

Resumo

Nesta pesquisa, procuramos trazer em termos estatísticos uma análise dentro do período entre 2018 e 2020 para averiguar se houve influência de variáveis relacionadas ao clima na volatilidade e volume que foram inferidas na Bolsa brasileira (B3). Nos baseamos na Teoria de decisão em finanças, Teoria das Finanças Comportamentais, Teoria da Utilidade e discurremos um pouco sobre o Humor. Utilizamos as funções de regressão presentes nas ferramentas de análise do Excel e discurremos sobre seus resultados. A partir disso, desejamos trazer informações se no período analisado houve ou não influencia das variáveis independentes sobre as variáveis dependentes, e analisar os possíveis cenários de suas implicações.

Palavras-Chave: Finanças Comportamentais, Mercado Financeiro, Teoria da Utilidade

Abstract

In this research, We attempted to bring into statistical terms an analysis within the period of 2018 to 2020 to check whether the influence of variables related to weather in the respective volatility and volum in the Brazilian Stock Market (B3). We based on the theory of decision in finance, Theory of financial behavior, Utility Theory and distilling a little about humor. We used the regression function present in analysis tools in Excel and came up with a way to distill its results. From that point on, We wish to bring information whether in the period analysed there was an influence or not of independent variables on the dependent variables and analysing the possible cenarios of its implications.

Keywords: Behavioral Finance, Financial Market, Utility Theory

1. Introdução

1.1 Motivações para a pesquisa

Em seu cotidiano, o homem é afetado por fatores externos que fogem do seu controle, mas que podem afetar a sua vida e influenciar suas decisões. Muitas empresas exploram o processo de entender mais sobre o comportamento de seus consumidores, para assim poderem atender de forma mais personalizada sua demanda e se tornarem mais eficazes em suas abordagens. No mercado financeiro se segue essa mesma lógica, em que pessoas e empresas dia após dia negociam títulos e valores mobiliários entre si, e fomentam o mercado de capitais no Brasil e no mundo. Pensando nisso, esses investidores que atuam nos mercados são afetados por fatores externos que podem trazer divergências em seus entendimentos perante o mercado levando a tomarem decisões que se diferem. Isso pode se refletir em uma estratégia de investimento, escolha de ativos, preferência por certos setores, níveis de aversão ao risco, horizonte de investimento etc. Todos esses fatores compõem a decisão que o investidor irá tomar no final. Sendo assim, entendemos que existe uma pluralidade nas decisões tomadas no mercado.

As variáveis relacionadas ao clima, como a variação da temperatura, umidade relativa e índices pluviométricos são fatores que podem afetar as decisões que uma certa pessoa irá tomar ao longo de um certo período, como um intervalo de um dia, e assim levando a ter variações no seu humor que podem influenciar sua tomada de decisão. Uma pessoa pode preferir pedir um delivery de comida em vez de sair de casa, por causa de variações climáticas, como por exemplo, estar chovendo. Isso mostra que o padrão de consumo foi alterado, por causa de uma variável externa, nesse caso, relacionada a uma variação climática.

Com esse intuito, decidimos fazer uma pesquisa estatística para poder entender melhor se há ou não alguma correlação entre certas variáveis relacionadas ao clima e a interação que ocorreu no Volume e na Volatilidade inferida na Bolsa Brasileira (B3) em um certo período de análise para entendermos melhor se esse fenômeno poderia se aplicar ao Mercado de Capitais e, de alguma maneira, afetar as decisões de um investidor, por fatores externos relacionados ao clima. A partir disso, discorreremos de análises estatísticas para entender melhor os resultados e suas implicações para a amostra

analisada.

1.2 Pergunta da Pesquisa

Existe alguma relação entre a minha variação de temperatura, umidade relativa e índice pluviométrico com minha volatilidade e volume mercado financeiro?

1.3 Delimitação

A nosso intervalo de coleta de dados da amostra se delimita ao período entre 15/03/2018 e 30/12/2020.

2. Referencial Teórico

Discorreremos sobre as bases teóricas de nosso estudo, na qual utilizamos para fundamentar e trazer consistência a nossa análise. Utilizamos as Teorias de decisão em finanças, Teoria das Finanças Comportamentais, Teoria da Utilidade e discorreremos um pouco sobre o Humor. Através disso, utilizamos estes conteúdos como base teórica de nossa pesquisa.

2.1 Teoria de decisão em finanças

A moderna Teoria de Finanças disponibilizou aos investidores diversas ferramentas para maximizar o retorno de suas aplicações para determinado nível de risco desejado ou minimizar o risco para determinado retorno esperado. O mercado financeiro atual possibilita a criação de sofisticadas operações para maximizar retorno ou minimizar riscos.

Um dos pressupostos básicos da moderna Teoria de Finanças é a suposta racionalidade dos investidores, os quais sempre buscam a maximização de seus retornos para determinado nível de risco, ou somente aceitam assumir maiores riscos quando devidamente recompensados com melhores retornos.

Markowitz (1952) assume que todos os investidores lidam com duas variáveis ao aplicarem seus recursos: o retorno esperado e a variância dos retornos esperados, conceito posteriormente definido como risco. Segundo Markowitz (1952) estes são os

dois únicos fatores a serem considerados na seleção de uma carteira, sendo o retorno o fator desejado e a variância o indesejado. Desta maneira o investidor racional buscaria sempre maximizar o fator desejado e minimizar o indesejado.

Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966) desenvolveram o Modelo de Precificação de Ativos de Capital (CAPM), estabelecendo as relações entre retorno exigido e risco de títulos para verificar se um determinado título está sendo negociado dentro de seu preço justo. Sharpe (1964) utiliza o beta para mensurar o risco efetivamente relevante, ou seja, o risco não diversificável ou sistêmico.

2.2 Teoria das Finanças Comportamentais

Com a atribuição do Prêmio Nobel de Economia de 2002 a Daniel Kahneman, as finanças comportamentais se estabeleceram como uma teoria que desafia o paradigma imposto pela hipótese de mercados eficientes. Considerando que as decisões financeiras podem ser influenciadas por processos mentais, os defensores das finanças comportamentais argumentam que atitudes não racionais dos agentes econômicos podem impactar, de maneira prolongada e consistente, o comportamento de variáveis financeiras.

De acordo com Shefrin (2000), as finanças comportamentais correspondem a uma área do conhecimento que vem apresentando grande crescimento, preocupando-se com o estudo da influência da psicologia no comportamento dos agentes do mercado financeiro. Enquanto a teoria moderna de finanças é baseada na busca da maximização da utilidade esperada, as finanças comportamentais estabelecem que algumas variáveis econômicas não podem ser descritas pelas condições de equilíbrio da teoria moderna, tendo em vista que os agentes financeiros tomam decisões muitas vezes incompatíveis com atitudes baseadas em expectativas racionais.

Fundamentadas nos trabalhos seminais de Kahneman e Tversky (1979), as finanças comportamentais foram alvo de fortes críticas, cuja argumentação se apoiava na hipótese de mercados eficientes, proposição central de finanças por mais de 30 anos. Após sua concepção, na década de 1960, a hipótese de mercados eficientes apresentou um enorme sucesso, tanto teórica quanto empiricamente. Ao mesmo tempo em que os acadêmicos desenvolviam razões teóricas para a validade da hipótese (Shleifer, 2000), diversas descobertas empíricas corroboravam os avanços teóricos. Jensen (1978) chegou

a declarar que nenhuma outra proposição em economia possuía evidência empírica mais sólida do que a hipótese de mercados eficientes.

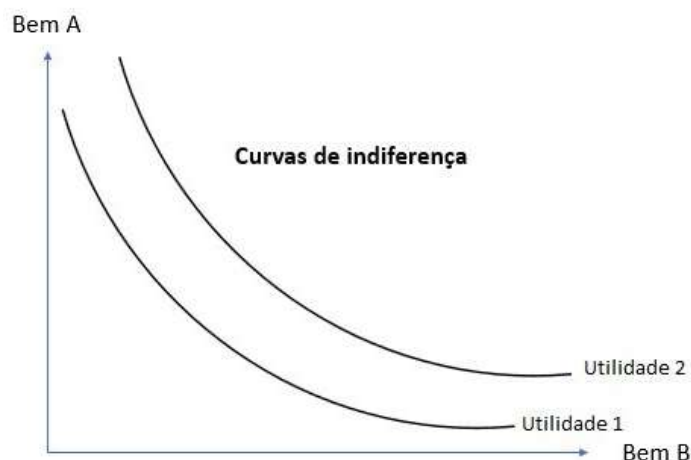
Entretanto, mais recentemente, diversos estudos têm desafiado os fundamentos teóricos e os resultados práticos da hipótese de mercados eficientes. Várias anomalias de mercado em relação aos resultados esperados por meio da hipótese de mercados eficientes foram identificadas, e não foram adequadamente explicadas pela teoria moderna de finanças.

2.3 Teoria da Utilidade

A teoria da utilidade é usada nas ciências econômicas para explicar como os consumidores ou tomadores de decisões realizam escolhas perante as opções disponíveis. Foi criada por Hermann Heinrich Gossen (1810 – 1858) na Prússia em 1854 que criou, num raro e desconhecido livro em alemão, a "Segunda Lei de Gossman" ou a "Lei dos rendimentos Marginais Decrescentes".

A teoria busca comparar e classificar as alternativas de escolha de um bem representando isto graficamente através das curvas de indiferença utilizando a "utilidade" como uma unidade teórica para medir a satisfação obtida com o consumo de um produto ou serviço escolhido.

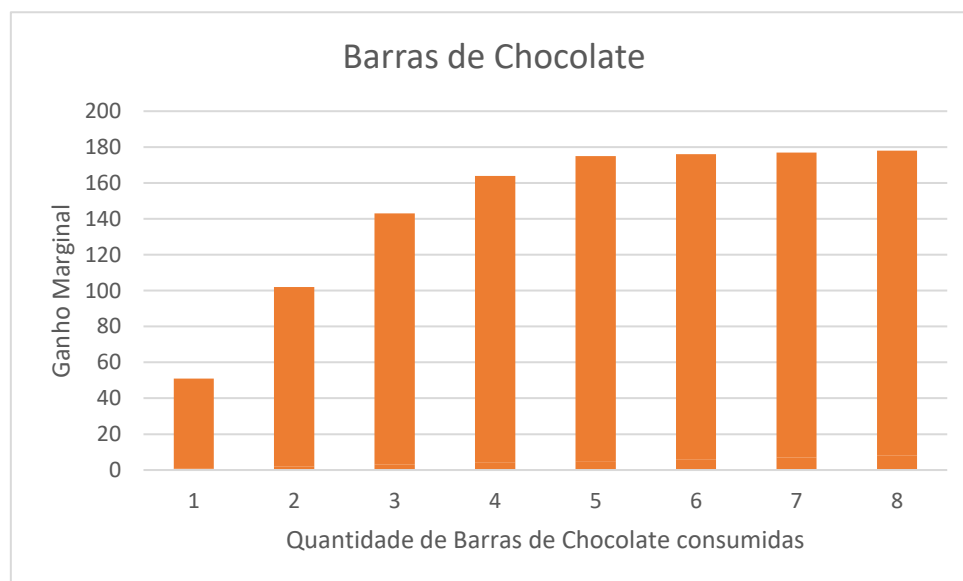
As curvas de indiferença são usadas para demonstrar como um consumidor faz sua escolha entre diferentes bens de acordo com a utilidade que os atribui. A indiferença representa os pontos onde um consumidor troca quantidades de um bem A pelo bem B, sendo que a sua utilidade não se altera.



O consumidor pode atribuir mais utilidade à sua escolha. Neste caso, as curvas de indiferença são mais afastadas da origem. Isso acontece porque a escolha entre os bens apresenta mais utilidade.

Caso o agente econômico passe a preferir mais um bem do que outro, a curva de indiferença inclina-se mais ao bem com maior preferência, mantendo o mesmo nível de utilidade.

Segundo a Lei da Utilidade marginal, à medida que um consumidor deseja um bem ou serviço e o satisfaz, terá um maior ganho marginal. Ao longo do tempo, ao consumir mais deste mesmo bem ou serviço o ganho marginal obtido pelo consumidor diminui, significando que o nível de satisfação diminuiu em comparação com o consumo. Segundo a teoria, esse fluxo continua até que o consumidor não possua mais ganho marginal ao consumir este bem ou serviço. Uma frase que simplifica esse processo é “Quanto maior é a oferta de um bem, menor é a utilidade marginal; quanto menor a oferta de um bem, maior é a utilidade marginal”.



No exemplo acima exemplifico a teoria com um exemplo de consumo de Barras de chocolate.

No eixo Y temos uma representação numérica do ganho marginal do meu consumidor ao consumir barras de chocolate. No eixo X temos a quantidade de barras consumidas pelo consumidor. Nesse exemplo, ele consumiu um total de 8 Barras de chocolate.

Quando o meu consumidor consome as barras de chocolate ele vai obtendo ganhos marginais a partir de que sua medida de satisfação também vai aumento. Abaixo exemplifico os ganhos marginais em cada consumo do meu consumidor.

1 Barra de chocolate = 50	5 Barras de chocolate = 10
2 Barras de chocolate = 50	6 Barras de chocolate = 0
3 Barras de chocolate = 40	7 Barras de chocolate = 0
4 Barras de chocolate = 20	8 Barras de chocolate = 0

Se observa que meu consumidor possui satisfação com as barras de chocolate, mas à medida que consome mais unidades das barras de chocolate isso não aumenta o seu ganho marginal, ou seja, o ganho marginal da unidade seguinte já não lhe proporciona tanto prazer como a anterior.

2.4 Humor

Pode se entender por Humor o estado de espírito de uma pessoa, em que dependendo dessa disposição isso afetará seu processo de tomada de decisão. A palavra humor deriva do latim *humor*, que significa líquido se remetendo a algo que não é estático, algo que se move e pode ser intermitente. Segundo o artigo “O significado do humor” A atitude de humor certamente depende de uma determinada estrutura humana e varia de indivíduo para indivíduo moldando sua forma de ver a realidade e ajuda no processo de decisão do indivíduo.

O humor é um processo de amadurecimento em que o indivíduo, através de seu conhecimento é moldado e passa a lidar trazendo o para tomada de decisões que nem sempre serão racionais, mas busca aquelas que não o trarão para uma situação de desconforto.

A partir disso, se entende que o humor estará presente no processo de tomada de decisão de um indivíduo, e isso pode ser influenciado por aspectos culturais e/ou experiencias vividas ao longo dos anos, considerando ou não critérios racionais e o

melhor resultado possível para uma tomada de decisão.

3. Coleta de Dados e Análise de Dados

Traremos informações pertinentes sobre os métodos utilizados para as coletas de dados utilizadas em nossa pesquisa. Tais quais: Como os dados foram coletados, quando foram coletados, as respectivas fontes de coleta de dados e a limitação sobre a minha coleta. Além disso, traremos informações pertinentes quanto a análise de dados utilizadas em nosso modelo, onde se foi feita uma regressão no software da Microsoft Excel, e seus dados foram analisados com o intuito de se averiguar as correlações entre a variável dependente com as variáveis independentes.

3.1 Coleta de Dados

3.1.1 Como os dados foram coletados

Nesta pesquisa, foram utilizados dados referentes a precipitação, umidade relativa do ar, variação da temperatura, volatilidade e volume.

Os dados referentes a precipitação, umidade relativa do ar, variação da temperatura foram adquiridos no INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) através do seu portal na Web referente ao bairro de Interlagos em São Paulo de maneira anual. Assim foi coletado, pois nos baseamos nos dados da estação meteorológica mais próxima da sede da B3, localizada em São Paulo. Os dados foram transformados de seu padrão de coleta horário para uma base de dados diária.

Os dados referentes a volatilidade e volume do Índice Bovespa foram adquiridos através do Yahoo Finance (Portal de Finanças do Yahoo no Brasil).

3.1.2 Quando os dados foram coletados

Os dados referentes a precipitação, umidade relativa do ar, variação da temperatura, volatilidade e volume foram coletadas em um intervalo entre 15/03/2018 – 30/12/2020 considerando os dias em que houve pregão na bolsa de valores dentro desse

período (Eliminando finais de semana e feriados da nossa amostra), consistindo se em uma base de dados diária.

3.1.3 Fonte de coleta

Os dados foram coletados de duas bases de dados: INMET e Yahoo Finance.

O INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) é um órgão federal responsável em prover informações meteorológicas de diversas cidades do país. Está em operação no país desde 1909 fornecendo dados relevantes para decisões governamentais e alertas ao público. Se trata de uma instituição renomada e com estações espalhadas em todo o território nacional com diversas estações espalhadas por diversas cidades do país. Devido a esse padrão de confiabilidade dos dados, utilizamos os dados do INMET em nossa pesquisa.

O Yahoo Finance é um portal de finanças online gratuito fornecendo informações referentes a finanças e mercados de capitais no país. Possui base de dados atualizada sobre a cotação de vários ativos, e de maneira simples e intuitiva, provem informações relevantes sobre as variações diárias de um ativo, como a volatilidade e o volume. Por esse motivo, utilizamos os dados do Yahoo Finance em nossa pesquisa.

3.1.4 Limitação da coleta

Devido a aquisição dos dados de maneira secundária houve a necessidade de ajustar a nossa pesquisa de acordo com os dados fornecidos pelos portais utilizados, e considerar a fidedignidade de sua base de dados. Além disso, foi necessário realizar os devidos ajustes em seus dados fornecidos para a utilização dos quais nos eram relevantes, ajustar sua periodicidade para nosso modelo diário, para assim termos uma base de dados ajustada para nossa pesquisa, utilizar os dados das amostras que nos eram fornecidas para nossas análises e diminuir a possibilidade de redução de possíveis resíduos (Dados não desejados em nossa amostra).

3.2 Análise de Dados

3.2.1 Volatilidade

<i>Estatística de regressão</i>	
R-Quadrado	0,002278825
Observações	690

R^2 é o meu coeficiente de determinação. Através dele, procuramos examinar a porcentagem da variação da variável resposta que é explicada por um modelo linear. Assim, quanto mais próximo de 0%, isso indica que o modelo não explica nada da variabilidade dos dados de resposta ao redor de sua média e quanto mais próximo de 100% indica que o modelo explica toda a variabilidade dos dados de resposta ao redor de sua média. Em nosso modelo com 690 observações analisadas, vemos que o nosso R^2 está com o valor de 0,22%. Isso indica que nosso modelo não possui explicação significativa da variabilidade dados da nossa regressão oque nos impossibilita de realizar qualquer previsão que sejam razoavelmente precisas.

<i>F de significação</i>
0,667078378

No modelo apresentado, o F de significação resultado foi de 0,66%, que é próximo de zero. Isso me indica que não há como rejeitar a hipótese de que as variâncias são diferentes. Isso significa que pelo teste de variância, as variâncias mais se assemelham que se diferem. Para rejeitar a hipótese nula de que as médias do grupo são iguais, seria necessário um valor F mais alto.

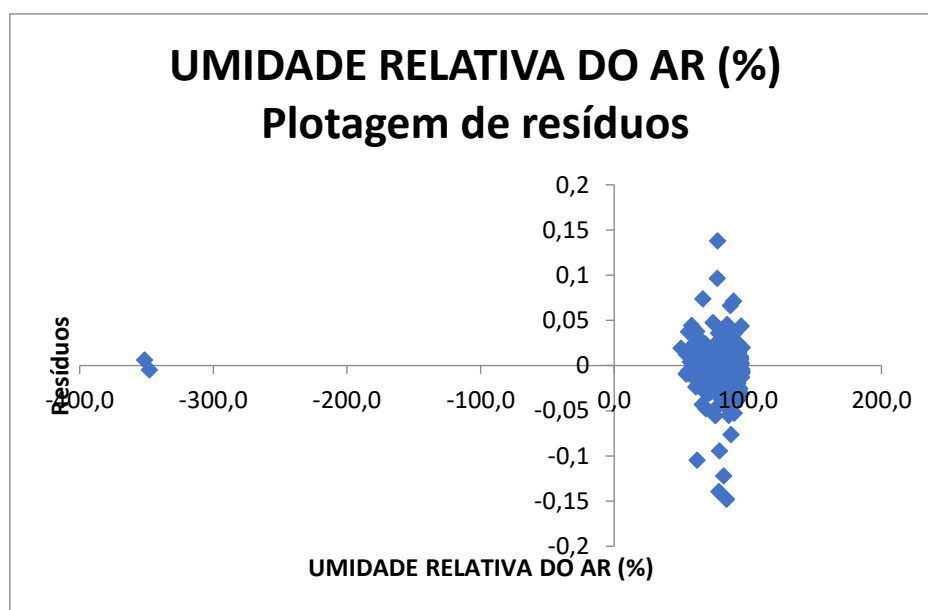
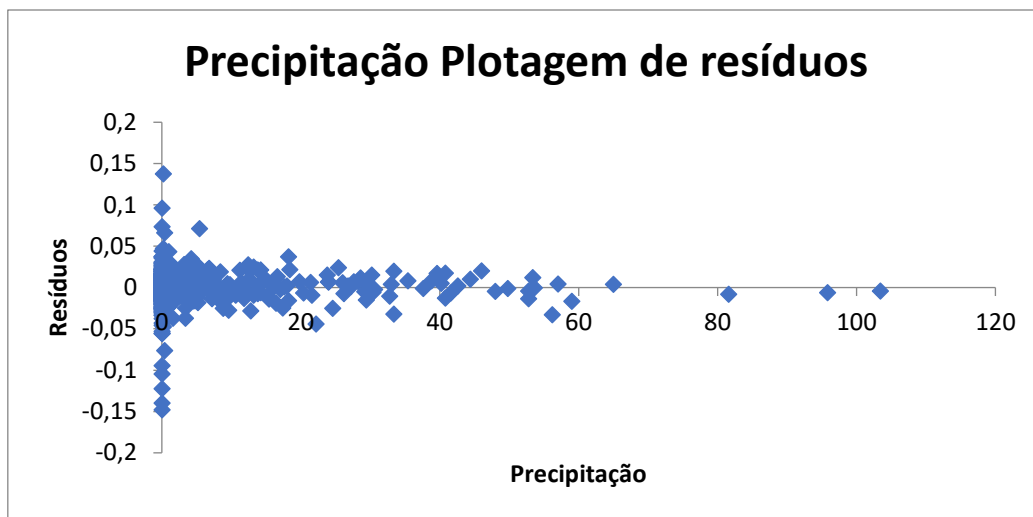
	<i>valor-P</i>
Interseção	0,387210187
Δ Variação Máx. - Mín.	0,251213609
Precipitação	0,608687765
Umidade Relativa do Ar	0,587894606

Em nosso modelo, foram usadas 3 variáveis independentes que são: Variação Máxima e Mínima da temperatura, Precipitação e Umidade Relativa do ar. Utilizamos um Nível de Confiança de 95% com alfa de 5%.

Os dados das variáveis independentes esperados para representarem significância dentro do modelo eram de um Valor-P menor ou igual a 5%. Os Respectivos Valores retornados foram 25%, 60% e 58%, me confirmando que ao Nível de Confiança de 95% não há relação de significância entre as variáveis com a volatilidade (variável dependente). Se poderia dizer que, se o modelo fosse ajustado para um Nível de Confiança de 70%, se encontraria uma Variação Máxima e Mínima de Temperatura que seria uma variável significativa para meu modelo, mas assim também seria aumentado a Margem de Erro da nossa amostra.

Em nosso modelo, referenciamos os gráficos dos resíduos dos dados para cada umas das variáveis independentes. Através disso, percebemos que a maior parte dos resíduos gira em torno de 0 e possui entre amplitude 0,2 e -0,2. Abaixo coloco os resultados.





3.2.2 Volume

<i>Estatística de regressão</i>	
R-Quadrado	0,011100858
Observações	690

R^2 é o meu coeficiente de determinação. Através dele, procuramos examinar a porcentagem da variação da variável resposta que é explicada por um modelo linear. Assim, quanto mais próximo de 0%, isso indica que o modelo não explica nada da variabilidade dos dados de resposta ao redor de sua média e quanto mais próximo de

100% indica que o modelo explica toda a variabilidade dos dados de resposta ao redor de sua média.

Em nosso modelo com 690 observações analisadas, vemos que o nosso R² está com o valor de 1,11%. Isso indica que nosso modelo não possui explicação significativa da variabilidade dados da nossa regressão o que nos impossibilita de realizar qualquer previsão que sejam razoavelmente precisas.

<i>F de significação</i>
0,053506688

No modelo apresentado, o F de significação resultado foi de 0,05%, que é próximo de zero. Isso me indica que não há como rejeitar a hipótese de que as variâncias são diferentes. Isso significa que pelo teste de variância, estas mais se assemelham que se diferem.

Para rejeitar a hipótese nula de que as médias do grupo são iguais, seria necessário um valor F mais alto.

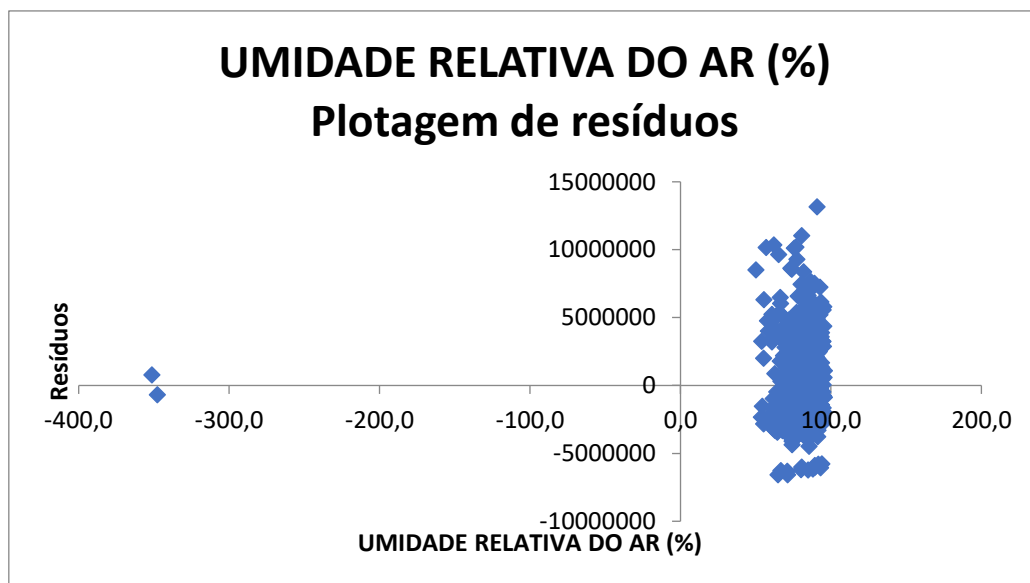
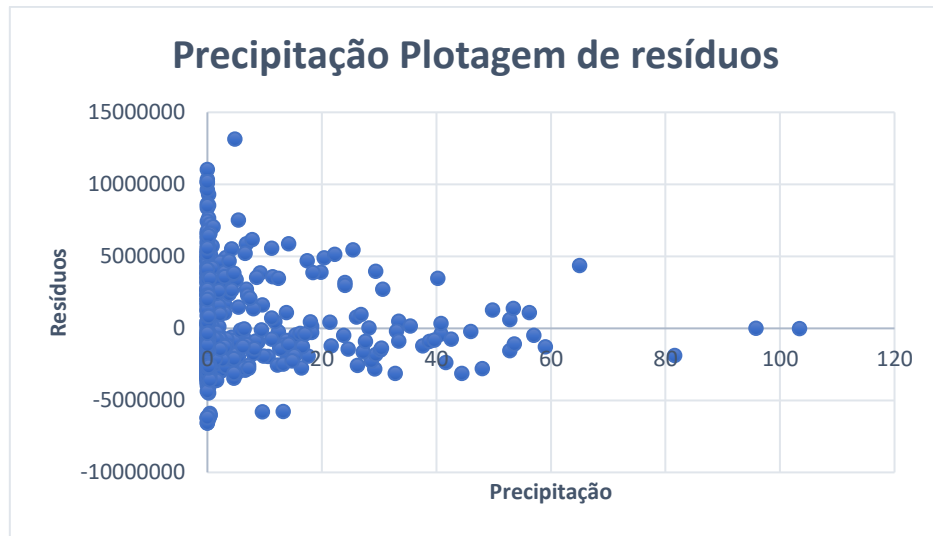
	<i>valor-P</i>
Interseção	1,71823E-13
Δ Variação Máx. - Mín.	0,0750743
Precipitação	0,0461668
Umidade Relativa do Ar	0,2151181

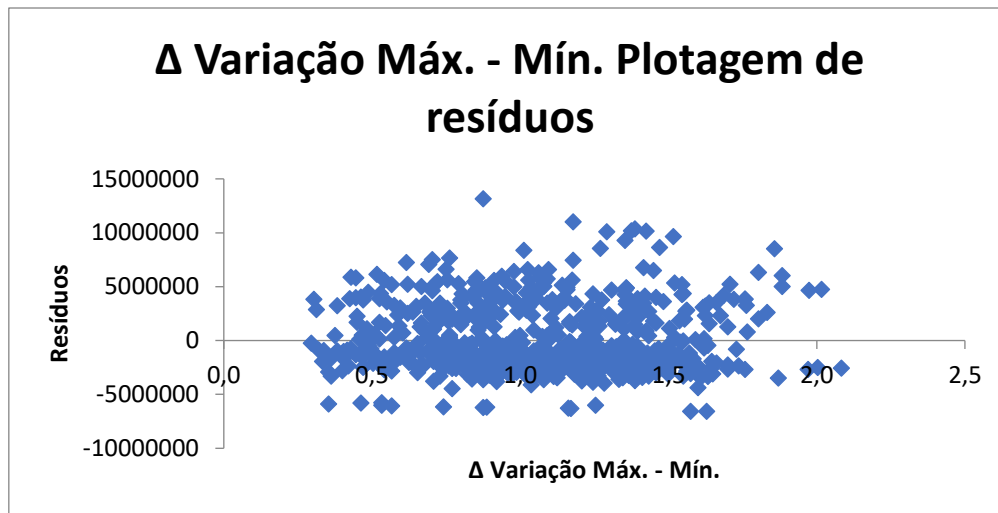
Em nosso modelo, foram usadas 3 variáveis independentes que são: Variação Máxima e Mínima da temperatura, Precipitação e Umidade Relativa do ar.

Utilizamos um Nível de Confiança de 95% com alfa de 5%. Os dados das variáveis independentes esperados para representarem significância dentro do modelo eram de um Valor-P menor ou igual a 5%. Os Respective valores retornados das variáveis independentes da Variação Máx – Mín e Umidade Relativa do Ar retornaram os valores de 7,5% e 21,5%, não possuindo significância. Contudo, a variável de Precipitação possui seu valor em 4,6% (Menor que 5%) se mostrando significativa com relação ao meu modelo, confirmando que minha hipótese nula é verdadeira. Então se pode

concluir que ao Nível de Confiança de 95% a minha variável de Precipitação é significativa na explicação do meu Volume no período analisado.

Em nosso modelo, referenciamos os gráficos dos resíduos dos dados para cada umas das variáveis independentes. Através disso, percebemos que a maior parte dos resíduos se encontra na amplitude de 15.000.000 e -15.000.000. Abaixo coloco os resultados.





4. Discussões e Conclusões

Com os dados coletados, analisamos as regressões estatísticas das variáveis dependentes: Volatilidade e o Volume. E as variáveis independentes: Variação de Temperatura, Umidade relativa do ar e Precipitação. Sendo assim, buscamos saber se existe alguma correlação entre essas variáveis.

A Volatilidade, no intervalo de tempo, analisado não possui grau de significância relativa para rejeitar a hipótese nula de que haveria correlação entre ela e as variáveis independentes. Esse resultado pode ter se dado devido ao fato de as pessoas estarem, no período da pandemia, dentro de suas casas, sendo assim as condições climáticas teriam menor impacto sobre o seu humor quando chegasse ao processo de tomada de decisão no mercado financeiro. Segundo as conclusões dos dados estatísticos de regressão levantados, não existe correlação entre a volatilidade com essas variáveis relacionadas ao clima no período analisado. Se pode concluir nessa pesquisa que, sobre a Volatilidade como variável dependente, os fatores climáticos não alteraram significativamente o humor dos investidores e o seu grau de satisfação ou insatisfação para realizar uma tomada de decisão com base nessas variáveis independentes.

O Volume no intervalo de tempo analisado possuiu que minha variável independente da Precipitação se encaixaria dentro do meu Nível de Confiança de 95%, se tornando explicativa e significativa para meu modelo. Sendo assim, pode se dizer que dentro desta amostra, se retornou que é possível rejeitar a hipótese nula, e dizer que houve um grau de explicação entre a precipitação e o meu volume inferido no período analisado. Isso pode ter se dado por alguns fatores. Ao se ter um dia chuvoso as pessoas podem

tomar decisões de sair menos de casa e mudar seus hábitos rotineiros. No mercado financeiro, isso poderia indicar que quando está chovendo o humor das pessoas com relação a percepção do mercado dentro do período teve uma variação significativa com o Volume inferido na nossa Bolsa brasileira (B3). Contudo, as outras variáveis independentes analisadas no modelo não apresentaram grau de significância relevante. Esse fator pode ter se dado devido ao fato de as pessoas estarem, no período da pandemia, dentro de suas casas, sendo assim as condições climáticas de umidade do ar e variação de temperatura teriam menor impacto sobre o seu humor quando chegasse ao processo de tomada de decisão no mercado financeiro.

5. Referências

[1] <https://portal.inmet.gov.br/>

[2] <https://blog.minitab.com/pt/entendendo-analise-de-variancia-anova-e-o-teste-f>

[3] Artigo: O Significado de Humor

Revista FAMECOS • Porto Alegre • nº 22 • dezembro 2003 • quadrimestral

[4] Artigo: Principais características da teoria da utilidade multiatributo, e análise comparativa com a multiatributo, e análise comparativa com a teoria da modelagem de preferencias e teorias das expectativas.

[5] Artigo: Good Day Sunshine: Stock Returns and the Weather

David Hirshleifer and Tyler Shumwayy March 28, 2001

[6] Artigo: Principais características da teoria da utilidade multiatributo, e análise comparativa com a teoria da modelagem de preferências e teoria das expectativas.

Carlos Francisco Simões Gomes, MsC

[7] Artigo: Paradoxos em finanças: teoria moderna versus finanças comportamentais

Herbert Kimura Universidade Presbiteriana Mackenzie | Leonardo Fernando Cruz

Basso | Universidade Presbiteriana Mackenzie Elizabeth Krauter | FEA-USP