

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

VICTOR LARA COIMBRA

**OS IMPACTOS DA PANDEMIA DA COVID-19 NA ECONOMIA BRASILEIRA E
SUAS POSSÍVEIS CURVAS DE RECUPERAÇÃO ECONÔMICA**

OSASCO
2021

VICTOR LARA COIMBRA

**OS IMPACTOS DA PANDEMIA DA COVID-19 NA ECONOMIA BRASILEIRA E SUAS
POSSÍVEIS CURVAS DE RECUPERAÇÃO ECONÔMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
São Paulo como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Econômicas.

Área de concentração: Economia
Internacional

Orientação: Paulo Costacurta de Sá Porto

**OSASCO
2021**

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

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Unifesp Osasco
e Departamento de Tecnologia da Informação Unifesp Osasco,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C679i COIMBRA, Victor Lara
Os impactos da pandemia de Covid-19 na economia
brasileira e suas possíveis curvas de recuperação econômica /
Victor Lara Coimbra. - 2021.
32 f. :il.

Trabalho de conclusão de curso (Ciências Econômicas) -
Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Política,
Economia e Negócios, Osasco, 2021.
Orientador: Paulo Costacurta de Sá Porto.

1. Covid-19. 2. Modelo gravitacional. 3. Pandemia. 4.
Impacto econômico. I. Porto, Paulo Costacurta de Sá, II. TCC -
Unifesp/EPPEN. III. Título.

CDD: 330.981

RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar os impactos preliminares da pandemia do Covid-19 na economia brasileira. Tais impactos serão avaliados pela elaboração de uma curva de recuperação do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e pela análise dos impactos preliminares da pandemia do Covid-19 nas exportações por meio do uso do modelo gravitacional. Verificou-se que, ao contrário da hipótese de partida deste trabalho, a curva de recuperação do PIB brasileiro apresentou a forma de “V”, cenário de rápida recuperação na atividade produtiva. Além disso, os resultados obtidos através do modelo gravitacional também indicaram um aumento positivo nas exportações brasileiras no período da pandemia. Tais resultados se devem provavelmente devido à recuperação rápida das exportações de soja, carne e minério para a China.

Palavras-chave: Covid-19. Modelo Gravitacional. Pandemia. Impacto econômico.

ABSTRACT

The objective of this paper is to analyze the preliminary impacts of the Covid-19 pandemic on the Brazilian economy. Such impacts will be evaluated by drawing up a recovery curve for the Brazilian GDP and by analyzing the preliminary impacts of the Covid-19 pandemic on exports through the use of the gravity model. It was found that, contrary to the starting hypothesis of this work, it was found that the Brazilian GDP recovery curve presented a “V” shape, that is, contrary to a rapid recovery in productive activity. Furthermore, the results obtained through the gravity model also indicated a positive increase in Brazilian exports during the pandemic period. Such results are probably due to the rapid recovery of soy, meat and iron ore exports to China.

Keywords: Covid-19, Gravity Model, Pandemic. Economic Impact

.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
3. METODOLOGIA E DADOS	20
4. RESULTADOS	23
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
7. APÊNDICE	32

1. INTRODUÇÃO

A pandemia do coronavírus (COVID-19) vem assolando o mundo desde o final de 2019, originada na cidade chinesa de Wuhan. Esta doença ganhou o status de pandemia mundial em março de 2020 pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Desde então, tem-se incentivado a adoção de práticas de higiene pessoal e o isolamento social para se evitar a contaminação e o contágio entre as pessoas, uma vez que a vacina inicialmente não estava disponível (apenas em dezembro de 2020 a primeira pessoa foi vacinada no Reino Unido). Desde quando surgiu, a doença já infectou milhões de pessoas em todo mundo, e o número de mortes já ultrapassa 500 mil no Brasil.

Além de uma crise de saúde, a pandemia do coronavírus tem provocado abalos nos mercados globais e paralisado atividades econômicas no mundo todo, com impactos na produção industrial, comércio, emprego e renda. Com o isolamento social e a adoção de quarentena em inúmeros países, os governos decidiram manter em funcionamento somente os serviços essenciais, tais como supermercados e farmácias. Vários setores do mercado tiveram que fechar suas portas e empresas estagnaram, tendo várias delas demitido seus funcionários e cortado seus salários, enquanto outras foram à falência.

Como consequência, diversos países já entraram em recessão, dessa forma a economia mundial deverá sofrer vários anos até se recuperar das perdas da crise provocada pelo coronavírus. Apesar da importância enorme do tema, até o momento poucos estudos até o momento vieram elucidar sobre o assunto.

Assim, o objetivo deste trabalho é analisar os impactos preliminares da pandemia do Covid-19 na economia brasileira e modelar os possíveis tipos de curva de recuperação que o PIB brasileiro e de seus principais parceiros econômicos poderão apresentar para o ano de 2021. Os objetivos específicos são: 1) avaliar os impactos preliminares da pandemia do Covid-19 na economia brasileira por meio da análise da curva de recuperação do PIB brasileiro; e 2) avaliar os impactos preliminares da pandemia do Covid-19 nas exportações brasileiras por meio do uso do modelo gravitacional.

A hipótese de partida deste trabalho é que, com a paralisação do mercado brasileiro em decorrência de medidas de distanciamento social para conter o avanço do vírus, isto resulte em queda do PIB brasileiro.

Uma vez que o mundo atravessa a maior pandemia já vista na história recente, é fundamental entender todos os possíveis impactos econômicos preliminares nas exportações e

importações brasileiras com seus principais parceiros econômicos e quais foram os efeitos destes impactos no PIB brasileiro.

O texto desta monografia está dividido em cinco seções, incluindo esta introdução. Na próxima seção, será apresentada a revisão da literatura sobre o tema. Na terceira seção serão delineados a metodologia e os dados utilizados. Na quarta seção serão apresentados os principais resultados, e na última seção apresenta-se algumas considerações finais à guisa de conclusão, além de referências bibliográficas que foram aqui utilizadas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo será feita uma revisão da literatura sobre as pandemias anteriores a Covid-19, e sobre os possíveis tipos de curvas de resposta que o PIB poderá apresentar no período da pandemia. Inicialmente será elaborada uma avaliação de como os países enfrentaram outras pandemias e uma breve comparação com a pandemia da Covid-19. Na sequência serão apresentadas as medidas aplicadas para conter o avanço do vírus, e quais os tipos de curvas o PIB dos países poderão apresentar na recuperação econômica. Além disso, será feita uma breve revisão da literatura sobre o uso do modelo gravitacional na avaliação dos impactos de um choque (como a disseminação do coronavírus) sobre os fluxos de comércio entre países.

2.1 – Pandemias Pré-COVID 19

Quando se olha para o passado é possível ver uma série de outros surtos de doenças como: a Peste Negra (1346-1353) que assolou a Eurásia, a Gripe Espanhola (1918-1920) ou mais recentemente a Gripe Suína (2009) onde ambas também tiveram caráter global.

Na Idade Média, o comércio e as cidades europeias foram desenvolvidas às margens de portos como Livorno, Gênova, Flandres e Veneza na Itália. As condições sanitárias no passado eram muito precárias e o conhecimento da medicina e de suas prevenções não eram conhecidas. Entre os anos de 1346 a 1353 a Europa enfrentou e sofreu com o surto da Peste Negra, segundo o autor George Duby, assim como a Covid-19, a peste teve como origem a China, e teve como rota de transmissão a Rota da Seda até chegar nos portos europeus. Era principalmente transmitida por pulgas e ratos. Era uma doença nova para o mundo europeu. Entre junho a setembro de 1348 a peste tirou a vida de um terço da população europeia (DUBY, 1998).

Entre 1914 e 1918 a Europa foi palco da Primeira Guerra Mundial, porém ao final deste período um novo problema surgiu, também de escala global, mas dessa vez o inimigo era invisível e desconhecido até então. Em maio de 1918 a Europa e a África passavam por um surto de uma doença epidêmica, os primeiros diagnósticos ainda incertos apontavam para doenças como cólera, tifo ou dengue (GOULART, 2005).

O primeiro surto de Gripe Espanhola foi registrado em março de 1918 em um centro de treinamento do exército americano no estado de Kansas. Através dos soldados norte-americanos a gripe se espalhou rapidamente para diversos estados do centro-oeste norte americano. Já no mês de abril daquele, o vírus se espalhou pelo resto do país, afetando também a população civil. No

entanto, o primeiro caso oficial reportado da doença ocorreu na Espanha, por isso, foi denominada Gripe Espanhola (PATTERSON & PYLE, 1991).

Até hoje não se sabe ao certo qual foi o real número de mortes causadas pela doença. Algumas pesquisas apontam que morreram mais de 50 milhões de pessoas, há quem aponte que ocorreram entre 50 e 100 milhões mortes. A pandemia de Gripe Espanhola quando comparada com o surto de AIDS (30 milhões) no final do século 20 e com a Peste Negra (62 milhões) na idade média, pode ser considerada a mais mortal (MAMELUND, 2008).

Um consenso entre os diferentes autores, é que os surtos tiveram ondas de contaminação e mortes. A primeira ocorreu entre março e junho de 1918, porém foi mais branda e durou menos tempo. A segunda, foi a mais mortal e virulenta, ocorreu entre agosto de 1918 até janeiro de 1919 e foi seguida de uma terceira onda menos severa no início de 1919. As três ondas ocorreram dentro um período de um ano e infectaram uma grande parcela do mundo. A disseminação da doença não ocorreu igualmente nos continentes, a exemplo da Austrália, que devido ao sucesso parcial de uma quarentena, conseguiu retardar a chegada da doença até 1919 e experimentou somente uma forte onda. Por outro lado, na Escandinávia e algumas ilhas do Atlântico Sul, a gripe persistiu até meados de 1920, no qual não se sabe ao certo se essa foi uma quarta onda ou um novo surto de uma nova mutação do vírus da gripe (NIALL & JOHNSON, 2002).

Segundo Goulart (2005), quando as primeiras notícias da Gripe Espanhola chegaram no Brasil do continente europeu, foram tratadas com descaso, sendo considerada apenas uma gripe pelo governo brasileiro. Num contexto geral, as autoridades brasileiras trataram de minimizar a gravidade da doença. O governo e a população brasileira só começaram a dar mais atenção e seriedade à doença após notícias de que a tripulação da Missão Médica Brasileira, que estava a caminho de Dakar, começou a adoecer. No geral, mais de 156 pessoas morreram dentro do navio, os médicos que também estavam na missão não puderam fazer nada contra as ações do vírus mortal. Somente após tais notícias o governo brasileiro, que até então minimizava os efeitos do vírus, começou a montar estratégias de combate à doença.

Goulart (2005) também explica que o serviço de profilaxia do porto do Rio de Janeiro, então capital do Brasil, era tido como alvo de críticas da opinião pública, já que não davam conta de realizar a desinfecção em todos os navios que chegavam. Existia também uma dificuldade de colocar em quarentena as embarcações que chegavam, já que eram considerados possíveis problemas políticos, econômicos e sociais. Em setembro do mesmo ano, o vírus chegou às terras brasileiras, a bordo do navio inglês Demerara, que atracou nos portos de Recife, Salvador e Rio de Janeiro. O deslocamento dos passageiros através de trens e barcos fez com que o vírus saísse do litoral e fosse para o interior brasileiro.

Com toda a falta de informação, somada a uma frágil e precária rede hospitalar do sistema de saúde brasileiro e às precárias condições de higiene acarretou em um grande surto no Brasil. Não se sabe ao certo quantos brasileiros pereceram durante o surto da Gripe Espanhola no território brasileiro. Segundo Torres (2009), a gripe ocasionou 300 mil mortes e infectou milhões de pessoas. Estima-se que em São Paulo mais de 5 mil pessoas, ou 1% da população da cidade, perdeu a vida (BERTUCCI-MARTINS, 2006). No Rio de Janeiro, mais de 15 mil pessoas pereceram e outras 600 mil contraíram a doença (SANTOS, 2006); para uma cidade que tinha uma população estimada em 1 milhão de habitantes, isso mostrou que a doença era disseminada rapidamente.

O longo período de guerra e a pandemia da Gripe Espanhola tiveram enormes impactos não só sociais como econômicos no mundo. Do ponto de vista social, as incontáveis mortes não tinham precedentes. Já do ponto de vista econômico, períodos de guerra levam a escassez de recursos e insumos e geram choques de demanda e oferta na economia, no qual países demoram anos para se recuperar. Contudo, esse período não era somente de guerra, mas de guerra com a pandemia. A falta de mão de obra decorrente das mortes causadas pela guerra e pela pandemia e as interrupções da cadeia de suprimento fez com que os países levassem tempo até se recuperar o desenvolvimento econômico. Porém, existe uma certa dificuldade em analisar isoladamente quais foram os reais efeitos econômicos da pandemia da Gripe Espanhola, já que o mundo atravessava a Primeira Guerra Mundial e as nações já apresentavam pressões econômicas.

Cem anos se passaram desde a pandemia da Gripe Espanhola, e foram cem anos de evolução e novas descobertas nos campos da saúde, economia, tecnologia entre outros. As distâncias no mundo já não são tão grandes quanto no passado devido aos avanços nos sistemas de transporte, telecomunicações e informática, e a globalização tornou o espaço e tempo relativamente menores. Contudo, o globo passa por um problema semelhante àquele que nos afligiu há cem anos, a pandemia da Gripe Espanhola, e nos remete a olhar num passado ainda não tão distante.

No final de 2019, na China, foi confirmado o primeiro caso da Sars-Cov-2 ou Covid-19. Após avançar de país em país, as infecções pelo novo vírus tomaram dimensões de escalas globais. Passados setenta e um dias do primeiro caso confirmado, a OMS declarou a pandemia do novo coronavírus em março de 2020. Assim como a crise causada pela pandemia da Gripe Espanhola, a crise causada pela pandemia do novo coronavírus não é oriunda de uma crise econômica, tal como a Grande Depressão de 1929 ou a crise imobiliária em 2008, mas sim um problema de saúde pública.

Existem várias semelhanças entre a pandemia da Gripe Espanhola e a do coronavírus. Começando pelos principais sintomas, que são: tosse, febre, dores musculares, inflamação na parte respiratória do corpo que pode acarretar em morte, além da rápida velocidade de contaminação entre as pessoas. Entretanto, o estágio atual da globalização faz com que a disseminação do coronavírus seja mais rápida. Enquanto o vírus da Gripe Espanhola demorou quase um ano para dar uma volta por completa no globo, o vírus da covid-19 apresentou uma rápida disseminação ao redor do planeta em poucos meses.

Toda pandemia gera desafios únicos a serem enfrentados; o desafio principal da pandemia atual da Sars-Cov-2 é como fazer os sistemas de saúde dos países suportarem o rápido crescimento dos casos graves, levando em conta a vertiginosa velocidade de contágio. O risco de infecção da Covid-19 também traz à tona a maior letalidade do vírus com relação a vários grupos de risco de pessoas, tais como: fumantes, diabéticos, idosos e hipertensos. Cada país enfrenta da maneira que pode para conter o avanço da doença, seja elas por políticas de distanciamento social ou na tentativa de alcançar a imunidade de rebanho.

2.2 – Recuperação da economia mundial pós-Covid19

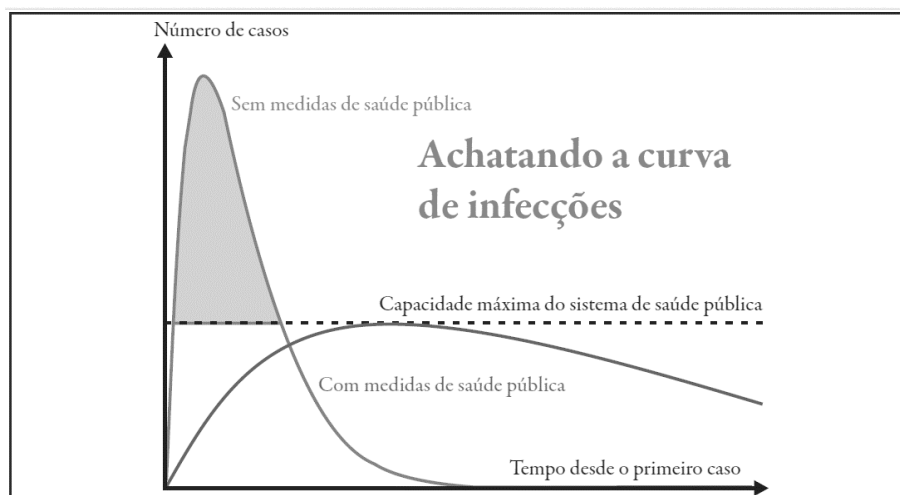
Será avaliada agora a literatura sobre os impactos da pandemia de Covid-19 e como poderão ser as possíveis curvas de recuperação do PIB que o Brasil apresentaria durante e pós pandemia. Nota-se que a crise que o coronavírus está provocando é diferente da crise imobiliária de 2008, à medida que não é somente uma crise econômica e também uma crise de saúde pública. Segundo Canuto (2020b), a crise do coronavírus é uma “tempestade perfeita”, isto é, um evento desfavorável (a crise de saúde) drasticamente agravado pela ocorrência de uma rara combinação de circunstâncias (travamento global do sistema econômico), transformando-se em um desastre.

Para elucidar os possíveis impactos que as exportações e o PIB poderão sofrer pela pandemia, deve-se antes entender as políticas adotadas para conter o avanço da doença e como essas medidas afetam a economia. Uma destas políticas adotadas é o isolamento social aliada ao teste de toda ou grande parte da população, para detectar as pessoas que contém a carga viral e separá-las em hospitais das que ainda não tiveram contato com a doença para retardar a transmissão em massa. Alguns países como Alemanha e Coreia do Sul adotaram tais medidas. Porém no caso da Covid-19, o grande problema de se adotar somente o isolamento é que as pessoas infectadas podem transmitir o vírus antes que os sintomas sejam detectados. Outra política adotada é a quarentena, que consiste na restrição do movimento das pessoas que foram expostas ao vírus.

Diferentemente do isolamento, a pessoa pode não estar doente e não precisa ficar em isolamento dentro de hospitais, seja por estar em período de incubação ou por não ter se infectado pelo vírus. Porém, durante a quarentena todos os indivíduos devem ser monitorados e caso ocorra qualquer sintoma devem ser isolados em hospitais. Finalmente, o distanciamento social é a política mais adotada pelos países, que consiste em medidas sociais, como fechamento de escolas, bares, escritórios e de estabelecimentos comerciais, reduzindo assim a interação e aglomeração entre as pessoas e diminuindo a velocidade de transmissão do vírus. O *lockdown* ou bloqueio é um caso extremo de distanciamento social, que consiste na proibição das pessoas em sair de suas casas exceto para ida a supermercados, farmácias e serviços de urgência como hospitais, tendo o objetivo de diminuir drasticamente o contato social.

Todas as medidas citadas acima, tem a missão de achatar a curva de transmissão da doença, para que o sistema de saúde dos países não entre em colapso e assim mais vidas sejam salvas. (Figura 1).

FIGURA 1: Achatamento da Curva de Infecções



Fonte: Gourrichas (2020)

Com as políticas de isolamento social mencionadas anteriormente, a pandemia de Covid-19 gerou impactos econômicos significativos na oferta e demanda, acarretando em uma desaceleração da economia mundial através de três importantes pilares. O primeiro é a diminuição do consumo das famílias, devido ao fechamento de estabelecimentos comerciais pelo isolamento social e a propensão a poupar mais em períodos de crise, os quais afetam negativamente o consumo. O segundo pilar são as exportações; com o cenário de crise global, o comércio internacional é fortemente impactado já que engloba toda uma longa cadeia produtiva. Pode se usar como exemplo a indústria de transformação que detém inúmeros encadeamentos produtivos,

de forma que restrições entre países geram uma queda na produção de bens finais fomentando o processo de crise. O último pilar afetado são os investimentos, com a diminuição do consumo familiar e das exportações acarretando em uma perda nos investimentos tanto das empresas quanto das famílias (FREITAS & DWECK, 2020).

Deste modo, a curva da pandemia gerou uma forte recessão, na forma de choques negativos de oferta e de demanda. Em períodos de crise, a oferta e demanda normalmente são impactadas negativamente, mas devido às políticas de distanciamento social o impacto foi bem mais forte. Estes choques aumentaram consideravelmente o desemprego, podendo fazer mais empresas fecharem. Nesse momento, o papel do governo como seguradora social aparece, através de pagamentos de auxílio de renda e crédito para as empresas não ficarem inadimplentes (CANUTO, 2020b).

Com o passar do tempo as economias nacionais tendem a se recuperar, à medida que a crise sanitária arrefece e desaparece, os setores econômicos são reabertos e a cadeia produtiva é retomada. Porém, cada nação apresentará um determinado tipo e tempo de recuperação diferente, dependendo da velocidade da retomada dos setores e das políticas de governo. Serão mencionadas aqui quatro tipos de possíveis curvas que o PIB poderá apresentar como recuperação.

Num cenário otimista, a curva da crise poderá ter um formato de “V” onde existe uma forte perda do PIB, mas também uma rápida recuperação da atividade econômica assim retornando ao mesmo nível de períodos anteriores à pandemia (Figura 2). Essa rápida recuperação é decorrente de um curto período de isolamento social, para que ocorra esse tipo de curva, o governo tem um importante papel tanto econômico como social, através de medidas que visam minimizar o impacto na renda da população, diminuir fechamento de empresas e com medidas eficazes no combate ao vírus (FREITAS, F.; DWECK, 2020).

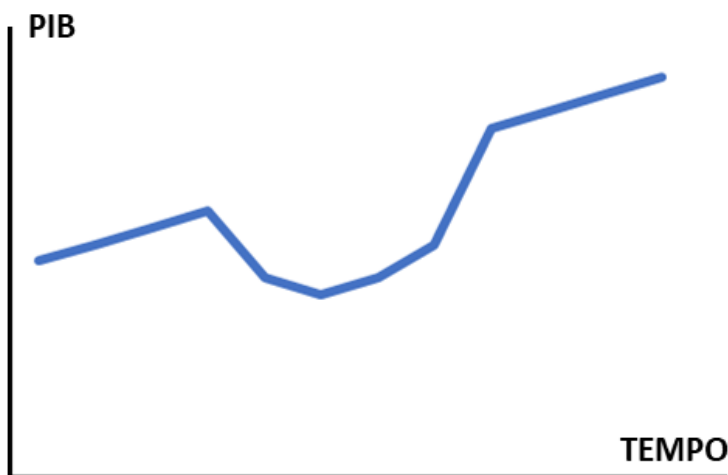
FIGURA 2: Curva de Recuperação em um Cenário Otimista



Fonte: Elaboração Própria

Dentro do cenário mais moderado, a curva do PIB poderá ter um formato de “U”, este cenário está diretamente associado ao âmbito doméstico (Figura 3). Os efeitos da pandemia levam mais tempo para passar, já que as medidas de distanciamento social permanecem mais tempo em vigor, mas, por fim, o PIB retornará sua trajetória inicial.

FIGURA 3: Curva de Recuperação em um Cenário Moderado

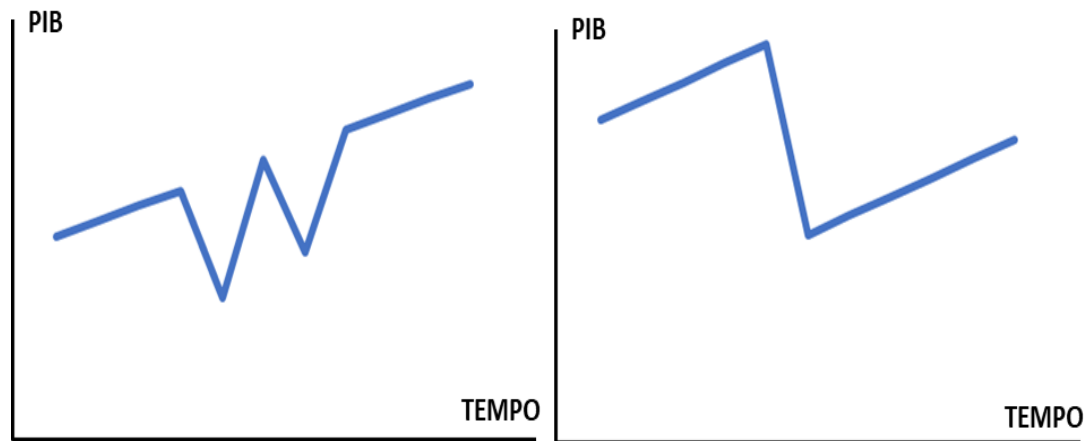


Fonte: Elaboração Própria

Dentro de um cenário mais pessimista, podem ser observados dois tipos de recuperação econômica. A primeira, a curva tem um formato de “W”, no qual após relaxamento nas políticas de distanciamento social, ocorre novamente um boom nos casos de doença, tendo assim que

retomar as políticas anteriormente aplicadas (Figura 4). No cenário com pior visão de retomada de crescimento do PIB, a curva tem um formato de “L”, no longo prazo a economia volta a crescer, porém em um nível abaixo do período pré-pandemia.

FIGURA 4: Curvas de Recuperação em Cenários Pessimistas



Fonte: Elaboração Própria

Segundo Canuto (2020a), é possível também um cenário mais pessimista ainda que os mencionados, que é o cenário de curva “L”, no qual ocorrem mudanças no padrão de consumo, levando assim a extinção de empregos e aumentando a taxa de desemprego ao longo do tempo. Empresas que no passado eram consideradas sólidas podem fechar por falta de condições durante o momento da pandemia. O autor também menciona, que a dívida pública em todos os países irá aumentar, em decorrência do papel fundamental do Estado no combate a crise pandêmica.

As projeções macroeconômicas divulgadas pelo Fundo Mundial Internacional (FMI) em outubro de 2020 apontaram uma retração global de -4,4% para o PIB global do ano de 2020. Para os países desenvolvidos a queda é de -5,8%, sendo a zona do euro a mais afetada com uma retração de -8,3%, e a economia dos Estados Unidos apresentando uma queda de -4,3%. Já para os países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento as estimativas também indicam retração de -3,3%, com exceção da China, que é apontado um crescimento de 1,9%. No caso específico do Brasil, as estimativas do FMI apontaram uma retração de -5,8%.

Segundo Canuto (2020b), a recessão mundial em andamento poderá ser pior que a crise financeira global de 2008, principalmente para os mercados emergentes e economias em desenvolvimento. A força e velocidade que a queda do PIB poderá ser equivalente com a da Grande Depressão de 1930. Para o autor, achatar as curvas de pandemia e da recessão do coronavírus tende a ser mais difícil nos países em desenvolvimento, onde boa parte da economia gira em torno do trabalho informal, podendo variar de 50% a 90% da ocupação total dos postos

de trabalho. Como o trabalhador informal não tem direitos trabalhistas como seguro-desemprego, necessitam quebrar as medidas de distanciamento social para manter o seu sustento, e dessa maneira aumentam as chances de transmissão do vírus. Canuto (2020b) ressalta também o papel do governo com medidas contracíclicas como aquelas já mencionadas para compensar a forte queda no PIB dos países em desenvolvimento. Porém, o autor ressalta que muitas vezes tais governos não têm o espaço fiscal para conseguir compensar o choque negativo imposto pela crise.

2.3 – Modelo Gravitacional

O modelo gravitacional tem sido amplamente utilizado em análises dos fluxos de comércio internacional. A ideia central do modelo, quando aplicado a este tema, é de que o tamanho das economias nacionais seria um atrativo ao comércio, e no sentido oposto a distância entraria como um fator que diminui as trocas (SÁ PORTO, 2002). O modelo tem sua origem na lei da gravitação universal, criada por Isaac Newton no século XVII, onde a ideia defendida era de que a atração entre dois corpos é diretamente proporcional à massa dos corpos e inversamente proporcional à distância entre os mesmos.

“A lei da gravitação universal afirma que dois corpos puntiformes atraem-se exercendo entre si a mesma intensidade de força que é proporcional ao produto das duas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância.”

Em 1960, o economista Walter Isard, introduziu a ideia do modelo gravitacional na ciência econômica, com o intuito de analisar o potencial da modalidade do trabalho entre as diferentes regiões dos Estados Unidos (NASCIMENTO & JÚNIOR PREGARDIER, 2013). Posteriormente, Tinbergen (1962), adotou a proposta que o modelo oferecia com o objetivo de analisar os fatores que poderiam explicar os fluxos comerciais entre as duas nações. Foram analisados três tipos de fatores: o primeiro fator de oferta do país exportador, entendida como o potencial de exportar do mesmo. Já o segundo tipo, inverso ao primeiro, incluía fatores ligados à demanda potencial total do país importador, esses dois tipos de fatores eram as dimensões dos Produtos Internos. Linnemann (1966) aperfeiçoou o modelo proposto por Tinbergen (1962), no qual adicionou os tamanhos populacionais dos países envolvidos. Dessa maneira foram incluídos os terceiros grupos de fatores: a resistência do comércio, onde ela poderia ser natural ou artificial. A resistência natural ao comércio foi definida como os obstáculos impostos pela natureza, como tempo e custo de

transporte, já as resistências artificiais eram aquelas impostas pelos governos como controles cambiais e tarifas de importação.

O modelo gravitacional inicialmente proposto possuía o seguinte formato:

$$X_{ij} = a_0 Y_i^{a_1} \cdot Y_j^{a_2} \cdot N_i^{a_3} \cdot N_j^{a_4} \cdot \text{Dist}_{ij}^{a_5} \cdot e^{a_6 \text{ Pref}} \cdot e_{ij} \quad (\text{equação 1}),$$

onde X_{ij} é o volume em dólares das exportações do país i para o país j ; Y_i é o valor a preços de mercado do total de bens e serviços produzidos (produto nominal) do país i e serve como proxy da oferta potencial total do país exportador; Y_j é o produto do país j e tem função de proxy para a demanda potencial total desse país; N_i , é a população total do país exportador e N_j é a população total do país importador, e servem como proxy para os efeitos de economias de escala; Dist_{ij} é a distância em quilômetros entre o país i e o país j sendo usada de forma a capturar as barreiras naturais ao comércio; Pref é uma variável *dummy* relacionada às barreiras artificiais impostas pelos governos, e assume o valor 1 caso i e j pertençam a uma área específica de comércio preferencial e zero caso contrário.

Nesse caso, a derivação da equação gravitacional proposta por Linnemann reunia os conceitos de quatro equações de equilíbrio parcial das exportações e importações desconsiderando-se os preços pois eles eram utilizados com o único intuito de igualar a oferta e a demanda (SÁ PORTO, 2002).

A grande deficiência do modelo até aqui proposto era a falta de uma fundamentação microeconômica. Tentando solucionar a deficiência microeconômica do modelo, Anderson (1979) demonstra o modelo gravitacional com base na função Cobb-Douglas de gasto. “O modelo gravitacional restringe o sistema de gastos puro, por especificar que a parcela dos gastos nacionais em bens transacionáveis é uma função estável não-identificada, em forma reduzida, da renda e da população. Além disso, a parcela de bens transacionáveis nos gastos, contabilizada para cada categoria de bens transacionáveis entre regiões, é uma função identificada (através das preferências) de variáveis de custo de transportes. Desse modo, consegue-se uma identificação parcial” (ANDERSON, 1979). Porém, a técnica adotada não resolveria questões como: a falta de variáveis preço na equação.

Outros autores, como Anderson & Van Wincoop (2001), corroboram com a ideia de que modelo gravitacional não é utilizado num formato condizente com a fundamentação teórica. Segundo eles, o comércio entre dois países ou mais diminuiu não apenas com a distância, mas sim com as barreiras impostas aos seus parceiros comerciais.

Desde sua proposição inicial, o modelo gravitacional tem conseguido explicar empiricamente, e de forma satisfatória, o comércio internacional. Isso pode ser verificado pelas conjecturas de Bertrand o qual explicou o fluxo de comércio agregado entre países com variação de 40% a 80% de fluxo de comércio entre os países, a equação gravitacional generalizada de Bertrand (1989, apud SILVA et al., 2014).

Os testes empíricos que explicam a relação regional entre países vêm sendo estudados desde a metade do século 20, sendo os blocos econômicos europeu e da América Latina os mais estudados (AITKEN, 1973; FRANKEL, 1992; FRANKEL & WEI, 1992; FRANKEL, STEIN & WEI, 1995; KUME & PIANI, 2000).

3. METODOLOGIA E DADOS

Neste capítulo serão apresentados os dados e a metodologia de elaboração da curva de recuperação do PIB Brasileiro durante a pandemia do coronavírus, bem como os dados e o modelo econométrico utilizados para analisar os impactos econômicos nas exportações e importações brasileiras em decorrência da pandemia da Covid-19.

Em primeiro lugar, para a elaboração da análise da curva de recuperação que o PIB brasileiro apresentou, serão utilizados os dados trimestrais do PIB durante o último trimestre de 2019, o ano de 2020 e o primeiro trimestre de 2021. Os dados foram coletados do Ipeadata que utiliza como cálculo mensal os valores divulgados trimestralmente pelo IBGE.

Em segundo lugar, para a construção do modelo econométrico de análise dos impactos econômicos na economia brasileira em decorrência a pandemia da Covid-19, foi utilizado um modelo gravitacional padrão, como o de Wilson, Mann & Otsuki (2005) ou o de Sá Porto & Azzoni (2007). Foi usado o comércio entre os países como variável a ser explicada, e várias variáveis explicativas que são tradicionalmente usadas nestes modelos, tais como PIB do país importador e do PIB do exportador, população do importador e do exportador, distância entre a capital do importador para a capital do exportador, e variáveis *dummy* para dois acordos comerciais preferenciais, o Mercosul e a União Europeia. Além disso, uma variável *dummy* para medir os impactos causados durante a pandemia da Covid-19, variável essa que foi utilizada como uma medida proxy para auferir o impacto da pandemia nas exportações brasileiras.

Assim, o modelo econométrico estimado é o seguinte:

$$\ln X_{ij} = \ln a_0 + a_1 \ln Y_i + a_2 \ln Y_j + a_3 \ln N_i + a_4 \ln N_j + a_5 \ln \text{Dist}_{ij} + a_6 \text{MERCOSUL} + a_7 \text{União Europeia} + a_8 \text{Corona} + \log e_{ij} \quad (\text{equação 2}),$$

onde X_{ij} é o valor em dólar das exportações do país i para o país j ; Y_i é o valor nominal do país i do Produto Interno Bruto (PIB); Y_j é o valor nominal do PIB do país j ; N_i é a população do país i ; N_j é a população de um país j ; $Dist_{ij}$ é a distância entre os centros comerciais do país i e o país j ; e Mercosul e União Europeia são variáveis dummy igual a 1 se o país analisado faz parte ou não do bloco econômico, e igual a zero se não faz parte. Finalmente, a dummy Corona é igual a 1 se o fluxo de exportação se deu após o início da pandemia do vírus da Covid-19, e igual a zero se foi antes do início da pandemia.

A variável PIB é representada pela soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país em um determinado período de tempo, e é uma proxy para o efeito de oferta dos produtos exportáveis. Já as variáveis de população captura o efeito de demanda por importações. A distância entre os países é mensurada pela distância em quilômetros entre as capitais dos dois países que estão comercializando produtos, e mede a fricção ou resistência que a distância impõe ao comércio internacional.

Os blocos econômicos são acordos entre governos que visam diminuir ou eliminar barreiras comerciais, aumentando assim as interações econômicas entre os países que fazem parte do bloco ou com parceiros comerciais. Os blocos econômicos escolhidos foram Mercosul (Brasil, Argentina, Uruguai, Venezuela e Paraguai) e União Europeia (Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Chipre, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Itália, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Países Baixos, Polônia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Romênia e Suécia). A escolha de ambos os blocos foi pela alta representatividade de acordos econômicos com o Brasil e por representarem 46% dos países analisados no modelo do trabalho. A função das variáveis de blocos comerciais é servir de controle adicional.

Por fim, a variável Corona é a variável mais importante do modelo, pois captura os efeitos da pandemia do coronavírus nas exportações, importações e no PIB brasileiro a partir do momento que o Ministério da Saúde do Brasil confirmou a pandemia no país. Assim, a *dummy* Corona captura o efeito da pandemia do vírus da Covid-19 nos fluxos comerciais do Brasil

Quanto aos dados, foram utilizados dados trimestrais para as variáveis do modelo para os anos de 2019 e 2020, para os seguintes países: África do Sul, Alemanha, Argentina, Brasil, Canadá, China, Estados Unidos, França, Holanda, Índia, Japão, Rússia e Uruguai. Foram utilizados dados em painel, e se estimou o modelo com dados empilhados (*Pooled Cross Section*) no software Gretl. Os modelos em forma de painel têm características que conseguem simular simultaneamente dados de cortes transversais e de séries temporais.

Outro motivo para a escolha do modelo em forma de painel é que, em certas instâncias do uso de modelos gravitacionais, podem existir fluxos comerciais nulos entre alguns pares de países, no que poderia resultar em problemas, já que o modelo logaritmizado não é definido para observações com comércio nulo, criando assim um viés de heterogeneidade; tal problema pode ser resolvido utilizando dados em painel (CHENG & WALL, 2005).

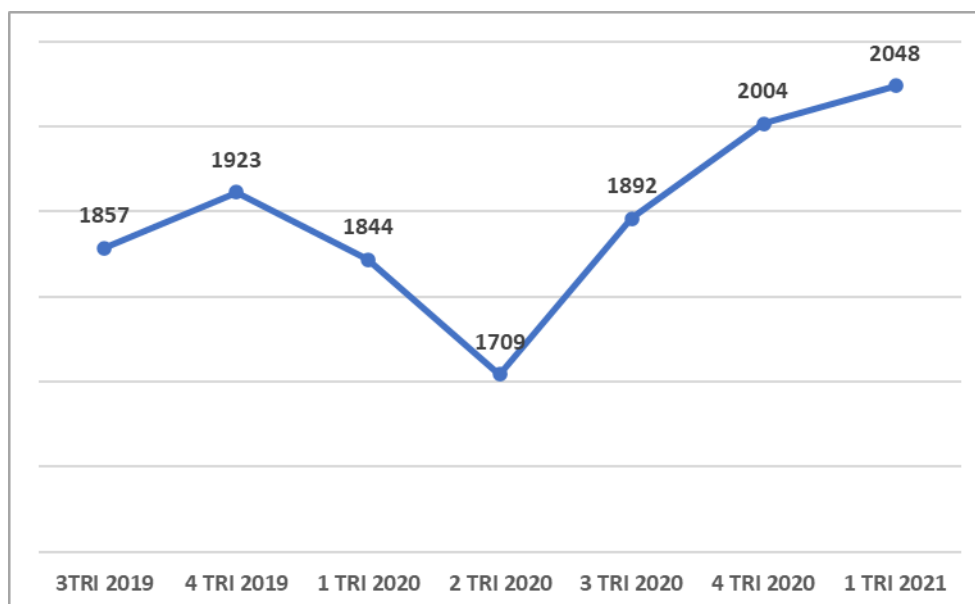
4. RESULTADOS

Nessa seção será analisada inicialmente o tipo de curva que o PIB brasileiro apresentou durante o primeiro ano da pandemia do Covid-19. Na sequência serão analisados os resultados sobre os impactos da pandemia no comércio internacional brasileiro oriundos do modelo gravitacional.

4.1 – Análise da Curva do PIB

Dentre as hipóteses levantadas de quais tipos de curva que o PIB brasileiro poderia apresentar durante o ano de 2020 sob efeito da pandemia da Covid-19, o resultado obtido foi uma curva de recuperação em forma de “V”, conforme apresentado na Figura 5. Tal resposta consiste em uma relativamente rápida recuperação da atividade econômica, sendo puxada principalmente pela retomada dos setores de atividades industriais e de alguns serviços. Após o relaxamento das medidas de distanciamento social, verificou-se uma reabertura dos setores considerados não essenciais; além disso, houve uma retomada nas demandas dos principais parceiros comerciais do Brasil, sendo puxadas principalmente pelas importações da China de minério, soja e carne.

FIGURA 5: Evolução do Produto Interno Bruto brasileiro (R\$MM)



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IPEA (2021).

Os dois primeiros trimestres de 2020 compõem a parte negativa da curva em formato de “V”, sendo que o segundo trimestre do ano (11,4%) apresentou o ponto de maior retração do PIB

nacional dos últimos 25 anos. Já sob os efeitos da pandemia, diversos estados brasileiros como: Pernambuco, Ceará, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, implantaram o *lockdown* naquele período como forma de medida restritiva mais séria para conter o avanço do vírus.

Segundo o boletim de análise do IBGE, os setores mais afetados no período foram a Indústria (-12,7%), seguida pelo setor de Serviços (-11,2%). Dentre as atividades industriais, a maior queda apresentada foi na Indústria de Transformação (-20,0%). Vale ressaltar que, entre janeiro e junho de 2020, houve um aumento de 30% na cotação do dólar americano, impactando diretamente os valores dos insumos importados, aumentando assim o preço das mercadorias. Entre as atividades de serviços as maiores quedas apresentadas foram: Outras atividades de serviços (-23,9%), Transporte, armazenagem e correio (-20,8%), e Comércio (-14,1%) (IBGE, 2020).

Já nos últimos trimestre de 2020 a economia brasileira começou a demonstrar sinais de recuperação, com um saldo positivo no PIB de 7,7% no terceiro trimestre e 3,2% no quarto. Mesmo apresentando altas taxas de novos casos e óbitos por Covid-19, houve um relaxamento nas medidas restritivas de distanciamento social, na tentativa de reaquecer a economia. Os setores mais afetados positivamente foram os de Serviços (6,3%) e Indústria (14,8%) (IBGE, 2020).

Outro fator que evitou uma maior queda na demanda de bens e serviços foi o Auxílio Emergencial – ação governamental que visa auxiliar os trabalhadores sem carteira assinada, a população desempregada e os beneficiários do programa Bolsa Família. Consistiu em cinco parcelas de R\$600,00 para homens e mulheres que entrassem nos requisitos impostos pelo governo e R\$1.200,00 para mães solteiras, além de mais quatro parcelas de R\$300,00 para homens e mulheres e R\$600,00 para mães solteiras.

Vale ressaltar que mesmo com um aquecimento da economia brasileira, no terceiro trimestre do ano fechou com a maior taxa de desemprego já registrada desde 2012 com um total de 14,1 milhões de pessoas sem ocupações com carteira assinada.

As exportações também tiveram um papel de grande importância para a recuperação da economia brasileira. O setor líder nas exportações brasileiras foi o da Agropecuária, puxado principalmente pelo aumento das exportações de soja (7,1%) e café (24,7%), que alcançaram níveis recordes de produção (IBGE, 2021).

O aumento das exportações brasileiras no segundo semestre de 2020 é explicado pelo aumento das exportações para a Ásia, puxadas principalmente pela China, que entre 2019 e 2020 aumentou sua representatividade de 28,1% para 32,3% nas exportações brasileiras. As commodities brasileiras apresentaram um superávit de US\$50,9 bilhões (ICOMEX FGV, 2021).

Mesmo apresentando sinais de recuperação econômica, o resultado do PIB brasileiro foi o pior dos últimos 25 anos, totalizando R\$7,4 trilhões no ano de 2020 e com uma queda de 4,1%

comparado com o ano anterior. Sendo os setores de Serviços (-4,5%) e Indústrias (-3,5%) os mais afetados. Os resultados apresentados são os efeitos da pandemia da Covid-19, já que diversos setores econômicos foram afetados parcial ou totalmente paralisados, como forma de combate ao avanço do vírus. Mesmo com a flexibilização das restrições, muitas pessoas ainda permaneceram temerosas a consumir, principalmente nos locais que podem provocar aglomeração (IBGE, 2021).

4.2 – Análise do Modelo Gravitacional

Nessa seção serão apresentados os resultados obtidos da estimação do Modelo Gravitacional. Na Tabela 1 são apresentados os resultados da estimação do modelo de Painei. Os coeficientes do PIB e da distância tem os sinais esperados na modelagem de dados, que é positivo para o PIB e negativo para a distância. As variáveis do PIB exportador quanto do PIB importador foram significativas a 1% para o modelo analisado, sendo o coeficiente do modelo do PIB exportador 0,87 e para o importador 0,83. Isso significa que, para um aumento de 1% do PIB do país exportador ou importador, o comércio entre a amostra de países cresce 0,87% e 0,83% respectivamente.

TABELA 1: RESULTADOS DA ESTIMAÇÃO DO MODELO GRAVITACIONAL

Modelo 2: MQO agrupado, usando 576 observações					
Incluídas 24 unidades de corte transversal					
Comprimento da série temporal = 24					
Variável dependente: l_EXPORT					
	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
CONST	-3,46011	0,774515	-4,467	<0,0001	***
l_PIBEXP	0,868968	0,0333821	26,03	<0,0001	***
l_PIBIMP	0,834576	0,0333821	25	<0,0001	***
l_POPEXP	0,139316	0,0334535	4,164	<0,0001	***
l_POPIMP	0,0181083	0,0334535	0,5413	0,5885	
l_DISTANCIA	-0,130937	0,0865566	-1,513	0,1309	*
EU	0,240115	0,0641036	3,746	0,0002	***
MERCOSUL	2,29905	0,136283	16,87	<0,0001	***
CORONA	0,12222	0,0465537	2,625	0,0089	***

Média var. dependente	19,768	D.P. var. dependente	1,179004
Soma resíd. quadrados	165,7315	E.P. da regressão	0,540643
R-quadrado	0,792649	R-quadrado ajustado	0,789723
F(8, 567)	270,9365	P-valor(F)	3,70E-188
Log da verossimilhança	-458,5358	Critério de Akaike	935,0717
Critério de Schwarz	974,2766	Critério Hannan-Quinn	950,3612
rô	0,86917	Durbin-Watson	0,253674

Nota: Os níveis de significância em níveis de 10%, 5% e 1% são denotados por *, ** e ***, respectivamente, teste unicaudal. Exportação é a variável dependente.

O coeficiente para população do país exportador também apresentou significância de 1% e demonstrou sinal positivo, apresentando acerto. O resultado do coeficiente foi de 0,14, indicando que um aumento de 1% na população do país exportador (N_i), o comércio entre os países cresceu 0,14%. Já o coeficiente para a população do país importador (N_j) não mostrou-se significativo, porém manteve o sinal positivo. O resultado do coeficiente corrobora com os resultados apresentados na sessão acima, no qual indicou um crescimento nas exportações brasileiras no ano de 2020 quando comparado com 2019. Quanto ao coeficiente da variável Distância ($Dist_{ij}$) mostrou não significância, para o modelo.

Avaliando as variáveis *dummy* para os dois blocos econômicos analisados (MERCOSUL e União Europeia), apresentaram valores com sinal positivo com significância de 1%. O resultado da *dummy* do Mercosul foi de 2,29 e para União Europeia 0,24, indicando que a cada aumento de

1%, o comércio entre o Brasil e os países que pertenciam aos blocos Mercosul e União Europeia aumentará em 2,29% (MERCOSUL) e 0,24% (União Europeia), respectivamente.

Já o coeficiente da variável *dummy* para os efeitos da pandemia da Covid-19 (Corona) mostrou-se também significativo e positivo, o que indica que um crescimento de 1% nas exportações implica em um aumento de 0,12% por cento para os fluxos de comércio após o início da pandemia, o que indica uma recuperação relativamente rápida dos fluxos de comércio brasileiros, resultado que corrobora com os resultados do PIB brasileiro em 2020 analisados na seção anterior, os quais apontaram um crescimento em “V” das exportações, devido principalmente às exportações agrícolas e minerais para a China.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, por meio do uso dos dados divulgados pelo IBGE, foi apresentada a curva de recuperação que o PIB brasileiro apresentou no ano de 2020. Além disso, foram estimados, através do modelo gravitacional, os efeitos causados pela pandemia da Covid-19 nas exportações brasileiras.

Houve um impacto bastante negativo da pandemia da Covid-19 no resultado do PIB brasileiro no ano de 2020, sendo o pior índice já registrado pelo IBGE desde o ano 1996 (4,1% comparado com 2019). Os setores de Serviços e Indústria, que representam 95% da economia brasileira, foram os mais afetados pela pandemia e apresentaram uma queda de 4,5% e 3,5% quando comparados com 2019.

Porém, dentre os quatro possíveis cenários analisados, a curva de recuperação do PIB brasileiro apresentou a forma de “V”, cenário considerado otimista pelos especialistas. Isto é, ao contrário da hipótese de partida deste trabalho, verificou-se uma rápida recuperação na atividade produtiva. Tal resultado provavelmente se deu devido à recuperação rápida das exportações de soja, carne e minério para a China.

Além disso, os resultados obtidos através do modelo gravitacional também indicaram um aumento positivo nas exportações brasileiras no período da pandemia. Tal resultado corrobora com os dados apresentados pelo relatório ICOMEX da FGV, que indicaram um superávit de US\$50,9 bilhões na balança comercial pós-pandemia, impulsionado principalmente pelas exportações das commodities brasileiras para o continente asiático, sendo que o setor agropecuário e mineração foram o que mais cresceram, puxados pelas exportações de soja e café, as quais aumentaram 7,1% e 24,4% comparados com 2019.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AITKEN, N. D. The Effect of the EEC and EFTA on European Trade: A Temporal Cross-Section Analysis. *American Economic Review*, v. 63, n. 5, pp. 881-892, 1973.
- ANDERSON, J. E. A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. *American Economic Review*, v. 69, n. 1, pp. 106-116, 1979.
- ANDERSON J. E.; VAN. WINCOOP E. Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle, *American Economic Review*, v. 93, n. 1, pp. 170-192, 2001.
- BERTUCCI-MARTINS, L. M. Conselhos ao povo: educação contra a influenza de 1918. *Cadernos Cedes*, v. 23, n. 59, pp 100-115, 2003.
- CANUTO, O. Covid-19 tem sido uma tragédia para a América Latina. *Poder 360*, 2020a.
- CANUTO, O. The impact of Coronavirus on the Global Economy. Policy Center for the New South, June, 2020b - academia.edu
- CHENG, Hui I.; HOWARD, Wall J. Controlling for Heterogeneity in Gravity Models of Trade and Integration, Working Paper: Federal Reserve Bank of St. Louis Review, Jan/ Feb 2005 vol. 87, nº 1, pp. 49-64, 2005.
- DUBY, G. Ano 1000 ano 2000: na pista de nossos medos. São Paulo: UNESP, 1998, 147p.
- FRANKEL, J. Is Japan Creating a Yen Bloc in East Asia and the Pacific?, In J. Frankel & Miles Kahler, eds. *Regionalism and Rivalry: Japan and the U.S. in Pacific Asia*. Chicago: University of Chicago Press, 1992.
- FRANKEL, J.; WEI, S-J. Yen Bloc or Dollar Bloc: Exchange Rate Policies of the East Asian Economies. In T. Ito & Anne Krueger, eds. *Macroeconomics Linkages*. Chicago: University of Chicago Press, 1992.
- FRANKEL, J.; STEIN, E.; WEI, S-J. "Trading Blocs and the Americas: The Natural, the Unnatural and the Supernatural," *Journal of Development Economics*, v. 47, pp. 61-95, 1995.
- FREITAS, F.; DWECK, E. Impactos Macroeconômicos e Setoriais da Covid-19 no Brasil, Rio de Janeiro: Instituto de Economia da UFRJ, pp. 2 - 8, 2020.
- GOULART, A. C. Revisitando a espanhola: a gripe pandêmica de 1918 no Rio de Janeiro. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 12, n. 1, pp. 101-142, 2005.
- GOURRINCHAS, P. O. Flatten the Curve of Infection and the Curve of Recession at the Same Time, *Foreign Affairs*, March, 2020.
- IBGE (2020). PIB cai 1,5% no 1º trimestre de 2020. Agência IBGE notícias, 29 maio 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013->

- agencia-de-noticias/releases/27837-pib-cai-1-5-no-1-trimestre-de-2020. Acesso em 27 jun. 2021.
- IBGE (2020). PIB cai 9,7% no 2º trimestre de 2020. Agência IBGE notícias, 01 set. 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/28721-pib-cai-9-7-no-2-trimestre-de-2020>. Acesso em 27 jun. 2021.
- IBGE (2020). PIB cresce 7,7% no 3º trimestre de 2020. Agência IBGE notícias, 03 dez. 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-denoticias/releases/29579-pib-cresce-7-7-no-3-trimestre-de-2020>. Acesso em 27 jun. 2021.
- IBGE (2020). PIB cresce 3,2% no 4º tri, mas fecha 2020 com queda de 4,1%, a maior em 25 anos. Agência IBGE notícias, 03 mar 2021. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/30166-pib-cresce-3-2-no-4-tri-mas-fecha-2020-com-queda-de-4-1-a-maior-em-25-anos>. Acesso em 27 jun. 2021
- ICOMEX FGV – INDICADOR DE COMÉRCIO EXTERIOR, n.45, (2021).
- KUME, H.; PIANI, G. Fluxos Bilaterais de Comércio e Blocos Regionais: Uma Aplicação do Modelo Gravitacional. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 30, n. 1, 2000.
- LINNEMANN, H. *An Econometric Study of International Trade Flows*. Amsterdam: North Holland, 1966.
- MAMELUND, S. E. Influenza Historical, *International Encyclopedia of Public Health*, Vol 3. San Diego: Academic Press, pp. 597-609, 2008.
- NIALL, P. A. S.; JOHNSON, J. M. *Bulletin of the History of Medicine*, Spring, v. 76, n. 1, pp. 105-115, 2002.
- NASCIMENTO, F.; JUNIOR PREGARDIER, D. A evolução do modelo gravitacional na economia., *Saber humano*, n. 3, 2013.
- PATTERSON, D. K; PYLE, G, F. The Geography and Mortality of the 1918 Influenza Pandemic. *SPRING*, v. 65, n. 1 ,pp. 5 - 15, 1991.
- SÁ PORTO, P. C. Os impactos dos fluxos de comércio do MERCOSUL sobre as regiões brasileiras. 81p. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.
- SANTOS, R. A. O carnaval, a peste e a ‘espanhola’. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 13, n. 1, pp. 129-158, 2006.
- SHEINER, L.; YILLA, K. The ABCs of the post-COVID economic recovery, Hutchins Center on Fiscal & Monetary Policy, The Brookings Institution, May 4, 2020.

- SILVA, G. M.; BRAUN, M.; SÁ PORTO, P. C. O impacto da crise financeira de 2008 sobre as exportações paranaenses: Uma aplicação do modelo gravitacional. In: 52º Congresso da SOBER, 2014, Goiânia. Anais do 52º Congresso da Sober. Brasília: Sober, 2014.
- TINBERGEN, J. Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy. New York: Twentieth Century Fund, 1962.
- TORRES, L. H. O vírus da gripe espanhola desembarca na cidade: a visão do Echo do Sul. Biblos (Rio Grande/RS), v. 23, n. 1, 91-99, 2009.
- WILSON, J. S.; MANN, C. L.; OTSUKI, T. Assessing the Benefits of Trade Facilitation: A Global Perspective. The World Economy, v. 28, n. 6, pp.841-871, 2005.

7. APÊNDICES

VARIAVEIS	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE
EXPORT	Exportações Mensais do Brasil para País Parceiro	FMI	Mil US\$
IMPORT	Importações Mensais para o Brasil do País Parceiro	FMI	Mil US\$
PIBEXP	PIB do País Exportador	FMI	Milhões US\$
PIBIMP	PIB do País Importador	FMI	Milhões US\$
POPEXP	População do País Exportados	FMI	Mil pessoas
POPIMP	População do País Importador	FMI	Mil pessoas
DISTANCIA	Distância entre capitais do Brasil e País Parceiro	World Atlas MPC	Milhas
MERCOSUL	Dummy: =1 se País Parceiro faz parte Mercosul, 0 se não faz parte	OMC	Dummy
CORONA	Dummy: =1 após início crise Coronavírus, 0 se antes início crise	Notícias	Dummy
VARIAVEIS EXPLICATIVAS			
I_PIBEXP	Log do PIB do País Exportador		
I_PIBIMP	Log do PIB do País Importador		
I_POPEXP	Log da População do País Exportador		
I_POPIMP	Log da População do País Importador		
I_DISTANCIA	Log da distância		

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Achatamento da Curva de Infecções

FIGURA 2: Curva Cenário Otimista

FIGURA 3: Curva Cenário Moderada

FIGURA 4: Curvas de Cenários Pessimistas

FIGURA 5: Evolução do Produto Interno Bruto brasileiro (R\$MM)