



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas

Departamento de Economia

Pietra Kneib Chedid Silvestre

Impacto da crise da COVID-19 na exportação de soja brasileira para a China

Monografia

Brasília

2021

Pietra Kneib Chedid Silvestre

Impacto da crise da COVID-19 na exportação de soja brasileira para a China

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Economia, da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Economia.

Brasília

2021

Sumário

1. Introdução.....	4
2. Contextualização	5
2.1 Pandemia da COVID-19 e seus impactos na economia.....	5
2.2 Impactos de outras doenças no mundo	16
2.3 Relação comercial entre o Brasil e a China	18
3. Revisão de literatura	22
3.1. Casos gerais	22
3.2. Caso da soja	27
3.3. COVID-19 e a agricultura.....	28
4. Metodologia.....	29
4.1. Modelo teórico.....	29
4.2. Escolha das variáveis	31
4.3. Modelo empírico e dados.....	33
5. Resultados.....	38
6. Conclusão	40
7. Bibliografia.....	41

1. Introdução

A economia relaciona a expressão “choque exógeno” a um determinado fenômeno que ocorre de maneira imprevisível e é proveniente do meio externo, e é muito utilizado para explicar causas de eventos inesperados que alteram o equilíbrio de um sistema. Em 2020, o mundo passou por um dos maiores e surpreendentes “choques exógenos” dos últimos séculos, a pandemia do coronavírus SARS-CoV-2, uma doença inesperada que abalou as estruturas sanitárias, políticas, sociais e econômicas do planeta.

A crise provocada pela doença afetou diversos setores da economia global e alterou os padrões de comportamento social humano pelo mundo. A proliferação do vírus e contaminação em massa que produziram momentos de caos em que o mercado não conseguiu se estabelecer e foi atingido por diversas perdas, principalmente nos setores que demandavam mão de obra física, visto que o isolamento social era uma das principais medidas de contenção da doença. Deste modo, o impacto financeiro provocado pela pandemia de coronavírus variou de acordo com a gravidade da doença nos países e setores econômicos por ela atingidos.

O Brasil é um dos maiores exportadores do mundo de commodities e é responsável principalmente pelo fornecimento global de diversos produtos, dentre elas a soja – um importante grão, utilizado como insumo na produção de ração para animais. A economia brasileira sofreu um forte impacto negativo em 2020, por conta da redução do nível de atividade econômica, que gerou o aumento da taxa de desemprego e da pobreza. Para entender se o mercado de soja foi diretamente afetado pela crise da COVID-19, o presente artigo observará a relação entre os casos/óbitos da doença o volume de soja exportada do Brasil para a China (maior comprador de soja brasileira) no referido período.

Para isso, na seção 2 será analisado o contexto macroeconômico do Brasil e da China, bem como o impacto de outras doenças na economia mundial e as relações econômicas entre os dois países. Ademais, na seção 3 será feita uma revisão de literatura para compreender como os artigos já produzidos investigaram situações semelhantes e embasar a construção do modelo empírico. Na seção 4 será desenvolvido o modelo criado, identificando variáveis, e analisando os dados coletados. Por fim, a seção 5 apresentará os resultados encontrados, sustentando ou negando a hipótese de que a crise provocada pela COVID-19 impactou negativamente o mercado de soja brasileiro.

2. Contextualização

2.1 Pandemia da COVID-19 e seus impactos na economia

Em dezembro de 2019, um novo vírus espalhou-se pelo mundo, o SARS-CoV-2. Iniciada em Wuhan - província de Hubei, na República Popular da China - a doença provocada por esse coronavírus infectou mais de 57,8 milhões de pessoas e causou mais de 1,3 milhões mortes em todo o mundo (Organização Mundial de Saúde, 2020)¹. Uma das características mais importantes e perigosas da COVID-19 é sua alta e rápida taxa de transmissão. Por conta disso, a China e outros países, sob orientação da OMS, estabeleceram a quarentena e toque de recolher como medidas para reduzir a propagação e contaminação da doença, causando a redução dos níveis de atividade econômica durante o ano de 2020.

Em adendo, o *The New York Times* (2020) fez uma análise dos anúncios do governo chinês e estimou que a estratégia de confinamento impactou mais de 760 milhões de pessoas no país. A contenção foi responsável pela redução do número de casos, provocando a diminuição da taxa de contaminação entre as pessoas para 0,3 (Chaolong Wang et al., 2020), ou seja, a cada 100 pessoas contaminadas, 30 novas pessoas podiam contaminar-se (um índice baixo considerando a grande transmissibilidade da doença).

Em 2002, um vírus similar chamado SARS causou uma recessão econômica na Ásia provocando uma redução no crescimento do Produto Interno Bruto (PIB). Analisando os efeitos causados pela SARS em 2002 e o impacto da COVID-19, percebe-se que o país aumentou a sua participação nas interações econômicas mundiais. A participação chinesa no comércio e nos investimentos atualmente é maior do que em 2002, refletindo um aumento no nível de integração com outros países e a ampliação de participação em diferentes áreas como: na indústria global de 8% em 2002 para mais de 20% em 2019; no comércio global de 4% para quase 12%, e no PIB global de 6% para 17% aproximadamente (OCDE, 2020).²

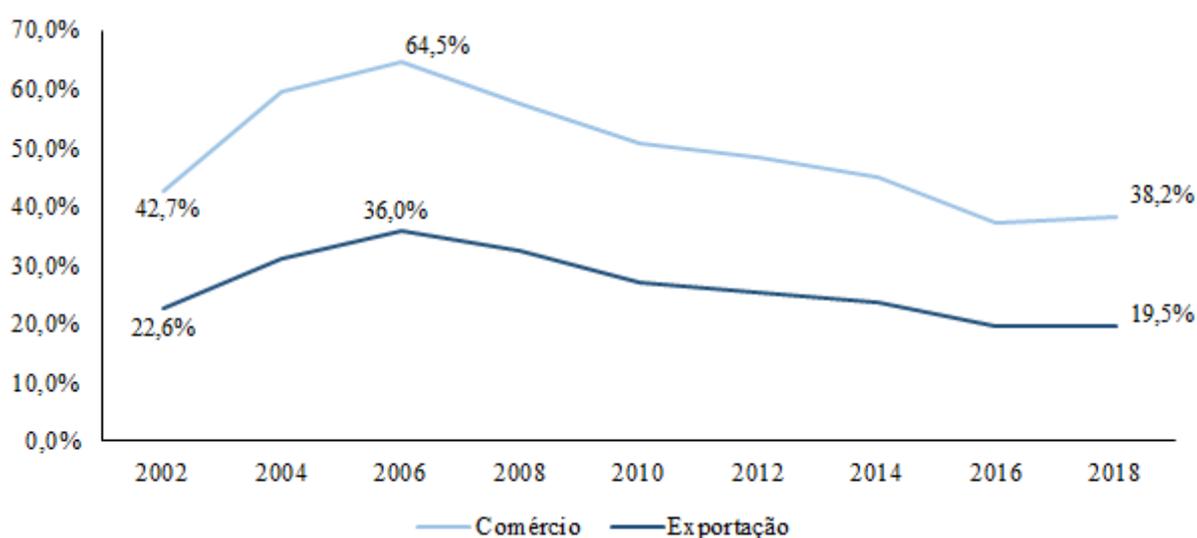
Para compreender a dimensão do impacto econômico gerado pela COVID-19, é importante observar a participação chinesa no comércio mundial em 2002 (ano da SARS) e

¹ Dados atualizados até a data: 22 de novembro de 2020, disponibilizadas no Relatório Semanal da Organização

² *OECD Economic Outlook, Interim Report March 2020.*

2018 (dados mais recentes). Observa-se na Figura 1, que em 2002 a participação do comércio no produto interno bruto chinês em 2002 era de 42.7%, enquanto em 2018 essa taxa era de 38.2%. Ademais nota-se que a participação das exportações no PIB também era similar nos dois períodos (OCDE, 2020). Deste modo, a semelhança na composição da economia chinesa durante os dois períodos revela que o efeito de uma recessão global afetaria diretamente o PIB chinês, vista a alta dependência do comércio com outros países.

Figura 1. China - Participação do comércio e das exportações em termos de PIB (2002-2018) - %



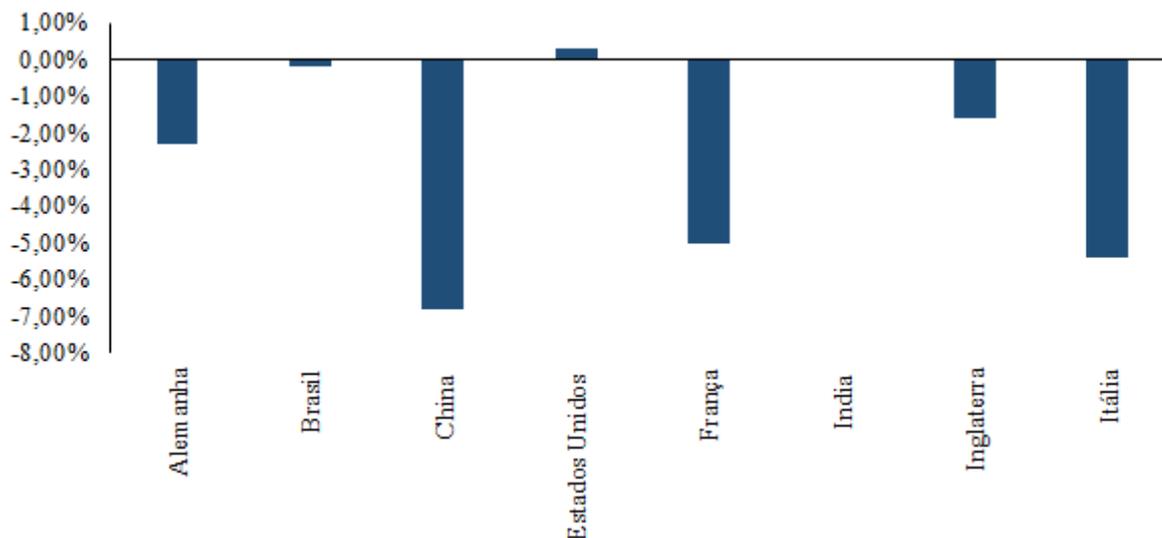
Fonte dos dados: Contas nacionais do Banco Mundial data e ficheiros de dados das Contas Nacionais da OCDE; elaboração: própria

Para entender como a crise em 2020 poderia modificar a estrutura econômica da China e indiretamente a estrutura global, foram realizadas previsões que permitiam a avaliação dos cenários. Em um dos estudos realizados, os autores concluíram que a crise econômica gerada no mundo foi causada por quatro fatores: propagação da COVID-19; medidas de contenção do vírus (isolamento e restrições); redução de atividade produtiva; e a capacidade dos governos de promover suporte fiscal durante o ano (Banco Mundial, 2020).³ Analisando o cenário chinês, nota-se que como o país foi o epicentro da pandemia, os efeitos gerados por ela e pela crise econômica foram observados previamente, em comparação com outros países - como o Brasil, apresentados na figura 2. Desta maneira, os piores resultados econômicos da China foram

³ *World Bank East Asia and Pacific Economic Update, October 2020 : From Containment to Recovery*

apresentados no primeiro trimestre de 2020, atingindo -6,8% do PIB em relação ao mesmo período em 2019.

Figura 2. China - Participação de comércios e exportações em termos de PIB (2002-2018) - %

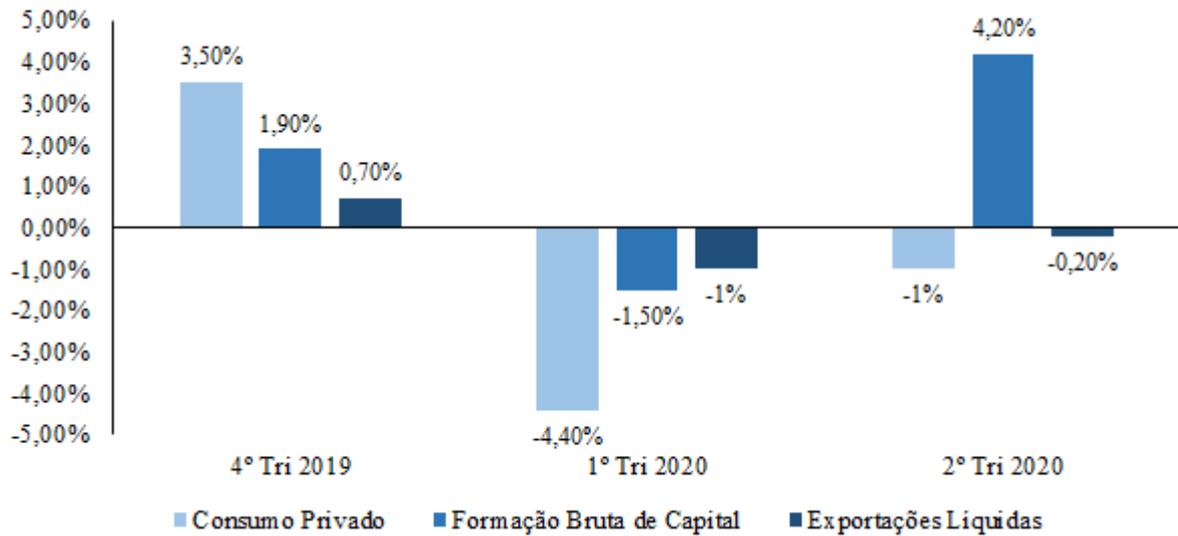


Fonte dos dados: Relatório com dados das Contas Nacionais da OCDE; elaboração: própria

Tais resultados negativos foram desencadeados por fatores provocados pela crise da COVID-19, entre eles estão: a redução do consumo privado e do investimento; e a redução das atividades produtivas no país. Nota-se pela figura 3, que o consumo privado chinês foi um dos fatores com maior queda durante o período, enfrentando decréscimo de -4,4% do PIB no primeiro trimestre de 2020, devido às medidas de contenção da doença, redução de renda, e aumento de poupança. Ademais, a queda no investimento (de 1,5% no primeiro trimestre) foi causada pela redução de demanda externa e interna, pelo aumento de incertezas que influenciou negativamente na decisão de investir. Com relação à produção, percebem-se quedas significativas no setor de serviços, e uma redução mais atenuada no setor da indústria, enquanto a agricultura se manteve estável durante o período, como pode-se observar na figura 4 abaixo. (Banco Mundial, 2020)⁴.

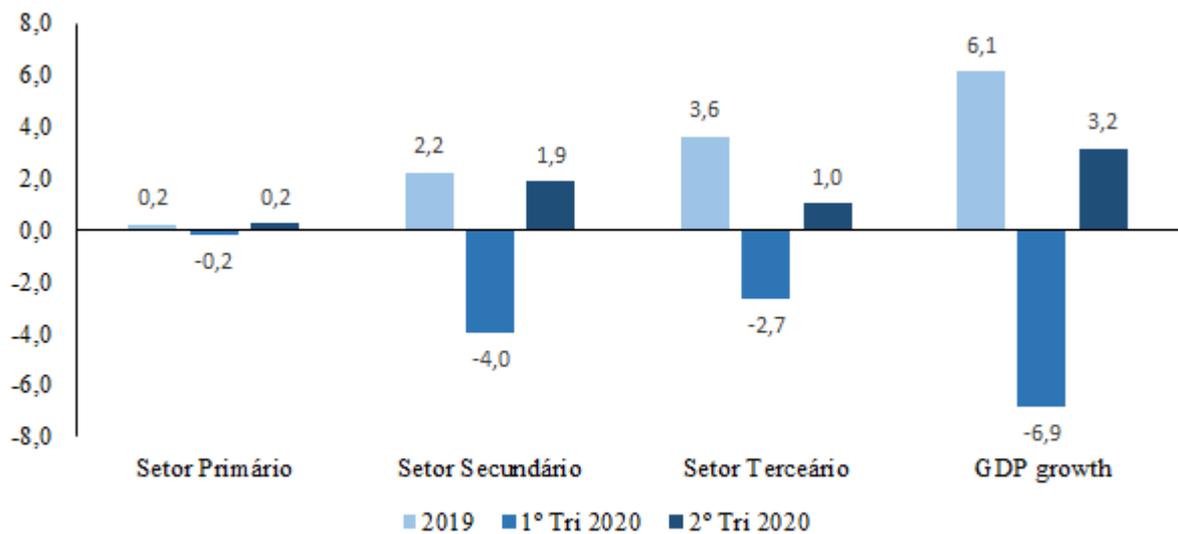
⁴ World Bank East Asia and Pacific Economic Update, October 2020 : From Containment to Recovery

Figura 3. China - Resultados termos do PIB (2019-2020) - %



Fonte dos dados: Relatório Banco Mundial, 2020; elaboração: própria

Figura 4. China - Resultados dos setores (2019-2020) - %

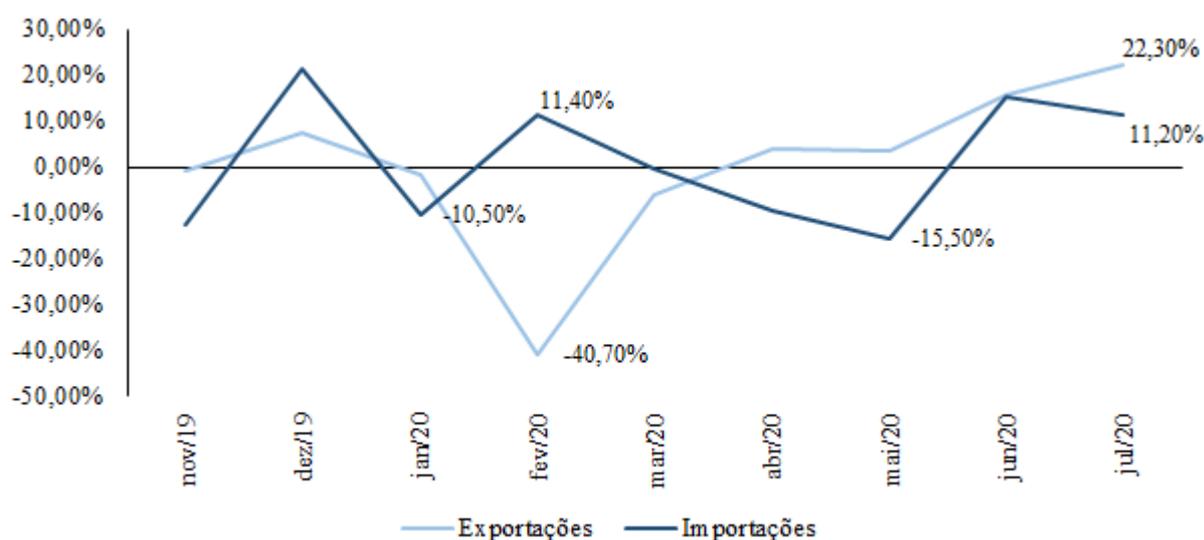


Fonte dos dados: Relatório Banco Mundial, 2020; elaboração: própria

A partir de abril de 2020, o cenário na China mudou e foi possível observar a recuperação parcial econômica. Contudo, essa recuperação não foi uniforme, visto que os indicadores positivos, no segundo trimestre, ocorreram principalmente devido ao aumento de investimentos públicos e exportações (atingiu -0,2% como pode-se observar na figura 3), mas também se notou uma leve retomada do consumo (com -1% no período).

Em virtude dos baixos níveis de confiança do setor privado e dos consumidores, durante o segundo trimestre de 2020, o consumo e o investimento privado permaneceram aquém do esperado influenciando na queda da demanda interna. Além desse fator, a redução dos preços das *commodities* e a retração do setor de turismo no mundo inteiro geraram uma queda significativa no volume de importações, repercutindo no saldo da balança comercial, que apresentou excelentes resultados no período e que foram consequências da redução das importações e da retomada do volume das exportações (Banco Mundial, 2020)⁵. Vale ressaltar, observando a figura 5, que a queda das exportações em janeiro e fevereiro de 2020 podem ser consequência da crise pela qual a China passava, principalmente considerando as medidas de isolamento que reduziram a produção nacional e afetaram as exportações. A partir de março de 2020, quando o país começa a se recuperar, nota-se a retomada das exportações. Da mesma maneira, uma explicação para a queda das importações a partir de março relaciona-se ao começo da crise e ao aumento de infecções por COVID-19 no resto do mundo, composto por países produtores dos bens que a China importa.

Figura 5. China - Variação mensal do valor das exportações e importações em relação ao mesmo mês no ano anterior (2019-2020) - %



Fonte dos dados: Painel do *Observatory of Economic Complexity*; elaboração: própria

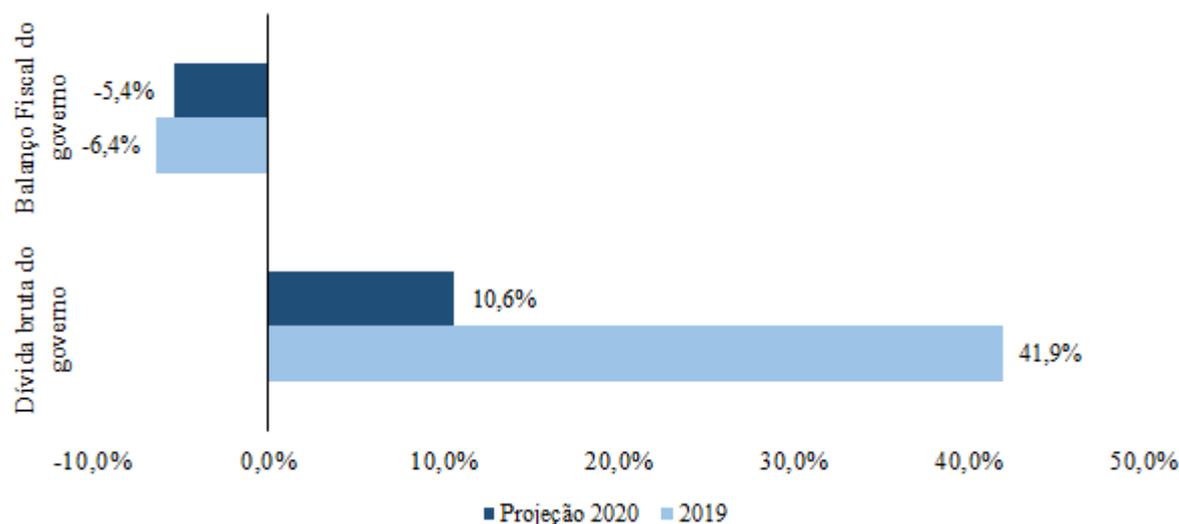
⁵ *World Bank East Asia and Pacific Economic Update, October 2020 : From Containment to Recovery*

Ademais, a fim de minimizar as perdas das empresas e promover investimentos públicos por meio da redução dos impostos para as pequenas empresas e o compromisso do governo em investimentos em infraestrutura, o governo chinês reformulou a política fiscal interna visando suprir os prejuízos causados pela crise da COVID-19. Deste modo, um exemplo das medidas fiscais desenvolvidas foi implementado pelo Banco Popular da China que anunciou a disponibilidade de aproximadamente 2,2% do PIB para empréstimos, para movimentar a economia e promover a recuperação. Além disso, o governo criou políticas de apoio às famílias e ao consumo através de medidas de assistência social, seguro desemprego e pensões. A implementação dessas medidas pode ser evidenciada quando se compara os gastos na área pré-pandemia que representavam 0,2% do PIB e durante a expansão da COVID-19, que atingiram 0,5% do PIB. Já no campo monetário, nota-se que o governo em Pequim promoveu a redução de taxas de juros e tentou aumentar a liquidez de moeda para o sistema (Banco Mundial, 2020).

Outro aspecto que deve ser analisado é a instabilidade fiscal chinesa, causada pela elevada dívida interna do país e ampliada pelas medidas desenvolvidas pelo governo durante a pandemia. Sabe-se que a China possui dívida pública interna e do setor privado bem altas e que essas dívidas são repassadas em nível subnacional ao governo, sendo considerada uma situação que demanda atenção, já que muitas das províncias são extremamente pobres e não possuem receita suficiente para arcar com tais débitos. Desta forma, as projeções para a dívida pública em 2020 eram pessimistas, já que o governo demandou maiores gastos durante a pandemia, como pode ser observado na figura 6. No primeiro trimestre de 2020, a dívida total chinesa (considerando a dívida doméstica, a governamental, a do setor financeiro e a de empresas não financeiras) atingiu 318% do PIB, e estima-se um crescimento ainda maior durante o ano de 2020. Analisando a composição da dívida, nota-se que a de empresas não financeiras é a mais expressiva, sendo praticamente três vezes maior do que todas as outras, atingindo 159,1% do PIB no primeiro trimestre de 2020 (*Institute of International Finance, 2020*).⁶

⁶ *Global Debt Monitor Sharp spike in debt ratios*

Figura 6. China - Projeções da dívida do governo (2019-2020) - % do PIB



Fonte dos dados: Relatório Banco Mundial, 2020; elaboração: própria

Além disso, acredita-se que a recuperação da economia foi baseada na recuperação do setor industrial, já que o trabalho e a produção se normalizaram. A recuperação é evidenciada pelas análises de consumo de carvão (que pode significar a retomada da produção no país, dado que é um insumo utilizado intensivamente como fonte de energia). Nos dois primeiros meses de 2020, a taxa de crescimento do consumo de carvão caiu 6,3%, sendo um reflexo da desaceleração da produção chinesa causada pela COVID-19. Por outro lado, os resultados de março daquele ano revelaram a recuperação dos níveis de produção chinesa, alcançando um crescimento de 9,6% no consumo de carvão (*National Bureau of Statistics of China, 2020*)⁷, visto que nesse período as fábricas começaram a reabrir e a economia retornava aos seus níveis de produção habituais. No entanto, até o segundo trimestre de 2020, o consumo não havia seguido o mesmo caminho de recuperação que a indústria e os níveis de tráfegos urbanos não havia retornado aos níveis normalizados (*Goldman Sachs, 2020*).

Contudo, os resultados do terceiro trimestre confirmaram os sinais de recuperação apresentados no trimestre anterior, revelando que a China era o país com a melhor situação econômica no cenário mundial durante a pandemia. De acordo com o relatório mensal do Banco Mundial (2020)⁸ a produção industrial ficou estável em 6,9% ao ano, enquanto o comércio

⁷ Relatório : *Energy production in March of 2020*

⁸ Relatório : *Global Monthly November 2020*

apresentou um crescimento de 4,3% a.a. Além disso, observa-se a retomada das importações, impactando no saldo da balança comercial, que passou para 2,5% do PIB e a inflação caiu para 0,5% a.a. devido à queda dos preços dos alimentos no país. Em novembro de 2020, as autoridades divulgaram dados que revelaram uma rápida recuperação e um contágio controlado, considerando o tamanho do país e a intensa transmissibilidade do vírus. Segundo a Organização Mundial da Saúde, até o final daquele mês foram infectadas aproximadamente 93 mil pessoas e houve apenas 4,5 mil mortes em toda a China. Quando observamos a situação econômica chinesa, percebemos que as projeções realizadas para o país têm se tornado mais otimistas.

Segundo o FMI (2020)⁹, as previsões mais recentes revelam um aumento em 0,9% (em relação ao cenário projetado em junho) no PIB da China em 2020, atingindo um crescimento de 1,9% em relação ao ano anterior. A rápida recuperação chinesa está relacionada com o controle de contaminações desde março de 2020 no país, juntamente com a volta do nível de atividade de produção e altos investimentos públicos (Banco Mundial, 2020)¹⁰. Além disso, a organização estima que a China deve apresentar um crescimento de 7,9% no ano de 2021, o que revela expectativas positivas para o país e que devem aumentar a confiança dos investidores.

Dado que a China foi a primeira grande economia a sofrer com a pandemia e a se recuperar da crise da COVID-19, o mundo espera seguir os passos chineses e ser capaz de passar por essa situação sem vivenciar grandes problemas econômicos. Analisando o caminho percorrido pela China para reaquecer a economia, é evidente que a abordagem escolhida – após o controle dos casos e redução do número de mortes pela COVID-19 - gerou a recuperação da indústria, e que o consumo foi reaquecido após a recuperação da produção. A situação econômica na China é um assunto importante para analisar não só quanto aos resultados alcançados no mercado interno, mas também para as relações externas das quais a China participa. Ela é considerada um dos países mais importantes em termos de poder e influência e, sua situação econômica pode afetar e mudar a realidade de vários países. O início da pandemia provocou medo e desestabilização econômica na China, reduzindo investimentos e produção em diferentes áreas. Com isso, devemos observar a situação brasileira diante da crise provocada

⁹ *World Economic Outlook, October 2020 : A Long and Difficult Ascent*

¹⁰ *World Bank East Asia and Pacific Economic Update, October 2020 : From Containment to Recovery*

pelo COVID-19 para compreendermos como o Brasil comportou-se perante o cenário mundial e como deverá reagir nos próximos meses, focando na situação agrícola e nas exportações.

Como a crise no Brasil começou em março de 2020, a comparação da situação com a China - quando observamos a linha temporal - fica comprometida, dado que o surto no país asiático ocorreu anteriormente. Assim, deve-se analisar a condição dos dois países a partir do início da pandemia em cada país, já que quando observamos a situação econômica brasileira em janeiro e fevereiro de 2020 identificamos situações extremamente positivas, visto que a disseminação do vírus durante tal período era insignificante. O primeiro caso da doença foi confirmado no Brasil no dia 26 de fevereiro de 2020 (Ministério da Saúde, 2020)¹¹ e até meados de março daquele ano, ainda, não era possível determinar com clareza a gravidade da situação. Por isso o impacto econômico, político e social passou a ser observado no País no final do primeiro trimestre de 2020.

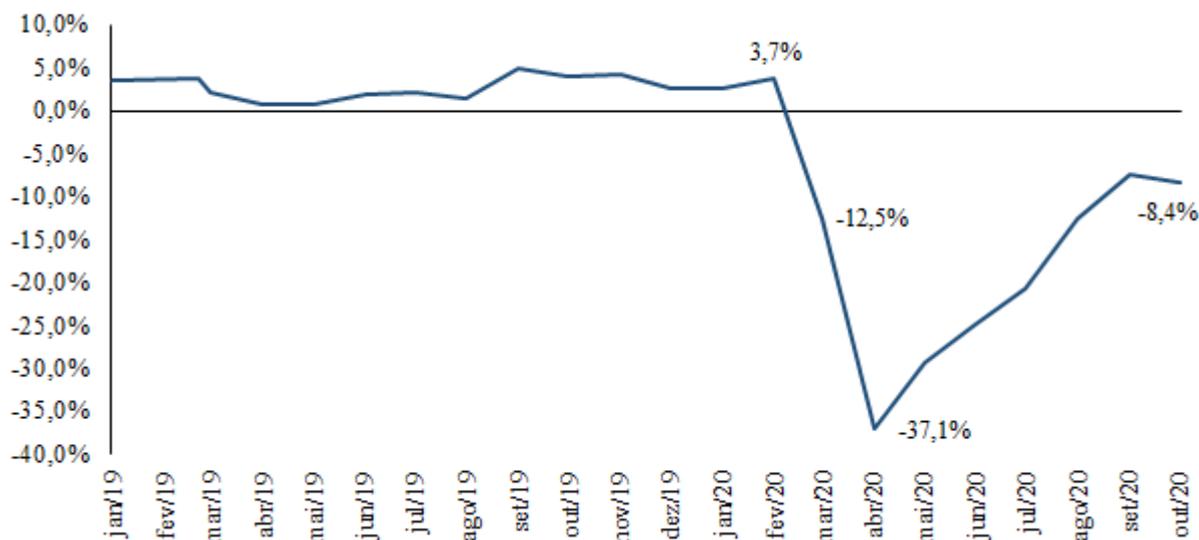
Além disso, a dimensão da pandemia e a gravidade da doença foram subestimadas diversas vezes pelo Governo Federal, não centralizando as decisões necessários à sua contenção e tratamento, o que ocasionou a adoção de medidas distintas em cada Estado brasileiro, proporcionando picos de contágio diferentes em cada região. Dada essa circunstância, os governadores e prefeitos tiveram reconhecida pelo Supremo Tribunal Federal sua competência para decretar restrições ao comércio e medidas de distanciamento social, como forma de prevenção da doença. Assim, no final de março de 2020, diversos governadores decretaram a quarentenas (inicialmente por 15 dias), fechando o comércio e reduzindo a produção, e por conta disso os efeitos da crise foram sentidos no próprio trimestre.

Desta forma, os sinais da crise que começaram no final de março, revelaram o começo da queda das vendas do varejo de forma significativa, apresentando o Índice Cielo do Varejo Ampliado (ICVA)¹² de -12,5%, que teve uma queda ainda maior no mês de abril, alcançando -37,1%. Contudo, o indicador apresentou sinais de recuperação, até o mês de setembro de 2020, mas continua negativo, dada a situação brasileira em relação ao COVID-19 que ainda não foi totalmente controlada. Esses dados são apresentados de maneira deflacionada para melhor compreensão da situação, já descontado da inflação, e com ajuste de calendário para compararmos os resultados mensais com o mesmo mês no ano anterior.

¹¹ Informação retirada do site oficial sobre a COVID-19 do Ministério da Saúde

¹² Boletim Cielo Varejo, abril 2020

Figura 7. Brasil – ICVA (2019-2020) - Indicador deflacionado e com ajuste de calendário



Fonte dos dados: Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços; Elaboração: Própria

Além disso, segundo o IBGE¹³, o primeiro trimestre apresentou uma variação trimestral do PIB de -0,3% em relação ao mesmo período no ano passado, principalmente por conta dos bons resultados que o País apresentou em janeiro e fevereiro. Contudo, no segundo trimestre observamos uma queda de 11,4%, revelando a intensidade de crise para o Brasil. Ademais, a FGV¹⁴ identificou a redução do PIB no terceiro trimestre de 2020, variando -4,9% com relação ao mesmo período no ano anterior. Nota-se que é algo positivo quando comparado com o resultado do trimestre anterior, mas que ainda revela o impacto negativo da crise sobre o Brasil.

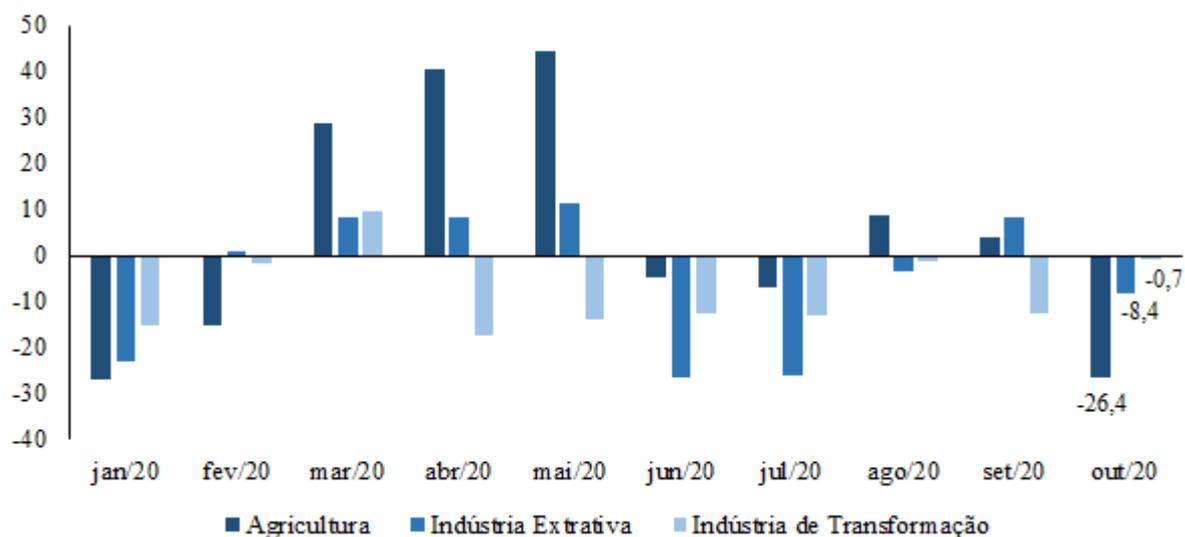
Em relação à produção, dada a recuperação do setor industrial - que atingiu os níveis pré-crise - no mês de setembro 2020, nota-se a resultados positivos para o último trimestre do ano de 2020. Ademais, a situação das exportações durante a crise foi distinta, apresentando características próprias em cada setor, por exemplo no setor de agricultura. Observam-se na figura 8 resultados positivos em alguns meses e uma queda significativa no mês de outubro com -26,4%, que pode ser explicada (em parte) pelo atraso nos embarques de soja para a China, responsável por uma grande parcela das exportações no setor (IBRE/FGV, 2020)¹⁵.

¹³ Estatísticas, Contas Nacionais Trimestrais

¹⁴ Boletim Macroeconômico IBRE, novembro 2020

¹⁵ Boletim de Comércio Exterior, novembro 2020

Figura 8. Brasil – Exportações (Jan/2020-Out/2020) - Variação (%) mensal no volume em relação ao mesmo período em 2019



Fonte dos dados: IBRE/FGV; elaboração: própria

Nota-se que a crise econômica provocada pela COVID-19 afetou diversos setores produtivos e agravou a situação fiscal do país, principalmente considerando o cenário negativo que ele já se encontrava antes da crise. A elevada dívida pública, bem como o alto nível de desemprego foram acentuados durante o ano de 2020, devido ao aumento de gastos do governo com a criação, por exemplo do auxílio emergencial - montante não previsto no orçamento e disponibilizado de maneira incorreta, já que muitas pessoas receberam sem fazer parte do grupo objetivo - e com a compra desordenada de equipamentos e medicamentos) e às medidas de isolamento que intensificaram a crise e provocaram o aumento do desemprego.

Ademais, nos últimos meses do ano de 2020, observou-se o aumento na taxa de inflação ocasionada, principalmente pelo aumento dos preços dos alimentos no País. Esse fenômeno pode ser explicado por três principais razões: o período de entressafra (que é um fenômeno que ocorre todos os anos, mas que foi mais evidenciado em 2020); o preço do dólar (que incentiva as exportações dos produtos brasileiros, reduzindo o abastecimento nacional); e a injeção de R\$ 230,78 bilhões na economia pelo auxílio emergencial, o que gerou aumento de consumo pelas famílias e pressionou a demanda dos produtos.

Com isso, as expectativas desenvolvidas para 2020 foram negativas. Segundo o Boletim Focus,¹⁶ o ano de 2020 terminou com um resultado de -4,5% no PIB e espera-se que para o ano de 2021 haja um crescimento de 3,5%, algo promissor, mas que deve ser observado com cautela, já que a pandemia apresentou um cenário pior a partir de novembro de 2020, gerando novas medidas de contenção nos estados e promovendo o fechamento do comércio em diversas capitais.

2.2 Impactos de outras doenças no mundo

A pandemia da COVID-19 alterou os padrões sociais e econômicos vigentes até 2019, impactando diretamente o nível de atividade econômica dos países e as relações interpessoais. Como meio de contenção do vírus foram instauradas medidas de isolamento social, ocasionando (na maioria dos casos) em fechamento de comércios, escolas e empresas, impactando no nível de atividade econômica. Desta forma, a vida da população mundial foi intensamente alterada, e as pessoas tiveram de se adaptar durante esse período, alterando comportamentos costumeiros até aquele ano.

Doenças e crises tendem a afetar mais intensamente populações pobres, que possuem menos recursos e baixo acesso aos serviços essenciais, como saúde e educação. Conseqüentemente, essa parcela da população está mais exposta aos efeitos nocivos de pandemias e doenças em geral. Ademais, as conseqüências provocadas pela crise sanitária de 2020-2021 reproduzem um padrão seguido durante a contenção de outras epidemias e pandemias anteriores. Esse padrão pode ser observado no caso do vírus da imunodeficiência humana HIV, que foi responsável pela morte de mais de 1,2 milhões de pessoas no sul da África em 2003 (UNDAIDS, 2004), superando dados de todos os outros países. Infere-se que isso pode estar associado à falta de acesso da população à serviços de saúde e às condições precárias que muitos desses países enfrentavam à época e ainda enfrentam atualmente. Outrossim, fica evidente a desigualdade social durante a chamada Gripe Espanhola, que entre 1918 e 1919 matou mais de 50 milhões de pessoas no mundo, principalmente a parcela da população mais simples que não tinha meios de proteção e conhecimento, como os mais ricos (Farmer, 2019). Outra doença que acometeu a parcela menos favorecida da população foi a febre tifoide, doença

¹⁶ Focus - Relatório de Mercado, 27/11/2020

conhecida desde 1083, mas que matou mais de 3 milhões de pessoas durante a Primeira Guerra Mundial, principalmente por conta das condições sanitárias da época.

Tabela 1 - Doenças do Século 20 e 21

Doença	Período	Total de óbitos
Gripe Espanhola	1918 -1919	50 milhões
Gripe Asiática	1957 -1958	1 - 4 milhões
Hong Kong Influenza	1968 -1970	1 - 4 milhões
HIV/AIDS	1981 – Presente	32 milhões
SARS	2002 – 2003	774
COVID-19	2019 – Presente	2.3 milhões

Elaboração da autora com dados da OMS

A crise provocada pela COVID-19, bem como a quantidade de casos graves e mortes dela resultantes, são mais acentuadas na parcela da população menos favorecida dos países. Contudo o impacto agregado da pandemia nos países e nas economias está mais relacionado à forma de contenção da doença adotada pelo governo, assim como com o tempo de reação das autoridades a partir da confirmação da instalação da enfermidade no país. Com isso, a demora de reação e a omissão governamental promove um aumento de transmissão e consequentemente, geram um cenário mais nocivo pro país. Assim, o nível de desenvolvimento econômico, e as dimensões de cada país não foram os fatores principais na determinação da extensão da crise sanitária, sendo certo que nações como Vietnã e Tailândia - considerados países subdesenvolvidos - tiveram excelentes respostas à pandemia, apresentando baixo número de mortes. Contudo, países desenvolvidos, como os Estados Unidos, a França e a Espanha apresentaram resultados negativos e preocupantes, atingindo - em alguns casos - o colapso de seu sistema de saúde (Lowy Institute, 2021).

No caso do Brasil, quando observamos os dados sobre o coronavírus, fica evidente o descaso governamental quanto à contenção da doença, e conseqüentemente a enorme proporção que a pandemia de SARS-CoV-2 teve no País. Desta forma, os dados de performance brasileira diante da crise são alarmantes, sendo considerado o pior país na análise comparativa mundial (Lowy Institute, 2021). Ademais, percebe-se que de fato a parcela da população mais afetada é mais hipossuficiente, apresentando maiores taxas de mortalidade (Ipea, 2020) também maiores taxas de desemprego (IBGE, 2020).

Destarte, observando os efeitos de outras doenças na agricultura, percebe-se uma relação inversamente proporcional entre o número de casos e o desenvolvimento do setor, já que ocorrem impactos tanto na oferta como na demanda dos bens (Siche, 2020). No caso do HIV na África, em 2003, isso ocorreu principalmente por conta da queda de capital humano (devido aos óbitos provocados pela doença, que a doença afeta principalmente a população adulta, maior parcela do mercado de trabalho), bem como da redução do nível de atividade econômica, provocando contração da demanda agregada local (Overseas Development Institute, 2005).

Analisando a situação do coronavírus, nota-se que ele tende a afetar populações mais velhas - que não participam do mercado de trabalho (não impactando o capital humano disponível) - ou com doenças pré existentes (Zhou et al., 2020), não provocando - em uma primeira análise impactos negativos na produção agrícola. Contudo, a doença demandou o isolamento social (Niu & Xu, 2020) como forma de contenção (reduzindo a demanda (FAO, 2020b) e gerando aumento do nível de desemprego, afetando diretamente a cadeia produtiva). Por isso, é importante compreender como essa doença atingiu o mercado brasileiro em 2020, evidenciando se prejudicou, de fato, a produção de soja no País. A economia brasileira foi intensamente afetada em 2020, provocando impactos negativos em toda a cadeia de produção e comercialização de bens. Assim, para compreender os impactos dessa crise no mercado da soja brasileira, deve-se observar fatores que normalmente o influenciam - como frete, valor da commodity, demanda agregada, entre outros - e a evolução da pandemia no Brasil.

2.3 Relação comercial entre o Brasil e a China

Em uma sociedade globalizada, o impacto do vírus é mais nocivo, devido ao aumento do volume de produção, do comércio e, especialmente, dos transportes em todo o mundo. Para a China, o cenário é mais perigoso por conta do alto índice de negócios - de sua intensa participação na demanda do mercado e de sua forte posição de exportador intermediário

(influenciando na cadeia de suprimentos ao redor do mundo). A China é um dos países mais importantes da economia global e, em 2019, era responsável por mais de 20% da indústria mundial e por 11% do comércio global. Um dos maiores *players* no comércio com a China é o Brasil, que para lá exporta diversos produtos, principalmente soja, óleo, carne e minério de ferro (OCDE, 2020¹⁷).

Nos últimos anos, os países estabeleceram uma forte conexão, especialmente na política e na economia. No entanto, esses laços foram firmados após muitos anos de problemas internos e políticas de cada país que prejudicaram as relações bilaterais. O primeiro acordo estruturado feito entre as duas nações ocorreu no século XIX e esse primeiro contato tinha o objetivo de ser um ajuste para abranger diferentes relações, mas o efeito esperado não foi alcançado.

De acordo com FUJITA¹⁸:

“Na verdade, as relações formais entre os dois países remontam ao século XIX, quando em missão especial, integrada pelo ministro plenipotenciário Eduardo Calado, o almirante Arthur Silveira da Mota (Barão Jaceguay) e o secretário Henrique Carlos Ribeiro, formaram em 5 de setembro de 1880, um Tratado de Amizade, Comércio e Navegação, em Tientsin, posteriormente substituído por um novo acordo datado de 3 de outubro de 1881. Porém, o objetivo principal da iniciativa, que era promover a imigração chinesa para o Brasil, não teve grandes consequências, levantamento da conjuntura política e econômica internacional da época.” (2011)

Apesar de todos os fatores negativos que impactam o estabelecimento de um acordo entre China e Brasil (como a ditadura militar brasileira e a forte influência dos EUA nas relações brasileiras, etc.), a partir de 1974, a relação comercial entre esses países se consolidou. Na década de 1990, a atitude de abertura do Brasil aos mercados internacionais e as reformas econômicas chinesas solidificaram os negócios binacionais e estimularam o aumento dos investimentos nos países, promovendo, até os dias atuais, o contínuo crescimento dos acordos econômicos bilaterais.

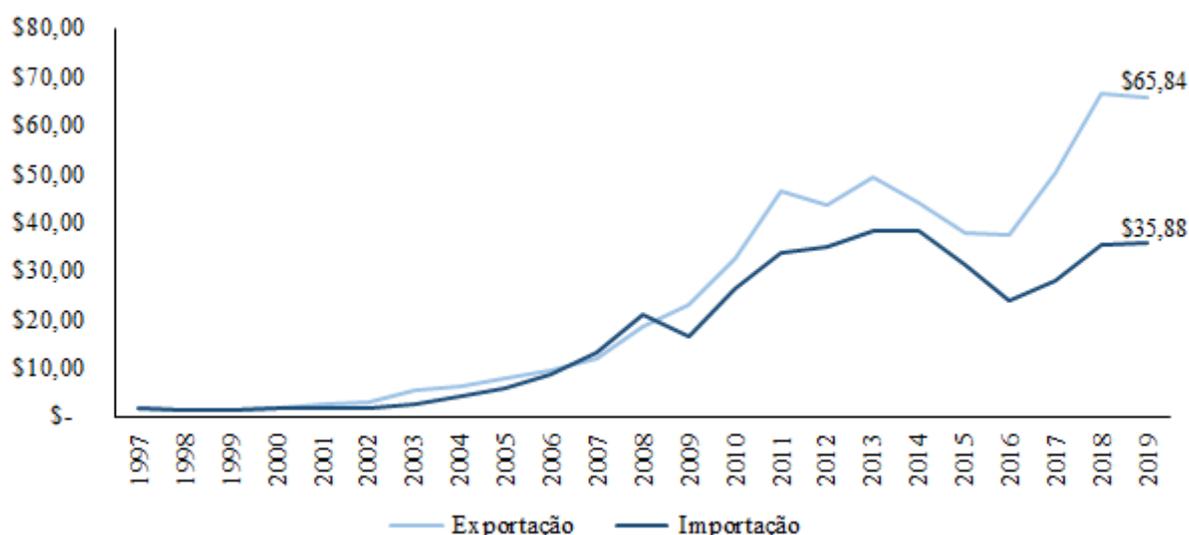
Notam-se os resultados dessas relações na Figura 9, que fornece o somatório dos negócios (importação e exportação) em US\$ bilhões FOB (modalidade em que o comprador é

¹⁷ Informação retirada do: *OCDE Economic Outlook, Interim Report March 2020*.

¹⁸ Fujita, E. S. (2011). O Brasil e a China: uma parceria estratégica modelar. *Política Externa*, Vol.20.n.2.

responsável pelo transporte da mercadoria, arcando com os custos e riscos). Em 1997, a soma das exportações do Brasil para a China foi de US \$1,55 bilhão revelando o início desse forte acordo, enquanto em 2019 a soma foi quase 65 vezes o resultado de 1997, atingindo US \$65,84 bilhões. Ao mesmo tempo, as importações do país asiático para o Brasil cresceram aproximadamente 35 vezes em 2019 na comparação com os dados de 1997. Essa taxa de crescimento tem potencial para se tornar ainda maior considerando a participação das exportações brasileiras para a China, já que o mercado chinês cresceu de US \$961,604 bilhões em 1997 para US \$13,608 trilhões em 2018.

Figura 9. Brasil – Soma de trocas com a China (1997-2019) - US\$ Bilhões FOB

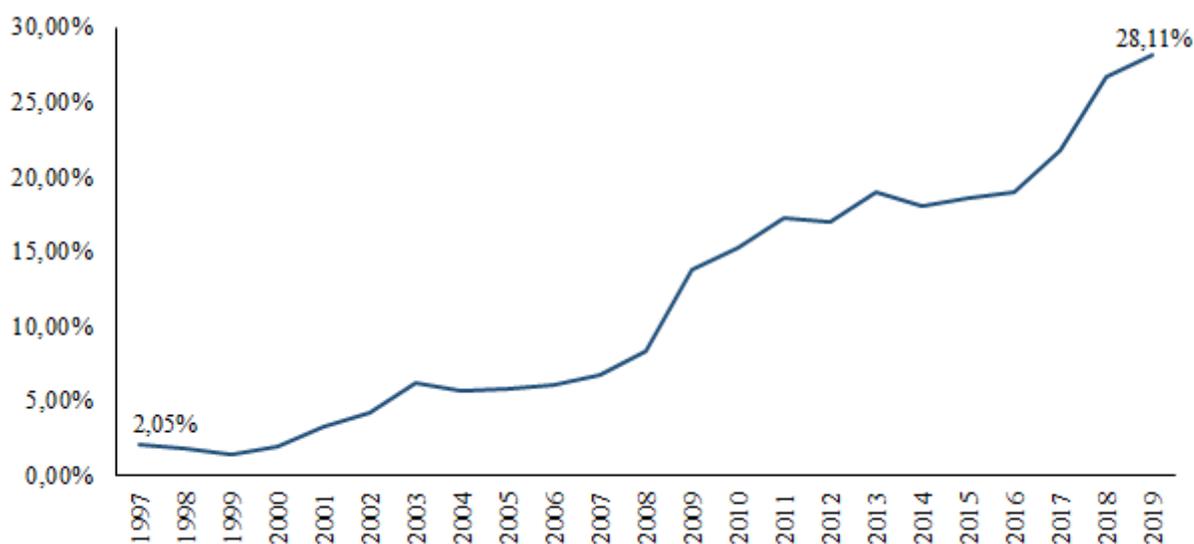


Fonte dos dados: Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços; elaboração: própria

Ademais, percebe-se a alta dependência brasileira em relação ao mercado chinês, visto que quase 30% de todas as exportações realizadas pelo país sul-americano são destinadas à China. Desta forma, observando a Figura 10 fica evidente o crescimento de participação do país asiático na economia brasileira, aumentando em aproximadamente 26% da composição brasileira de exportações nos últimos 22 anos, revelando uma tendência que deve permanecer para os próximos anos e evidenciado a importância de boas relações econômicas e políticas entre os dois países. Analisando a Figura 11, nota-se o aumento da participação da China no total dos produtos exportados pelo Brasil, com destaque para a soja. De acordo com o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços do Brasil, quase 80% da quantidade total dessa

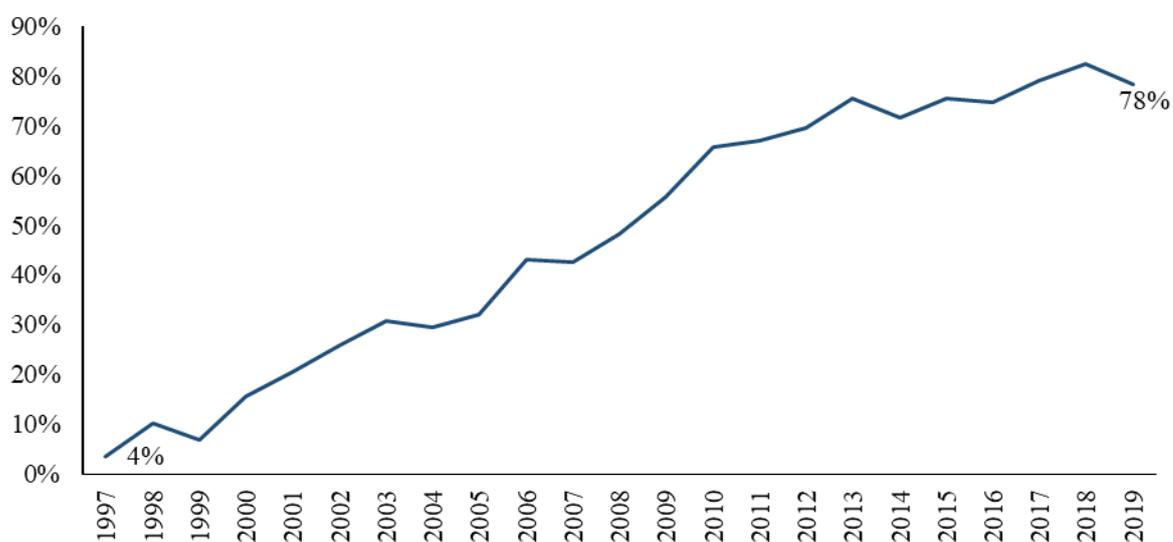
commodity exportada para o mundo foi destinada à China em 2019. Esses dados revelam uma intensa dependência do Brasil para a China, por ser o seu maior mercado, sendo responsável por US\$20 bilhões apenas na exportação da *commodity*. Com isso, percebe-se a mudança na composição das exportações brasileiras para a China, intensificando a importância do comércio da soja brasileira, que é utilizada com insumo para alimentação de suínos em território chinês, importante fonte nutricional da população, que cresce nos últimos anos, revelando uma tendência de aumento no volume de exportações do grão brasileiro para o país asiático.

Figura 10. Brasil -Exportações para a China (1997-2019) - % do total exportado



Fonte dos dados: Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços; elaboração: própria

Figura 11. Brasil - Exportações para a China (1997-2019) – % de soja exportada



Fonte dos dados: Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços; elaboração: própria

Embora tenha havido um cenário positivo nos últimos anos e tenha sido concretizada a tendência de crescimento esperada para a exportação de soja e tenha ocorrido o fortalecimento dos acordos de cooperação, o ano de 2020 começou com dois fatores negativos para os negócios entre China e Brasil: a COVID-19 e o novo acordo comercial entre a China e os Estados Unidos da América. O Kiel Institute (2020) realizou um estudo para entender como esse novo acordo sino-americano poderia impactar nas importações e trocas anteriores da China e estimou que os produtores brasileiros de soja poderiam perder mais de US\$5 bilhões em exportações. Outro fato importante é a queda dos preços internacionais, provocada pelo surto da COVID-19 e a disputa comercial entre a China e os Estados Unidos. Estima-se redução de 3% do preço em março, em relação ao mesmo período em 2019 (Companhia Nacional de Abastecimento, 2020). Além disso, a desvalorização da moeda brasileira em relação ao dólar ajudou a manter os gastos da safra de soja.

Portanto, a relação econômica entre os dois países é importante e se sustenta no comércio, principalmente no setor agrícola e de *commodities*, como a soja. Para o Brasil, esses acordos de cooperação são a base dos mercados de exportação e a desestabilização na produção ou na demanda do produto pode provocar um distúrbio no sistema econômico brasileiro. O COVID-19 alterou tanto as relações globais quanto os mercados, podendo mudar o cenário de trocas desse grão entre essas duas potências globais e impactar várias famílias que dependem dessas transações.

3. Revisão de literatura

3.1. Casos gerais

Para Mankiw (2011), a demanda e a oferta determinam o equilíbrio dos mercados, definindo a quantidade ótima para compradores e vendedores, e proporcionando um nível de bem estar ótimo para os envolvidos. A análise do problema proposto pelo presente trabalho monográfico baseia-se fundamentalmente em uma relação comercial entre dois países, durante um momento em que o mercado sofre um choque exógeno, afetando a oferta e a demanda. Assim, esta seção tem o objetivo de analisar outros artigos que elegeram problemas semelhantes, para fundamentar a modelagem da situação exposta.

A literatura sobre comércio exterior e seus impactos econômicos é comumente separada entre o estudo da demanda e da oferta, provocando falhas nos modelos e na compreensão dos resultados. Com o objetivo de investigar como as mudanças na demanda agregada impactavam no desenvolvimento industrial, a partir do aumento da renda e do nível de exportações, Houthakker e Magee (1969) utilizaram equações de demanda, e concluíram que a renda nos países importadores e os preços nos exportadores eram fatores que impactavam no desenvolvimento econômico. Além disso, Khan (1974) obteve resultados semelhantes, aplicando o Método dos mínimos quadrados (MQO) em dois estágios, utilizando dados de diversos países. Ademais, diversos estudos foram desenvolvidos, observando as duas partes e buscando compreender os fatores que influenciavam a *performance* dos países exportadores. Para Funke e Holly (1992), a falha dos modelos anteriores estava na visão exagerada do lado da demanda, e buscaram corrigi-la, analisando dados do setor manufatureiro da Alemanha Ocidental nos anos 1960 a 1980. Com isso, eles perceberam que a análise dos fatores de oferta era mais relevante na análise de desempenho das exportações dos países.

Contudo, a literatura evidencia a importância de considerar aspectos da oferta e da demanda na análise, por meio de modelos de estimação simultânea, reduzindo o viés nos estimadores, que pôde ser observado por Goldstein e Khan (1978). Os autores realizaram um teste para compreender a relação entre o preço e o volume de exportação de bens, com dados de diversos país e concluíram que a elasticidade preço-demanda variava entre os países analisados, mas que era possível reduzir o viés causado pela relação direcional dos dois elementos: preço e quantidade.

Além disso, diversos estudos foram realizados com o objetivo de encontrar a correlação entre o nível de exportação dos produtos e determinados fatores, para compreender a volatilidade que o mercado está exposto. Assim, Idisardi (2010) utilizou um modelo gravitacional para estudar o mercado agrícola sul-africano, e observou que o PIB tem um impacto positivo nas exportações daquele país. Analisando a relação inversa, Greenaway et al. (1999) observaram como o nível de exportação impactava no crescimento de 69 países, por meio da construção de dados em painel. Os autores notaram a relação positiva entre as duas variáveis, mas concluíram que a categoria dos bens era um outro fator relevante para a situação. Ademais, Francis et al. (2007) estudaram o impacto da diversificação dos bens exportados e o crescimento econômico, por meio da cointegração de modelos e corrigindo erros concluíram que essa relação não pôde ser estabelecida para todos os países analisados no estudo. Com isso, os autores observaram o impacto positivo da taxa real de câmbio, PIB do país importador e no preço internacional do bem nas exportações de flores do país analisado.

Para Shane (2008), que analisou os fatores que influenciavam positivamente as exportações agrícolas nos Estados Unidos, também ficou evidente a correlação positiva entre os dois aspectos, dado que o autor constata que o aumento em 1% da renda real do país importador, gerava um aumento de 0,75% nas exportações dos produtos agrícolas americanos. Contudo, ele também notou uma relação negativa entre a taxa de câmbio e o volume exportado, visto que uma redução da taxa cambial frente aos concorrentes, favorece o custo do bem e consequentemente, a exportação. Para compreender as relações comerciais indianas, Sharma (2011) estudou fatores que impactavam o lado da demanda (preços relativos e taxa de câmbio) e o lado da oferta (inflação e preços domésticos), por meio de equações simultâneas. O autor constatou que a queda de preços dos bens no mercado internacional e no doméstico favoreceram as exportações, provocando um aumento de volume. Contudo, a correlação entre a exportação e a taxa de câmbio foi negativa. Para Khedhiri e Bouazizi (2007), que utilizaram dados em painel e a cointegração, para analisar a relação entre o volume de exportação da Tunísia com parceiros comerciais europeus. O estudo identificou que a relação entre o câmbio e o volume de exportação se provou inelástica, e corroborou as evidências encontradas anteriormente por outros estudos, mas revelou que a desvalorização cambial possui um efeito positivo para as exportações, mas que pode ser danoso para o mercado doméstico.

Ademais, Petreski (2009) utilizou um modelo de vetor autorregressivo, para observar o impacto de variáveis macroeconômicas no comércio exterior, e concluiu que as exportações eram positivamente afetadas pela taxa de câmbio real, pelo nível de produção industrial e pelo custo de unidade de trabalho. Outro estudo que encontrou resultados semelhantes foi realizado por Nadeem et al. (2012), que buscavam compreender os fatores determinantes no volume de exportação no Paquistão. Para isso, os autores verificaram a estacionariedade e posteriormente realizaram um teste MQO, encontrando uma relação positiva entre volume exportado e renda mundial, e taxa de câmbio. De outra maneira, Mwansakilwa et al. (2013) utilizou a cointegração e procedimentos de correção de erros, para examinar a relação entre Zâmbia e seus parceiros comerciais, entre 1990 e 2010, com base em fatores que afetavam a oferta e a demanda de flores. Com isso, os autores observaram o impacto positivo da taxa real de câmbio, PIB do país importador e preço internacional do bem nas exportações de flores do país.

Para compreender os efeitos dos acordos comerciais entre os países nas exportações, Santos-Paulino e Thirlwall (2004) utilizaram análises de dados em painel, de séries de tempo e de *cross section*. Os autores buscaram compreender se as políticas de abertura comercial geravam impactos na balança comercial e na balança de pagamentos de países em

desenvolvimento, e concluíram que os acordos incentivavam as exportações e as importações, provocando um impacto negativo no saldo da balança comercial. Ademais, Hoque e Yusop (2012) visaram analisar a mesma situação - no contexto de Bangladesh – através de um modelo que considerava fatores de demanda e de oferta na mesma equação, já que o mercado importador é pequeno e perfeitamente elástico, mas separaram seu modelo em três equações distintas, seguindo o estudo de Santos-Paulino (2005). Para tal, os autores realizaram o Teste de Cointegração ARDL (*Autoregressive Distributed Lag*), para encontrar as estimativas de curto e longo prazo, e o teste ADF (Dickey-Fuller aumentado), para analisar a estacionariedade das variáveis. Desta forma, eles observaram que no contexto de Bangladesh, as variáveis da função de importação e exportação estavam cointegradas e que preço, renda, reservas cambiais e a *dummy* de abertura comercial apresentavam correlação com as exportações do país.

De outra maneira, Potelwa et al. (2016) observaram os fatores que influenciavam na exportação agrícola da África do Sul, utilizando o modelo gravitacional como base para a formulação da equação. Ainda que o modelo apresente falhas, ele compreende o fluxo bilateral comercial entre os países e por isso é um dos métodos mais utilizados no campo de análise do tema. Além disso, os autores estimaram os coeficientes a partir de dados em painel, com três modelos distintos (efeitos fixos, aleatórios e mistos), e concluíram que os dois fatores mais influentes no volume de exportação sul-africano eram o PIB e a existências de acordos comerciais com países parceiros. Outro estudo que utiliza o modelo gravitacional como base teórica para o modelo, foi realizado por Sohn (2005), que visava compreender o a balança comercial da Coreia do Sul, identificando a relação entre fatores específicos e as exportações, dentre eles acordos de abertura comercial. Durante a investigação desenvolvida pelo autor, foi realizado um teste MQO para estimar os coeficientes e determinar a relação entre as variáveis. As conclusões do estudo revelam que o modelo gravitacional conseguiu atingir o objetivo proposto e que no contexto daquele país, as vantagens comparativas e a renda foram fatores essenciais para o fluxo comercial.

Ademais, outro modelo frequentemente utilizado nas análises de fluxo comercial entre os países é o modelo gravitacional (citado anteriormente), desenvolvido por Tinbergen (1962). McCallum's (1995) e Anderson e Van Wincoop (2003) utilizaram o modelo para entender sobre os custos de fronteira entre os Estados Unidos e o Canadá, a fim de estimar as perdas nas exportações ocorridas no transporte das mercadorias entre as províncias canadenses, em comparação com o volume transportado entre as fronteiras estaduais canadenses. Os autores notaram que os custos dos bens são superiores nos casos do transporte internacional, evidenciando o custo de fronteira na região, o que provocava um volume de mercadoria

transportada menor, em comparação com o transporte nacional. Para entender melhor essa situação, Khan e Kalirajan (2011) desenvolveram seu estudo analisando o contexto do Paquistão e seus parceiros comerciais. Com o intuito de corrigir falhas apresentadas no artigo de McCallum's (1995) eles incorporaram outras variáveis – relacionadas ao custo de troca – ao modelo gravitacional, seguindo o artigo de Egger (2005) que concluiu que o teste de MQO deve ser feito – em modelos gravitacionais – somente quando não há variáveis omitidas que influenciam no comércio entre os dois países. A partir disso, Khan e Kalirajan (2011) observaram resultados distintos para os países parceiros analisados, no caso do Paquistão, sugerindo uma análise aprofundada da relação entre os pares.

Além disso, Hatab et al. (2010) também utilizaram o modelo gravitacional para identificar os fatores relacionados à exportação de produtos agrícolas no Egito. Deste modo, os autores adaptaram o modelo, adotando o modelo ampliado, considerando outras variáveis relevantes e adicionando variáveis *dummies* para observar a influência de acordos comerciais na exportação dos bens. Para realizar as estimativas, os autores utilizaram o modelo de efeitos fixos, já que o objetivo é estimar o fluxo *ex ante* e com países parceiros selecionados, e aplicaram o teste de Hausman posteriormente para confirmar se o modelo escolhido seria o melhor. A partir disso, eles concluíram que o volume exportado está positivamente relacionado ao PIB do país comprador e negativamente relacionado à distância entre os países. Shobande (2019) desenvolveu outro estudo que utilizou o modelo gravitacional como base e o modelo de efeitos fixos para a estimação dos coeficientes. Em seu artigo, o autor analisou o efeito da integração econômica na performance da exportação agrícola nos países da África ocidental e observou que a abertura comercial dos países provocava um efeito positivo na performance de exportação agrícola, enquanto as taxas nominais de câmbio geravam um impacto negativo.

Erlando et al. (2019) desenvolveram outro estudo que incorporou a ferramenta gravitacional para desenvolver seu modelo. Os autores investigavam o impacto da abertura comercial provocada por acordos bilaterais, entre a Indonésia e seus parceiros, no volume de exportações. Deste modo, eles estimaram os coeficientes utilizando dados em painel (uma combinação entre *cross section* e séries de tempo) por meio do: MQO, do modelo de efeitos fixos, e modelo de efeitos variáveis. Posteriormente, baseando-se no teste Chow, os autores escolheram o modelo de efeitos fixos, por apresentar melhores resultados.

3.2. Caso da soja

Analisando o contexto específico da soja, Wang (2016) investigou os fatores que impactavam na importação de soja no Japão, por meio do modelo gravitacional para formulação da equação base. O autor identificou fatores prováveis e adicionou variáveis *dummies* para observar o impacto de políticas públicas aplicadas em alguns períodos e para identificar a influência da crise econômica de 2008 na importação de soja pelo país. Neste caso, foram incluídos dados dos maiores exportadores de soja (Estados Unidos, Brasil e China), para compreender os impactos individuais de cada país, além das variáveis como: consumo anual japonês de soja; preço da soja no Japão e preço da soja internacional. Posteriormente, o autor estimou o modelo por meio do MQO, que gerou resultados incoerentes e exagerados. Assim ele teve de corrigir o modelo, selecionando quatro variáveis que apresentaram significância e coeficientes esperados para realizar uma nova estimativa. Por fim, na segunda tentativa, o autor conseguiu observar resultados que indicavam que o PIB e o consumo doméstico impactavam positivamente no volume de importação. Contudo não foi possível concluir que a existência de políticas públicas afetasse significativamente as importações.

Outro estudo relevante nesse campo foi realizado por Yao e Hillberry (2018), analisando a elasticidade de substituição entre soja geneticamente modificada e soja não geneticamente modificada, no cenário de importações dos grãos. Para isso, os autores usaram uma função de utilidade CES individual para os dois tipos de soja e incorporando o modelo gravitacional para observar o fluxo comercial entre os países. Ademais, eles estimaram o modelo por meio do *Poisson Pseudo Maximum Likelihood* (PPML), observando as elasticidades dos dois tipos de soja individualmente e conjuntamente.

Por outro lado, Reis *et al.* (2020) analisaram como a *performance* da logística impactava na exportação de soja nos Estados Unidos, Argentina e Brasil com seus parceiros comerciais, por meio do modelo gravitacional ampliado, incorporando novas variáveis para estabelecer a relação bilateral entre os países. Deste modo, os autores analisaram a cadeia produtora de soja, a fim de identificar os fatores influentes no processo e utilizaram o LPI – *Logistic Performance Index* como variável *dummy* para nível de desenvolvimento de infraestrutura dos países. Ademais, no primeiro momento os autores estimaram a regressão utilizando MQO, e posteriormente aplicaram o modelo de efeitos fixos para os anos e de efeitos aleatórios para conseguir controlar a heterogeneidade não observada e a colinearidade entre as variáveis. Para comparar os resultados, eles usaram o método *Poisson Pseudo-Maximum Likelihood* (PPML)

para estimar o modelo, não utilizando a variável dependente na forma logarítmica, e notaram que na segunda tentativa houve aumento na robustez dos estimadores. Por fim, eles concluíram que a infraestrutura dos países afetava positivamente as exportações de soja, assim como o PIB do país importador.

Ademais, De Lima *et al.* (2018) estudaram como a infraestrutura dos portos brasileiros impactava na importação de soja brasileira para a China, considerando as dificuldades logísticas presentes no transporte do grão no Brasil, observando a presença do efeito chicote (“*bullwhip effect*”). Deste modo, os autores selecionaram o volume de exportação dos cinco maiores produtores brasileiros e exploraram a variabilidade na demanda dos portos dos estados, para identificar o efeito chicote e, as distorções. Para realizar as análises, o estudo utilizou o teste *Wilcoxon Sign*, que é um substituto para o teste *T-Student*, e dessa forma eles concluíram que o efeito distorcido é distinto entre os portos analisados e causado por diversas variáveis como mudanças climáticas e capacidade de armazenagem dos portos.

3.3. COVID-19 e a agricultura

Considerando o efeito nocivo na economia mundial, causado pela crise da covid-19, é importante a análise de estudos que tenham captado esse fenômeno no mercado de *commodities*. Contudo, não foi possível encontrar estudos que abordassem o tema comum do presente estudo, mas somente artigos com assuntos semelhantes, dado que o contexto da pandemia ainda não terminou no momento em que escrevo.

Deste modo, Daglis *et al.* (2020) analisaram o impacto inicial da pandemia na agricultura, observando o mercado de trigo e de aveia e prevendo um cenário futuro provável, por meio da investigação da incorporação dos dados de casos confirmados de COVID-19 como variável exógena. Por isso, o primeiro passo realizado foi realizar o teste *Phillips–Perron unit root*, para identificar a estacionariedade do modelo. Após essa etapa, eles implementaram o teste Johansen para observar se havia variáveis cointegradas, e o passo a passo de causalidade desenvolvido por Dufour e Renault (1998), para observar os resultados do modelo, sem incluir a variável exógena de casos confirmados de COVID-19 e no caso alterativo (que considera a pandemia), utilizando modelo de Vetor Autorregressivo. Por fim, o estudo concluiu que havia uma relação entre o número de casos confirmados e o os preços da aveia e do trigo no mercado internacional.

Ademais, Emam (2020) estudou o impacto da pandemia da COVID-19 nos preços do petróleo e do arroz no mundo. O autor analisou dados do período pré pandemia e pós pandemia, para conseguir captar o efeito provocado pelo fenômeno na relação entre as duas commodities. A primeira análise realizada foi um teste Engle-Granger em passos: o primeiro foi a estimação por meio MQO e em seguida, a realização do teste ADF nos resíduos da: equação inicial (Y como variável explicativa e X como variável dependente) e da equação inversa (X como variável explicativa e Y como variável dependente), para identificar a cointegração entre as séries. A partir disso, foi utilizado um modelo de correção de erros (ECM) e o *ARDL bounds test* para estimar o modelo. Deste modo, o autor notou que antes da pandemia era possível identificar a cointegração entre os preços do petróleo e do arroz, enquanto no contexto da pós pandemia não foi possível determinar a relação entre os dois, provavelmente pela pequena quantidade de amostras suficientes para explicar o segundo período, visto que o artigo considera os dados até maio de 2020.

4. Metodologia

4.1. Modelo teórico

A partir a Teoria Gravitacional desenvolvida por Newton no século 17, Tinbergen (1962) adaptou o contexto para analisar o fluxo do comércio exterior, e que posteriormente foi utilizado para observar a relação do comércio bilateral entre os países por Pulliainen (1963), que adaptou o modelo por meio de equações econométricas. A Teoria Gravitacional analisa a atração dos corpos com base na sua massa e na distância entre os centros de gravidades, descrito na seguinte função:

$$L_{i,j} = G \frac{F_i F_j}{D_{i,j}^2} \quad (1)$$

Onde:

$L_{i,j}$ = atração gravitacional

G = constante gravitacional

$F_i F_j$ = massa dos objetos

$D_{i,j}^2$ = distancia entre os objetos

Fundamentado na aplicação de Tinbergen (1962), Krugman e Obstfeld (2003) desenvolveram o modelo empírico que é a base do modelo utilizado no presente artigo, que pode ser observado abaixo:

$$A_{i,j} = N \frac{Y_i Y_j}{D_{i,j}^2} \quad (2)$$

Onde:

$A_{i,j}$ = volume exportado do país i para o país j

N = constante

$F_i F_j$ = PIB dos países i e j

$D_{i,j}^2$ = distancia entre os países

O modelo gravitacional é utilizado no meio econômico como uma ferramenta para descrever a relação comercial entre dois países com base no PIB dos dois países e a distância, o primeiro influenciando positivamente no comércio e o segundo, negativamente. Deste modo, diversos estudos (Baier et al. 2014; Hatab et al. 2010; Reis *et al.* 2020; Shobande, 2019) utilizaram o modelo gravitacional para analisar o fluxo comercial entre países, através da adaptação do modelo original – inclusão de outras variáveis explicativas no modelo. Para utilizar o modelo, a forma funcional é apresentada - em diversos estudos - equação 4, que é a forma logarítmica da função abaixo:

$$X_{i,j} = \alpha Y_i^{\beta_1} Y_j^{\beta_2} D_{i,j}^{\beta_3} \quad (3)$$

$$\log(X_{i,j,t}) = \alpha + \beta_1 \log(Y_i) + \beta_2 \log(Y_j) + \beta_3 \log(D_{i,j}) \quad (4)$$

O modelo muito utilizado em diversos estudos apresenta limitações, dado que não incorpora outras variáveis que podem impactar na relação investigada. Deste modo, Wang (2016) e McCallum's (1995) adicionaram outras variáveis e *dummies* para conseguir captar os efeitos do fluxo comercial entre os países analisados. Assim, para observar o impacto da pandemia da COVID-19 no fluxo comercial de soja brasileira para a China (variável dependente), foram incorporadas outras variáveis explicativas. Um fator decisivo na análise foi o critério de alteração no valor entre os dois períodos analisados (2019 e 2020), para permitir a compreensão da relação desses fatores com a variável dependente.

4.2. Escolha das variáveis

Erlando et al. (2019) utilizaram o modelo gravitacional para analisar o fluxo comercial entre países e para estimar os resultados, realizaram a estimativa por meio do MQO, efeitos fixos e efeitos aleatórios. Após comparar os resultados, por meio do Teste de Chow, concluíram que a estimativa por meio dos efeitos fixos captou com maior precisão a relação entre as variáveis estudadas. Ademais, Egger (2005) observou que -no caso dos modelos gravitacionais - o uso do teste de MQO é recomendado somente se não houver outras variáveis omitidas no modelo. Deste modo, o presente artigo selecionou somente as variáveis que alteraram durante os períodos analisados, desconsiderando outros fatores que também impactam no volume de soja exportada.

A pandemia provocou uma das crises econômicas mais intrigantes da história, já que diferentes setores foram afetados e milhares de pessoas perderam os seus empregos. Para compreender este evento, foram estudados diferentes fatores que estão relacionados à exportação de soja brasileira para a China, analisando a sua aplicabilidade no presente artigo, considerando a metodologia escolhida.

Um dos aspectos mais importantes observados foi o preço da soja determinado internacionalmente, pois ele é usado para medir as variações do valor desse bem. Contudo, o mercado de *commodities* tende a seguir os cenários macroeconômicos, pois há uma relação entre eles. A literatura mostra que esse impacto pode ser causado por algumas variáveis macroeconômicas, como o crescimento do PIB (Hess et al., 2008), a taxa de câmbio (Hua, 1997), a taxa de juros (Belke et al., 2014), a inflação (Labys, 2000) e outros. Para entender como funciona esta relação entre eles, é importante determinar a volatilidade presente nas *commodities*. Neste caso, será utilizada a inflação bem como a taxa de câmbio de compra de dólar, pois essas variáveis influenciam no volume de soja exportado e não prejudicam diretamente o modelo.

Influenciados pelas ações, esses bens têm preços baseados nas expectativas futuras todos os dias, especialmente na Bolsa de Valores de Chicago, em termos de dólar norte-americano. A volatilidade pode ser causada por diferentes eventos e variáveis, que seguem um padrão cíclico. Com a pandemia, diversos países tiveram seu produto interno reduzido - principalmente por conta do desemprego e redução da atividade econômica (IBGE, 2020) - impactando na queda dos preços de *commodities*, já que os países demandaram menos bens durante o ano. Observando o mercado de ações e o surto de pandemias, fica evidente a relação

negativa entre os dois fatores, como ocorreu com a SARS (em 2003) que provocou uma queda no valor das ações do mercado chinês (Beutels et al., 2009). Ademais, a relação negativa entre o surto da COVID-19 e o mercado de *commodities* pode ser evidenciada, por meio do teste de cointegração entre o total de casos e preços de ações (Hizarci et Zeren, 2020). Essa relação negativa impactou diretamente os preços das *commodities*, e conseqüentemente os preços dos bens agrícolas, como foi o caso do trigo (Krumar et al., 2020). Outrossim, nota-se o impacto do surto da COVID-19 no preço da soja, que sofreu uma drástica redução em 2020, afetando o preço cobrado pelos produtores brasileiros, visto que o preço internacional é utilizado como sinalizador para a compreensão da situação do setor. Por isso, é necessário incluir o preço internacional da soja no modelo, para analisar a sua relação com o volume exportado da commodity.

O preço da soja ofertado pelo Brasil é um dos fatores mais importantes, pois os os demandantes decidirão a quantidade principalmente com base nos preços. Assim, fatores como custo de transporte e de produção, bem como subsídios afetarão esse valor. O Brasil apresenta diversas falhas na infraestrutura de transportes, encarecendo o valor de frete pago, já que há diversas regiões que não são integradas com sucesso e as condições de tráfego não favorecem o transporte de cargas no modal rodoviário. Contudo, as condições físicas e meteorológicas do País, assim como pesquisas, são consideradas fatores que ajudam na redução no custo de produção. Ademais, o País possui diversos programas de subsídios, incentivos a crédito e medidas de redução de custo oferecidas pelo governo (USITC, 2012). Deste modo, o preço da soja brasileira será incluído no modelo, mas outros fatores citados acima não poderão ser utilizados já que não sofreram mudanças durante os períodos das observações, e conseqüentemente, não influenciaram as variações de volume exportado.

Para controlar o processo de inflação, os governos impõem uma política monetária mais dura, aumentando a taxa de juros, mas provocando reduções na produção e no desemprego (Moreira, 2014). O efeito no mercado de trabalho responde como uma redução da procura, visto que os rendimentos disponíveis serão mais baixos, incitando um ciclo de recessão, caso o governo não aplique corretamente a política monetária (Kyrtsov e Labys, 2006). Nos últimos anos, o Brasil conseguiu controlar o processo inflacionário, mas é constantemente ameaçado por fatores que podem desestabilizar essa variável. Contudo, a inflação afeta, nesse caso, principalmente o preço de insumos e da mão-de-obra que serão utilizados na produção da soja, e com isso refletirão negativamente sobre o preço ofertado. Assim, a variável será incluída nas observações mensais.

Além disso, a taxa de câmbio real tem uma influência importante na determinação dos preços, uma vez que as mercadorias são cotadas e cotadas num mercado bolsista. A literatura revela que, do lado da procura, a taxa de câmbio real do dólar norte-americano é uma das causas da variação dos preços das matérias-primas (Reinhart e Borensztein, 1994). Deste modo, o Brasil possui uma vantagem quando sua moeda está desvalorizada, pois como a soja é determinada em dólar, o produtor brasileiro pode oferecer seu produto a preços mais baixos do que concorrentes internacionais que possuem moedas mais valorizadas. Os maiores exportadores de soja mundiais são os Estados Unidos e Brasil, responsáveis por quase 70% do volume total comercializado internacionalmente. Desta forma, observa-se a intensa concorrência que produtores nacionais enfrentam, já que dentre os compradores dos dois países, a China é o importador comum. Por isso, compreender o volume de soja que esse concorrente exporta é muito importante para perceber se há um impacto negativo no volume exportado pelo Brasil em 2020, causado pela COVID-19 (USITC, 2012).

Outro fator relevante é o número de casos confirmados de COVID-19 por mês e por unidade da federação (UF), dado que a doença provocou a redução da produção nacional e ocasionou o óbito de milhares de pessoas que compunham a força de trabalho brasileira. Desta forma, é importante compreendermos se possíveis reduções no volume de exportação estão relacionados ao número de infectados e mortos pela doença nos Estados brasileiros, ou se outros fatores podem ter gerado essa situação. Ademais, como a doença impactou o mundo e diversos países foram por ela afetados, observaremos a evolução do número de casos e mortes confirmadas no mundo como uma outra variável, visto que afetou a cadeia de produção e o transporte global. O uso da variável no modelo (número de casos e de óbitos) tem o objetivo de analisar o impacto da crise provocada pela doença, representando a situação no período em questão. Deste modo, o estudo dos coeficientes deve compreender não somente o significado do dado quantitativo de casos, mas também o cenário da crise.

4.3. Modelo empírico e dados

O modelo de efeitos fixos é utilizado principalmente em painéis longitudinais que sofrem uma interferência externa, exigindo a análise do impacto causado por esse fenômeno externo. Deste modo, a partir das seções 4.1 e 4.2, o presente trabalho utilizará um modelo empírico baseado na equação 5 para analisar o impacto da COVID-19 no volume de exportação de soja brasileira, incorporando outras variáveis, e estimando os coeficientes por um painel de

efeitos fixos, que permitirá a análise do efeito gerado pela pandemia, considerando aspectos que sofreram alterações durante o período observado.

$$\begin{aligned} \log(Exp_{i,t}) = & \alpha + \beta_1 \log(PB_t) + \beta_2 IPCA_t + \beta_3 \log(PI_t) + \\ & \beta_4 \log(EXP_{USA_t}) + \beta_5 \log(Frete_t) + \beta_6 \log(Casos_{i,t}) + \beta_7 \log(\acute{O}bitos_{i,t}) + \\ & \beta_8 \log(CasosM_t) + \beta_9 GDPGCH_t + \beta_{10} GDPGBR_t + \beta_{11} \log(Cota\c{c}ao_t) + \\ & \mu_i + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (5)$$

A partir da tabela 2 evidencia-se a escolha das variáveis que serão incorporadas no modelo utilizado, com base nas suas limitações e características individuais. Assim, algumas variáveis coletadas variam em tempo – neste caso, variam a cada mês – e outras variam em espaço (UF) e em tempo (mês). Contudo, inconsistências foram notadas e duas variáveis foram removidas (*Frete_t* e *IPCA_t*), dado que ao realizar as estimativas iniciais observou-se a colinearidade entre essas duas variáveis e as outras variáveis independentes e, portanto, elas foram retiradas do modelo para não provocar distorções e prejudicar a análise.

Como visto, o objetivo do presente trabalho é analisar se um choque exógeno (pandemia da COVID-19) impactou o fluxo de soja brasileira exportada para a China. Assim, o uso de dados em painel, compostos por dois anos (ano imediatamente anterior ao início da pandemia e o ano de seu início) capta as variações que foram um efeito desse choque e não de fatores que se mantiveram iguais nesses dois anos – visto que como não houve alteração, mudanças no fluxo comercial não foram provocadas diretamente por esses fatores. Outro aspecto interessante é a escolha de não incorporar uma variável *dummy* para representar o ano- visto que, as variáveis *Casos_{i,t}*, *Obitos_{i,t}* e *CasosM_t* incorporam os meses que a pandemia não havia começado e no caso da inclusão, isto provocaria colinearidade com as outras variáveis. Deste modo, as estimativas foram realizadas por meio de efeitos fixos, com base em um painel de séries de tempo com 332 observações mensais.

Tabela 1. Descrição de variáveis

Variável	Descrição	Referência	Sinal Esperado
$Exp_{i,t}$	Volume exportado em quilogramas líquido por unidade da federação e por mês para a China, utilizando a Classificação Uniforme para o Comércio Internacional (CUCI): SOJA	Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (2021)	
PB_t	Média mensal de autoria própria realizada a partir do preço diário da soja brasileira em US\$	Indicador da Soja CEPEA/ESALQ – PARANÁ (2020)	+
$IPCA_t$	Índices de preços ao consumidor amplo que considera o nível de inflação brasileira (em %)	IBGE (2021)	+
$Cotação_t$	Taxa de câmbio média mensal – Taxa de venda dólar/real	Banco Central (2021)	+
PI_t	Preço mensal soja definido no mercado internacional em US\$	Index Mundi (2021)	-
EXP_{USA_t}	Receita mensal proveniente de exportações de soja para China em US\$	U.S. Census Bureau (2021)	-
$Frete_t$	Valor em R\$ calculado a partir da base de dados da ANTT	Base de dados ANTT (2021)	-
$Casos_{i,t}$	Novos casos confirmados por mês em cada UF	Wesley Cota (2021)	-
$Obitos_{i,t}$	Novos óbitos confirmados por mês em cada UF	Wesley Cota (2021)	-
$CasosM_t$	Novos casos confirmados por mês no mundo	Statista (2021)	-
$GDPGCH_t$	Taxa de crescimento trimestral do PIB (em %)	Statista (2021)	+
$GDPGBR_t$	Taxa de crescimento trimestral do PIB (em %)	Statista (2021)	+

Elaboração: própria

A tabela 3 compara a estacionariedade dos painéis, para identificar séries sazonais e corrigir esses aspectos para não afetar negativamente os resultados da regressão. O presente trabalho busca identificar o impacto da pandemia da COVID-19 na exportação de soja brasileira, que é um bem extremamente sensível ao clima, estações do ano e condições de cultivo. Deste modo, está diretamente relacionada aos meses e as características de produção, apresentando sazonalidade nas vendas. Ademais, as amostras são mensais e refletem a situação dos Estados selecionados, que apresentam características econômicas, sociais, e climáticas distintas. Portanto, é evidente que o modelo não é estacionário, visto que a variância, a média, o desvio padrão e a covariância entre dois períodos não serão constantes. Para checar essa hipótese, foi realizado o Fisher ADF *unit root test* - dado que as observações foram organizadas em mais de um painel.

O teste foi realizado para as variáveis do modelo, incluindo a opção *drift term*, visto que a média de exportações de qualquer Estado da amostra é diferente de zero, e considerando 1 *lag*. A hipótese nula do problema considera que todos os painéis possuem *unit roots*, enquanto a outra hipótese considera que pelo menos um painel é estacionário. A partir da tabela 3, observa-se que o p-valor é menor do que 0,05 para algumas variáveis e, deste modo a hipótese nula é rejeitada, enquanto para outras não é possível rejeitá-la. Deste modo, sabe-se que o modelo não é estacionário, mas essa condição não será investigada profundamente no presente artigo e não será corrigida neste trabalho.

Tabela 3 – Fisher ADF unit root test

Variável	p-valor
$Exp_{i,t}$	0,000
PB_t	0,732
$Cotação_t$	0,000
PI_t	1,000
EXP_{USA_t}	0,000
$Casos_{i,t}$	0,000
$Obitos_{i,t}$	0,000
$CasosM_t$	1,000
$GDPGCH_t$	0,000
$GDPGBR_t$	0,000

Elaboração: própria

Além disso, a tabela 4 apresenta a matriz de correlação entre as variáveis e determina a direção e a intensidade de correlação entre elas. Os sinais (positivo e negativo) definem a dependência positiva ou negativa entre os termos, enquanto o espectro -1,00 e 1,00 identifica o grau da relação (forte, fraco, etc.). Analisando os dados abaixo, nota-se que algumas variáveis possuem uma correlação significativa entre si, visto que o coeficiente é superior a 0,5 (independentemente do sinal), confirmando hipóteses examinadas seções anteriores. É evidente que o preço da soja brasileira tem correlação com o preço da soja internacional, visto que o preço brasileiro (PB) é pautado no valor da *commodity*, incorporando outros fatores nacionais. Do mesmo modo, percebe-se que PB também é correlacionado com o crescimento ao PIB brasileiro, revelando uma condição já esperada, enquanto nas exportações americanas foi algo inesperado, mas que contribui com a hipótese de que os Estados Unidos são concorrentes brasileiros, e que como essa receita é muito correlacionada aos preços internacionais, consequentemente, é correlacionada aos preços brasileiros.

Outro fator interessante na tabela 4 é a intensa correlação entre o preço da soja brasileira e o preço da soja internacional com o número de casos da COVID-19 no mundo, refletindo o impacto gerado pela pandemia, mas diferentemente do que se esperava, a crise epidemiológica é positivamente correlacionada aos preços, possivelmente em razão da manutenção do volume médio de exportações durante o período. Ademais, confirma-se essa hipótese durante a análise da correlação entre o número de casos no mundo e a receita da exportação norte-americana – algo que não pode ser analisado para o Brasil, visto que o coeficiente não é significativo. Por fim, nota-se a correlação entre os casos confirmados da doença e os óbitos no Brasil com os casos no mundo, refletindo a situação pela qual o mundo passava durante os períodos analisados.

Tabela 4 – Matriz de Correlação entre as variáveis

	$Exp_{i,t}$	PB_t	Cotação	PI_t	EXP_{USA_t}	$Casos_i$	$Obitos_{i,t}$	$CasosM$	$GDPHCH_t$	$GDPGBR_t$
$Exp_{i,t}$	1,000									
PB_t	-0,224	1,000								
Cotação _t	0,099	0,503	1,000							
PI_t	-0,231	0,948	0,478	1,000						
EXP_{USA_t}	-0,245	0,930	0,342	0,886	1,000					
$Casos_{i,t}$	-0,045	0,432	-0,352	0,352	0,263	1,000				
$Obitos_{i,t}$	0,002	0,264	0,443	0,200	0,130	0,929	1,000			
$CasosM_t$	-0,091	0,898	0,775	0,862	0,747	0,559	0,393	1,000		
$GDPGCH_t$	0,194	0,069	-0,004	-0,032	0,008	0,216	0,229	0,255	1,000	
$GDPGBR_t$	-0,022	0,529	0,395	0,410	0,443	0,332	0,182	0,385	-0,294	1,000

Elaboração: própria

5. Resultados

A partir da regressão do modelo desenvolvido, utilizando efeitos fixos para modelar o problema, a análise preliminar da significância dos coeficientes (Tabela 5) foi positiva, dado que comprovou as hipóteses desenvolvidas na seção anterior, que relacionou as variáveis independentes à variável dependente.

Nota-se que praticamente todas as variáveis apresentaram um nível de significância necessário, considerando um nível de significância de 10%. As variáveis PB_t e $Obitos_{i,t}$ apresentaram o p-valor acima de 0,05, não rejeitando a hipótese nula – que afirma que o coeficiente é zero – e consequentemente, definindo que essa variável não é significativa para o modelo analisado. Essa condição pode ser consequência do tamanho da amostra, que não apresenta observações suficientes no modelo e/ou a não correção do problema de estacionariedade, identificado na seção anterior, afetando negativamente na robustez da amostra. De outra maneira, observa-se a correlação positiva entre o crescimento do PIB brasileiro e o volume de exportações, que pode ser decorrente de uma relação bidirecional, dado que o aumento da riqueza do País promove o aumento de investimentos, consumo e produção, enquanto o aumento do volume de exportações acarreta no aumento da receita do País. Ademais, o mesmo pode ser observado em relação à variável que representa o crescimento percentual do PIB chinês, indicando que o aumento da riqueza e produção do país, favorece às exportações brasileiras de soja para a China.

Além disso, a tabela 5 revela a correlação positiva entre o aumento percentual da cotação do dólar e o volume de exportações. Este fato, pode ser uma consequência da preferência dos produtores a exportar seus produtos, dado que a desvalorização da moeda brasileira em relação à moeda americana, promove um aumento de receita líquida em real, recebida pela comercialização da soja no mercado internacional. Observa-se a relação negativa entre os preços internacionais e o volume líquido exportado, uma vez que o mercado segue a curva da oferta e demanda, e o aumento dos preços provoca a redução na demanda. A análise do coeficiente de receita de exportação norte-americana confirma novamente a competição no mercado entre o Brasil e os Estados Unidos, visto que se percebe o coeficiente negativo para a variável.

Tabela 2 – Estimadores com base em efeitos fixos

$Exp_{i,t}$	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Intervalo]	
$IPCA_t$	0	Omitida				
$\log(Frete_t)$	0	Omitida				
$\log(PB_t)$	4,865	3,041	1,6	0,111	-1,120	10,851
$\log(Cotação_t)$	2,179	0,862	2,53	0,012	0,4827	3,8766
$\log(PI_t)$	-13,213	2,559	-5,16	0,000	-18,250	-8,1774
$\log(EXP_{USA_t})$	-0,2527	0,146	-1,72	0,086	-0,541	0,0356
$GDPGCH_t$	4,677	1,441	3,25	0,001	1,8411	7,5130
$GDPGBR_t$	4,693	2,094	2,24	0,026	0,5725	8,8146
$Casos_{i,t}$	-0,00001	6,10e-06	-2,3	0,022	-0,000	-2,04e-06
$Óbitos_{i,t}$	0,00002	0,0001	1,48	0,116	-0,0007	0,0006
$CasosM_t$	-4,6e-09	5,86e-08	-0,08	0,093	1,2e-07	1,11e-07
_cons	84,107	12,376	6,80	0,000	59,751	108,462

Elaboração: própria

Além disso, quando se analisa o contexto da pandemia (objetivo principal de investigação do presente artigo), nota-se que há uma relação negativa entre as variáveis relacionadas à COVID-19 e volume de soja exportado para a China, – visto que $Casos_{i,t}$ e $CasosM_t$ apresentam p-valor significantes. Outro aspecto relevante é o coeficiente negativo da variável $CasosM_t$ que permite concluir que o cenário da pandemia no âmbito mundial tem um efeito ainda mais nocivo no volume exportado, provavelmente devido ao

fechamento das fronteiras e redução do nível de atividade econômica mundial que os países sofreram em 2020. Ademais, a análise do coeficiente dos casos confirmados no Brasil revela um impacto negativo dos casos da doença nos estados no volume de exportação, visto que a progressão dos impactos causados pela doença, bem como o aumento do número de infectados demandou a implementação do isolamento social como medida de contenção, que ocasionou na redução das atividades produtivas e fechamento de comércios, prejudicando a produção de soja no Brasil.

Deste modo, os resultados da estimação dos coeficientes permitiram uma melhor compreensão do impacto dos fatores incorporados no fluxo de soja exportada, mas não conseguem explicar com propriedade a hipótese inicial, visto que dos três indicadores selecionados para captar os efeitos da crise da COVID-19, somente dois apresentaram o efeito negativo e foram significativas para o modelo. Ademais, é evidente a significância e a dimensão do impacto provocado por outras variáveis (em comparação com as variáveis relacionadas à COVID-19), e, portanto, o presente estudo conclui que a pandemia de SARS-CoV-2 não foi um fator determinante para o mercado exportador de soja, mas que teve um leve impacto negativa no volume exportando durante o ano de 2020.

6. Conclusão

O presente trabalho monográfico visou analisar o impacto da crise da COVID-19 na exportação de soja brasileira para a China, observando os efeitos provocados pela pandemia no volume exportado. A partir da adaptação do modelo gravitacional, e da estimação dos coeficientes por meio do painel de efeitos fixos, pôde-se encontrar resultados importantes, que permitiram concluir que há baixa relação entre os dois fatores analisados.

Por fim, foi possível observar condições semelhantes a outros artigos, identificando a correlação negativa entre o volume exportado da commodity e o preço internacional, além de confirmar a hipótese que considerava os Estados Unidos como forte concorrente brasileiro. Ademais, os dados apresentados na tabela 5 confirmam em partes a hipótese inicial, que defendia a relação negativa entre a crise provocada pela COVID-19 e a exportação de soja brasileira para a China. É evidente que o modelo estimado revela que o aumento do número de casos da enfermidade no mundo e no Brasil provocam a redução do volume exportado, sustentando a ideia inicial, mas os coeficientes não eram grandes o suficiente para

considerarmos a COVID-19 como um fator que determinou o volume de soja exportada para a China. Concluiu-se que outros fatores são mais relevantes para determinar o volume de soja exportada para a China, e que a pandemia de COVID-19 teve baixo impacto no nível das exportações brasileiras.

7. Bibliografia

- ABU HATAB, Assem; ROMSTAD, Eirik; HUO, Xuexi. (2010). **Determinants of Egyptian Agricultural Exports: A Gravity Model Approach**. Acessado em 10 de março, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico:
https://www.researchgate.net/publication/226563475_Determinants_of_Egyptian_Agricultural_Exports_A_Gravity_Model_Approach
- AKMAL, Nadeem; AKHTAR, Waqar; SHAH, Hassnain; SALEEM, Tariq (2015). **The Structure and Competitiveness of Pakistan's Basmati Rice Exports Asian Journal of Agriculture and...** Acessado em 10 de março, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico:
https://www.researchgate.net/publication/273521715_The_Structure_and_Competitiveness_of_Pakistan's_Basmati_Rice_Exports_Asian_Journal_of_Agriculture_andRuralDevelopment
- AN, G., PUTTITANUN, T. (2009). **Revisiting McCallum's Border Puzzle**. Acessado em 10 de março, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico:
https://www.researchgate.net/publication/247722922_Revisiting_McCallum's_Border_Puzzle
- ANDERSON, J. E., VAN WINCOOP, E. (2003). **Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle**. *American Economic Review*, 93(1), 170–192.
<https://doi.org/10.1257/000282803321455214>
- ANTT (2021). **Portal de dados abertos**. Acessado em 25 de abril, 2021, disponível em Antt.gov.br site eletrônico: <https://dados.antt.gov.br/>
- BAIER, S. L., BERGSTRAND, J. H., FENG, M. (2014). **Economic Integration Agreements and the Margins of International Trade**. Acessado em 10 de março, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico:

https://www.researchgate.net/publication/261564153_Economic_Integration_Agreements_and_the_Margins_of_International_Trade

BANCO CENTRAL DO BRASIL (2021). **Boletim Focus**. Acessado em 10 de março, 2021, disponível em Bcb.gov.br site eletrônico:<https://www.bcb.gov.br/publicacoes/focus/27112020>

BANCO MUNDIAL (2020). **From Containment to Recovery: Economic Update for East Asia and the Pacific, October 2020**. Acessado em 10 de março, 2021, disponível em World Bank site eletrônico: <https://www.worldbank.org/en/region/eap/publication/east-asia-pacific-economic-update>

BANCO MUNDIAL (s.d). **Exports of goods and services represent the value of all goods and other market services provided to the rest of the world**. Disponível em The World Bank:

<https://data.worldbank.org/indicator/NE.TRD.GNFS.ZS?end=2018&locations=CN&start=2002>

BANCO MUNDIAL (s.d). Trade is the sum of exports and imports of goods and services measured as a share of gross domestic product. Disponível em The World Bank:

<https://data.worldbank.org/indicator/NE.TRD.GNFS.ZS?end=2018&locations=CN&start=2002>

BELKE, A., BORDON, I.G. e VOLZ, U. (2013). **Effects of global liquidity on commodity and food prices**. *WorldDev*.44,31–43.

BEUTELS, Philippe; JIA, N., ZHOU, Qing-Yi; J DE VLAS, Sake (2009). **The economic impact of SARS in Beijing, China**. Acessado em 10 de março, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico:

https://www.researchgate.net/publication/26278034_The_economic_impact_of_SARS_in_Beijing_China

BROWNE, Frank; CRONIN, David. (2010). **Commodity prices, money, and inflation**. *Journal of Economics and Business*. 62. 331-345. 10.1016/j.jeconbus.2010.02.003.

CEPEA. (2021). **Soja**. *Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA-Esalq/USP*. Acessado em 10 de março, 2021, disponível em Esalq.usp.br site eletrônico: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/soja.aspx>

CIELO (2021). **Varejo recua 10,1% em março, segundo ICVA**. Acessado em 10 de março, 2021, disponível em Blog Cielo site eletrônico: <https://blog.cielo.com.br/imprensa/icva/>

COMÉRCIO EXTERIOR (s.d.). **Estatísticas de Comércio Exterior: Séries históricas**.

Disponível em Ministério da Economia, Indústria, Comércio Exterior e serviços:

<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/series-historicas>

COMEXTSTAT (2021). **Base de dados**. Acessado em 10 de março, 2021, disponível em Mdic.gov.br site eletrônico: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (2020). **Boletim de Safra de Grãos**. V. 7 - SAFRA 2019/20 - N. 7 - Sétimo levantamento.

COTA, W. (2020). **Monitoramento do número de casos de COVID-19 no Brasil**. Acessado em 10 de março, 2021, disponível em Wesley Cota - Physics and Complex Networks site eletrônico: <https://covid19br.wcota.me/>

DAGLIS, T., KONSTANTAKIS, K; MICHAELIDES, P. (2020). **The impact of Covid-19 on agriculture: evidence de oats and wheat markets**. *Studies in Agricultural Economics*. <https://doi.org/10.7896/j.2058>

DUFOUR, J.-M., RENAULT, E. (1998). **Short-run and long-run causality in time series: theory**, *Econometrica*, 66 (5), 1099–1125.

DUFOUR, J.-M., PELLETIER, D., RENAULT, E. (2006). **Short run and Long run Causality in Time series: Inference**, *Journal of Econometrics*, 132 (2), 337-362

EGGER, P. (2005). **Alternative Techniques for Estimation of Cross-Section Gravity Models**. *Review of International Economics*, 13(5), 881–891. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9396.2005.00542.x>

EMAN, Abda (2020). **The Impacts of Covid-19: An Econometric Analysis of Crude Oil Prices and Rice Prices in the World**. Acessado em 10 de março, 2021, de ResearchGate site eletrônico:https://www.researchgate.net/publication/346731803_The_Impacts_of_Covid-19_An_Econometric_Analysis_of_Crude_Oil_Prices_and_Rice_Prices_in_the_World

STATS GOV CH (2020). **Energy production in march of 2020**. Acessado em 10 de março, 2021, disponível em www.stats.gov.cn site eletrônico:

http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202004/t20200420_1739767.html

FAO (2020). **COVID-19 building back greener and more resilient Contributions of agroecology to a “new normal” in Asia and the Pacific**. Disponível em <http://www.fao.org/3/cb3114en/cb3114en.pdf>

FOREMAN, B. M. (2020). **How global supply chains will feel coronavirus’ chill**. *Oxford Economics*. Acessado em: Oxford Economics.

FRANCIS, B., IVARE, S., LORDE, T. (2007). **Agricultural Export-Diversification and Economic Growth in Caribbean Countries: Cointegration and Error- Correction Models**. Acessado em 25 de março, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico: https://www.researchgate.net/publication/232947670_Agricultural_Export-Diversification_and_Economic_Growth_in_Caribbean_Countries_Cointegration_and_Error-Correction_Models

FUJITA, E. S. (2011). **O Brasil e a China: uma parceria estratégica modelar**. *Política Externa*, Vol.20.n.2.

FUNKE, M., HOLLY, S. **The determinants of West German exports of manufactures: An integrated demand and supply approach**. *Weltwirtschaftliches Archiv*, v. 128, n. 3, p. 498-511, 1992.

GREENAWAY, D., MORGAN, W., WRIGHT, P. (2002). **Trade liberalisation and growth in developing countries**. Acessado em 25 de março, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico: https://www.researchgate.net/publication/222684245_Trade_liberalisation_and_growth_in_developing_countries

HESS, D., HUANG, H., NIESSEN, A. (2008). **How do commodity futures respond to macroeconomic news?** *Financ. Markets Portfolio Manage.* 22, 127–146.

HOQUE, Mohammad; YUSOP, Zulkornain (2012). **Impacts of Trade Liberalization on Export Performance in Bangladesh: An Empirical Investigation**. Acessado em 25 de março, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico: https://www.researchgate.net/publication/258184009_Impacts_of_Trade_Liberalization_on_Export_Performance_in_Bangladesh_An_Empirical_Investigation

HUA, P. (1998). **On primary commodity prices: the impact of macroeconomic/monetary shocks**. *J. Policy Model.* 20 (6). 767-790

IBRE (2020). **Crescem as exportações para a Argentina: um fator positivo para a indústria de transformação.** Disponível em https://portalibre.fgv.br/sites/default/files/2020-11/icomex_fgv_press-release_novembro2020_1.pdf

IBRE (2020). **Boletim Macro Novembro de 2020.** Disponível em https://portalibre.fgv.br/sites/default/files/2020-12/boletimmacroibre_2011-v2.pdf

IDSARDI, E. (2010). **Determinants of Agricultural Export Growth in South Africa.** Contributed Paper presented at the *Joint 3rd African Association of Agricultural Economists (AAAE) and 48th Agricultural Economists Association of South Africa (AEASA) Conference*, September, 2010, Cape Town, South Africa, 1-14.

IMF (2020). **World Economic Outlook, October 2020: A Long and Difficult Ascent.** Acessado em 25 de março, 2021, disponível em IMF site eletrônico: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/09/30/world-economic-outlook-october-2020>

INDEXMUNDI (2021). **Soybeans - Daily Price - Commodity Prices - Price Charts, Data, and News.** Acessado em 25 de março, 2021, disponível em Indexmundi.com site eletrônico: <https://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=soybeans>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2020). **PNAD COVID19.** Acessado em 25 de março, 2021, disponível em Ibge.gov.br site eletrônico: <https://covid19.ibge.gov.br/pnad-covid/>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2020). **Indicadores IBGE.** Disponível em https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2121/cnt_2020_4tri.pdf

KHAN, M. S., “Imports and Export Demand in Developing Countries”. *IMF Staff Papers*, November 1974, 678-93.

KHAN, Imran Ullah; KALIRAJAN, Kaliappa. (2011). **The impact of trade costs on exports: An empirical modeling.** *Economic Modelling*, 28(3), 1341–1347. Disponível em <https://ideas.repec.org/a/eee/ecmode/v28y2011i3p1341-1347.html>

KHAN, M., GOLDSTEIN, M. (2017). **The Supply and Demand for Exports: A Simultaneous Approach.** *The Review of Economics and Statistics*, 60(2), 275–286. Acessado

em de https://econpapers.repec.org/article/tprrstat/v_3a60_3ay_3a1978_3ai_3a2_3ap_3a275-86.htm

KHEDHIRI, Sami; BOUAZIZI, Tarek (2007). **Empirical Analysis of the Demand Elasticity for Tunisian Exports**. Acessado em 25 de março, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico:

https://www.researchgate.net/publication/4810928_Empirical_Analysis_of_the_Demand_Elasticity_for_Tunisian_Exports

KIEL INSTITUTE FOR THE WORLD ECONOMY (2020). **New US–China trade agreement to hurt Germany and Brazil**. Disponível em Kiel Institute for the World Economy: <https://www.ifw-kiel.de/publications/media-information/2020/new-us-china-trade-agreement-to-hurt-germany-and-brazil/>

KILIAN, Lutz; ZHOU, Xiaoqing. (2018). **Modeling fluctuations in the global demand for commodities**. *Journal of International Money and Finance, Elsevier*, vol. 88(C), pages 54-78.

KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. (2004). **Economia Internacional: teoria e política**. 5. ed. São Paulo: *Pearson Education do Brasil*.

KYRTSOU, Catherine; LABYS, Walter. (2006). **Evidence for chaotic dependence between US inflation and commodity prices**. *Journal of Macroeconomics*. 28. 256-266. 10.1016/j.jmacro.2005.10.019.

LABYS, Walter. (2000). **Can World Market Volatility upset the US Economy?** Prepared for the forty eighth lecture in the Alex G. McKenna Economic Education Series, St. Vincent College, January 26, 2000

LOWY INSTITUTE (2021). **Covid Performance - Lowy Institute**. Acessado em 25 de março, 2021, disponível em [Lowyinstitute.org](https://interactives.lowyinstitute.org/features/covid-performance/) site eletrônico:

MABETA, J., BETT, H., KIPROP, S., GUTEMA, T. (2015). **Growth of Tobacco Exports in Zambia: An ARDL Approach. Online**, 6(18). Disponível em <https://core.ac.uk/download/pdf/234647251.pdf>

MANKIWI (2016). **Principles of Economics**. Acessado em 25 de março, 2021, disponível em Google Books site eletrônico: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=K->

jKAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&ots=OZgKkvxTv&sig=Oj-
eo1IOLDPfHTpvFpq_OwjUz0Q#v=onepage&q&f=false

MIRANDA, P., KOELLER, P., ZUCOLOTO, G., MACHADO, W., DE NEGRI, F. (2020). **Aspectos socioeconômicos da COVID-19: O que dizem os dados do município do Rio de Janeiro?** Disponível em site eletrônico:

http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10155/1/NT_72_Diset_AspecSocioeconCOVID-19RJ.pdf

MO, D., GUPTA, R., LI, B., SINGH, T. (2018). **The macroeconomic determinants of commodity futures volatility: evidence de Chinese and Indian markets.** *Econ. Modell.* 70,543–560.

MOREIRA, R. R. (2014). **Commodities Prices Volatility, Expected Inflation And Gdp Levels: An Application For A Net-Exporting Economy.** *Procedia Economics And Finance*, 14(14), 435–444. [Http://Doi.Org/10.1016/S2212-5671\(14\)00732-1](http://Doi.Org/10.1016/S2212-5671(14)00732-1)

MOZUR, R. Z. (2020, February 15). **To Tame Coronavirus, Mao-Style Social Control Blankets China.** Disponível em New York Times:

<https://www.nytimes.com/2020/02/15/business/china-coronavirus-lockdown.html>

MWANSAKILWA, Chibamba; TEMBO, Gelson; MUGISHA, J. (2013). **Growth and Competitiveness of Non-Traditional Agricultural Exports in Zambia.** Acessado em 7 de abril, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico:

https://www.researchgate.net/publication/276006218_Growth_and_Competitiveness_of_Non-Traditional_Agricultural_Exports_in_Zambia

NATIONAL BUREAU OF STATISTICS OF CHINA (2020). **Energy production in March of 2020.** Disponível em:

http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202004/t20200420_1739767.html

NIU, Y.; XU, F. (2020). **Deciphering the power of isolation in controlling COVID-19 outbreaks.** *The Lancet*, v. 8, n. 4, p. e452-453, 2020.

OCDE (2020). **The global economy risks falling ill, OECD Economic Outlook, Interim Report March 2020.** Acessado em 13 de março, 2021, disponível em OECD Economic Outlook site eletrônico: <https://www.oecd.org/economic-outlook/march-2020/>

OCDE (2015). **National Accounts at a Glance**. Acessado em 7 de abril, 2021, disponível em Oecd.org site eletrônico: <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=NAAG>

OCDE (2020). **Economic Outlook, Interim Report March 2020**. Disponível em OCDE: <https://doi.org/10.1787/7969896b-en>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (2020). **Coronavirus disease (COVID-19) situation reports** No. 78. Disponível em World Health Organization: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200407-sitrep-78-covid19.pdf?sfvrsn=bc43e1b_2

PEREIRA, Daruichi; FIORIOLLI, José Carlos, PADULA, Antonio; PUMI, Guilherme (2017, November). **The Impact of Chinese imports of soybean on port infrastructure in Brazil: a study based on the concept of...** Acessado em 17 de abril, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico: https://www.researchgate.net/publication/320951994_The_Impact_of_Chinese_imports_of_soybean_on_port_infrastructure_in_Brazil_a_study_based_on_the_concept_of_the_Bullwhip_Effect

PETRESKI, Marjan (2010). **Analysis of Exchange-Rate Regime Effect on Growth: Theoretical Channels and Empirical Evidence with Panel Data**. Acessado em 7 de abril, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico: https://www.researchgate.net/publication/45136660_Analysis_of_Exchange-Rate_Regime_Effect_on_Growth_Theoretical_Channels_and_Empirical_Evidence_with_Panel_Data

PIGGOTT, N., WOHLGENANT, M. (2002). **Price Elasticities, Joint Products, and International Trade**. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, Vol. 46, pp. 487-500, 2002. Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=368547>

POTELWA, Xolisiwe, LUBINGA, Moses; NTSANGASE, Thandeka (2016). **Factors Influencing the Growth of South Africa's Agricultural Exports to World Markets**. Acessado em 13 de março, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico: https://www.researchgate.net/publication/312253080_Factors_Influencing_the_Growth_of_South_Africa's_Agricultural_Exports_toWorld_Markets

RABOBANK RESEARCH (2020). **Brazilian G&O Monthly Update**. Disponível em https://research.rabobank.com/far/en/sectors/grainsoilseeds/Brazilian_GO_Monthly_may_2020.html

RABOBANK RESEARCH (2020). **Agri Commodity Markets Monthly March 2020: Havoc in the Hamper, Hell in the Handbasket**. Disponível em <https://research.rabobank.com/far/en/sectors/agri-commodity-markets/ACMR-Monthly-reports-mar2020.html>

RABOBANK RESEARCH (2020). **China F&A Monthly**. Disponível em https://research.rabobank.com/far/en/sectors/regional-foodagri/china_fa_monthly_may_2020.html

REINHART, C., BORENSZTEIN, E. (1994). **The Macroeconomic Determinants of Commodity Prices**. Published in: *IMF Staff Papers*, Vol. 41, No. 2 (June 1994): pp. 236-261.

REIS, João; SANCHES, Pedro; CABRAL, José A.S., TOLOI, Rodrigo (2020). **The Impact of Logistics Performance on Argentina, Brazil, and the US Soybean Exports de 2012 to 2018: A...** Acessado em 7 de abril, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico: https://www.researchgate.net/publication/343522409_The_Impact_of_Logistics_Performance_on_Argentina_Brazil_and_the_US_Soybean_Exports_de_2012_to_2018_A_Gravity_Model_Approach

RUSSELL; YAO, G; HILLBERRY, R. (2018). **Structural Gravity Model Estimates of Nested CES Import Demands for Soybeans**. Acessado em 5 de março, 2021, disponível em Repec.org site eletrônico: <https://econpapers.repec.org/paper/agsaeea18/274281.htm>

SANTOS-PAULINO, A. U. (2005). **Trade Liberalisation and Economic Performance: Theory and Evidence for Developing Countries**. *The World Economy*, 28(6), 783–821. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2005.00707.x>

SANTOS-PAULINO, A., THIRLWALL, A. P. (2004). **The Impact of Trade Liberalisation on Exports, Imports and the balance of payments of Developing Countries**. *The Economic Journal*, 114(493), F50–F72. <https://doi.org/10.1111/j.0013-0133.2004.00187.x>

SHANE, M., ROE, T., SOMWARU, A. (2008). **Exchange Rates, Foreign Income, and U.S. Agricultural Exports**. *Agricultural and Resource Economics Review*, 37 (2): 160-175.

SHARMA, K. (2001). **Export Growth in India: Has FDI played a Role?** Discussion Paper No 816. New Haven: Export Growth Centre, *Yale University*.

SHOBANDE, O. A. (2019). **Effect of Economic Integration on Agricultural Export Performance in Selected West African Countries**. Acessado em 7 de abril, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico:

https://www.researchgate.net/publication/334989585_Effect_of_Economic_Integration_on_Agricultural_Export_Performance_in_Selected_West_African_Countries

SHOBANDE, O. A., SHODIPE, O. T., SIMPLICE, Asongu. (2019). **Global Shocks Alert and Monetary Policy Responses**. Acessado em 7 de abril, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico:

https://www.researchgate.net/publication/336375212_Global_Shocks_Alert_and_Monetary_Policy_Responses

SICHE, R. (2020). **What is the impact of COVID-19 disease on agriculture?** *Scientia Agropecuaria*. 11(1): 3-6. 2020.

SNYDER, K., SULLE, E., MASSAY, Deodatus; BROCKINGTON, D. (2020). **“Modern” farming and the transformation of livelihoods in rural Tanzania**. Acessado em 25 de abril, 2021, disponível em ResearchGate site eletrônico:

https://www.researchgate.net/publication/334375253_Modern_farming_and_the_transformation_of_livelihoods_in_rural_Tanzania

SOHN, C.-H. (2005). **Does the gravity model explain South Korea’s trade flows?** *The Japanese Economic Review*, 56(4), 417–430. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5876.2005.00338.x>

STATISTA. (2016). **BRAZIL - Gross domestic product (GDP) growth rate 2026**.

Acessado em 15 de abril, 2021, disponível em Statista site eletrônico:

<https://www.statista.com/statistics/263615/gross-domestic-product-gdp-growth-rate-in-brazil/>

STATISTA. (2011). **China GDP growth rate 2011-2024**. Acessado em 15 de abril, 2021, disponível em Statista site eletrônico: <https://www.statista.com/statistics/263616/gross-domestic-product-gdp-growth-rate-in-china/>

STEPHEN; HOUTHAKKER, H., MAGEE, S. P. (2021). **Income and Price Elasticities in World Trade**. *The Review of Economics and Statistics*, 51(2), 111–125. Disponível em

https://econpapers.repec.org/article/tprrstat/v_3a51_3ay_3a1969_3ai_3a2_3ap_3a111-25.htm

THE INSTITUTE OF INTERNATIONAL FINANCE (2020). **Global Debt Monitor**.

Acessado em 3 de março, 2021, disponível em iif.com site eletrônico:

<https://www.iif.com/Research/Capital-Flows-and-Debt/Global-Debt-Monitor>

TINBERGEN, J. (1962). “**An Analysis of World Trade Flows,**” in **Shaping the World Economy**, edited by Jan Tinbergen. New York, NY: *Twentieth Century Fund*.

UNAIDS (2004). **Report on the global epidemic 4 th global report on the global epidemic AIDS**. Disponível em

https://files.unaids.org/en/media/unaids/contentassets/documents/unaidspublication/2004/GAR2004_en.pdf

US CENSUS BUREAU (2021). **USA Trade**. Acessado em 7 de abril, 2021, disponível em Census.gov site eletrônico: <https://usatrade.census.gov/index.php?do=login>

USDA. (2020). **Grain and Feed Annual** Disponível em

https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Grain%20and%20Feed%20Annual_Beijing_China%20%20Peoples%20Republic%20of_04-01-2020

WANG, Chaolong. (2020). **Evolving Epidemiology and Impact of Non pharmaceutical Interventions on the Outbreak of Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China**.

Disponível em Medrxiv: <https://doi.org/10.1101/2020.03.03.20030593>

WANG, Jiayou. (2016). **Analysis of the Factors Influencing Japan’s Soybean Import Trade: Based on Gravity Model**. Acessado em 7 de abril, 2021, disponível em

ResearchGate site eletrônico:

https://www.researchgate.net/publication/295687315_Analysis_of_the_Factors_Influencing_Japan’s_Soybean_ImportTrade_Based_on_Gravity_Model

YE, W., et al. (2020). **Macroeconomic forecasts and commodity futures volatility**, *Economic Modelling*, <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.02.038>

ZEREN, Feyyaz; HIZARCI, Atike (2020). **The impact of COVID-19 coronavirus on stock markets: evidence of select countries**. Acessado em 7 de abril, 2021, disponível em

ResearchGate site eletrônico:

https://www.researchgate.net/publication/340358651_THE_IMPACT_OF_COVID-19_CORONAVIRUS_ON_STOCK_MARKETS_EVIDENCE_DE_SELECTED_COUNTRIES

ZHANG, T., DU, T., LI, J. (2019). **The impact of China's macroeconomic determinants on commodity prices.** *Finance Research Letters*, <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101323>

ZHOU, F; YU, T; DU, R, et al. (2020). **Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study.** *Lancet.*; 395: 1054-62. DOI: 10.1016/ S0140-6736(20)30566-3.