandemia? E qual é o nível de correlação entre elas?

Vale salientar que este trabalho de conclusão de curso não é uma recomendação de investimento, pois o comportamento de uma ação no decorrer do tempo não garante repetição do mesmo comportamento no futuro. Assim, este trabalho de conclusão de curso tem apenas finalidade científica.

1.3 Objetivos

Os objetivos desse trabalho de conclusão de curso podem ser melhor compreendidos nos objetivo geral e objetivos específicos.

1.3.1 Objetivo geral

Analisar a correlação da rentabilidade das ações de algumas empresas listadas na B3, no decorrer do período de pandemia de COVID-19.

1.3.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos desse trabalho são:

- i. Analisar o comportamento da série temporal das empresas estudadas;
- ii. Decompor as séries temporais das empresas e calcular a rentabilidade dos preços das ações no decorrer dos meses e dias;
- iii. Estimar o valor de correlação da rentabilidade das ações;
- iv. Mostrar que as organizações estudadas compõem uma carteira de investimentos interessante para um determinado perfil de investidor .

1.4 Justificativa

Do ponto de vista prático, esse trabalho de conclusão pode indicar uma alternativa metodológica para auxiliar indivíduos a conhecer a correlação entre a rentabilidade de ações de empresas, sendo este um parâmetro relevante para montagem de uma carteira de investimentos. Desse modo, tendo em vista que as pessoas estão cada vez mais interessadas em investir em ações, o TCC tem por função mostrar como a escolha de certas empresas para a composição de uma carteira de investimento reflete no perfil do aplicador. Nesse caso para ações da bolsa de valores, B3, durante a pandemia do COVID-19.

No dia 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou o surto do novo coronavírus como uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII). Contudo, sé em 11 de março de 2020, a nova cepa do coronavírus foi reconhecida como uma pandemia pela OMS (OPAS, 2020).

Esse evento de grande impacto negativo revelou problemas econômicos, políticos, sociais e administrativos de empresas e nações, colocando à prova a capacidade de sobrevivência das organizações. O risco está relacionado à falta de liquidez, presente na ausência de indícios de acumulação de reservas de caixa. Esses problemas ainda podem ser agravados pela falta de ativos físicos e tangíveis a usados como garantia pelas empresas para a tomada de empréstimos (COCO, 2000). Assim, o desempenho das organizações frente a pandemia passou a ser um parâmetro que ganhou muita atenção pelos investidores.

O desempenho econômico de uma organização busca evidenciar a forma que as decisões tidas por parte da administração são refletidas no seu patrimonio, em sua liquidez e ren-

tabilidade, através da análise das demonstrações contábeis. Nessa perspectiva, Lins e Filho (2012, p. 152) acreditam que: A análise das demonstrações contábeis é importante para identificar possíveis problemas econômicos e financeiros e possibilitam a tomada de decisões rapidamente corrigindo problemas que possam vir a se agravar. Leite et al. (2017) acrescenta que o desempenho econômico mensura se a riqueza dos empresários está sendo maximizada, através das medidas de rentabilidade e de valor de mercado. Para isso, a organização deve prover informações úteis e de qualidade para os usuários, sendo indispensável contar com um bom desempenho organizacional.

Nesse contexto, de acordo com Francisco (2015), os indicadores econômico-financeiros são importantes ferramentas de gestão, que avaliam o desenvolvimento da empresa em diferentes contextos. Tal análise não se restringe ao interesse do mercado, sendo também uma forma de tomar conhecimento sobre pontos da organização que precisam de maior atenção.

De acordo com Pimentel et al. (2005), a rentabilidade é o grau de sucesso econômico que a empresa obtém quando analisado o capital que ela investe, sendo determinado pelo lucro líquido da empresa. Nessa perspectiva, Groppelli e Nikbakht (2002), Gitman (2010) e Blatt (2001), afirmam que os indicadores mais utilizados para medir o lucro de uma organização são o Retorno Sobre o Patrimônio Líquido (ROE), o Retorno Sobre o Ativo (ROA), a Margem de Lucro Bruto, a Margem de Lucro Operacional e a Margem de Lucro Líquido. A depender do perfil de investidor um indicador financeiro será preferido em razão do outro.

Conforme Rambo (2014), os perfis de investidor são conservador, moderado e arrojado. Cada perfil está disposto a investir em determinada composição de carteira. No presente trabalho é carteira selecionada representa um perfil moderado, priorizando a segurança nos investimentos.

Da mesma forma que as empresas buscam prever a demanda dos clientes por seus produtos, o Mercado Financeiro, atua com a compra e venda de título de créditos (ações), e são os corretores que buscam estimar o comportamento de determinada ação objetivando evitar perdas e obter um bom rendimento. Para isso, existem alguns métodos que eles utilizam para analisar esses dados, sendo eles as previsões de séries temporais através de Rede Neural Artificial (RNA) (CARVALHO, 2018).

Contudo, existe uma certa dificuldade para prever informações acerca dos valores das ações, pois o Mercado Financeiro é bastante instável a eventos como: fatos políticos, fatos sociais e empresariais, fatos climáticos (WOLDRIDGE, 2016).

Os dados históricos que auxiliam o desenvolvimento das redes neurais são as séries

temporais, que representam um conjunto de informações ao longo de um período a respeito de uma variável, no caso das ações, indica o valor do ativo durante uma determinada quantidade de tempo, indicando seu comportamento de crescimento, decréscimo e sazonalidade. (CARVALHO, 2018).

A falta de educação financeira no Brasil faz com que o perfil investidor do brasileiro seja mais conversador e o impacto da pandemia de COVID-19 na bolsa de valores, fez com que os esses brasileiros buscassem investir com nível de risco baixo, tendendo a poupar dinheiro em poupança. Apesar disso, os mesmos estão adentrando o mercado de capitais atraídos pelas oscilações da taxa básica de juros e dos preços das ações, por motivos da pandemia (GENTE, GRUPO GLOBO, 2020).

1.5 Delimitação

Esse trabalho de conclusão foi delimitado à empresas da B3, sendo elas: a Braskem, o banco Santander, a JBS, a Eletrobras e a CVC. Essas organizações foram selecionadas por serem as mais conhecidas popularmente em seus devidos setores. Os setores foram escolhidos pelo critério de serem mais presente no cotidiano das pessoas sendo eles nos ramos de mineração, financeiro, alimentício, bens de consumo e no setor de viagens turísticas . O período analisado foi durante 01 de dezembro de 2019 e 30 de julho de 2021. Primeiro de dezembro, 30 dias antes da Organização Mundial da Saúde (OMS) alertou sobre vários casos de pneumonia na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China. Tratava-se de uma nova cepa (tipo) de coronavírus que não havia sido identificada antes em seres humanos; e o dia 30 de julho é marcado pelas quedas das mortes pelo Covid e avanço vacinal.

1.6 Estrutura

A estrutura do presente trabalho de conclusão de curso está dividida em cinco capítulos.

- O primeiro capítulo apresenta a introdução, os objetivos gerais, justificativa do trabalho e a delimitação do tema.
- O segundo capítulo aborda a fundamentação teórica, que se divide em dez grandes tópicos: bolsa de valores, bolsa de valores no Brasil, benefícios da bolsa de valores, o mercado de ações, ações, impacto da covid no mercado finan-

ceiro, carteira de investimentos, rentabilidade e seus índices, séries temporais e aplicações de alguns modelos e a correlação.

- O terceiro capítulo apresenta a metodologia utilizada, a classificação da pesquisa, as empresas selecionadas e as variáveis de estudo, e por fim a rotina computacional utilizada.
- O Quarto capítulo são apresentados os resultados do TCC, tais como a análise das séries temporais, rentabilidade e correlação entre as empresas selecionadas para esse estudo;
- No quinto capítulo são apresentadas as considerações finais do trabalho desenvolvido destacando a importância e as contribuições do estudo para os investidores.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Bolsa de valores

A bolsa de valores é o mercado que realiza operações de compra e venda de produtos, podendo ser: agrícolas, matérias primas ou de valores mobiliários. Estes últimos, são representados por títulos de empresas privadas e instituições governamentais, que constituem os debêntures e as ações.

Entende-se por mercado financeiro o local onde são efetuadas as transações de compra e venda de ações. Existem dois tipos de bolsa de valores, sendo elas: a de mercadorias ou comércio e a de valores ou finanças. Sendo o objetivo principal de análise deste trabalho de conclusão de curso, a bolsa de valores que se caracteriza pela negociação de ações em mercado livre e aberto, organizado pelos corretores e supervisionado pelas autoridades competentes.

De acordo com a literatura, a origem das bolsas de valores no mundo é bastante antiga. Escritores como RUDGE e CAVALCANTE (1996) a localizam como surgida nos empórios dos gregos, ou nos colegios mercadores dos romanos ou nos bazares dos palestinos (RUDGE; CAVALCANTE, 1996, p.172).

Atualmente, as bolsas que mais se destacam em nível internacional são as de Nova York e Londres. A bolsa de valores de Nova York denominada New York Stock Exchange – devido ao seu elevado número de capitalização, destaque-se em detrimento as outras. Esta relevância, foi confirmada com a Grande Depressão, sofrida em outubro de 1929, no qual o colapso da bolsa, se transformou em uma crise econômica mundial, devido a alta desvalorização de títulos em detrimento da queda dos lucros nos negócios em geral.

2.2 A bolsa de valores no Brasil

A bolsa de valores no Brasil surgiu no período colonial quando as relações comerciais aumentaram devido ao movimento de mercadorias entre o Brasil e a Europa. Nesse contexto e com a chegada da família real no País, ocorreu a valorização do mercado financeiro nacional, sendo inaugurada a primeira bolsa de valores do Brasil no século XIX (INFOESCOLA, 2013, s.p.).

Na Bolsa de Valores do Rio de Janeiro, primeira bolsa de valores de grande importância no País foram iniciadas em 1820, para auxiliar nos negócios de fretes de navios e transa-

ções referentes à importação e exportação. Nessa época, os pregões eram realizados ao ar livre e os corretores eram conhecidos como “zangões” (INFOESCOLA, 2013, s.p.).

Com o decorrer dos anos, inaugurou-se a bolsa de valores de São Paulo, destacando a importância dessa para a economia brasileira. Em São Paulo foi criada a Bolsa Livre por Emílio Rangel Pestana, no ano de 1890. No ano de 1895 começaram a ser realizadas as atividades de negociação da Bolsa de Fundos Públicos de São Paulo. Logo após quatro décadas de atuação essa bolsa passou a ser chamada de Bolsa Oficial de Valores de São Paulo. O curioso é que nesse tempo a bolsa funciona com grandes quadros negros em que se marcava as cotações sendo este período conhecido como Idade da Pedra (CULTURA MIX, 2013, s.p.).

No ano de 1966 no dia 20 de outubro, o Banco Central lança a Resolução nº 39, que normatiza a constituição, organização e funcionamento da instituição da bolsa de valor em todo o país.

Em consoante com a Resolução:

“As Bolsas de Valores são associações civis, sem finalidades lucrativas, tendo por objeto social manter local adequado ao encontro de seus membros e à realização, entre eles, de transações de compra e venda de títulos e valores mobiliários, em mercado livre e aberto, especialmente organizado e fiscalizado por seus Membros e pelas autoridades monetárias” (BANCO CENTRAL, Resolução nº 39).

2.3 Benefícios da bolsa de valores

Segundo Rassier et al. (2009) as bolsas impactam positivamente a coletividade em vários setores como por exemplo :

- Vender ações e outros títulos mobiliários permitem as corporações obterem capital necessário para realizar outras atividades da empresa.
- A compra de ações por varias pessoas permitem as organização um aumento nos seus lucros através do aumentando da suas rendas.
- Investir em ações pode ser feito por qualquer pessoa podendo ser grande ou pequeno investidor.
- Através dos preços das ações pode se obter tendências de crescimento na economia.
- O governo pode negociar títulos públicos na bolsa de valores para arrecadar fundos para as empresar de iniciativas privadas investirem em si próprias.

2.4 Mercado de ações

O mercado de ações é abastecido por informações quantitativas ou qualitativas, das organizações. Essas informações são utilizadas para avaliar o desempenho de uma ação ou do mercado e são interpretadas de inúmeras formas, o que resulta em comportamentos diferenciados. Boa parte dessas informações são reguladas pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM), tendo como meta evitar “privilégios”. A principal regra para a sociedade dos investidores é que todos recebam as mesmas informações e ao mesmo tempo.

Segundo Cutler et al. (1989), a variação do mercado de ações reflete as notícias que ocorrem no mundo financeiro e econômico. Assim, quando uma organização divulga um resultado negativo, isto irá refletir na variação anormal dos preços das suas ações. De igual forma, uma notícia econômica importante de crescimento, como um conjunto de medidas econômicas por parte do governamental, também pode afetar o comportamento do mercado de ações positivo ou negativamente.

Analisando mais detalhadamente, Cutler et al (1989) percebeu que as flutuações nos preços de ações e mudanças nos valores de ativos são atribuídas a uma série de fatores, sendo um deles a informação, mostrando que os preços dessas reagem a anúncios fora do controle corporativo. Entretanto, a aparente ausência de notícias econômicas não cancelam os movimentos de ações de mercado.

2.5 Ações

Segundo a B3 (2019), ações são valores mobiliários emitidos por sociedades anônimas, que representam parte do capital social e possibilitam ao investidor se tornar sócio da empresa. A intenção de uma organização ao vender parte dessas ações é captar mais recursos para desenvolver projetos que visam o crescimento da empresa.

Existem dois tipos de ações, sendo elas: ordinárias ou preferenciais, apresentando como principal diferença é que as ordinárias dão ao seu titular o direito de voto nas assembleias de acionistas e as preferenciais possibilitam o recebimento de dividendos em valores maiores que as das ações ordinárias, assim como a preferência no recebimento de reembolso de capital.

As ações são conhecidas como *Blue Chips* ou *Small Caps*. Sendo as *Blue chips* mais conhecidas como ações de primeira linha e maior liquidez, apresentadas por empresas grandes

que apresentam menos riscos. As *Small Caps* são ações de empresas de menor porte e capitalização, sendo mais arriscado investir nelas, por isso tem uma expectativa de maior ganho pelo risco assumido (MACHADO, 2011).

Para o investidor definir sua estratégia e tomar a decisão, em qual ação investir, ele pode utilizar de análise gráfica ou técnica e análise fundamentalista conforme Bagheri, Peyhani e Akbari (2014), que são os dois principais tipos de análise. Sendo que o investidor pode preferir um ou outro de acordo com seu estilo (CRONQVIST; SIEGEL; YU, 2015). As duas estratégias têm o mesmo objetivo de proporcionar ganhos no mercado financeiro para o investidor.

2.6 Impacto do COVID no mercado financeiro

A SARS é uma doença respiratória viral, que surgiu nos mercados de animais exóticos e frutos do mar no sul da China que afetou severamente a região Ásia-Pacífico. Em julho de 2003 e após um total de 8.096 casos notificados, incluindo 774 mortes em 27 países, nenhuma outra infecção foi detetada e a pandemia foi declarada encerrada (DONNELLY et al., 2003; DE WIT et al., 2016).

No mês dezembro de 2019, manifestou-se pela primeira vez na cidade de Wuhan, China, um tipo novo de coronavírus (ou SARS-CoV-2) chamado de Covid-19, que em janeiro de 2021 chega os 94,5 milhões de casos e 2,02 milhões mortes. De acordo com os autores El Zowalaty e Järhult (2020), é um vírus eficiente em humanos e com um caráter pandêmico, sendo considerado atualmente o terceiro alerta global de infecções por coronavírus. Em 12 de março de 2020, foi declarado pela OMS como pandemia (ŞENOL; ZEREN, 2020).

Nos últimos meses, a economia global foi consideravelmente abalada pela pandemia de Covid-19. Nessa circunstância o equilíbrio entre a gestão da crise sanitária e a diminuição dos seus efeitos na economia, justificou um amplo grupo de medidas. Os aspectos desta pandemia fazem com que fossem produzidos efeitos de forma colateral nas inúmeras esferas da economia. Os resultados da crise sobre as atividades econômicas operam por vários meios. Do lado da oferta, o canal de transmissão mais direto está relacionado à impossibilidade de algumas atividades de produção serem realizadas, por conta das imposições sanitárias. A pandemia de Covid-19 e as medidas adotadas para o seu combate, provocaram, o encerramento temporário de unidades de negócio consideradas não essenciais, e a restrição da mobilidade dos cidadãos, resultando numa queda acentuada da atividade financeira, com repercussões significativas globalmente, dado o nível de integração econômica existente nas cadeias de

produção globais caracterizadas por uma gestão integrada. Este modo de produção está particularmente exposto a choques globais, dada a forte dependência econômica, a restrição da produção num determinado país não só o afeta economicamente, como também empresas pertencentes à mesma cadeia de produção. Este efeito surge com a pandemia (Banco de Portugal, 2020).

Do lado da procura, o canal de transmissão mais direto está associado à redução de rendimentos e da confiança das famílias e empresas. As medidas de confinamento impostas pelas autoridades, bem como a quebra esperada de rendimentos, motivou alterações no padrão de consumo das famílias, que por sua vez, levou as empresas que se mantiveram em funcionamento a procurar ajustar o seu negócio através da diversificação ou modificação da produção. Ao nível das organizações, o cancelamento de encomendas e a necessidade de pagamento de salários e dentre outras despesas originaram necessidades a mais que a liquidez. Em um ambiente de grande incerteza quanto à duração da crise, a diminuição da confiança das organizações adiam decisões de investimento podendo afetar o crescimento econômico (Banco de Portugal, 2020).

Estes efeitos de procura e oferta interagem entre si, aumentando o seu impacto. Daqui decorrem também impactos negativos nos preços das ações e títulos de dívida e das matérias. Neste contexto de forte queda da atividade financeira e também do rendimento, as famílias e as empresas enfrentam, de uma forma geral, desafios significativos para assegurar padrões de despesa em patamares aceitáveis e para cumprir compromissos financeiros, oriundos dos níveis de possíveis dívidas contraídas (Banco de Portugal, 2020).

O queda da bolsa de 2020, também conhecido como Coronavírus crash, foi uma grande e repentina queda no mercado global de ações, caindo no dia 24 de fevereiro de 2020 devido a um aumento significativo no número de casos Covid-19. A turbulência econômica associada à pandemia Covid-19 teve impactos amplos e graves nos mercados financeiros, incluindo os mercados de ações. Em 28 de fevereiro de 2020, os mercados de ações em todo o mundo tiveram declínios acentuados nas cotações, quebras que já não se verificavam desde a crise financeira de 2008. As quebras de estrutura verificadas em março 2020, têm sido a queda mais rápida nos mercados de ações globais na história financeira e na queda mais devastador desde a queda de Wall Street em 1929 (Khan et al., 2020; Ngwakwe, 2020; Şenol e Zeren, 2020).

No Brasil, segundo a Fundação Getúlio Vargas (2020), a bolsa foi bastante afetada pelo COVID-19, apresentando um dos piores índices em relação as outras bolsas observadas. Ao ser analisada de forma mais profunda, as organizações do setor imobiliário se desvaloriza-

ram 45,7%, sendo os ramos menos atingidos os índices de energia elétrica (+22,08%) e de utilidade pública (+15,90%). Em decorrência do vírus o interesse das pessoas mudou, estas optaram mais pelos itens básicos, o que justifica uma menor queda nos setores de energia elétrica, água e saneamento básico.

2.7 Carteira de investimentos

É fato que os preços dos ativos de diferentes empresas possuem comportamentos diferentes um dos outros, podendo subir ou cair com mais intensidade quando mudanças ocorrem no mercado (SHARPE, 1995).

Sharpe (1995) afirma ainda que a questão das expectativas dos agentes, e as expectativas dos indivíduos são maiores quando a mudanças reais ocorridas no preço dos ativos de determinada organização. Logo, a exposição ao risco de uma carteira de investimento vai estar exposta ao comportamento do preço dos ativos em relação a variação do mercado. E como cada ativo tem sensibilidades variados, planejar uma carteira com diferentes títulos de empresas é correto para conservar o investimento de possíveis perdas que possam ocorrer por motivo de um mau comportamento de uma ação. E o risco diversificável, nomeado por Sharpe (1995) de ‘não-mercado’, é o risco não sistemático, reconhecido pela variedade, e para que haja essa diversificação de um portfólio o número de ativos que irão forma-lo tem que ser minuciosamente selecionados.

Duarte Júnior (1996) aponta que o risco de mercado é inerente ao preço do ativo, dependendo do comportamento do mesmo. É preciso reconhecer e quantificar o desempenho dos fatores que influenciam na dinâmica do preço das ações, para calcular e entender as perdas que por ventura venham a surgir oriundas das modificações do mercado.

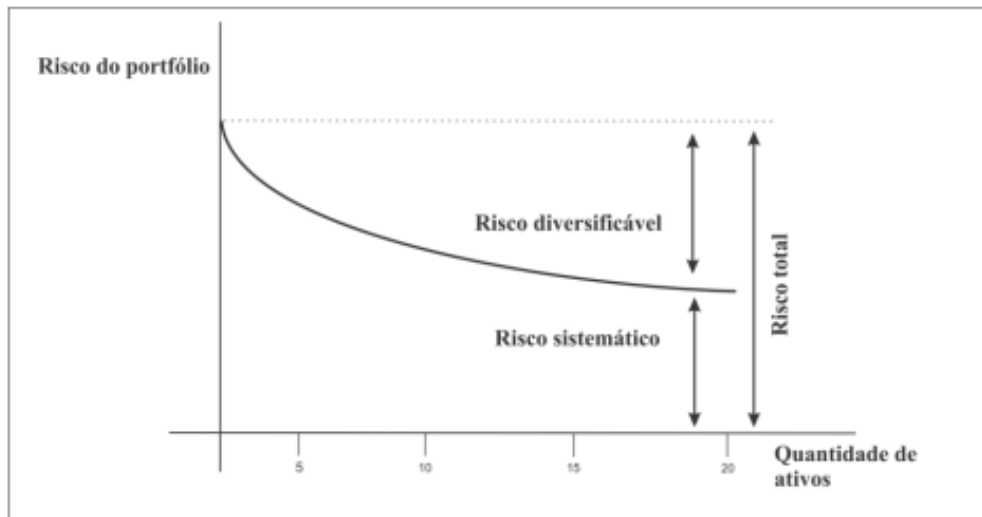
Segundo Assaf Neto (2012) no mercado financeiro o risco é dividido em dois tipos: o não sistemático, ligados a fatores microeconômicos de mercado e a gestão da organização; e o sistemático, ligados a fatores macroeconômicos, vindos da mudança na política governamental e nas oscilações do câmbio.

Assaf Neto (2012) apresenta o risco sistemático como específico a todos os ativos negociados no mercado, podendo ser determinados por eventos de natureza política, econômica e social, pois cada ativo comporta-se de forma distinta diante da situação contextual estabelecida. O risco sistemático é difícil de ser detectado, tornando-se indicada a variação da carteira de ativos como medida preservativa na minimização do risco total.

No que lhes diz respeito, diferente do risco sistemático, inclinado a oscilações na eco-

nomia (taxa de juros, políticas econômicas, inflação) e sempre presente na estrutura das carteiras, o risco não sistemático pode ser minimizado por meio da diversificação. Na Figura 1 é possível observar que, à medida que se amplia a quantidade de títulos na carteira, o risco total reduz, em razão do risco diversificável, porém isso só ocorre até o nível do risco sistemático.

Figura 1 – Risco diversificável e sistemático de uma carteira



Fonte: Assaf Neto (2012).

2.8 Rentabilidade

Segundo Marion (2009) e Susin (2013, p.30) a rentabilidade está relacionada ao retorno do investimento de capital próprio ou de terceiro, sendo útil para avaliar os benefícios de um investimento feito.

De acordo Gitman (2010) a rentabilidade permite aos analistas analisar a eficiência dos lucros de uma ação, de modo que a ausência de lucro mostra uma baixa probabilidade de atração de capital externo. Desse modo, proprietários, credores e administradores deveram analisar com muita atenção esse critério, visto que é de grande importância para a manutenção dos mercados.

De fato, através dos índices de rentabilidade, é possível verificar a viabilidade de um negócio (DINIZ, 2015). Os índices de rentabilidade conforme Diniz (2015) são:

2.8.1 Giro do ativo

Giro do ativo segundo MATARAZZO (2010) e DINIZ (2015) é um índice que apre-

senda a proporção entre as vendas realizadas na empresa e o ativo total e pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$GA = \frac{\text{Vendas líquidas}}{\text{Ativo total}} \quad (1)$$

2.8.2 Margem líquida

A margem líquida segundo Duarte (2015), é resultado da relação entre lucratividade e faturamento da organização, calculada pelo quociente entre margem de lucro e vendas e de acordo com Diniz (2015) ela e o giro do ativo tem relação entre si, sendo calculada pela fórmula :

$$\text{Margem líquida} = \left(\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Vendas Líquidas}} \right) \times 100 \quad (2)$$

2.8.3 Rentabilidade do ativo

A rentabilidade do ativo conforme Duarte (2015), verifica-se o tempo necessário de retorno do capital dos investimentos é atrativo, mostrando o potencial de geração de lucros para uma organização, expressa pela seguinte equação:

$$ROI = \left(\frac{\text{Lucro líquido}}{\text{Ativo}} \right) \times 100 \quad (3)$$

2.8.4 Rentabilidade do patrimônio líquido

A rentabilidade do patrimônio líquido para Para Diniz (2015) é o índice que associa o lucro que uma empresa obteve com o valor do seu capital, utilizando a seguinte fórmula:

$$ROE = \left(\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Patrimônio Líquido médio}} \right) \times 100 \quad (4)$$

2.9 Séries temporais

Uma série temporal é um conjunto de observações de dados em sequência de duas amostras ao longo do tempo, de modo que essas observações vizinhas tem dependência entre si, algo que não ocorre nos modelos de regressão Conforme Ehlers (2005).

2.9.1 Componentes de séries temporais

De acordo com Campos (2020) a série temporal apresenta características importantes como: tendência, sazonalidade e resíduo. A tendência é o movimento de padrão linear ou exponencial ao longo do período observado, a sazonalidade são dados não padrões que quebram um ritmo constante que era seguido pela série e o ruído são obtidos de forma inesperada, comprometendo o percurso natural da série.

2.9.2 Decomposição

Existem dois tipos de decomposição, a aditiva e a multiplicativa. A decomposição aditiva é utilizada nos casos em que os valores, dos dados da série temporal não consta grande variação (Campos, 2020) e é calculada pela equação 5 :

$$Z_t = \text{sazonalidade } (S_t) + \text{tendência } (T_t) + \text{ruído } (R_t) \quad (5)$$

A decomposição multiplicativa é usada para valores sazonais (Campos, 2020). Utiliza-se a Equação 6:

$$Z_t = \text{sazonalidade } (S_t) \times \text{tendência } (T_t) \times \text{ruído } (R_t) \quad (6)$$

2.9.3 Modelos para series temporais

Os modelos para series temporais são utilizados na checagem de informações do passado que podem se repetir com o tempo, sendo observados por meio dos ruídos de acordo com Wheel e Wrighth (1985) e Becker (2010).

2.9.3.1 Método de Holt-Winters

O método de Holt-Winter é indicado para modelagem de séries temporais mais difíceis sendo analisado de maneira aditiva e multiplicativa junto com a tendência e a sazonalidade (MIRANDA, 2007; SILVA; SILVA, 2019). O Quadro 1 apresentado os modelo aditivo e multiplicativo:

Quadro 1 – Fórmulas do método Holt-Winter.

	Holt-Winters Aditivo	Holt-Winters Multiplicativo
Nível	$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$	$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$
Tendência	$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$	$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$
Sazonalidade	$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-s}$	$S_t = \gamma \left(\frac{Y_t}{L_t} \right) + (1 - \gamma)S_{t-s}$
Previsão	$F_{t+m} = (L_t + b_t m)S_{t-s+m}$	$F_{t+m} = L_t + b_t m + S_{t-s+m}$

Fonte: Silva e Silva (2019)

No qual, S : é o comprimento da sazonalidade; L_t : é o nível da série; b_t : é a tendência; S_t : é a componente sazonal; F_{t+m} : representa a previsão para o período m adiante; Y_t : é o valor observado; α , β e γ : são parâmetros exponenciais da tendência e da sazonalidade.

2.9.3.2 Método autorregressivo integrado de medidas móveis (ARIMA)

Conforme Parmezan (2016) e Campos (2020) o uso da ARIMA é mais viável quando a série temporal apresenta um comportamento estacionário, pois os parâmetros de média, variância e covariância vindos dos dados coletados permanecem constantes ao longo do tempo. Segundo Morettin e Toloi (2004), o esse método é composto por três processos, sendo eles : processo linear estacionario representado na equação 7 , processos lineares não-estacionários homogêneos e processos de memória longa.

$$Z_t - \mu = \alpha_t + \vartheta_1 a_{t-1} + \vartheta_2 a_{t-2} + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} \vartheta_k a_{t-k}, \quad \vartheta_0 = 1 \quad (7)$$

Onde a_t representa o ruído branco e $\mu = E(Z_t), \vartheta_1, \vartheta_2, \dots$ é um parâmetro tal que

$$\sum_{k=0}^{\infty} \vartheta_k^2 < \infty$$

2.10 Correlação

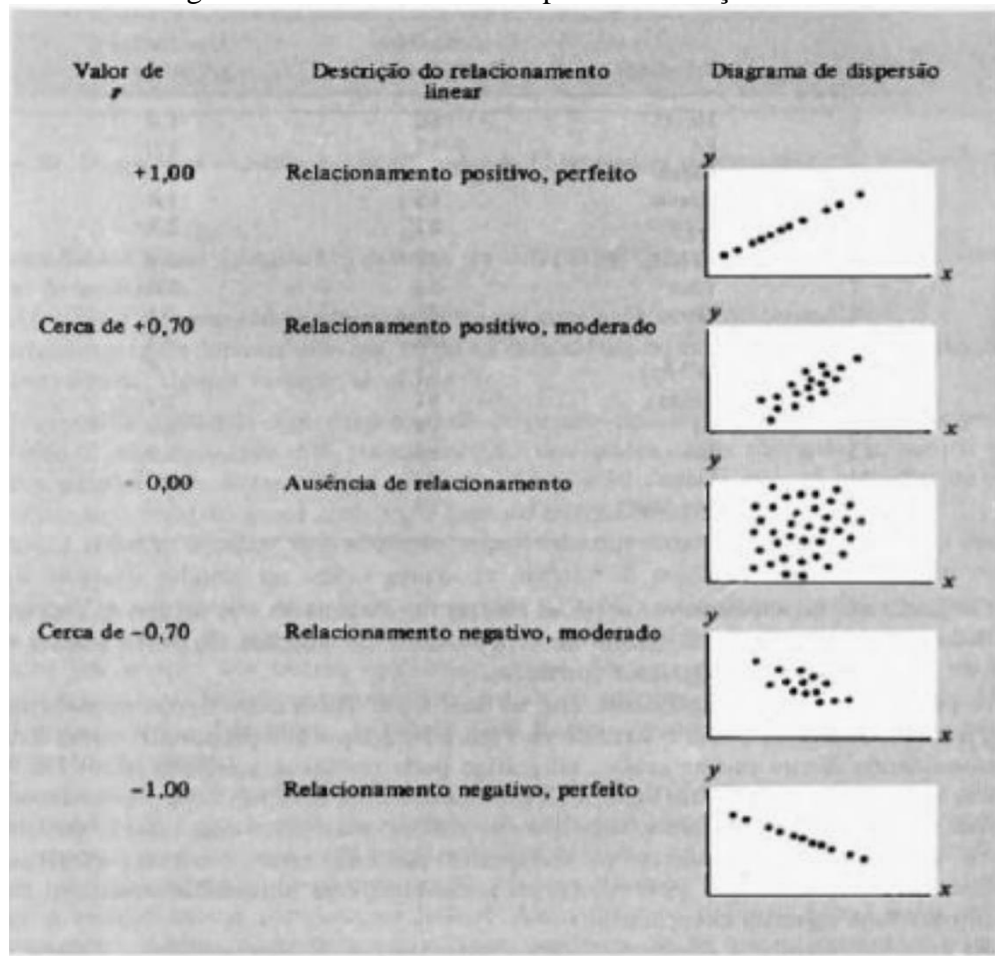
Utiliza-se de testes de associação e correlação quando se deseja relacionar duas variáveis, esse método que descreve, por meio de um número, a associação de dependência apresentada pelos coeficientes que variam entre 0 e 1, ou entre -1 e +1 de acordo com Bussab e Morettin (2010).

A equação 8 do coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis X e Y , é representado por $Corr(X, Y)$, $\rho_{X, Y}$, ou por ρ segundo Devore (2006).

$$\rho_{X, Y} = \frac{Cov(X, Y)}{\sigma_X \cdot \sigma_Y} \quad (8)$$

No qual, $Cov(X, Y)$ é a covariância entre as variáveis X e Y ; σ_X é desvio padrão de X ; e σ_Y = desvio padrão de Y . A Figura 2 apresenta os diagramas e valores de correlação:

Figura 2 – Valores referência para a correlação



Fonte: Stevenson (2004)

3. METODOLOGIA

3.1 Classificação da pesquisa

Esse trabalho analisar a correlação da rentabilidade das ações de algumas empresas listadas na B3, no decorrer do período de pandemia de COVID-19. Assim, a pesquisa caracteriza-se como descritiva, tendo como base de desenvolvimento fontes bibliográficas e secundárias, oriundas das demonstrações contábeis e financeiras das respectivas empresas. De acordo com Gil (2011), a pesquisa descritiva é aquela com o objetivo de descrever as características de uma população ou fenômeno. Dessa forma, foi realizada uma pesquisa de abordagem quantitativa por meio da descrição dos resultados de indicadores financeiros e de mercados antes e durante a pandemia. A população do estudo compreendeu 5 empresas listadas na B3, sendo elas: Braskem, Eletrobras, Santander, CVC e JBS. Os dados das organizações foram agrupados, de modo que permitisse uma análise com detalhes mais específicos de média, desvio padrão, mediano e valores de máximo e mínimo, em momentos de abertura e fechamento do pregão, no ano pandêmico e no período de início das vacinações, tendo quando um declive do número de mortos.

3.2 Empresas selecionadas e variáveis de estudo

As organizações escolhidas para serem estudadas são: a Braskem, o Banco Santander, a JBS, a Eletrobras e a CVC, empresas essas de capital aberto brasileiras, presentes na Bolsa de Valores, B3, analisadas durante a pandemia do COVID-19, durante 01 de dezembro de 2019 a 30 de julho de 2021.

As informações obtidas são referentes aos seguintes comportamentos das ações:

- *Open* = valor de abertura da ação da empresa no dia apresentado (abertura);
- *High* = valor mais alto alcançado no dia pela ação (máxima);
- *Low* = valor mais baixo alcançado no dia pela ação (mínima);
- *Close* = valor da ação ao final do dia (fechamento);
- *Volume* = volume de transações que ocorreram no dia de ações da empresa analisada.

3.3 Rotina computacional

Para compor uma ótima carteira de investimentos com o objetivo de aumentar o retorno e diminuir os riscos, foi desenvolvido um algoritmo no Google Colaboratory, que através da biblioteca YFinance (Yahoo Finance) levantou-se as informações referentes aos preços das ações das empresas estudadas, durante a pandemia do COVID-19, obtendo, assim, as séries temporais.

Adiante, as séries temporais foram decompostas em suas partes principais, sendo elas: a tendência, a sazonalidade e o resíduo. Para a decomposição utilizou-se o modelo multiplicativo de Holt-Winters com o intervalo de 30 dias, a média móvel foi calculada com 21 períodos (21 dias) para verificar os valores da ação presente nas series estavam acima ou abaixo do valor médio dos 21 dias ,assim, se o valor da série estiver acima do valor da média móvel existem indícios de que a mesma está “cara”, se estiver a baixo indica um importante sinal para adquirir a ação.

O calculo da rentabilidade das ações (Equação 9).

$$\text{Rentabilidade} = \left[\left(\frac{\text{Preço atual}}{\text{Preço anterior}} \right) \times 100 \right] - 100 \quad (9)$$

Com as rentabilidades calculadas foi possível elaborar gráficos de barras, podendo analisar quais os melhores dias e meses para compra das ações das devidas empresas, como também, com essas informações foram possíveis o calculo da correlação das organizações, assim, pôde-se analisar se as empresas escolhidas criam uma boa carteira de investimentos para um aplicador mais moderado. O algoritmo gerado está presente no Apêndice A.

4. RESULTADOS

Para a avaliação da correlação da rentabilidade foram selecionadas as organizações presentes na bolsa de valores, sendo essas: a Braskem, o banco Santander, a Eletrobras, a JBS e a CVC, constando as séries temporais geradas por essa no período da pandemia do COVID-19 entre 01 de dezembro de 2019 a 30 de julho de 2020. Como podemos observar (Tabela 2), as empresas que apresentam melhor rentabilidade em média são a Braskem com 0,29 e a Eletrobras com 0,14. Em seguida o Santander com rentabilidade média de 0,04, a JBS com 0,09 e a CVC teve o menor desempenho, com rentabilidade média de 0,02, mostrando que as pessoas que investiram na mesma, durante esse período, tiveram pouco lucro.

Quadro 2 - Resumo dos dados coletados das empresas

Valores	Abertura	Mínimo	Máximo	Fechamento	Rentabilidade
Braskem					
Média	25,54	24,95	26,18	25,56	0,29
Desvio padrão	10,28	10,09	10,41	10,29	4,80
Mediana	21,13	20,36	21,52	20,89	0,05
Mínimo	9,05	8,15	9,78	8,21	-24,47
Máximo	51,11	51,29	52,04	51,29	31,75
Santander					
Média	30,72	30,20	31,25	30,71	0,04
Desvio padrão	6,04	6,04	6,08	6,07	3,02
Mediana	33,12	32,75	33,64	33,12	-0,17
Mínimo	19,04	18,34	20,03	19,26	-13,47
Máximo	40,23	40,23	41,06	40,65	13,41
Eletrobras					
Média	30,88	30,21	31,47	30,87	0,14
Desvio padrão	5,83	5,87	5,78	5,78	3,41
Mediana	30,57	30,09	31,10	30,55	-0,01
Mínimo	15,15	18,81	15,03	14,69	-19,32
Máximo	46,36	44,37	46,36	45,53	16,88
JBS					
Média	20,75	20,34	21,13	20,72	0,09
Desvio padrão	3,33	3,37	3,27	3,32	3,22
Mediana	19,98	19,55	20,25	19,84	0,01
Mínimo	11,77	11,08	14,41	13,59	-14,32
Máximo	29,69	29,11	30,00	29,38	24,59
CVC					
Média	21,65	21,04	22,20	21,59	0,02
Desvio padrão	8,52	8,47	8,49	8,47	5,67
Mediana	19,70	19,08	20,18	19,06	-0,28
Mínimo	5,69	4,87	7,52	6,10	-34,77
Máximo	44,54	44,11	44,90	44,07	32,40

Fonte: (Autora, 2023)

A seguir (Figura 3 a 7) são apresentados os gráficos das séries temporais das empresas analisadas mostrando o comportamento dos valores de fechamento durante o período da pandemia. Observa-se que todas as empresas apresentaram queda em suas ações no início da pandemia, mas estas vêm se recuperando, ao final do período analisado.

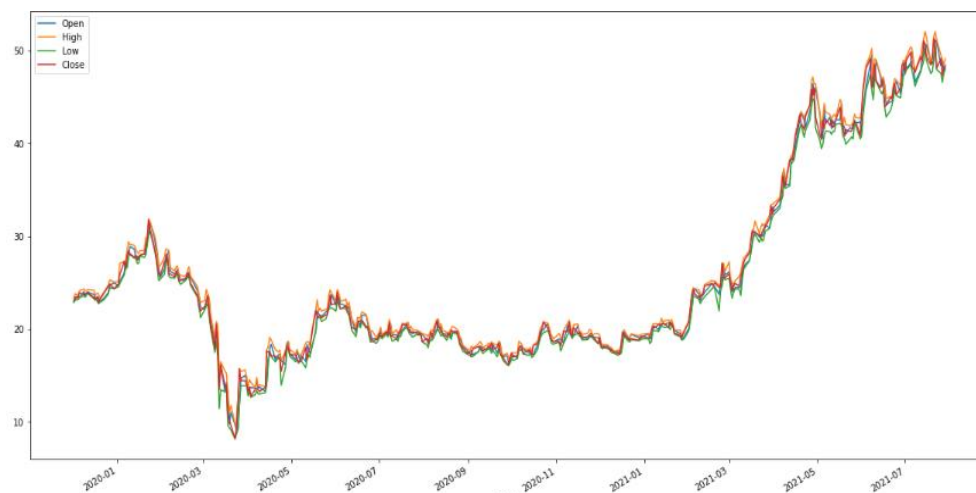
A Braskem (Figura 3) apresenta um período pequeno de crescimento de 01-2020 até 03-2020, fechando o valor em alguns momentos da linha laranja em baixo (high – preço da ação maior no fechamento), e de 03-2020 até 05-2020 um período de queda e pequena recuperação apresentando a linha laranja (high – preço da ação maior no fechamento) acima da vermelha e de 07-2020 até 07-2021, apresenta um período constante e de crescimento acentuado onde a linha laranja aparece em alta (high – preço da ação maior no fechamento) fechando o período com valor muito acima do inicial pré pandemia.

O banco Santander (Figura 4) no período de 01-2020 apresenta o valor das ações fechando em alta (a cor vermelha – high se sobressai das outras) o próximo período de 03-2020 o preço das ações está em baixa em relação ao inicial, no período de 05-2020 até 07-2021 a um crescimento no valor das ações fechando sempre em alta e se recuperando ao valor inicial do período observado de pré pandemia.

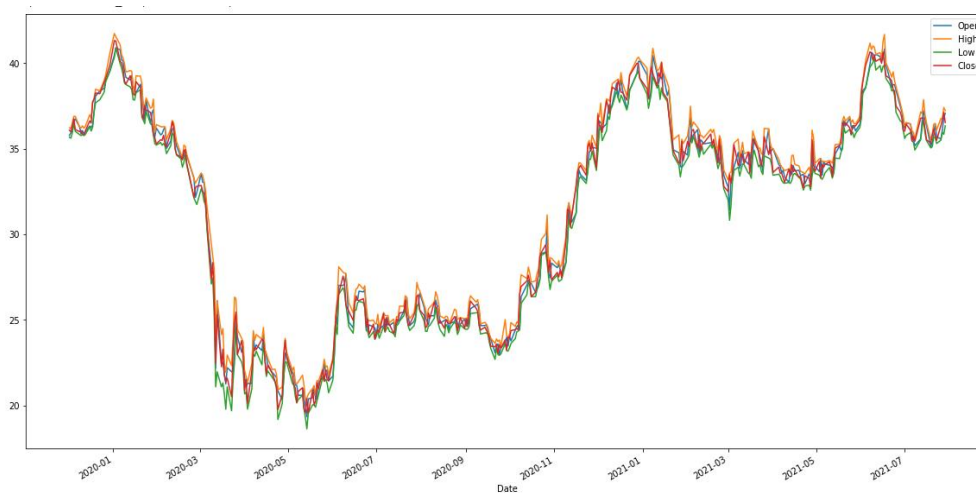
A Eletrobras (Figura 5) apresenta período de crescimento entre 01-2020 até 03-2020 fechando com a linha laranja (high – preço da ação maior no fechamento) em cima do vermelho, e queda de 03-2020 até meados de 05-2020, e de 05-2020 até 07-2021 apresenta um período de crescimento e decaimento, porém consegue no fim do período analisado fechar em alta em comparação ao valor inicial pré- pandemia pois é uma empresa de consumo essencial.

Em relação a JBS (Figura 6) apresenta valores de alto e baixos contantes nos períodos de 01-2020 até 11-2020 fechando o dia com valores alto, e um crescimento acentuado de 11-2020 até 07-2021 fechando o período analisado com valor maior que o inicial pré pandemia pois é uma empresa de bem de consumo essencial alimentício.

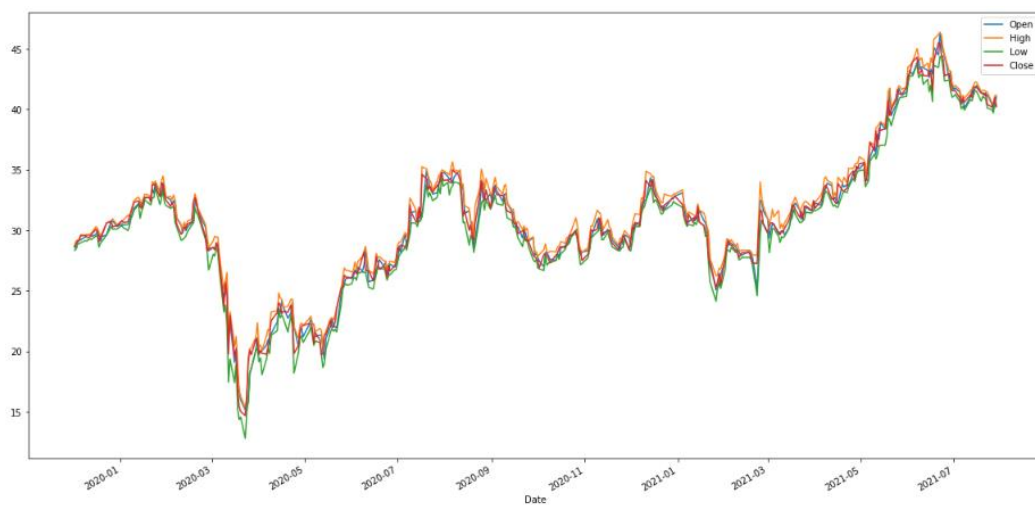
Por fim, a CVC (Figura 7) apresenta um período pequeno de crescimento e de decaimento acentuado de 01-2020 a 03-2020, e de 03-2020 até 07-2021 apresenta períodos de crescimento e decaimento, fechando o valor analisado abaixo do inicial pré pandemia em decorrência dessa ser uma empresa do setor de viagem.

Figura 3 - Série temporal da Braskem.

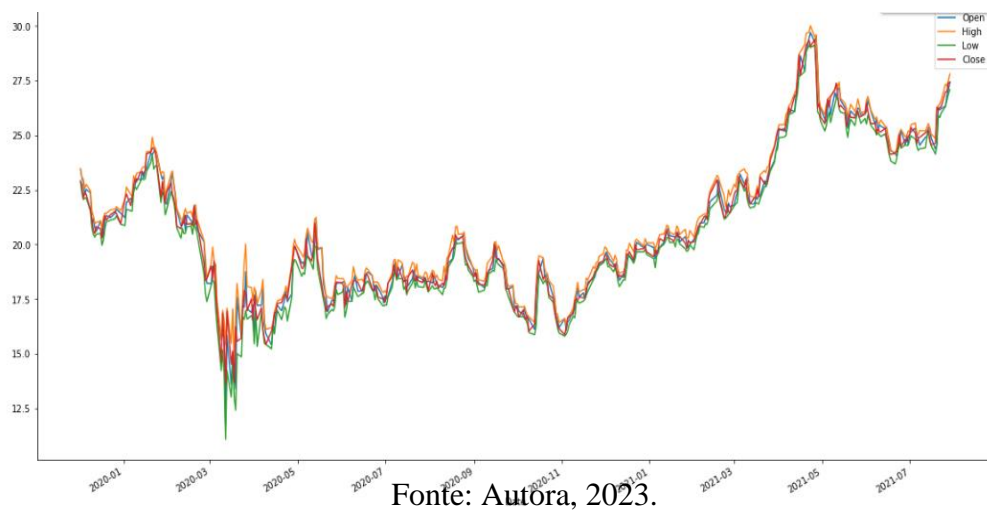
Fonte: Autora, 2023.

Figura 4 - Série temporal da Banco Santander

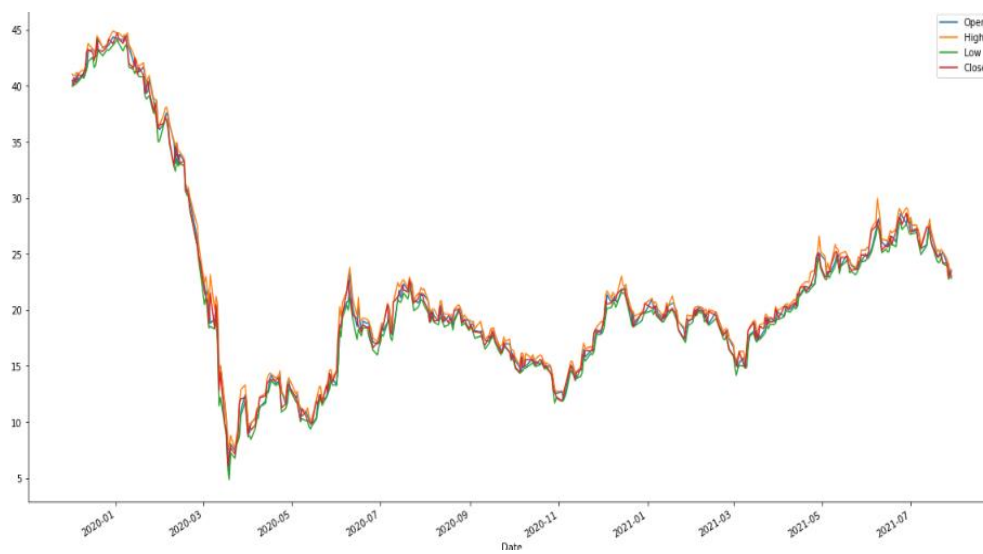
Fonte: Autora, 2023.

Figura 5 - Série temporal da Eletrobras

Fonte: Autora, 2023.

Figura 6 - Série temporal da JBS.

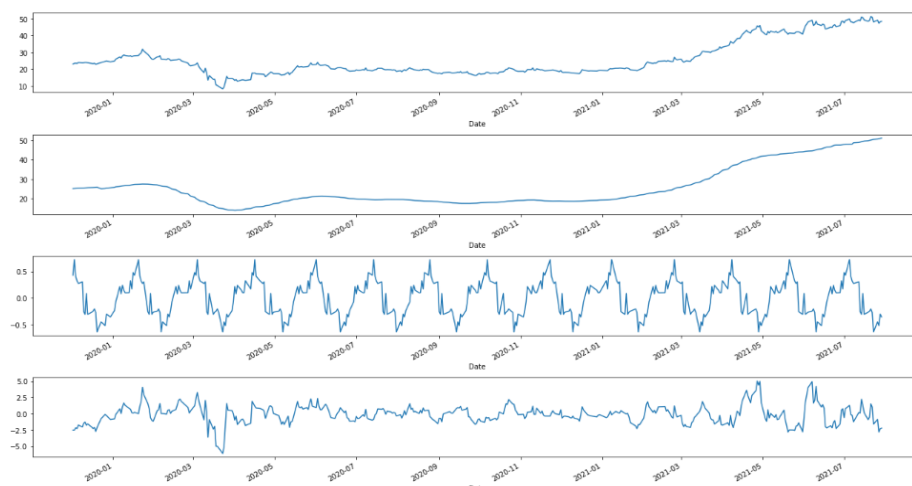
Fonte: Autora, 2023.

Figura 7 - Série temporal da CVC

Fonte: Autora, 2023.

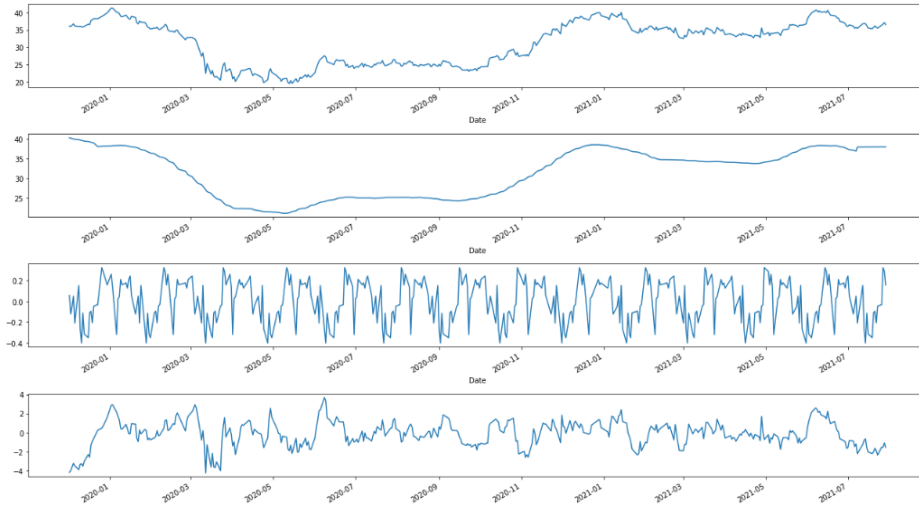
A decomposição das séries temporais (modelo multiplicativo) em suas partes principais (tendência, sazonalidade e resíduo) para as organizações estudadas está apresentada a seguir (Figura 8 a Figura 12). Ao analisar as séries temporais das empresas, percebe-se a tendência de crescimento, na Eletrobras nos períodos de 05-2020 a 07-2021, na JBS nos períodos de 05-2021 até 07-2021, no Santander nos períodos 11-2020 até 07-2021 e na Braskem (Figura 8) nos períodos de 05-2021 até 07-2021. Portanto, para a maioria das empresas existem uma expectativa de aumento no valor das ações no futuro. Entretanto, tal análise deve ser realizada com precaução pois a variação da sazonalidade e do ruído são consideráveis, o que dificulta a previsão dos valores futuros. A Eletrobras apresenta no período 01-2020 até 03-2020 uma estabilidade no crescimento e entre 03-2020 até 05-2020 uma queda, e de 05-2020 até 07-2021 um período de aumento, se recuperando. A JBS apresenta períodos de alta e baixa entre 01-2020 até 03-2020, e um período de crescimento entre 05-2021 até 07-2021. O Santander apresenta nos períodos de 2020-01 até 2020-11 uma queda e entre os períodos de 11-2020 até 07-2021 de crescimento. A Braskem apresenta constantemente baixos períodos de crescimento de 01-2020 até 03-2021 e um aumento de 05-2021 até 07-2021. A CVC, por ser um setor de viagem, apresenta no início do período 2020-01 um decaimento até 03-2020, e de 03-2020 até 07-2021 um período de pequena recuperação, mas não chegando no valor inicial do começo do gráfico, referindo-se ao momento em que houve um maior controle sanitário da pandemia.

Figura 8 - Série temporal com o fechamento, tendência, sazonalidade e resíduo da Braskem.



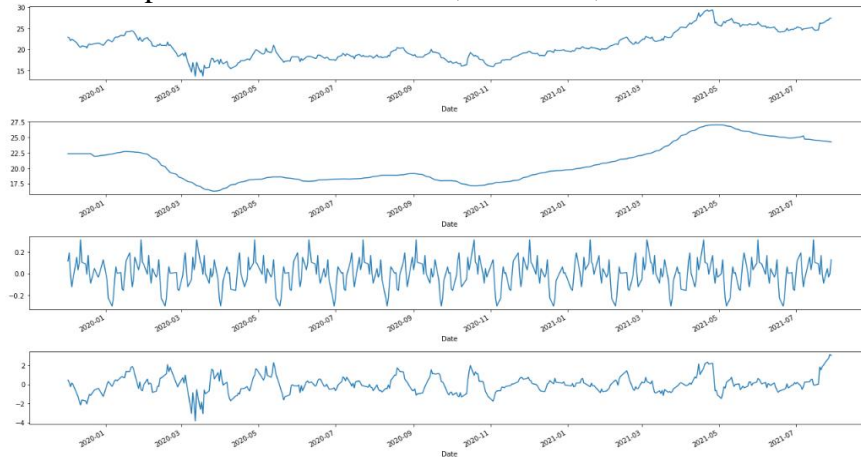
Fonte: Autora, 2023.

Figura 9 - Série temporal com o fechamento, tendência, sazonalidade e resíduo do Santander.



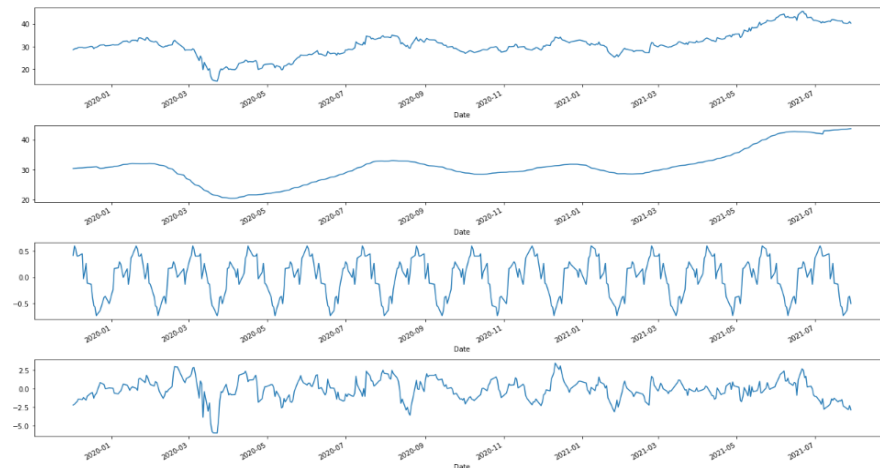
Fonte: Autora, 2023.

Figura 10 - Série temporal com o fechamento, tendência, sazonalidade e resíduo da JBS.



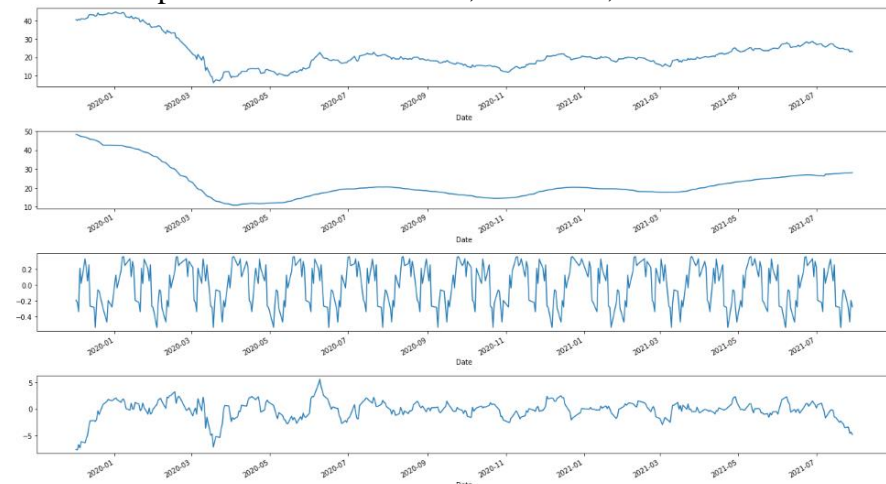
Fonte: Autora, 2023.

Figura 11 - Série temporal com o fechamento, tendência, sazonalidade e resíduo da Eletrobras.



Fonte: Autora, 2023.

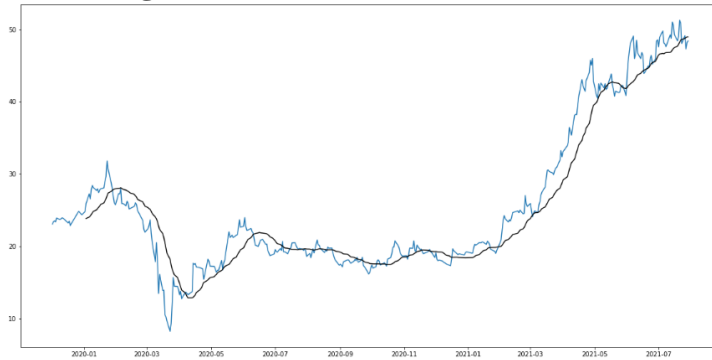
Figura 12 - Série temporal com o fechamento, tendência, sazonalidade e resíduo do CVC.



Fonte: Autora, 2023.

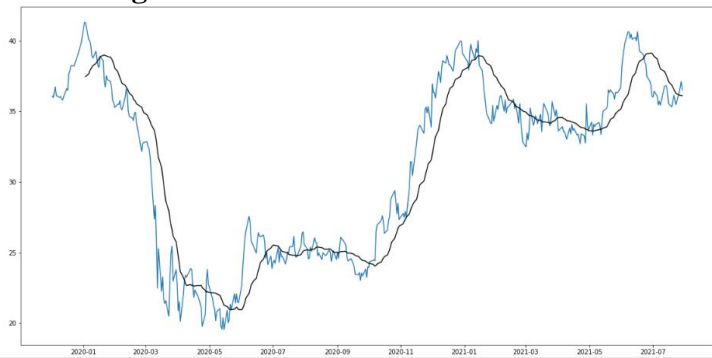
Em seguida os gráficos (Figura 13 a 17) comparam os valores das ações em cada momento do tempo, com o valor da média móvel dos últimos 21 dias. O cálculo da média móvel nos permite perceber se é um bom momento comprar ação na empresa. Quando a média móvel (linha preta) está acima da linha azul (fechamento), é um sinal positivo para compra, pois representa que naquele dia o preço da ação fechou em um valor baixo. Os gráficos da Braskem (Figura 13), do Santander (Figura 14), da JBS (Figura 15), da Eletrobras (Figura 16) e da CVC (Figura 17) apresentam no início a linha preta acima da azul, um sinal para comprar ações dessas, pois estão com um preço mais baixo. No decorrer do período verifica-se que todas as empresas apresentam a linha preta e a azul juntas, representando que o valor da ação não teve variação para mais nem para menos, podendo ser vantajoso para quem queira comprar, mas nem tanto para quem queria vender. Indo para o fim dos gráficos, as empresas apresentam a linha azul acima da preta, um indicativo de vantagem para venda das ações e desvantagem para compra.

Figura 13 - Média móvel da Braskem.



Fonte: Autora, 2023.

Figura 14 - Média móvel do Santander.



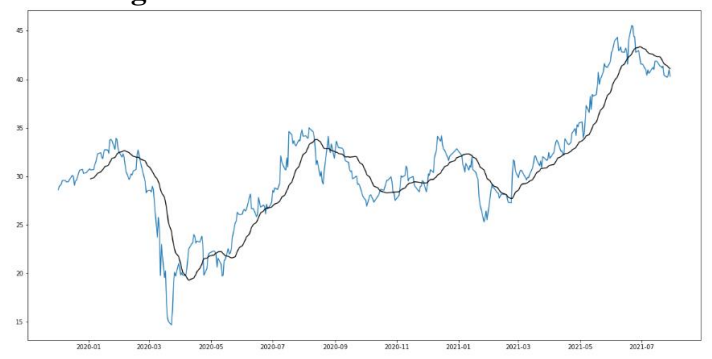
Fonte: Autora, 2023.

Figura 15 - Média móvel da JBS.

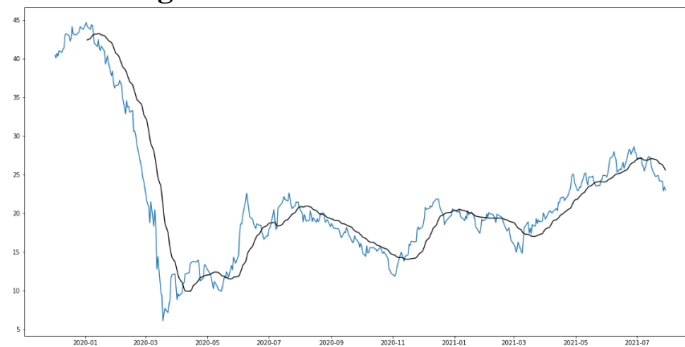


Fonte: Autora, 2023.

Figura 16 - Média móvel da Eletrobras.

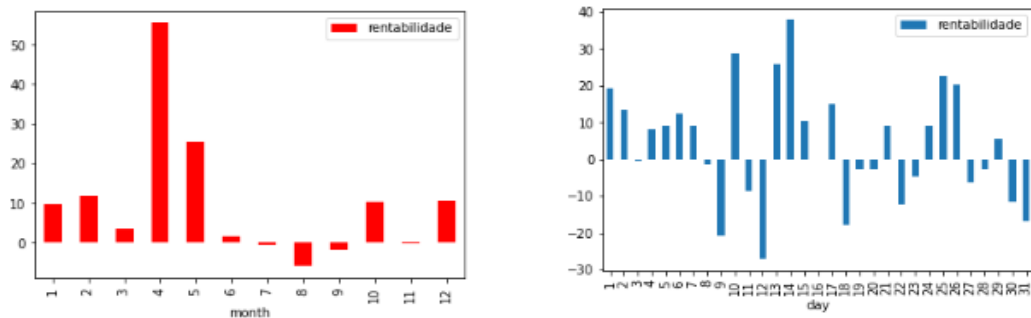


Fonte: Autora, 2023.

Figura 17 - Média móvel da CVC.

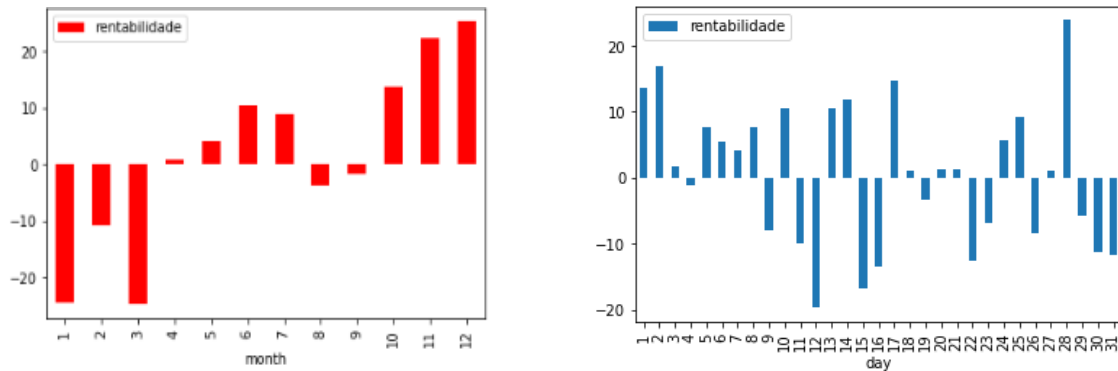
Fonte: Autora, 2023.

A seguir são exploradas informações oriundas do cálculo da rentabilidade, no qual é possível verificar qual o melhor mês e dia para se comprar a ação, sendo o recomendado a compra nos meses e dias, que a rentabilidade da empresa está “baixa” e vender quando estiver em “alta”. Da Figura 18 a 22 é possível analisar a rentabilidade dos meses e dias das empresas.

Figura 18 - Rentabilidade dias do mês/Braskem

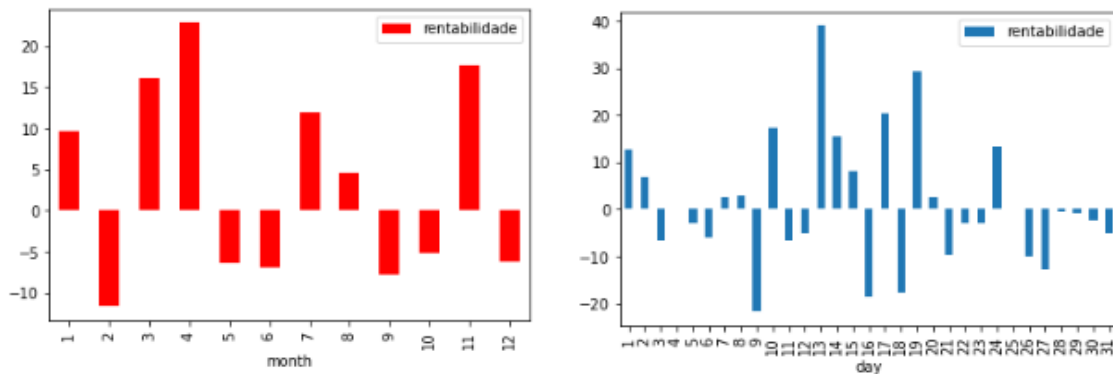
Fonte: Autora, 2023.

De acordo com os gráficos (Figura 18) os melhores meses para comprar ações da Braskem são agosto e setembro, pois apresentam menor rentabilidade. E os piores meses para investimento certamente é abril e maio. Quando se refere aos dias do mês, as melhores opções de compra são os dias 9, 12 e 18 de cada mês, sendo os piores dias 10,13 e 14.

Figura 19 – Rentabilidade dias do mês/ Santander

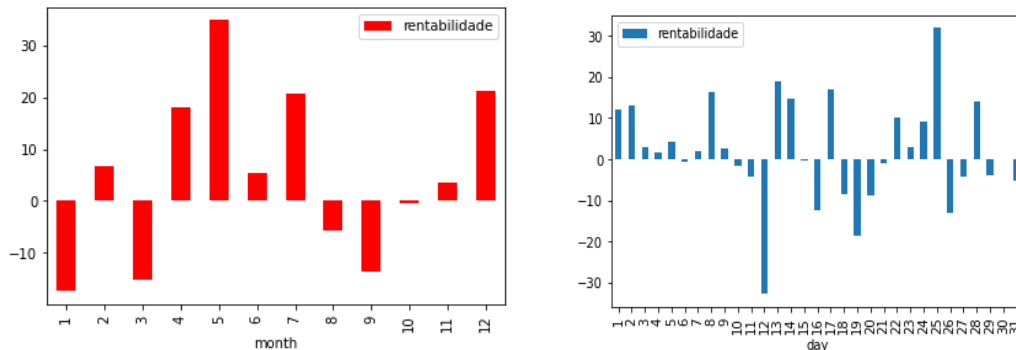
Fonte: Autora, 2023.

Segundo os gráficos (Figura 19) os melhores meses para comprar ações do banco Santander são janeiro, fevereiro e março, pois apresentam menor rentabilidade. E os piores meses para investimento certamente é outubro, novembro e dezembro. Quando se refere aos dias do mês, as melhores opções de compra são os dias 12, 15, 16, 22 de cada mês, sendo os piores dias 1, 2, 17 e 28.

Figura 20 – Rentabilidade dias do mês/JBS

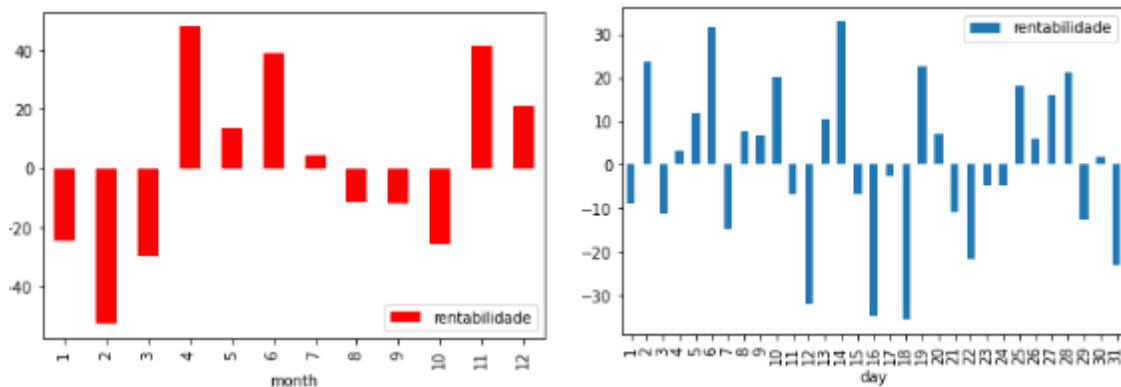
Fonte: Autora, 2023.

Conforme os gráficos (Figura 20) os melhores meses para comprar ações da JBS são fevereiro, junho e setembro, pois apresentam menor rentabilidade. E os piores meses para investimento certamente é março, abril, julho e novembro. Quando se refere aos dias do mês, as melhores opções de compra são os dias 9, 16 e 18 de cada mês, sendo os piores dias 10, 13, 17 e 19.

Figura 21 – Rentabilidade dias do mês/Eletobras

Fonte: Autora, 2023.

Em concordância com os gráficos (Figura 21) os melhores meses para comprar ações da Eletrobras são janeiro, março e setembro, pois apresentam menor rentabilidade. E os piores meses para investimento certamente é abril, julho e dezembro. Quando se refere aos dias do mês, as melhores opções de compra são os dias 12, 16 e 19 de cada mês, sendo os piores dias 13, 17 e 25.

Figura 22 – Rentabilidade dias do mês/CVC

Fonte: Autora, 2023.

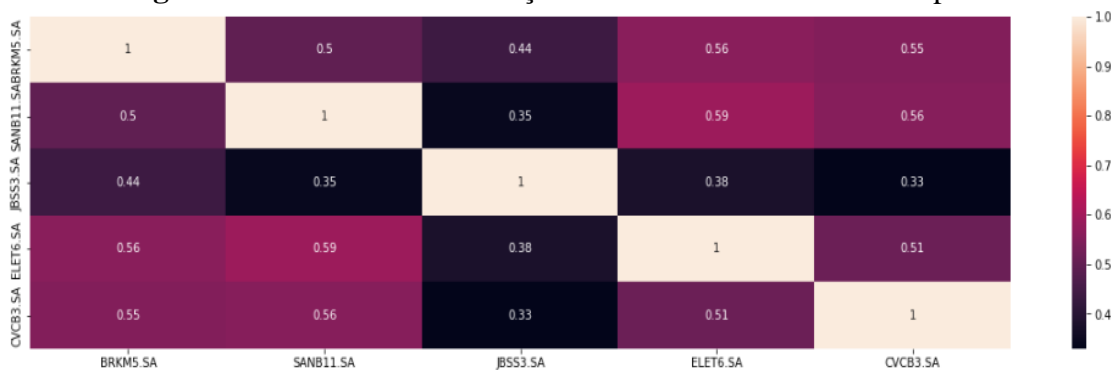
Em congruência com os gráficos (Figura 22) os melhores meses para comprar ações da CVC são janeiro, fevereiro e março, pois apresentam menor rentabilidade. E os piores meses para investimento certamente é abril, junho e novembro. Quando se refere aos dias do mês, as melhores opções de compra são os dias 12, 16 e 18 de cada mês, sendo os piores dias 6, 14, 19.

Geralmente, os 3 primeiros meses do ano a rentabilidade das empresas analisadas é

baixa. Tal comportamento pode ser explicado por meio da tendência que as pessoas têm a gastar dinheiro no início do ano com férias e impostos vinculados a moradia e automóveis. Dessa forma, tendem a retirar seu dinheiro que estava aplicado em ações, assim contribuindo para sua desvalorização e redução de rentabilidade. Portanto, para as empresas analisadas, o início do ano (exceto a Braskem e o primeiro e terceiro mês da JBS), é um bom momento para investimentos. Até então, os últimos 2 meses do ano não parecem ser bons momentos para se investir, pois a rentabilidade fica alta, possivelmente, devido ao recebimento do décimo terceiro salário e bônus pagos pelas organizações oriundos do seu lucro anual. Sob essa ótica, os indivíduos têm mais dinheiro para aplicações e acabam comprando ações o que eleva assim o valor das mesmas e sua rentabilidade.

A Figura 23 representa a correlação entre as empresas analisadas. As cores ajudam na visualização das informações, sendo as cores mais claras representantes de correlações positivas e as mais escuras indicando a ausência de correlação. Os valores de 0,33, 0,35, 0,38 apresentam ausência de correlação (representados pela cor preta), já os valores entre 0,44 a 0,50 apresentam pouca correlação (representados por tons de roxo escuro), e os valores entre 0,55 a 0,59 apresentam correlação positiva (representados pela cor lilás)

Figura 23 – Análise de correlação entre a rentabilidade das empresas



Legenda: ELET6.SA – Eletrobras; JBSS3.SA – JBS; CVCB3.SA – CVC; SANB11.SA – Banco Santander; BRKM5.SA – Braskem.

Fonte: Autora, 2023.

Para esse caso fica evidente que a maioria das rentabilidades das empresas não apresentam correlações relevantes. As maiores correlações foram identificadas entre a empresa Santander e Eletrobras ($\rho = 0,59$) e as empresas CVC e Eletrobras ($\rho = 0,56$), estando em valores próximos a correlação forte. As correlações mais fracas foram entre as CVC e JBS ($\rho = 0,33$) e Eletrobras e a JBS ($\rho = 0,38$). Infere-se, portanto, que para grande parte das organizações selecionadas, a queda no valor de uma ação não aumenta a probabilidade de queda nas

demais, e vice-versa. Dessa forma, uma carteira com as empresas que foram selecionadas por conveniência, apresenta um risco baixo para investidores mais conservadores e mais agressivos. A recomendação sempre será que investidores conservadores devem buscar diversificar sua carteira em empresas que pertençam a setores variados como Eletrobras e JBS ou CVC e JBS, entre outras empresas analisadas, pois a queda ou subida do valor da rentabilidade dessas são independentes, minimizando o risco.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Infere-se por tanto, que a verificação da correlação das rentabilidades das organizações, com base na sua série temporal, apresentam informações úteis para os investidores, evidenciando-se que em uma carteira com as empresas selecionadas apresenta um risco baixo, sendo recomendada para investidores conservadores. O método da correção trata-se de um procedimento simples baseado no coeficiente de Pearson, considerado de fácil entendimento.

As pessoas que investiram dinheiro no início de 2020 e permaneceram com suas aplicações nessas empresas, até o final do período analisado, obtiveram uma rentabilidade boa e uma valorização do seu patrimônio. As cinco empresas analisada tem o seu reconhecimento em território nacional, sendo referência em seu setor de atuação. Além disso, o notebook criado no *Google Colaboratory* utilizado para obtenção dos dados é uma ferramenta leve e versátil para processar um número bem amplo de organizações, ajudando, assim, na criação das carteiras de investimento, independentemente, do perfil do investidor.

Para se fazer investimentos é muito importante a realização de um estudo para análise do perfil do aplicador. Investidores mais moderados, os quais preferem correr menos riscos, podem analisar a correlação das empresas na tentativa de compor uma carteira segura, sendo necessário apenas o código das organizações presente na bolsa de valores, para que seus dados sejam levantados com auxílio do *yahoo finance*.

A análise realizada através do notebook elaborado no *Google Colaboratory* pode ser aplicada para qualquer carteira de investimentos, obtendo a melhor forma de escolher entre as opções analisadas. Observe-se, que nas empresas escolhidas nesse estudo não apresentam correlação relativamente (classificação entre moderado e baixo), se tornando conservadora. Lembrando que o estudo foi realizado durante o período da pandemia do COVID-19 o que influencia os resultados, principalmente nos dados da CVC empresa do ramo de viagens, devido a proibição dessas.

Estudos futuros pode abordar outras organizações e, também, um número maior dessas para analisar de suas correlações, com base no método aqui proposto, podendo, destarte, comparar a rentabilidade em outros períodos de tempo com o período da pandemia e após o fim da pandemia.

REFERÊNCIAS

- ALI, Mohsin; ALAM, Nafis; R. RIZVI, Syed Aun. **Coronavirus (COVID-19) — An epidemic or pandemic for financial markets**. Journal of Behavioral and Experimental Finance, 2020. Disponível em: <<https://www-sciencedirect.ez9.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S2214635020301350#>> . Acesso em: 24 de agosto de 2021.
- ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro**. São Paulo: Editora Atlas, 12ª edição, 2014.
- BECKER, Marcel Henrique. **Modelos para previsão em séries temporais: Uma aplicação para a taxa de desemprego na região metropolitana de Porto Alegre**. Monografia em Estatística. Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- BUSSAB, Wilton de O. **MORETTIN, Pedro .A. Estatística Básica**. São Paulo: Atual, 2007.
- BOLSA de Valores e Mercados de Capitais**. [Belo Horizonte]: CNBV, 1994. 54p.
- BOLSA de Valores e Mercados de Capitais**. [Belo Horizonte]: CNBV, 1996. 54p.
- CAMPBELL, John et al. *The Econometrics of Financial Markets*. Princeton: Princeton University Press, 1997.
- CAMPOS, Bruno Aurélio de M. **Análise comparativa de técnicas para a previsão de séries temporais no contexto de mercados financeiros**. Monografia em Sistemas de Informação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.
- CARVALHO, Valter Pereira de. **Previsão de séries temporais no mercado financeiro de ações com o uso de rede neural artificial**. Dissertação de Pós- Graduação em Engenharia Elétrica e Computação. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2018.
- Com avanço de fintechs, bancos tradicionais aceleram digitalização e diversificam serviços**. G1, 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/07/18/com-avanco-de-fintechs-bancos-tradicionais-aceleram-digitalizacao-e-diversificam-servicos.ghtml>> . Acesso em: 10 de novembro de 2021.
- COVID-19 e Mercado Financeiro**. FGV Projetos, 2020. Disponível em: <<https://fgvprojetos.fgv.br/artigos/covid-19-e-mercado-financeiro-maio-2020>> . Acesso em: 24 de agosto de 2021.
- CUTLER, David M.; PORTEBA, James M.; SUMMERS, Lawrence H. *What moves stock prices?* **Journal of Portfolio Management**, Primavera 1989, 15, 3; ABI/ INFORM Global.
- DEVORE, Jay L. **Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências**. São Paulo: Cengage, 2006.
- DINIZ, Natália. **Análise das Demonstrações Financeiras**. Rio de Janeiro: Editora SESES, Estácio, 1ª Edição, 2015.
- DUARTE, Tânia. **Estrutura e Análise de Balanço**. Cuiabá: UFMT. 2015. Disponível em: <<http://proedu.rnp.br/handle/123456789/1512>> . Acesso em: 31 de agosto de 2021
- ENCICLOPÉDIA **mirador internacional**. São Paulo: Encyclopaedia Britannica do Brazil, 1995. v.4, p.1461-1464.
- EHLERS, Ricardo S. **Análise de Séries Temporais**. Departamento de Estatística, Paraná: UFRP. 2007. Disponível em: <https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=XzJ4e3MAAAAJ&citation_for_view=XzJ4e3MAAAAJ:4OULZ7Gr8RgC>. Acesso em: 10 de setembro de 2021. 49
- FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R., “*The Cross-Section of Expected Stock Returns*”, **The Journal of Finance**, Vol.XLVII, N°.2, Jun. 1992.

FRIEDLANDER, D., SORIMA NETO, J. **Os jovens tigres do lucro. Veja**, São Paulo, v.29, n.37, p.48-54, set. 1996.

Gente. **INFOGRÁFICO- O INVESTIDOR BRASILEIRO EM MEIO A PANDEMIA**. Grupo Globo, 2020. Disponível em: <<https://gente.globo.com/o-investidor-brasileiro-em-meio-a-pandemia/>>. Acesso em: 11 de novembro de 2021.

GIL, Antonio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração Financeira**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 12ª Edição, 2010.

LAGO, Janete Dal. **Investimentos temporários ou investimentos permanentes: Investir de forma adequada para aumentar os resultados**. Monografia Ciências Contábeis. Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2012.

MORETTIN, Pedro A. TOLOI, Clélia M. C. **Análise de séries temporais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

MILANEZ, Daniel Yabe. **Finanças Comportamentais no Brasil**, Dissertação de Mestrado. São Paulo, 2003.

RASSIER, Leandro Hirt; HILGERT, Silvio Paulo. **Aprenda a investir na Bolsa de Valores**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

RAMBO, Andrea Carneiro. **O perfil do investidor e melhores investimentos: da teoria à prática do mercado brasileiro**. Monografia de graduação em Ciências Econômicas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

RUDGE, L. F. , CAVALCANTE, F. **Mercado de capitais**. 3.ed.rev.aum. Belo Horizonte: CNBV, 1996. Cap 9: As Bolsas de valores: estrutura e funcionamento, p.169-2

SCHIROKY, Marco M. **Seleção de Carteira Através do Modelo de Markowitz**. Trabalho de conclusão de pós graduação em administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre,2007.

SHLEIFER, Andrei. 2001.**Inefficient Markets: “An Introduction to Behavioral Finance” Oxford University Press Inc.**, New York.

SILVA, Mateus Alexandre da C. SILVA, Raphael Kamensek. **Aplicação de método de previsão de demanda por séries temporais baseado em dados de compras em uma empresa do segmento fotográfico**. Monografia em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba-MG, 2019.

STEVENSON, William J. **Estatística Aplicada à Administração**. São Paulo: Harbra, 2004.

SUSIN, Simone. **Análise da lucratividade e rentabilidade na maior rede varejista do Brasil**. Monografia em Ciências Contábeis. Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

Uma das principais empresas de infraestrutura de mercado financeiro do mundo. B3, 2021. Disponível em:<https://www.b3.com.br/pt_br/b3/institucional/quem-somos/>. Acesso em: 17 de agosto de 2021.

Um DOMÍNIO em expansão. **Revista BOVESPA**, São Paulo, p.38-39, abr. 1995.

XAVIER, Aparecida Leticia de Barros. **AValiação da correlação da rentabilidade de empresas da bolsa de valores: um estudo baseado em séries temporais durante a pandemia de COVID-19**. Delmiro Gouveia: UFAL,2021.

APÊNDICE A

colab.research.google.com/drive/1THotnM1XjwE5Vrj6Q6x4b0T12ikSms?scrollTo=CjPlrEw5VK7U

```

import yfinance as yf

looking in indexes: https://py4.org/218046... https://lib/python3.8/dist-packages
Requirement already satisfied: lxml>=4.9.1 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from yfinance) (4.9.2)
Requirement already satisfied: pandas>=1.1.0 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from yfinance) (1.3.5)
Requirement already satisfied: html5lib>=1.1 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from yfinance) (1.1)
Requirement already satisfied: requests>=2.26 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from yfinance) (2.28.2)
Requirement already satisfied: numpy>=1.16.5 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from yfinance) (1.22.4)
Requirement already satisfied: beautifulsoup4>=4.11.1 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from yfinance) (4.11.2)
Requirement already satisfied: cryptography>=3.3.2 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from yfinance) (39.0.2)
Requirement already satisfied: multidict>=4.0.7 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from yfinance) (6.0.12)
Requirement already satisfied: pytz>=2022.5 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from yfinance) (2022.7.1)
Requirement already satisfied: appdirs>=1.4.4 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from yfinance) (1.4.4)
Requirement already satisfied: frozendict>=2.3.4 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from yfinance) (1.3.1)
Requirement already satisfied: soupsieve>=1.2 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from beautifulsoup4>=4.11.1->yfinance) (2.4)
Requirement already satisfied: cffi>=1.12 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from cryptography>=3.3.2->yfinance) (1.15.1)
Requirement already satisfied: six>=1.9 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from html5lib>=1.1->yfinance) (1.15.0)
Requirement already satisfied: webencodings in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from html5lib>=1.1->yfinance) (0.5.1)
Requirement already satisfied: python-dateutil>=2.7.3 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from pandas>=1.3.0->yfinance) (2.8.2)
Requirement already satisfied: charset-normalizer<4, >=2 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from requests>=2.26->yfinance) (3.0.1)
Requirement already satisfied: certifi>=2022.4.17 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from requests>=2.26->yfinance) (2022.12.7)
Requirement already satisfied: urllib3<1.27, >=1.21.1 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from requests>=2.26->yfinance) (1.26.14)
Requirement already satisfied: idna<=2.5 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from requests>=2.26->yfinance) (2.10)
Requirement already satisfied: pyparsing in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from cffi>=1.12->cryptography>=3.3.2->yfinance) (3.1.2)

```

[93] #Baixar série temporal das ações da petrobras
 ticker = yf.Ticker("BRKM5.SA")

[94] #Obs.: Os comando listados nesse notebook foram criados no dia 30/07/2021
 #O objetivo desse notebook é analisar os dados de empresas de bolsa de valores após a pandemia de COVID-19
 #A pandemia teve início por volta de dezembro, logo nossa série temporal abrangerá o intervalo entre os dias 01/12/2019 até 30/07/2021
 df=ticker.history(interval='1d',start='2019-12-01',end='2021-07-30')

[95] #Visualizar os dados do início de série temporal
 df.head()

#Opcional de abertura da ação da empresa no dia apresentado
 #High=valor mais alto alcançado no dia pela ação
 #Low=valor mais baixo alcançado no dia pela ação
 #Close=valor da ação ao final do dia
 #Volume=volume de transações que ocorreram no dia de ações da empresa analisada

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Dividends	Stock Splits
2019-12-02 00:00:00-03:00	22.057470	23.310436	22.859571	23.055370	1820100	0.0	0.0

colab.research.google.com/drive/1THotnM1XjwE5Vrj6Q6x4b0T12ikSms?scrollTo=cr7foL73Qqfa

```

df["feature_extraction"] = df["close"].pct_change().fillna(0)
df.describe()

```

	Open	High	Low	Close	Volume	Dividends	Stock Splits	rentabilidade
count	409.000000	409.000000	409.000000	409.000000	4.000000e+02	409.0	409.0	408.000000
mean	25.546719	26.100880	24.955180	25.561727	3.822012e+06	0.0	0.0	0.264857
std	10.281882	10.419256	10.004413	10.295256	2.583498e+06	0.0	0.0	4.800485
min	9.055720	9.789900	8.158305	8.215413	8.888000e+05	0.0	0.0	-24.473073
25%	18.882003	19.318889	18.437771	18.804893	2.388700e+06	0.0	0.0	-1.856817
50%	21.130012	21.629708	20.385130	20.893419	3.205900e+06	0.0	0.0	0.058152
75%	28.137908	29.019093	27.819820	28.080046	4.556800e+06	0.0	0.0	2.190322
max	51.111787	52.041831	50.720188	51.291204	3.135140e+07	0.0	0.0	31.754381

#Testando a função criada
 df.reset_index(inplace=True)
 feature_extraction(df)
 df.head()

#Veja que o resultado é exatamente igual ao anterior
 #Logo, a função é eficiente para o cálculo da rentabilidade

```

AttributeError                                Traceback (most recent call last)
<ipython-input-26-707f9a1b0e72> in <module>
      1 #Testando a função criada
----> 2 df.reset_index(inplace=True)
----> 3 feature_extraction(df)
      4 df.head()
      5

```

↳ 3 frames

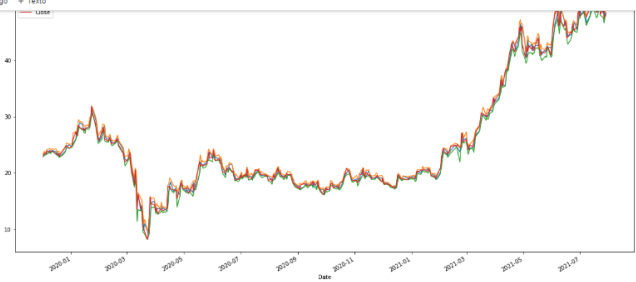
```

/usr/local/lib/python3.8/dist-packages/pandas/core/indexes/accessors.py in __new__(cls, data)
    584     return PeriodProperties(data, orig)
    585
--> 586     raise AttributeError("Can only use .dt accessor with datetimelike values")
AttributeError: Can only use .dt accessor with datetimelike values

```

SEARCH STACK OVERFLOW

colab.research.google.com/drive/1THotM1XjwE5Vrj6Q6x4b0T12kSms#scrollTo=wku3i3B_RQpT



```
[100] #Verificando qual é o primeiro dado da série temporal (em linguagem python é a observação zero)
df.index[0]

Timestamp('2019-12-02 00:00:00-0300', tz='America/Sao_Paulo')
```

```
[101] #Verificando qual é o último(em linguagem python pode ser chamado pelo -1)
df.index[-1]

Timestamp('2021-07-29 00:00:00-0300', tz='America/Sao_Paulo')
```

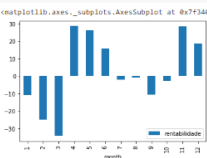
```
[105] #Exibindo apenas o valor da ação ao final do dia
#O valor de fechamento (Close) é a variável mais importante que trabalharemos nesse notebook
df[['close']].head()

Close
Date
```

Falha no salvamento desde 15:19

```
[ ] #Aíe agora analisamos a série tempo, fizemos sua decomposição, criamos os features e calculamos a rentabilidade
#Agora vamos explorar informações extraídas do cálculo da rentabilidade
#Veja que é possível fazer um gráfico de barras para verificar qual o melhor mês para comprar a ação em análise
df.groupby('month').agg({'rentabilidade':'sum'}).plot(kind='bar')
```

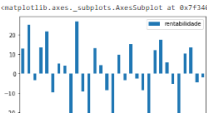
```
#Veja que estamos somando a rentabilidade de cada mês e apresentando no formato de barras
#Veja também que os meses de Janeiro, Fevereiro e Março são os melhores para investir, pois apresentam menor rentabilidade
#Ou seja, você está comprando "na baixa" pensando em vender "na alta"
#E o pior mês para investir, certamente Abril e Novembro, pois a rentabilidade está alta e você vai comprar "na alta", uma escolha infeliz.
```



```
#Setamos os dados
#Comando de segurança para garantir que os dados da série temporal foram alterados
df.set_index('date', inplace=True)
```

```
#Se existe um melhor para comprar ações dessa empresa, existem também um melhor dia
df.groupby('day').agg({'rentabilidade':'sum'}).plot(kind='bar')
```

```
#Pelos mesmos motivos os dias 9, 12, 16, 23 e 27 dos meses são os melhores dias
#E, certamente, os dias 2, 5 e 10, de cada mês, são os piores dias para se comprar uma ação
```



0s conclusão:15:19