

#### **Artigo IV.**

### **O IMPACTO ECONÔMICO DA PANDEMIA COVID 19 NO SETOR AÉREO: UMA ANÁLISE MULTIVARIADA DA ATIVIDADE ECONÔMICA DO SETOR AÉREO NO PERÍODO 2018 A 2021**

#### **Paulo Salgado Zenha Carneiro**

Universidade UNICEUMA, São Luiz, Maranhão, Brasil  
paulozenha@outlook.com

#### **Karina dos Santos Coelho**

Universidade UNICEUMA, São Luiz, Maranhão, Brasil  
<karina\_santoscoelho@hotmail.com>

#### **Nehemias Pinto Bandeira**

Universidade UNICEUMA, São Luiz, Maranhão, Brasil  
nehemias002346@ceuma.com.br

#### **Paulo Roberto Campelo Fonseca e Fonseca**

Universidade UNICEUMA, São Luiz, Maranhão, Brasil  
paulo.fonseca@ceuma.br

#### **Sergio Roberto Pinto**

Universidade UNICEUMA, São Luiz, Maranhão, Brasil  
<sergio.roberto@ceuma.br>

#### **RESUMO**

O presente trabalho tem como tema o impacto econômico que a pandemia do Covid-19 teve sobre o setor aéreo, tendo como objetivo analisar se este fator realmente influenciou os resultados econômicos das empresas do setor. A pesquisa é caracterizada como natureza básica de caráter exploratório, utilizando as metodologias de revisão bibliográfica e pesquisa documental onde é possível entender o desenvolvimento da pandemia, a economia dos países antes e após a pandemia e o início e expansão do setor aéreo. Os dados foram analisados mediante a dois softwares, um estatístico e outro econométrico, onde foram realizados testes que possibilitaram identificar variáveis independentes que afetaram o fluxo de caixa das empresas aéreas, permitindo o artigo concluir que a pandemia afetou diretamente as empresas do setor aéreo brasileiro.

Palavras-Chave: Setor aéreo. Covid-19. Economia.

#### **ABSTRACT**

This article theme aimed to understand the economic impact that Covid-19 provoked on the airline industry, analyzing if the pandemic influenced the economic results of the companies of this sector. The study is characterized as basic exploratory research, the methodologies using were the bibliographic research and documentary research, in which it is possible to understand the disease development, the economy of the countries before and after the beginning of the pandemic and expansion of the air sector. The data were analyzed by two software, the first one statistical and the second one econometric, where were performed tests which allowed recognize the independent variables that affected the cash flow of airlines, allowing the article to conclude that the Covid-19 directly affected companies in the Brazilian airline industry.

Keywords: Air sector. Covid-19. Economy.

## 1 INTRODUÇÃO

No final de 2019 o mundo foi apresentado ao SARS-CoV-2 ou Covid-19, o vírus que vai entrar para a história como a primeira pandemia do século XXI. O primeiro relato ocorreu na cidade de Wuhan, na China, tendo início como uma suposta insuficiência respiratória aguda, a doença tomou proporções globais e no dia 11 de março de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020) declarou pandemia do novo coronavírus. Sem o entendimento necessário sobre a doença, remédios ou vacinas, a única proteção válida até novembro de 2020 para evitar a superlotação dos hospitais foi o distanciamento social e uso de máscaras. O que gerou no mundo todo a necessidade de mudar a forma de se viver.

Esta não é a primeira pandemia vivenciada pela humanidade, mas é a primeira que acontece em um mundo globalizado, onde a economia também se transformou, as barreiras econômicas entre países diminuíram, as atividades humanas têm agora no cotidiano viagens nacionais e internacionais, importação e exportação de produtos e matérias-primas, as fronteiras existentes se tornam cada vez menores. Devido a essa pausa brusca na forma globalizada de se viver, os impactos foram vistos rapidamente em todos os setores possíveis. O Brasil assim como outros países sentiu imediatamente nos seus principais setores econômicos que sofreram quedas nunca imaginadas e apesar da pandemia afetar todas as áreas em longo prazo, setores significantes para o país como o turismo e aviação se destacam diante das dificuldades.

O setor da aviação é importante para o funcionamento da economia mundial. No Brasil ele pode ser considerado um insumo, pois é um meio de transporte rápido, seguro e consegue chegar a áreas que as rodovias não têm acesso. Este modal é utilizado por diversas corporações que buscam deslocar de forma rápida seus funcionários, suas cargas ou suas correspondências uma vez que este deslocamento gera agilidade, eficiência e, conseqüentemente, ganhos financeiros. Em 2019 o setor foi responsável por cerca de 1.4 milhões de empregos e representou 1,4% do PIB do país, de acordo com a Associação Brasileira de Empresas Aéreas (ABEAR, 2020, pg. 8). Isto não levando em consideração as influências econômicas indiretas, que ocorrem ao longo da cadeia de suprimento das empresas aéreas.

Este setor no Brasil é bastante dependente das demandas domésticas e durante a pandemia do Covid-19 o número de viagens nacionais e internacionais reduziram de forma drástica segundo dados da Associação Brasileira das Empresas Aéreas (ABEAR) houve uma queda inicial de 75% na demanda de voos domésticos e redução de 95% no mercado internacional, em comparação com o mesmo período do ano anterior (FORBES, 2020). Como declínio acontecendo de forma acelerada o setor financeiro sentiu o impacto, de acordo com as demonstrações contábeis referentes ao terceiro trimestre das três maiores empresas do setor aéreo brasileiro, elas tiveram um prejuízo líquido de R\$ 3.9 bilhões sendo este o pior resultado financeiro da história, desde o início das análises (BRASIL, 2020a).

Considerando-se a relevância do tema abordado por este trabalho, o presente artigo tem como problema de pesquisa saber se a pandemia gerou impactos econômicos dentro do setor aéreo brasileiro? Tal questionamento há de requerer tanto uma revisão bibliográfica quanto a utilização de mecanismos de observação ou coleta de informações capazes de permitirem que a temática investigada atinja o objetivo geral da pesquisa que é analisar os impactos econômicos da pandemia no setor aéreo.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para que o presente artigo atinja seus propósitos, é necessário que se faça uma contextualização acerca das teorias e artigos existentes, cujo propósito será o de dar consistência técnica-científica a este trabalho. Neste sentido, é requerida uma abordagem aos seguintes temas: O desenvolvimento da pandemia do Covid-19 no mundo; O cenário econômico do Brasil e do mundo diante da pandemia; A história do setor aéreo e os impactos gerados pelo Covid- 19 que se entende ser o caminho para a análise do problema suscitado neste artigo.

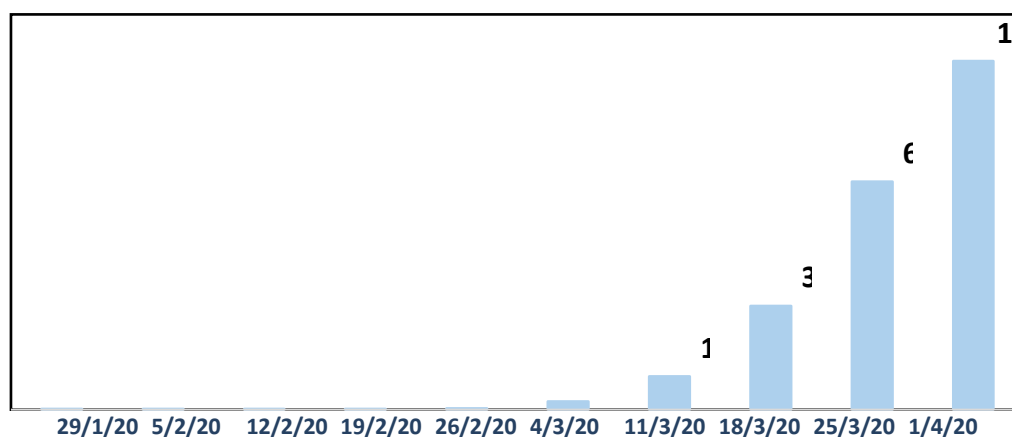
### O desenvolvimento da pandemia do Covid-19 no mundo

O coronavírus é da família Coronaviridae, que assola o mundo há muitos anos, causando diversos tipos de infecções respiratórias. A SARS-Cov-2 é o sétimo tipo de coronavírus descoberto pela ciência (LIMA, 2020), suas notícias começaram a circular no dia 31 de dezembro de 2019 quando o escritório da OMS na China foi informado de casos de uma pneumonia ainda desconhecida em Wuhan, província de Hubei. Neste período, houve investigações sobre o local onde se iniciou o contágio este levou a primeira teoria, que os casos começaram no mercado Atacadista de Frutos do Mar da cidade (OMS, 2020a, tradução nossa).

Porém com estudos e análises de pandemias anteriores, como a síndrome respiratória do oriente médio, foi possível desenvolver outras teorias e perceber que é mais provável o vírus ter chegado ao mercado de frutos do mar através de alguém já contaminado, devido as descobertas sobre o tempo de incubação do vírus (COHEN, 2020, pg. 3, tradução nossa). Não demorou muito tempo para o Covid-19 começar a se espalhar pelo mundo. O primeiro caso notificado a ocorrer fora da china, foi na Tailândia no dia 13 janeiro de 2020 (OMS, 2020b, tradução nossa).

Os casos de corona vírus já foram registrados em todos os continentes (BRASIL, 2020b), quando isso aconteceu a OMS o declarou pandemia. Muitos países começaram a sofrer com a primeira onda da doença, inclusive no período da declaração a Europa já era considerada o epicentro da pandemia (OMS EUROPA, 2020, tradução nossa) e a Itália se tornou o epicentro europeu. O primeiro caso do país foi em 29 de janeiro de 2020 e a primeira transmissão local em 31 de janeiro, como é possível ver no gráfico em cerca de dois meses o número de infectados evoluiu para mais de 100 mil casos (OMS, 2020c). De acordo com o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Evolução de covid-19 na Itália



Fonte: OMS (2021), adaptado pela autora

Devido a este aumento significativo o governo italiano precisou implementar diversas medidas restritivas em todo o país, pois o sistema de saúde e funerário estava em colapso (RIBOL, ARTHUR, MANTOVANI, 2020, pg. 4). O rápido aumento no número de infectados foi presenciado em diversos locais e para evitar que os sistemas entrassem em colapso, igual ocorreu na Itália, foi necessário buscar medidas não farmacológicas contra o covid-19 por isso medidas restritivas severas, como fechar todos os serviços não essenciais começaram a ser tomadas.

Pesquisas foram realizadas para identificar a eficácia das medidas restritivas, o *Imperial College London* que usou a Grã Bretanha e Estados Unidos da América como base do seu estudo, concluiu que diante do total falta de controle que os países tinham sobre os contágios colocar em quarentena apenas as pessoas infectadas não conseguiria diminuir a curva de maneira significativa. Mas a combinação de diversas medidas drásticas de distanciamento social, para toda a população, se mostrou eficiente para diminuir a curva de infectados e mortos (FERGUSON *et al.*, 2020).

No Brasil o primeiro caso registrado demorou a ocorrer, este foi confirmado apenas no dia 25 de fevereiro de 2020. Isso poderia oferecer uma vantagem contra o vírus para o país, já que nesta data ações contra a pandemia já estavam sendo aplicadas em outras partes do mundo. Porém, medidas restritivas começaram a ser tomada após 16 dias do primeiro caso e durante esse tempo o país já havia contabilizado mais de 100 infectados (MACEDO; ORNELLAS; BOMFIM, 2020, pg.5). Este fato ocorreu mesmo já existindo uma lei em vigor desde 7 de fevereiro de 2020 sobre medidas que poderiam ser adotadas contra a pandemia (AQUINO *et al.*, 2020).

O primeiro caso de ações contra o covid-19 ocorreu no Distrito federal no dia 11 de março de 2020 e após isso todas as UF brasileiras implementaram algum tipo de medida. Muitas utilizaram diversas categorias de distanciamento social como suspensão de evento, suspensão de aula, quarentena da população e restrição parcial. O tempo entre a primeira medida e uma paralisação econômica em 74% das UF ocorreram em um espaço de tempo igual ou menor que uma semana (SILVA *et al.*, 2020).

### **O cenário econômico do brasil e do mundo diante da pandemia**

Medidas restritivas leves e severas já foram adotadas em outras épocas, onde o mundo também estava passando por pandemias. A peste negra é uma das principais pandemias que o mundo sofreu, foi neste período que surgiu de forma mais arcaica de medidas restritivas, isolamento social e quarentena pois na época foi identificado como a única forma de diminuir a quantidade de mortos e casos. Contra o covid-19 as medidas foram a única arma dos países por meses e apesar de estar ligado a questões sanitárias a paralisação que ocorreu no mundo todo gerou profundas transformações em diversos âmbitos como ambiental, social, cultural, político e econômico (GAMA, 2020).

O modelo econômico mais utilizado na atualidade é o capitalismo, porém os governos precisaram modificar uma das suas características mais distintas para sobreviver a crise financeira acarretada pelo Covid-19. A implantação das medidas restritivas gerou a necessidade de uma presença maior do Estado na economia (PONT, 2020, pg. 104). Países precisaram aderir diversas respostas como políticas públicas, antes utilizadas apenas em períodos de guerra, para ajudar a economia do país, já que não é mais possível contar com uma parte considerável da cadeia de serviços, pois gerava aglomerações e após o final da pandemia a economia ainda vai se recuperar lentamente sendo necessários mais ações do

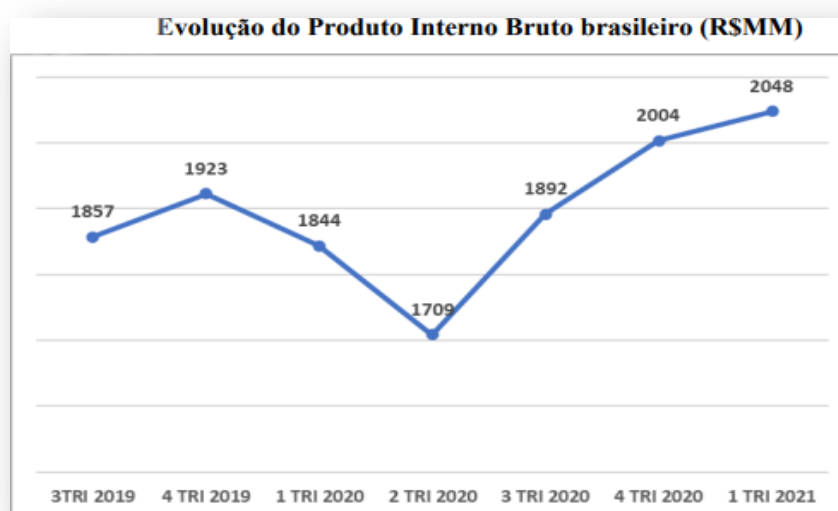
Estado para diminuir o impacto (MCKIBBIN; FERNANDO, 2020, pg.24).

Os Estados Unidos desenvolveram leis para aplicar cerca de U\$ 8.3 Bilhões na saúde americana, programas federais para manter a renda das famílias americanas, aumento de cerca de 6,8% de participação do governo federal em programas assistência à saúde. No Reino Unido foi direcionado aproximadamente £ 30 bilhões para combate a pandemia onde foi aplicado nos serviços públicos, sistema de saúde, licenças remuneradas para pessoas em isolamento, auxílio a empresas além disso houve a redução de taxas de juros (BRASIL, 2020c).

A economia brasileira demorou muito para se recuperar da recessão, sendo o início da recuperação em 2015-2016 e após este período o processo estagnou, a situação do mercado de trabalho não era boa e o aumento no número de trabalhos informais significativa. Com o início da pandemia segundo o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) houve um a queda de 9,1%, 2,5% e 6,9% nos setores de indústria, comércio e serviço respectivamente. E a consequência disso foi o aumentando de 1,3% na taxa de desempregados no país, o número de trabalhadores informais e redução de carteiras assinadas não sofria uma queda tão drástica desde 2016 (PET ECONOMIA, 2020).

A projeção realizada pelo Fundo mundial Internacional (FMI) no mês de outubro de 2020 apontou uma queda do PIB global, indicando quedas em diversos países o que pode levar o mundo a uma das piores recessões já vistas, devido a rapidez que os números caíram, os mais afetados com as consequências desta situação são os países emergentes com economia em desenvolvimento. No Brasil como é possível ver no gráfico abaixo o PIB de 2020 ficou em forma de V, demonstrando uma melhora do terceiro trimestre de 2020 com uma recuperação de 7,7%, já o segundo trimestre representou a maior queda dos últimos 25 anos no país sendo está de 11,4% (COIMBRA, 2021, pg.13-24).

**Figura 1** – Gráfico da Evolução do Produto Interno Bruto Brasileiro



**Fonte:** COIMBRA (2021)

Os governos federal e estadual tiveram que agir para evitar que a economia brasileira fosse ainda mais afetada. Adiado o recolhimento de empresas que utilizam o Simples Nacional como regime tributário, zerando o impostos sobre importação (II) para facilitar a entrada de produtos essenciais no período de pandemia, zerando também o imposto sobre operações financeiras (IOF) referente a operações de crédito, liberou cerca de R\$5 bilhões em financiamento para o setor de turismo direcionados a empresas que estão paradas devido a pandemia e ampliação do valor para medidas emergências para R\$169.6 bilhões (BRASIL, 2020d).

Todos foram afetados de forma direta ou indireta pela pandemia, porém o setor terciário principalmente por envolver serviços distributivos de empresas e pessoais. No passar dos anos ganhou destaque devido ao rápido crescimento influenciado pela globalização, gerando assim forte influência sobre a economia mundial (SILVA, 2009, pg.32-37). As organizações dentro deste setor foram muito afetadas precisando assim receber algum tipo de ajuda para manter sua empresa e funcionários. O Diário oficial da União chegou a publicar uma lista com os setores mais afetados para ajudar na orientação de agências financeiras, pois esta portaria está diretamente ligada com o programa emergencial de acesso a crédito, os três primeiros setores da lista foram respectivamente as atividades artísticas, setor aéreo e transporte ferroviário e metro ferroviário de passageiros (BRASIL, 2020e).

O setor aéreo brasileiro foi afetado pela pandemia de diversas formas. Devido as proibições dos países, estados e municípios as empresas aéreas precisaram manter muitos aviões em solo, este processo que gera um custo para as empresas referente a R\$120 mil isto sem considerar o custo para manter a aeronave em aeroportos ou hangares, além disso a alta do dólar no país também colaborou com o processo de endividamento de companhias aéreas. Os aviões que conseguiam realizar viagens ainda sofriam com mais uma dificuldade, pois poderiam utilizar apenas 50% da sua capacidade devido as medidas restritivas necessárias para manter o voo seguro (MARGRAF; SOUZA; LAZARI, 2020).

Em março de 2020 o ministro da infraestrutura já se posicionou em detrimento do setor aéreo que devido as proibições de outros países já apresentava quedas significantes de voos. Neste momento foi anunciado o pacote de socorro a empresas aéreas onde foi concedido até 12 meses para reembolsar passageiros que cancelaram as passagens, permitiram a alteração

do prazo para quitar tarifas de navegação aérea e aumento do prazo para pagamento de outorgas portuárias sem gerar multas (BRASIL, 2020f).

### **A história do setor aéreo e os impactos gerados pelo Covid-19**

Durante muitos anos o homem sonhou com a possibilidade de alcançar voo. É encontrado projetos de “equipamentos para voar” desde a pré-história, porém, para se tornar realidade foi necessário desenvolver diversos projetos, aspirado por diferentes pesquisadores em vários períodos durante a história. Alguns projetos são muito conhecidos como os de Leonardo Da Vinci que utilizavam a força do ar para se sustentar durante o voo, com passar dos anos o mundo foi se modernizando, a tecnologia foi avançando e conseqüentemente surgiu mais projetos que chegaram próximo ao avião que conhecemos hoje, temos como exemplo o dos irmãos Whight. Entretanto o projeto que realmente alcançou o resultado esperado foi o 14-bis de Santos Dumont, que realizou seu primeiro voo em 1906 (LIMA, 2020, pg. 13-46).

Alçar voo se tornou uma realidade para o mundo, trazendo a ideia de utilizar tal veículo para transportar passageiros e correspondências. As companhias aéreas começaram a surgir, o mercado mostrava-se muito promissor e cresceu rapidamente, e em 1920 já existia pelo menos uma companhia aérea estável em cada país europeu e nas américas os governos começavam a incentivar esse mercado. Este período do início do século XX foi marcado pela pouca segurança e tecnologia nos aviões, o que gerava problemas como voos em baixas altitudes, acidentes frequentes e muitas escalas devido a necessidade de reabastecer. Com o uso das máquinas na segunda guerra mundial houve muito desenvolvimento tecnológico, o que permitiu tornar os aviões mais seguros (FERREIRA, 2017, pg.2-3).

No Brasil o setor aéreo iniciou na metade da década de 20 com duas empresas estrangeiras chamadas *Compagnie Générale Aéropostale* e a *Condor Syndikat*, após elas muitas empresas começaram a vim para o Brasil e devido a fragilidade econômica do país na época o investimento de empresas locais era difícil. Após a segunda guerra mundial houve um crescimento nas companhias aéreas, inclusive brasileiras, devido a venda de aviões de segunda mão que foram utilizados para transportar tropas o que garantiu valores mais acessíveis as máquinas. No começo da década de 60 ocorreu uma crise que deixou o país com a economia estagnada gerando instabilidade para o setor aéreo, mas no período de 1968 para frente várias políticas fiscais e monetárias para desenvolvimento do mercado foram lançadas pelo governo e junto ao aumento da demanda este começou a crescer novamente (RIBEIRO, 2018, pg.27- 29).

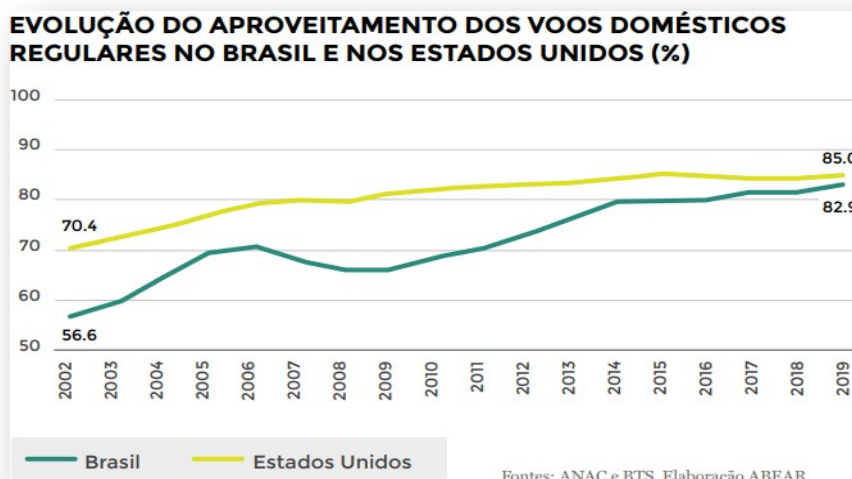
Com o passar do tempo foi visto a necessidade de desenvolver órgãos reguladores para aviação mundial. A Conferência de Aviação Civil em Chicago se destacou, pois nela foi garantido um desenvolvimento mais seguro do setor devido a confirmação do poder do estado sobre todo o espaço aéreo de seu território, exigindo assim consentimento dele para sobrevoos de aeronaves (FRANCISCONE; LIMA, 2021, p. 20 *apud* MESQUITA, 2018). Nesta convenção também foi desenvolvido uma agência para coordenar a aviação civil mundial chamada Organização de Aviação Civil Internacional – OACI esta desenvolve normas e regras de segurança, elabora práticas e padrões recomendados o que ajuda autoridades do setor a definir padrões técnicos e operacionais (BRASIL,2016g).

No Brasil inicialmente foi criado o Departamento de Aeronáutica Civil este era controlado pelo ministério da Viação e Obras Públicas, mas em 1941 passou para o ministério da aeronáutica, no ano de 1961 o nome foi substituído por Departamento de Aviação Civil- DAC

e em março de 2006 foi substituído pela Agência Nacional de Aviação Civil- ANAC (BRASIL, [s.d]h). Ela se tornou responsável por regular e fiscalizar a aviação civil, infraestrutura aeronáutica e aeroportuária Brasileira estando ligada ao Ministério da infraestrutura e a Lei nº 11.182 é responsável por sua criação, além disso, a ANAC também é responsável por representar o Brasil em organismos internacionais de aviação e definir os regimes tarifários que devem ser seguidos devido ao uso da infraestrutura portuária (BRASIL, [s.d]i).

O mercado aéreo do Brasil é importante para a economia, a ABEAR realizou uma pesquisa que confirmou um crescimento de 2,51 vezes no tamanho do mercado de voos domésticos no Brasil entre os anos de 2002 e 2019, gerando ao PIB um aumento de 1,46 vezes, além disso no ano de 2019 o Brasil registrou o marco de estar em 5º lugar no ranking mundial de transportes de passageiros em voos domésticos devido a uma movimentação de 92 milhões de passageiros. O crescimento do mercado também pode ser visualizado através do gráfico abaixo onde é possível perceber que a diferença, antes significativa entre os mercados, se tornou uma diferença de apenas 2,1 (ABEAR, 2020, pg. 27-33).

Figura 2 - Gráfico da Evolução dos voos domésticos regulares no Brasil e Estados Unidos



Fonte: ABEAR (2021)

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa apresenta natureza básica, esta que aprimora conceitos e sistematiza ideias já existentes para o desenvolvimento de questionamentos inéditos tornando assim o conhecimento da área mais amplo para todos que a estudam (ALMEIDA, 2014, pg. 25). É de objetivo exploratório, pois através da coleta e análise de dados e informações sobre o assunto estudado, este modelo que busca descobrir práticas e diretrizes que precisam ser aperfeiçoadas ou modificadas (JUNG, 2003, pg. 124).

Foi utilizada como metodologia de pesquisa, revisão bibliográfica que abrange as bibliografias relacionadas ao assunto estudado que estão disponíveis publicamente até o momento de desenvolvimento do trabalho e nele são considerados livros, artigos científicos, pesquisas, revistas científicas, teses, jornais, publicações avulsas entre outros (MARCONI;



LAKATOS, 2017, pg.32). E pesquisa documental que é apenas semelhante a pesquisa bibliográfica, por se tratar de análise de textos, porém tem como principal diferença que estes dados analisados são criados para diversos objetivos que vão de pesquisas e estudos acadêmicos (GIL, 2017, pg. 29).

A coleta de dados ocorreu através da demonstração do resultado do exercício e deste arquivo foi retirada a demanda de passageiros e EBITDA, o documento é disponibilizado pela empresa aérea para análise de sócios e possíveis acionistas (SOUSA, 2020, pg. 33). A coleta também ocorreu em sites que oferecem o histórico de casos de covid-19 no Brasil, mortes por covid-19, cotação do dólar, taxa Selic, IPCA e valor do querosene de aviação. No Quadro 1 é demonstrado todas as variáveis selecionadas para esse estudo, o respectivo conceito de cada uma delas e suas fontes. O período considerado é o mesmo para todas as variáveis, iniciando em janeiro de 2018 até março de 2021, totalizando 13 trimestres.

Quadro 1 - Variáveis Testadas

| Variáveis testadas            | Conceitos  |
|-------------------------------|--|
| Valor do Querosene de Aviação | O Querosene de Aviação (QAV) é o combustível dos aviões e responsável por quase um terço do preço das passagens aéreas (ABEAR, 2018). Dados analisados disponíveis em: <a href="https://www.indexmundi.com/">https://www.indexmundi.com/</a> .                                   |
| EBITDA                        | Lucro operacional ajustado. Sem incluir a depreciação, amortização e juros (VICENTE et al., 2007). Dados analisados disponíveis em: <a href="https://ri.voeazul.com.br/">https://ri.voeazul.com.br/</a>  |
| Taxa Selic                    | Principal instrumento de política monetário para controle da inflação (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2021a). Dados analisados disponíveis em: <a href="https://www.bcb.gov.br/contro-leinflacao/historicotaxasjuros">https://www.bcb.gov.br/contro-leinflacao/historicotaxasjuros</a> |
| IPCA                          | Índice de preço ao consumidor amplo é utilizado para medir a inflação do país (IBGE, 2021). Dados analisados disponíveis em: <a href="yahii.com.br/IPCAE_Historico.html">yahii.com.br/IPCAE_Historico.html</a>   |
| Taxa de Cambio                | Valor de uma moeda estrangeira medido através da moeda local. (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2020b). Dados analisados disponíveis em: <a href="http://www.yahii.com.br/dolar.html">http://www.yahii.com.br/dolar.html</a>   |
| Casos de Covid                | Pessoas que adoecem devido ao COVID-19 (OMS, 2020c). Dados analisados disponíveis em: <a href="https://covid19.who.int/">https://covid19.who.int/</a>  |
| Mortes Covid                  | Interrupção definida da vida por COVID-19 (OMS, 2020c). Dados analisados disponíveis em: <a href="https://covid19.who.int/">https://covid19.who.int/</a>   |

Fonte: Autora (2021)

Para a análise dos dados foi utilizado os programas GNU PSP *Statistical Analysis Software* e GRET *GNU Regression, Econometric and Time-series Librar*, o primeiro se trata de um programa de análise estatística de dados. Ele aceita inserir mais de 1 bilhão de casos e de variáveis e com estes dados é possível realizar diversos testes conforme os comandos utilizados, além da criação dos mais variados tipos de gráficos (GNU, 1998). O segundo é mais específico, um software de análises econométricas sendo possível aplicar diversos métodos nas variáveis e desenvolver análises em conjunto com as realizadas previamente por outro

sistema (GRETl, 2000). Conforme o Quadro 2, é possível ver os testes que foram realizados nos programas:

**Quadro 2 - Testes Estatísticos**

| Modelo h  | Testes Estatísticos  |
|---|--|
| Teste de colinearidade de Belsley- Kuh-Welsch     | A multicolinearidade é quando as variáveis independentes possuem relações lineares exatas ou aproximadamente exatas (ZANELLA, 2019, pg. 45-46).  |
| Teste de normalidade de Qui quadrado              | Busca verificar se as categorias das variáveis estão adequadas para a hipótese e bem distribuídas (SILVA <i>et al.</i> , 2018, pg.409).  |
| Teste T   | Utilizado para comparar médias, calculando sua diferença (OLIVEIRA, 2008, pg. 779-780).  |
| Teste de regressão Multivariada                   | Teste que descreve as relações entre várias variáveis em um determinado processo (FIELD, 2009, pg.56- 57).   |
| Teste de regressão Linear                         | É a equação que demonstra a relação entre variáveis (FIELD, 2009, pg.56-57).   |
| Teste de Chow para a falha estrutural             | Consiste mudança estrutural na regressão, verificando se a mudança estrutural das variáveis vai afetar um determinado período do tempo (GUJARATI; PORTER, 2011, pg. 266).  |
| Teste Heterocedasticia ou Homocedasticia de White | Utilizado para avaliação de possíveis dados discrepantes, especificações com erros, omissão de variáveis relevantes e/ou assimetria de um ou mais regressores na distribuição (ZANELLA, 2019, pg. 45-46).            |
| Teste RESET de Ramsay                             | Verificar erros de especificações em modelos, pode ocorrer através de inclusão de variáveis irrelevantes, exclusão de variáveis relevantes, forma funcional incorreta ou erros de medida (ZANELLA, 2019, pg. 45-46). |
| P valor   | É a possibilidade de se identificar um valor da estatística de teste maior ou igual ao encontrado, verificando sua discrepância (FERREIRA; PATINO, 2015).  |
| Teste F   | Avalia a variação média em determinada fonte com relação a variação individual (OLIVEIRA, 2008, pg. 779-780).  |

Fonte: Autora (2021)

Foi utilizado o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MMQO) conforme Equação

1, modelo econométrico que busca encontrar a reta que mais se ajusta entre os coeficientes gerados através dos dados de duas variáveis, garantindo que com este a soma dos quadrados dos resíduos seja a menor possível (HILL; JUDGE; GRIFFITHS, 2010, pg.189-195).

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + e_t \quad [1]$$

Na equação, o  $Y_t$  representa a variável dependente,  $\beta_1$  é referente ao intercepto da reta e  $\beta_2, \beta_3, \beta_4, (\dots)$  são parâmetros desconhecidos que medem a modificação na variável  $X_2$  sobre o valor esperado de  $Y$  estimado ( $Y_i$ ) este que é a soma do  $\beta_1$  com  $\beta_2 x_2$ . O  $e_t$  tratasse do termo de erro que é a diferença entre o  $Y_t$  e  $Y_i$  este que deve ser o menor possível para todos os coeficientes garantido um resultado mais próximo do  $Y_t$ . Para tomar mais completo o modelo é necessário realizar algumas suposições sobre a distribuição de probabilidade dos erros aleatórios.

Estes pressupostos sobre  $e_t$  são que  $E(e_t) = 0$  isto significa que os erros aleatórios tem distribuição de probabilidade média zero, pois alguns são positivos e outros negativos e devido a grande quantidade eles se anulam. Afirmando assim que a média de variáveis obtidas e qualquer outro possível erro vai gerar o valor zero;  $Var(e_t) = \sigma_2$  cada erro aleatório tem a probabilidade de variância  $\sigma_2$  esse que mede incertezas no modelo estatístico. Ela é a mesma para cada observação impedindo as incertezas seja maior ou menor e que também não estará diretamente vinculada ao modelo econômico. Os erros com essa propriedade se chamam *homocedásticos*, que é a distribuição de frequência de padrão regular.;  $Cov(e_t, e_s) = 0$  neste a covariância entre dois erros gerando duas observações diferentes e esse par de erros é não correlacionado que chegam ao valor zero e o último pressuposto é admitir que os erros aleatórios tem distribuição de probabilidades normal (HILL; JUDGE; GRIFFITHS, 2010, pg.189-195).

## ANÁLISE DA PESQUISA

Para realização das análises foi incluído nos softwares PSPP e GRETL os dados das variáveis de acordo com os treze trimestres, também foi inserido os parâmetros da variável dependente  $Y$  que é referente ao EBITDA das companhias e das variáveis independentes  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$  que são respectivamente a demanda, cotação do dólar estadunidense, IPCA, Taxa Selic, Preço do QAV, Casos de Covid-19 e Mortes. A pesquisa em questão realiza teste de hipótese, podendo ser a hipótese nula ou alternativa, este é aplicado para cada variável independente em função do EBITDA. Logo, o teste realizado na pesquisa é:

$H_0$ : A variável independente testada não influencia a variável dependente  $Y$ .

$H_A$ : A variável independente testada influencia a variável dependente  $Y$ .

```
REGRESSION
/VARIABLES= DEMANDA
/DEPENDENT= EBITDA
/METHOD=ENTER
/STATISTICS=COEFF R ANOVA.
Model Summary (EBITDA)
```

| R   | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-----|----------|-------------------|----------------------------|
| ,97 | ,95      | ,94               | 107707,7                   |

```
ANOVA (EBITDA)
```

|           | Soma dos quadrados | df | Mean Square | F      | Sig. |
|-----------|--------------------|----|-------------|--------|------|
| Regressão | 2,4E+012           | 1  | 2,4E+012    | 204,04 | ,000 |
| Resíduo   | 1,3E+011           | 11 | 1,2E+010    |        |      |
| Total     | 2,5E+012           | 12 |             |        |      |

```
Coefficients (EBITDA)
```

|            | Unstandardized Coefficients |             | Standardized Coefficients |  | t   | Sig.  |
|------------|-----------------------------|-------------|---------------------------|--|-----|-------|
|            | B                           | Erro padrão | Beta                      |  |     |       |
| (Constant) | -561730                     | 81213,25    |                           |  | ,00 | -6,92 |
| DEMANDA    | ,53                         | ,04         |                           |  | ,97 | 14,28 |

**Figura 3** - Resultado para o teste da variável  $X_1$  Demanda.  
 Fonte: GNU PSPP Statistical Analysis Software -GNU (1998)

```
REGRESSION
/VARIABLES= COTACAO.DOLAR
/DEPENDENT= EBITDA
/METHOD=ENTER
/STATISTICS=COEFF R ANOVA.
Model Summary (EBITDA)
```

| R   | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-----|----------|-------------------|----------------------------|
| ,78 | ,60      | ,57               | 300632,6                   |

```
ANOVA (EBITDA)
```

|           | Soma dos quadrados | df | Mean Square | F     | Sig. |
|-----------|--------------------|----|-------------|-------|------|
| Regressão | 1,5E+012           | 1  | 1,5E+012    | 16,60 | ,002 |
| Resíduo   | 9,9E+011           | 11 | 9,0E+010    |       |      |
| Total     | 2,5E+012           | 12 |             |       |      |

```
Coefficients (EBITDA)
```

|                      | Unstandardized Coefficients |             | Standardized Coefficients |  | t    | Sig.  |
|----------------------|-----------------------------|-------------|---------------------------|--|------|-------|
|                      | B                           | Erro padrão | Beta                      |  |      |       |
| (Constant)           | 2410162                     | 472049,5    |                           |  | ,00  | 5,11  |
| Cotação Dolar em R\$ | -431998                     | 106023,4    |                           |  | -,78 | -4,07 |

**Figura 4**- Resultado para o teste da variável  $X_2$  taxa do dólar.  
 Fonte: GNU PSPP Statistical Analysis Software -GNU (1998)

```
REGRESSION
/VARIABLES= IPCA
/DEPENDENT= EBITDA
/METHOD=ENTER
/STATISTICS=COEFF R ANOVA.
Model Summary (EBITDA)
```

| R   | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-----|----------|-------------------|----------------------------|
| ,02 | ,00      | -,09              | 476126,7                   |

```
ANOVA (EBITDA)
```

|           | Soma dos quadrados | df | Mean Square | F   | Sig. |
|-----------|--------------------|----|-------------|-----|------|
| Regressão | 1,0E+009           | 1  | 1,0E+009    | ,00 | ,948 |
| Resíduo   | 2,5E+012           | 11 | 2,3E+011    |     |      |
| Total     | 2,5E+012           | 12 |             |     |      |

```
Coefficients (EBITDA)
```

|            | Unstandardized Coefficients |             | Standardized Coefficients |  | t   | Sig. |
|------------|-----------------------------|-------------|---------------------------|--|-----|------|
|            | B                           | Erro padrão | Beta                      |  |     |      |
| (Constant) | 505013,7                    | 223322,3    |                           |  | ,00 | 2,26 |
| IPCA       | 3325675                     | 49920078    |                           |  | ,02 | ,07  |

**Figura 5**- Resultado para o teste da variável  $X_3$  IPCA.  
 Fonte: GNU PSPP Statistical Analysis Software -GNU (1998)

```
REGRESSION
/VARIABLES= TAXA.SELIC
/DEPENDENT= EBITDA
/METHOD=ENTER
/STATISTICS=COEFF R ANOVA.
Model Summary (EBITDA)
```

| R   | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-----|----------|-------------------|----------------------------|
| ,72 | ,52      | ,47               | 330565,3                   |

```
ANOVA (EBITDA)
```

|           | Soma dos quadrados | df | Mean Square | F     | Sig. |
|-----------|--------------------|----|-------------|-------|------|
| Regressão | 1,3E+012           | 1  | 1,3E+012    | 11,83 | ,006 |
| Resíduo   | 1,2E+012           | 11 | 1,1E+011    |       |      |
| Total     | 2,5E+012           | 12 |             |       |      |

```
Coefficients (EBITDA)
```

|                | Unstandardized Coefficients |             | Standardized Coefficients |  | t   | Sig.  |
|----------------|-----------------------------|-------------|---------------------------|--|-----|-------|
|                | B                           | Erro padrão | Beta                      |  |     |       |
| (Constant)     | -298051                     | 254093,9    |                           |  | ,00 | -1,17 |
| Taxa Selic (%) | 1356699                     | 394455,8    |                           |  | ,72 | 3,44  |

**Figura 6-** Resultado para o teste da variável X<sub>4</sub> taxa selic.  
**Fonte:** GNU PSPP Statistical Analysis Software -GNU (1998)

```
REGRESSION
/VARIABLES= PREÇO.QUEROSENE
/DEPENDENT= EBITDA
/METHOD=ENTER
/STATISTICS=COEFF R ANOVA.
```

Model Summary (EBITDA)

| R   | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-----|----------|-------------------|----------------------------|
| ,60 | ,36      | ,31               | 379510,7                   |

ANOVA (EBITDA)

|           | Soma dos quadrados | df | Mean Square | F    | Sig. |
|-----------|--------------------|----|-------------|------|------|
| Regressão | 9,1E+011           | 1  | 9,1E+011    | 6,32 | ,029 |
| Resíduo   | 1,6E+012           | 11 | 1,4E+011    |      |      |
| Total     | 2,5E+012           | 12 |             |      |      |

Coefficients (EBITDA)

|                                | Unstandardized Coefficients |             | Standardized Coefficients | t     | Sig. |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------|---------------------------|-------|------|
|                                | B                           | Erro padrão | Beta                      |       |      |
| (Constant)                     | -1046779                    | 630851,9    | ,00                       | -1,66 | ,123 |
| Preço Querosene Aviação em R\$ | 225830,6                    | 89825,77    | ,60                       | 2,51  | ,029 |

**Figura 7-** Resultado para o teste da variável X<sub>5</sub> preço do querosene de aviação.  
**Fonte:** GNU PSPP Statistical Analysis Software -GNU (1998)

```
REGRESSION
/VARIABLES= Casos.COVID
/DEPENDENT= EBITDA
/METHOD=ENTER
/STATISTICS=COEFF R ANOVA.
```

Model Summary (EBITDA)

| R   | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-----|----------|-------------------|----------------------------|
| ,56 | ,32      | ,26               | 393292,7                   |

ANOVA (EBITDA)

|           | Soma dos quadrados | df | Mean Square | F    | Sig. |
|-----------|--------------------|----|-------------|------|------|
| Regressão | 7,9E+011           | 1  | 7,9E+011    | 5,13 | ,045 |
| Resíduo   | 1,7E+012           | 11 | 1,5E+011    |      |      |
| Total     | 2,5E+012           | 12 |             |      |      |

Coefficients (EBITDA)

|             | Unstandardized Coefficients |             | Standardized Coefficients | t     | Sig. |
|-------------|-----------------------------|-------------|---------------------------|-------|------|
|             | B                           | Erro padrão | Beta                      |       |      |
| (Constant)  | 645398,0                    | 122933,7    | ,00                       | 5,25  | ,000 |
| Casos.COVID | -,12                        | ,05         | -,56                      | -2,26 | ,045 |

**Figura 8-** Resultado para o teste da variável X<sub>6</sub> casos de covid-19.  
**Fonte:** GNU PSPP Statistical Analysis Software -GNU (1998)

```
REGRESSION
/VARIABLES= Mortes.COVID
/DEPENDENT= EBITDA
/METHOD=ENTER
/STATISTICS=COEFF R ANOVA.
```

Model Summary (EBITDA)

| R   | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-----|----------|-------------------|----------------------------|
| ,63 | ,40      | ,35               | 368695,4                   |

ANOVA (EBITDA)

|           | Soma dos quadrados | df | Mean Square | F    | Sig. |
|-----------|--------------------|----|-------------|------|------|
| Regressão | 1,0E+012           | 1  | 1,0E+012    | 7,35 | ,020 |
| Resíduo   | 1,5E+012           | 11 | 1,4E+011    |      |      |
| Total     | 2,5E+012           | 12 |             |      |      |

Coefficients (EBITDA)

|              | Unstandardized Coefficients |             | Standardized Coefficients | t     | Sig. |
|--------------|-----------------------------|-------------|---------------------------|-------|------|
|              | B                           | Erro padrão | Beta                      |       |      |
| (Constant)   | 671457,1                    | 117052,2    | ,00                       | 5,74  | ,000 |
| Mortes.COVID | -5,27                       | 1,94        | -,63                      | -2,71 | ,020 |

**Figura 9-** Resultado para o teste da variável X<sub>7</sub> mortes Covid.  
**Fonte:** GNU PSPP Statistical Analysis Software -GNU (1998)

Nas figuras de 03 a 09 está representado o resultado do teste de diferença entre as médias e teste F. Estes que servem para descobrir o nível de influência das variáveis independentes sobre a variável dependente. Logo, conseguimos aceitar a hipótese nula H<sub>0</sub> para a variável X<sub>3</sub>,

e para as demais a  $H_0$  é rejeitada e  $H_A$  a aceita.

|            |                     | EBITDA             | DEMANDA            | Cotação Dólar (R\$) | Taxa Selic (%)     | Preço Querosene Aviação (R\$) | Casos COVID        | Mortes COVID       |
|------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| EBITDA     | Pearson Correlation | 1,000              | ,974 <sup>a</sup>  | -,776 <sup>a</sup>  | ,720 <sup>a</sup>  | ,604 <sup>a</sup>             | -,564 <sup>a</sup> | -,633 <sup>a</sup> |
|            | Sig. (2-tailed)     | -                  | ,000               | ,002                | ,006               | ,029                          | 0,45               | 0,20               |
|            | N                   | 13                 | 13                 | 13                  | 13                 | 13                            | 13                 | 13                 |
| DEMANDA    | Pearson Correlation | ,974 <sup>a</sup>  | 1,000              | -,683 <sup>a</sup>  | ,639 <sup>a</sup>  | ,638 <sup>a</sup>             | -,458              | -,534              |
|            | Sig. (2-tailed)     | ,000               | -                  | ,010                | ,019               | ,019                          | ,116               | ,060               |
|            | N                   | 13                 | 13                 | 13                  | 13                 | 13                            | 13                 | 13                 |
| Cotação    | Pearson Correlation | -,776 <sup>a</sup> | -,683 <sup>a</sup> | 1,000               | -,973 <sup>a</sup> | -,366                         | ,741 <sup>a</sup>  | ,790 <sup>a</sup>  |
|            | Sig. (2-tailed)     | ,002               | ,010               | -                   | ,000               | ,218                          | ,004               | ,001               |
|            | N                   | 13                 | 13                 | 13                  | 13                 | 13                            | 13                 | 13                 |
| Taxa Selic | Pearson Correlation | ,720 <sup>a</sup>  | ,639 <sup>a</sup>  | -,973 <sup>a</sup>  | 1,000              | ,365                          | -,710 <sup>a</sup> | -,759 <sup>a</sup> |
|            | Sig. (2-tailed)     | ,006               | ,019               | ,000                | -                  | ,219                          | ,007               | ,003               |
|            | N                   | 13                 | 13                 | 13                  | 13                 | 13                            | 13                 | 13                 |
| Preço      | Pearson Correlation | ,604 <sup>a</sup>  | ,638 <sup>a</sup>  | -,366               | ,365               | 1,000                         | ,134               | ,050               |
|            | Sig. (2-tailed)     | ,029               | ,019               | ,218                | ,219               | -                             | ,663               | ,871               |
|            | N                   | 13                 | 13                 | 13                  | 13                 | 13                            | 13                 | 13                 |
| Casos      | Pearson Correlation | -,564 <sup>a</sup> | -,458              | ,741 <sup>a</sup>   | -,710 <sup>a</sup> | ,134                          | 1,000              | ,995 <sup>a</sup>  |
|            | Sig. (2-tailed)     | ,045               | ,116               | ,004                | ,007               | ,663                          | -                  | ,000               |
|            | N                   | 13                 | 13                 | 13                  | 13                 | 13                            | 13                 | 13                 |
| Mortes     | Pearson Correlation | -,633 <sup>a</sup> | -,534              | ,790 <sup>a</sup>   | -,759 <sup>a</sup> | ,050                          | ,995 <sup>a</sup>  | 1,000              |
|            | Sig. (2-tailed)     | ,020               | ,060               | ,001                | ,003               | ,871                          | ,000               | -                  |
|            | N                   | 13                 | 13                 | 13                  | 13                 | 13                            | 13                 | 13                 |

Tabela 1: Correlação das variáveis

Fonte: GNU PSPP Statistical Analysis Software -GNU (1998)

Com os dados da tabela 03 conseguimos identificar quais variáveis apresentam correlação direta forte ou muito forte com a variável dependente Y. Dentre todas as variáveis testadas as que possuem correlação são  $X_1$ ,  $X_4$ ,  $X_5$  e  $X_7$  e na variável  $X_2$  foi possível identificar uma relação forte e negativa em relação a Y, com esses resultados podemos considerar que para as variáveis  $X_2$  e  $X_6$  a  $H_0$  é verdadeira e para as demais variáveis é falsa.

REGRESSION  
 /VARIABLES= Mortes.COVID DEMANDA PREÇO.QUEROSENE COTACAO.DOLAR  
 /DEPENDENT= EBITDA  
 /METHOD=ENTER  
 /STATISTICS=COEFF R ANOVA.  
 Model Summary (EBITDA)

| R   | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-----|----------|-------------------|----------------------------|
| ,99 | ,97      | ,96               | 88953,97                   |

ANOVA (EBITDA)

|           | Soma dos quadrados | df | Mean Square | F     | Sig. |
|-----------|--------------------|----|-------------|-------|------|
| Regressão | 2,4E+012           | 4  | 6,1E+011    | 76,82 | ,000 |
| Resíduo   | 6,3E+010           | 8  | 7,9E+009    |       |      |
| Total     | 2,5E+012           | 12 |             |       |      |

Coefficients (EBITDA)

|                                | Unstandardized Coefficients |             | Standardized Coefficients | t    | Sig. |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------|---------------------------|------|------|
|                                | B                           | Erro padrão | Beta                      |      |      |
| (Constant)                     | -217748                     | 436142,2    | ,00                       | -,50 | ,630 |
| Mortes.COVID                   | -1,06                       | 1,10        | -,13                      | -,96 | ,363 |
| DEMANDA                        | ,43                         | ,06         | ,78                       | 7,26 | ,000 |
| Preço Querosene Aviação em R\$ | 25397,17                    | 39466,27    | ,07                       | ,64  | ,538 |
| Cotação Dolar em R\$           | -63741,8                    | 68413,68    | -,11                      | -,93 | ,379 |

**Figura 10:** Regressão linear multivariada  
 Fonte: GNU PSPP Statistical Analysis Software -GNU (1998)

Seguindo para a regressão multivariada com as variáveis que passaram nos testes estatísticos que foram realizados nas figuras de 04 a 09 e apresentam correlação. A correlação linear do modelo obtido é 0,99 e um R2 de aproximadamente 0,97 e quando levamos em consideração a estimação do modelo pelo método dos mínimos múltiplos quadrados o R2 deve ser considerado 0,96 isto significa que a possibilidade de estimar a variável dependente através da regressão linear das variáveis independentes é de 96%. Mediante a isso, o teste de hipótese considerando o modelo linear na figura 10 tem como resultado a rejeição da hipótese nula  $H_0$  e aceite da  $H_a$ , ou seja, o valor estimado da variável dependente é influenciado pelas variáveis independentes. A equação de regressão linear ajustada pelo erro da previsão é representada por:

$$Y = 0,78x_1 - 0,11x_3 + 0,07x_5 - 0,13x_7 \quad [2]$$

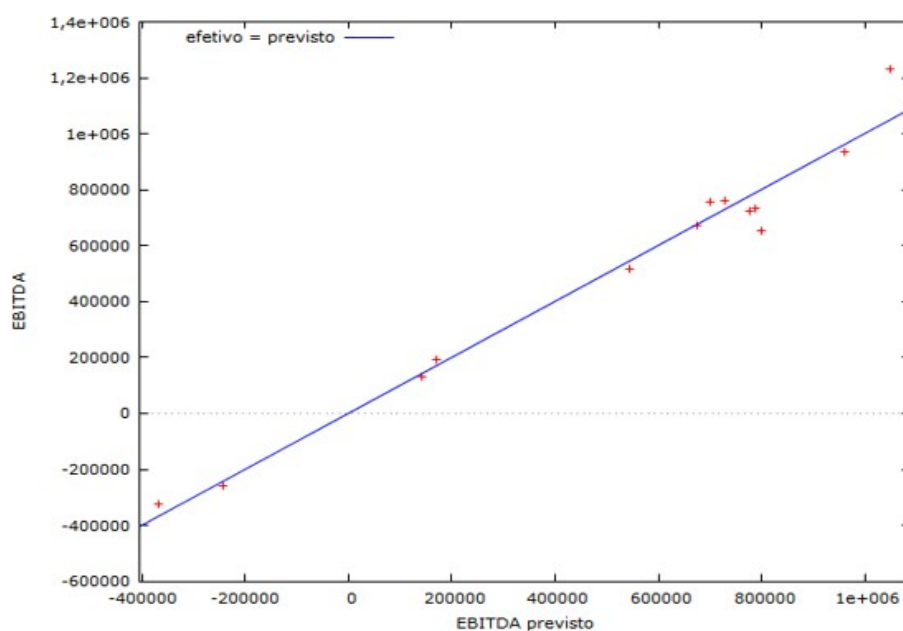
Com o teste T de significância foi possível identificar que a variável da demanda apresenta o maior nível de significância com a variável dependente diante da associação linear. Para análise dos pressupostos de validação do modelo de ajuste, da regressão linear multivariada, os resultados foram validados conforme a tabela abaixo, para um nível de significância de 95% bicaudal:



**Quadro 3 - Pressupostos de validação**

| Teste  | Resultado  |
|--|--|
| Teste RESET de Ramsey para especificação.                                      | Hipótese nula: a especificação é adequada Estatística de teste: $F(2, 7) = 3,22259$<br>Com p-valor = $P(F(2, 7) > 3,22259) = 0,101826$                     |
| Teste de White para a heteroscedasticidade.                                    | Hipótese nula: sem heteroscedasticidade Estatística de teste: $LM = 10,7426$<br>Com p-valor = $P(\text{Qui-quadrado}(9) > 10,7426) = 0,293769$             |
| Teste de auto correlação de Wooldridge test for autocorrelation in panel data. | Hipótese nula: os resíduos do erro da regressão são correlacionados Estatística de teste: $t(1) = -1,90286$<br>Com p-valor = $P( t  > 1,90286) = 0,308034$ |

**Fonte:** GNU PSPP Statistical Analysis Software -GNU (1998)



**Figura 11:** Gráfico EBITDA

**Fonte:** GRETL Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library - GRETL (2000)

Após provar a relação entre variáveis dependentes e independentes o gráfico da figura 11 mostra a projeção de desenvolvimento do EBITDA e qual era sua previsão no passar dos trimestres, é possível perceber que a maior queda ocorreu no período que a variável de mortes por covid estava mais alta. Com todos esses testes é possível afirmar que existe correlação entre a pandemia e fluxo de caixa operacional das empresas aéreas, especialmente a variável de mortes por covid e EBITDA, inclusive com os resultados da figura 11 é possível prever que a redução do número de mortes por covid pode influenciar positivamente a retomada do setor aéreo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi iniciado com a indagação da influência da pandemia do covid-19 no setor aéreo. Iniciando o trabalho apresentando o covid-19 como surtiu, seu desenvolvimento

, como foi identificado a ameaça que o vírus trouxe para o mundo e a chegada no Brasil junto aos desdobramentos que teve no país, como as medidas de restrições. Após isso foi apresentado os fatores econômicos, ou seja, as medidas tomadas por outros países para reduzir o impacto econômico que a pandemia viria a gerar e como estava o desenvolvimento econômico do Brasil antes da pandemia junto aos impactos que teve devido a mesma e as medidas tomadas pelo governo federal e estados brasileiros.

Por fim, foi apresentado a história da aviação, como a criação do avião conseguiu desenvolver um novo setor econômico, a necessidade de criação de órgãos reguladores, primeiras empresas aéreas que chegaram no Brasil, como o setor iniciou seu desenvolvimento no país e como estão as empresas do setor aéreo brasileiro nos dias de hoje. Em seguida é explicado como será desenvolvido o processo de análise de dados e testes estatísticos para aceite ou recusa das hipóteses testadas, estas que iram responder o problema da pesquisa. Com os testes realizados foi possível identificar quais dados tem relação direta com o EBITDA da empresa aérea, e se essas variáveis interferem ou não no EBITDA.

O problema da pesquisa abordado no trabalho é se a pandemia gerou impactos econômicos dentro do setor aéreo brasileiro, e a resposta encontrada para o problema através da análise estatística é que sim. A pandemia gerou impactos econômicos no setor. Para o estudo foi possível encontrar um vasto número de dados e informações sobre o setor aéreo, fatores econômicos e números referente à covid-19 viabilizando realizar a análise multivariada das mais diversas variáveis no período de janeiro de 2018 até março de 2021, tendo assim evidências estatísticas suficientes para comprovar a correlação entre a pandemia do covid-19 e os impactos econômicos que o setor aéreo exibiu no período de pandemia tendo como destaques que as mortes por covid-19 e demandas interferiram de forma significativa no fluxo de caixa da empresa aérea.

Este estudo não se encerra aqui, devido à complexidade do tema, esta pesquisa pode ser realizada utilizando outros métodos, para corroborar ou refutar os resultados obtidos nesse trabalho. Ele também pode ser um ponto de início para estudos futuros sobre esta mesma temática.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mário de Souza. **Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese uma abordagem simples, prática e objetiva**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2014. 82 p. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597025927/pageid/0>. Acesso em: 23 ago. 2021.

AQUINO, Estela M. L.; SILVEIRA, Ismael Henrique; PESCARINI, Julia Moreira et al. Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p. 2423- 2446, 5 jun. 2020. Fap UNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10502020>. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2020.v25suppl1/2423-2446/pt/#>. Acesso em: 24 abr. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS AÉREAS (ABEAR). **Panorama 2019**: o setor aéreo em dados e análises. [S. L.]: Piu Comunica, 2020. 68 p. Disponível em: <https://www.abear.com.br/wp-content/uploads/2020/10/Panorama2019.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS AÉREAS (ABEAR). **Combustível de**

**avião alcança valor recorde no país.** [S.l.]. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS AÉREAS (ABEAR)., 2018. Disponível em:

<https://www.abear.com.br/imprensa/agencia-abear/noticias/combustivel-de-aviao-alcanca-valor-recorde-no-pais/>. Acesso em: 21 set. 2021.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Empresas aéreas**

**brasileiras acumulam prejuízo de 19,7 bi em 2020.** 2020a. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/noticias/2020/empresas-aereas-brasileiras-acumulam-prejuizo-de-19-7-bi-em-2020>. Acesso em: 21 mar. 2021.

BRASIL. GOVERNO DO BRASIL. **OMS classifica Coronavírus como pandemia:** Infecção atinge pacientes em todos os continentes do mundo. Brasil é protagonista na resposta à doença. 2020b. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/03/oms-classifica-coronavirus-como-pandemia>. Acesso em: 16 abr. 2021.

BRASIL. Claudio Amitrano. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). **Medidas de enfrentamento dos efeitos econômicos da pandemia Covid-19 : panorama internacional e análise dos casos dos Estados Unidos, do Reino Unido e da Espanha.** 2020c. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9978/1/td\\_2559.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9978/1/td_2559.pdf). Acesso em: 15 maio 2021.

BRASIL. N/A. **Medidas econômicas voltadas para a redução dos impactos da Covid-19 (Coronavírus) — linha do tempo.** 2020d. Disponível em: [https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/covid-19/timeline?b\\_start:int=240](https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/covid-19/timeline?b_start:int=240). Acesso em: 22 maio 2021.

BRASIL. N/A. **PORTARIA Nº 20.809, DE 14 DE SETEMBRO DE 2020.** 2020e. Órgão:

Ministério da Economia/Secretaria Especial de Produtividade, Emprego e Competitividade. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-20.809-de-14-de-setembro-de-2020-277430324>. Acesso em: 21 maio 2021.

BRASIL. N/A. Congresso Nacional. **(Pandemia da Covid-19 (Coronavírus): medidas emergenciais para a aviação civil brasileira).** 2020f. Disponível em: <https://www.congressonacional.leg.br/materias/medidas-provisorias/-/mpv/141111>. Acesso em: 22 maio 2021.

BRASIL. N/A. **Agência Nacional de Aviação Civil. Organização da Aviação Civil Internacional (OACI).** 2016g. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/A\\_Anac/internacional/organismosinternacionais/organizacao-da-aviacao-civil-internacional-oaci](https://www.anac.gov.br/A_Anac/internacional/organismosinternacionais/organizacao-da-aviacao-civil-internacional-oaci). Acesso em: 09 jun. 2021.

BRASIL. N/A. **Agência Nacional de Aviação Civil. Institucional.** [s.d.] h. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/aceso-a-informacao/institucional>. Acesso em: 10 jun. 2021.

BRASIL. N/A. **Agência Nacional de Aviação Civil. Histórico da Aviação Civil Brasileira.** [s.d.] i. Disponível em: <https://www2.anac.gov.br/imprensa/historicoaviacaocivil.asp>. Acesso em: 10 jun. 2021.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. gov.br. **Taxa Selic.** [S.l.]. Banco Central do

Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/taxaselic>. Acesso em: 23 set. 2021.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Yahii. **Dólar comercial**

OFICIAL. [S.l.]. Yahii, 2021. Disponível em: <http://www.yahii.com.br/dolar.html>. Acesso em: 8 set. 2021.

COHEN, Jon. **Wuhan seafood market may not be source of novel virus spreading globally.** *Science*, [S.L.], 26 jan. 2020. Semanal. American Association for the Advancement of Science (AAAS). <http://dx.doi.org/10.1126/science.abb0611>. Disponível em: <https://puncocritico.com/ausajpuncocritico/wp-content/uploads/2020/04/Wuhan-seafood-market-may-not-be-source-of-novel-virus-spreading-globally->

Scien.pdf. Acesso em: 29 mar. 2021.

COIMBRA, Victor Lara. **Os impactos da pandemia de Covid-19 na economia brasileira e suas possíveis curvas de recuperação.** Orientador: Paulo Costa curta de Sá Porto. 2021. 32

f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas., ESCOLA PAULISTA DE POLÍTICA, ECONOMIA E NEGÓCIOS, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO

PAULO, Osasco, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/61721>. acesso em: 9 ago. 2021.

FERGUSON, Neil M; LAYDON, Daniel; NEDJATI-GILANI, Gemma et al. **Report 9: Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand.** 2020. Imperial College London, Disponível em: <https://spiral.imperial.ac.uk/bitstream/10044/1/77482/14/2020-03-16-COVID19-Report-9.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

FERREIRA, Josué Catharino. **Um breve histórico da aviação comercial brasileira.** In: XII Congresso Brasileiro de História Econômica & 13ª Conferência Internacional de História de Empresas, 7., 2017, Niterói. Artigo. Niterói: Associação Brasileira de Pesquisadores em História Econômica, 2017. p. 1-27. Disponível em: <http://www.abphe.org.br/uploads/ABPHE%202017/16%20Um%20breve%20hist%C3%B3rico%20da%20avia%C3%A7%C3%A3o%20comercial%20brasileira.pdf> Acesso em: 08 jun. 2021.

FERREIRA, Juliana Carvalho; PATINO, Cecilia Maria. What does the p value really mean? **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [S.L.], v. 41, n. 5, p. 485-485, out. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-37132015000000215>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/SWk5XsCsXTW7GBZq8n7mVMJ/?format=html&lang=pt> Acesso em: 13 out. 2021.

FIELD, Andy. **Descobrimo a estatística usando o SPSS.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 687 p. Tradução Lorí Viali. Disponível em: [file:///D:/Usuarios/Nova%20pasta%20\(9\)/FIELD,%20Andy.%20Descobrimo%20a%20estat%C3%ADstica%20usando%20o%20SPSS.pdf](file:///D:/Usuarios/Nova%20pasta%20(9)/FIELD,%20Andy.%20Descobrimo%20a%20estat%C3%ADstica%20usando%20o%20SPSS.pdf). Acesso em: 11 out. 2021.

FORBES (Brasil) (ed.). **Companhias aéreas têm queda de 75% na demanda por voos domésticos e de 95% em internacionais.** 2020. Disponível em: <https://www.forbes.com.br/negocios/2020/03/companhias-aereas-tem-queda-de-75-na-demanda-por-voos-domesticos-e-de-95-em-internacionais/>. Acesso em: 19 mar. 2021.

FRANCISCONE, Bruno Garcia; LIMA, Pedro Arthur Linhares. A consolidação da aviação civil internacional e suas implicações para a implementação do plano global de navegação aérea. **Revista Brasileira de Aviação Civil & Ciências Aeronáuticas**, [S.l.], v.1, n.2, p.6– 32, 2021. Disponível em: <https://rbac.cia.emnuvens.com.br/revista/article/view/23>. Acesso em: 09 jun. 2021.

GAMA NETO, Ricardo Borges. IMPACTOS DA COVID-19 SOBRE A ECONOMIA

MUNDIAL. **Boletim de Conjuntura (Boca)**, [S. L.], v. 2, n. 5, p. 1-17, 04 maio 2020. Disponível em: <https://zenodo.org/record/3786698#.YJsRu7VKjIU>. Acesso em: 04 maio 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2017. 173 p. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597012934>. Acesso em: 24 ago. 2021.

GNU PSPP Statistical Analysis Software. **1.4.1. S.I: Projeto GNU**, 1998. Software livre para análise de dados. Disponível em: <https://www.gnu.org/software/pspp/>. Acesso em: 24 set. 2021.

GRETLL Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library. **2020a-git. S.I: Free Software Foundation**, 2000. Software multiplataforma para análise

econométrica. Disponível em: <http://gretl.sourceforge.net>. Acesso em: 8 set. 2021.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria Básica.** 5. ed. Porto Alegre: Amgh Editora Ltda, 2011. 893 p. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788580550511/pageid/2>. Acesso em: 10 out. 2021.

HILL, R. Carter; JUDGE, George G.; GRIFFITHS, William E. **Econometria**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 492 p. Tradução: Alfredo Alves de Farias. Disponível em: file:///D:/Usuarios/Nova%20pasta%20(9)/ECONOMETRIA%20-%203%C2%AA%20edi%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 17 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo**. [S.l.]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 23 set. 2021.

JUNG, Carlos Fernando. **Metodologia Científica**: ênfase em pesquisa tecnológica. [S. L.]: N/A, 2003. 358 slides, P&B. 3ª Edição Revisada e Ampliada– 2003/ I. Disponível em: [http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/3922/material/Metodologia\\_Cient%C3%ADfica\\_Carlos%20Fernando%20Jung.pdf](http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/3922/material/Metodologia_Cient%C3%ADfica_Carlos%20Fernando%20Jung.pdf). Acesso em: 22 ago. 2021.

LIMA, Vitor Oliveira Simão de. **História da aviação e o desenvolvimento do avião**. 2020. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2020. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/8148/1/TCC%20PRONTO%20PDFA.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2021.

MACEDO, Yuri Miguel; ORNELLAS, Joaquim Lemos; BOMFIM, Helder Freitas do. COVID – 19 NO BRASIL: o que se espera para população subalternizada? **Revista Encanta**: Educação, Cultura e Sociedade, [S. l.], v. 2, p. 1-10, jan./dez. 2020. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/encantar/article/view/8189>. Acesso em: 23 abr. 2021.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2017. 338 p. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597010770/epubcfi/6/22\[%3Bvnd.vst.idref%3Dbody011\]!/4](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597010770/epubcfi/6/22[%3Bvnd.vst.idref%3Dbody011]!/4). Acesso em: 23 ago. 2021.

MARGRAF, Alencar Frederico; SOUZA, Marcellly Patrícia de; LAZARI, Rafael de. PANDEMIA 2020 E O IMPACTO NAS COMPANHIAS AÉREAS BRASILEIRAS. **Revista**

**Jurídica Luso-Brasileira**, [S. L.], v. 5, n. -, p. 29-64, jan. 2020. Disponível em: file:///C:/Users/karin/OneDrive/Documentos/Faculdade/TCC/PANDEMIA%202020%20E%20O%20IMPACTO%20NAS%20COMPANHIAS%20C%81EREAS%20BRASILEIRAS.pdf. Acesso em: 22 maio 2021

MCKIBBIN, Warwick; FERNANDO, Roshen. The Global Macroeconomic Impacts of COVID-19: seven scenarios. **Asian Economic Papers**, [S.L.], v. -, n. -, p. 1-30, 6 jan. 2021. MIT Press - Journals. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1162/asep\\_a\\_00796](http://dx.doi.org/10.1162/asep_a_00796). [https://direct.mit.edu/asep/article/doi/10.1162/asep\\_a\\_00796/97314/The-Global-Macroeconomic-Impacts-of-COVID-19-Seven](https://direct.mit.edu/asep/article/doi/10.1162/asep_a_00796/97314/The-Global-Macroeconomic-Impacts-of-COVID-19-Seven). Acesso em: 04 maio 2021.

OLIVEIRA, Andréia Fróes Galuci. Testes estatísticos para comparação de médias. **Revista Eletrônica Nutritime**, S.L, v. 5, n. 6, p. 777-788, dez. 2008. Bimestral. Disponível em: [http://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/076V5N6P777\\_788\\_NOV2008\\_.pdf](http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/076V5N6P777_788_NOV2008_.pdf). Acesso em: 11 out. 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **OMS afirma que COVID-19 é agora**

**caracterizada como pandemia**. 2020. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6120:oms-afirma-que-covid-19-e-agora-caracterizada-como-pandemia&Itemid=812](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6120:oms-afirma-que-covid-19-e-agora-caracterizada-como-pandemia&Itemid=812). Acesso em: 19 mar. 2021.

**PET ECONOMIA UFPR**. Paraná: UFPR, jul. 2020. Disponível em: <https://www.ufpr.br/portalufpr/wp-content/uploads/2020/07/Brasil-e-o-mundo-diante-da-Covid-19-e-da-crise-economica.pdf>. Acesso em: 15 maio 2021

RIBEIRO, Lucas. **História da aviação civil e origem do setor de transportes aéreos no Brasil**. 2018. 63 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2018. Disponível em: <https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/5370/TCC%20Lucas%20Ribeiro.1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 07 jun 2021.

RIBOLI, Elisabetta; ARTHUR, Juliana Perez; MANTOVANI, Maria de Fátima. NO EPICENTRO DA EPIDEMIA: um olhar sobre a covid-19 na Itália. **Cogitare Enfermagem**, [S.L.], v. 25, 13 maio 2020. Universidade Federal do Paraná. <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v25i0.72955>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/72955/pdf>. Acesso em: 19 abr. 2021.

SILVA, Lara Livia Santos da; LIMA, Alex Felipe Rodrigues; POLLI, Démerson André et al. Medidas de distanciamento social para o enfrentamento da COVID-19 no Brasil: caracterização e análise epidemiológica por estado. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 9, p. 1-12, 18 set. 2020. Fap UNIFESP (SciELO).

<http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00185020>. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csp/2020.v36n9/e00185020/#>. Acesso em: 25 abr. 2021.

SILVA, Ricardo Azevedo. **Evolução recente do terciário (serviços) no Brasil**. 140 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, SP. 2009. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/285625>>. Acesso em: 18 sep. 2021.

SOUSA, Luana Stefany Nóbrega de. **Efeitos da covid-19 nos indicadores econômico-financeiros das empresas do setor aéreo com ações na b3**. 2020. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Graduação em Ciências Contábeis, Departamento de Finanças e Contabilidade, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/17995/1/LSNS03092020.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2021.

VICENTE, Ernesto Fernando Rodrigues *et al.* Uma investigação comparativa entre o DFC e o EBITDA. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, XIV., 2007, João Pessoa. **Anais**

**do Congresso Brasileiro de Custos - ABC** [...]. João Pessoa: Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC, 2007. p. 1-15, Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/1599>. Acesso em: 23 set. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Coronavirus (COVID-19) COVID-19**

Explorer. 2020. Disponível em: WHO COVID-19 Explorer ([shinyapps.io](https://shinyapps.io)). Acesso em: 20 abr. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Pneumonia of unknown cause – China**. 2020a. Disponível em: <https://www.who.int/csr/don/05-january-2020-pneumonia-of-unkown-cause-china/en/>. Acesso em: 29 mar. 2021. Traduzido pela autora

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO statement on novel coronavirus in Thailand**. 2020b. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/13-01-2020-who-statement-on-novel-coronavirus-in-thailand>. Acesso em: 13 abr. 2021. Traduzido pela autora

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard**. 2020c. Disponível em: <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

ZANELLA, Maiko Vinicius. **Fatores que influenciam as negociações de títulos do agronegócio**. 2019. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Economia do Agronegócio, Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2019.

Disponívelem:<http://www.paranacooperativo.coop.br/acervo/assets/files/Maiko%20Zanella.pdf>. Acesso em: 09 out. 2021.

|   |          |
|---|----------|
| Direitos de cópia - creative commons.         |          |
| Recebido em:                                  | 17-02-22 |
| Aprovado em:                                  | 17-02-23 |
| ID do artigo                                  | #2874    |
| Editor Científico: Prof. Dr. Osni Hoss, Ph.D. |          |