

## Os efeitos da concentração de renda na mortalidade do COVID-19: uma análise exploratória para os municípios e estados brasileiros

**Resumo:** O objetivo do artigo é traçar um panorama da economia brasileira e investigar a relação entre a taxa de mortalidade do COVID-19 nos municípios brasileiros e a concentração de renda. Os resultados mostram que o efeito da pandemia do coronavírus sobre a economia brasileira foi mais intenso que os efeitos decorrentes da crise internacional subprime e da crise econômica e política dos anos de 2015 e 2016. Os resultados econométricos mostram que as variáveis relativas à renda possuem uma relação significativa com a taxa de mortalidade nos municípios brasileiros. A desigualdade é o fator associado à renda que teve maior impacto na mortalidade da COVID. É possível concluir que o nível de desigualdade dos municípios brasileiros pode ser um fator importante para explicar a mortalidade pelo coronavírus. Contudo, ao estimar modelos espaciais, constatou-se que os coeficientes  $W$  e  $Lambda$ , que representam a correlação espacial, não são significativos. Logo, não existe uma relação espacial identificada para a mortalidade de COVID-19 considerando municípios vizinhos, sugerindo que as medidas de prevenção ao vírus de cada município foram importantes para barrar a contaminação entre regiões vizinhas.

**Palavras chave:** COVID-19; Desigualdade; Pobreza; Política pública

**Código JEL:** A10; I00

**Área 6:** Pandemia do COVID-19

**Abstract:** The objective of the article is to draw an overview of the Brazilian economy and investigate the relationship between the mortality rate of COVID-19 in Brazilian municipalities and the concentration of income. The results show that the effect of the coronavirus pandemic on the Brazilian economy was more intense than the effects resulting from the international subprime crisis and the economic and political crisis of 2015 and 2016. The econometric results show that the variables related to income have a significant relationship with the mortality rate in Brazilian municipalities. Inequality is the income-associated factor that has had the greatest impact on Covid mortality. It is possible to conclude that the level of inequality in Brazilian municipalities may be an important factor in explaining mortality from the coronavirus. However, when estimating spatial models, it was found that the  $W$  and  $Lambda$  coefficients, which represent the spatial correlation, are not significant. Therefore, there is no spatial relationship identified for COVID-19 mortality considering neighboring municipalities, suggesting that the virus prevention measures of each municipality were important to stop contamination between neighboring regions.

**Keywords:** COVID-19; Inequality; Poverty; Public policy

### 1.0 Introdução

No primeiro semestre do ano de 2020 o Brasil foi acometido por uma pandemia que já afetava a economia global desde a segunda quinzena de dezembro de 2019. A disseminação do Corona Vírus Disease - 2019 (COVID – 19), no mundo e no Brasil, demandou do setor público medidas econômicas e sanitárias que recolocaram o Estado no centro do processo de mitigação e reativação da atividade econômica.

Diversos países elaboraram pacotes de estímulo econômico que contemplaram incentivos fiscais, crédito subsidiado e ajuda financeira direta aos cidadãos como forma de conter a onda de desemprego e falência generalizada. (Abodunrin; Oloye 2020; Boone, 2020; Demertzis et. al., 2020; OCDE, 2020; Leduc; Liu, 2020; Moti; Goon, 2020). Essas medidas se mostraram necessárias devido ao inevitável impacto na atividade econômica (cada mês adicional de crise custa 2,5 - 3% do PIB global<sup>1</sup>) e a ameaça de recessão prolongada nas economias desenvolvidas e em desenvolvimento, decorrente da queda do consumo, interrupção do processo produtivo e efeitos disruptivos nas cadeias de oferta globais (Barua, 2020; Carlsson-Szlezak et. al., 2020; Fernandes, 2020).

Basicamente, a crise econômica derivada da pandemia afetou tanto o lado da oferta quanto o lado da demanda. Pelo lado da oferta, as restrições de viagens e paralização das atividades de transporte afetaram as cadeias de suprimentos que abastecem as atividades manufatureiras e de serviços. Pelo lado da demanda, o aumento da incerteza<sup>2</sup> reduziu os gastos dos consumidores e retardou o investimento das empresas. (Abodunrin; Oloye 2020; Barua, 2020; Demertzis et. al., 2020).

Ozili e Arun (2020) argumentam que a disseminação do coronavírus derrubou a economia através de dois caminhos: 1) estimulando o distanciamento social que levou ao fechamento de mercados financeiros, escritórios corporativos, negócios e eventos, e; 2) através da taxa exponencial de disseminação que espalhou a incerteza sobre o quão ruim a situação poderia se tornar. Logo, em ambiente caracterizado pela incerteza, consumo e investimento entre consumidores, investidores e parceiros comerciais internacionais são afetados negativamente.

Nessas condições, é consenso entre os governos de diversos países, desenvolvidos e em desenvolvimento, que os impactos macroeconômicos em qualquer economia tendem a piorar em todas as economias, se a confiança do consumidor e do produtor for perdida. Nesse sentido, a recuperação econômica demandará a implementação de ações políticas agressivas e inovadoras através de esforços coordenados e eficazes (Fernandes, 2020; Barua, 2020).

No caso do Brasil, o COVID-19 demandou medidas que foram de encontro ao plano de liberalização da economia. A agenda de viés liberal conduzida pelo governo federal tinha como meta a redução do papel do Estado na economia, a desregulamentação, o ajuste fiscal e a privatização como estratégias de retomada do crescimento econômico.

Medidas como o auxílio emergencial para os desempregados, a liberação de financiamento para micro e pequenas empresas e o aumento de recursos para o sistema público de saúde não estavam no horizonte da política econômica. Combinado com o baixo nível de atividade econômica do ano de 2019, a disseminação da pandemia em 2020 agravou o quadro econômico e social brasileiro.

Nestas circunstâncias torna-se relevante analisar o quanto a taxa de mortalidade decorrente do COVID-19 foi influenciada pela concentração de renda. Este estudo se justifica porque uma sociedade caracterizada por alta concentração de renda, como o caso brasileiro, tem severas dificuldades de implementar uma política de isolamento social. As parcelas mais vulneráveis da população não encontram outra alternativa, e se veem impelidas a se exporem à contaminação na busca pela sobrevivência.

Ademais, este estudo contribui para a literatura ao mostrar que sociedades mais desiguais tendem a sofrer mais intensamente os impactos negativos decorrentes de pandemias. Contribui-se dessa forma no sentido de mostrar evidências que possam orientar a elaboração de políticas públicas no caso de futuras pandemias.

O objetivo do artigo é traçar um panorama da economia brasileira e investigar a relação entre a taxa de mortalidade do COVID-19 nos municípios brasileiros e a concentração de renda. Para cumprir

---

<sup>1</sup> Fernandes (2020).

<sup>2</sup> É importante destacar que a incerteza é uma questão amplamente discutida na literatura macroeconômica desde a publicação da Teoria Geral do Emprego do Juro e Moeda por John M. Keynes. Mais detalhes ver: Keynes (1936).

com este objetivo, o texto está dividido em sete partes, incluindo esta introdução. Na segunda parte, fazemos uma breve descrição da economia brasileira antes da pandemia para mostrar o quão delicado se encontrava a situação econômica do país. Na terceira parte descrevemos brevemente as medidas governamentais de enfrentamento ao COVID-19. Na quarta parte apresentamos os dados e a metodologia. Na quinta e sexta parte apresentamos os resultados. Na sétima parte traçamos as considerações finais.

## 2.0 O panorama econômico pré-pandemia

A história econômica recente do Brasil é caracterizada pelo baixo crescimento da economia, reduzidas taxas de investimento, progressivo aumento da dívida pública total como percentual do PIB e taxa de desemprego acima de 10%, o que corresponde em torno de 12 milhões de pessoas em idade ativa procurando emprego (tabela 1). Com os indicadores econômicos mostrando um cenário de estagnação da economia brasileira, uma série de recomendações pró mercado ganharam espaço no debate econômico recente.

**Tabela 1 - Indicadores de desempenho econômico trimestral, 2016 -2019**

	Taxa de investimento	PIB a preços de mercado - Taxa acumulada em 4 trimestres (%)	Produto interno bruto (PIB) real	Dívida pública total (% PIB)	Taxa de Desemprego
2016 T1	16,05	-4,4	-5,16	36,65	11,8
2016 T2	15,91	-4,6	-3,24	39,81	
2016 T3	15,64	-4,1	-2,45	42,77	
2016 T4	14,57	-3,3	-2,21	44,73	
2017 T1	14,5	-1,9	0,39	47,03	12,8
2017 T2	14,27	-0,9	0,88	47,93	
2017 T3	14,9	0,2	1,63	50,12	
2017 T4	14,58	1,3	2,38	50,91	
2018 T1	14,66	1,6	1,45	51,78	11,6
2018 T2	14,71	1,6	1,05	51,25	
2018 T3	16,32	1,6	1,54	51,62	
2018 T4	15,22	1,3	1,22	53,27	
2019 T1	15,01	1,1	0,59	54,02	11,9
2019 T2	15,33	1,1	1,08	54,30	
2019 T3	16,26	1	1,2	54,72	
2019 T4	14,82	1,1	1,67	55,19	

Fonte: IBGE/IPEA.

O ano de 2019 começou com otimismo no mercado financeiro e no setor produtivo. A agenda liberal proposta pelo Ministro da Economia, Paulo Guedes, consistia basicamente na transformação completa da economia brasileira, visando reduzir profundamente o papel do Estado na economia e criar um ambiente institucional com reduzida regulamentação sobre os mercados (financeiro, produtivo e trabalhista).

Os vetores da transformação passavam pela Reforma da Previdência, Reforma Administrativa do Setor Público, Reforma Tributária e uma nova Reforma Trabalhista<sup>3</sup>. O primeiro Boletim Focus de 2019 apresentou expectativa de crescimento de 2,53%. Todavia as expectativas foram sendo

<sup>3</sup> A Lei 13.467 de 13/07/2017 instituiu a Reforma Trabalhista. Detalhes em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/113467.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113467.htm)

ajustadas à medida que a Reforma da Previdência avançava no Congresso<sup>4</sup> e os indicadores prévios do PIB (Produto Interno Bruto) e do setor público eram divulgadas pelo Banco Central (Boletim Focus)<sup>5</sup> e pela Secretaria de Política Econômica (Boletim Macroeconômico)<sup>6</sup> respectivamente.

A sociedade brasileira iniciou o ano de 2020 sob a expectativa do anúncio do crescimento do PIB para o ano de 2019. O IBGE anunciou no dia 04/03/2020 que o PIB cresceu 1,1% frente a 2018, fechando o ano em R\$7,3 trilhões (tabela 2).

**Tabela 02 – Indicadores econômicos da economia brasileira, 2019<sup>7</sup>**

Período de comparação	Indicadores (%)						
	PIB	AGROP	INDUS	SERV	FBCF	CONS. FAM	CONS. GOV
Trimestre / trimestre imediatamente anterior (com ajuste sazonal)	0,5%	-0,4%	0,2%	0,6%	-3,3%	0,5%	0,4%
Trimestre / mesmo trimestre do ano anterior (com ajuste sazonal)	1,7%	0,4%	1,5%	1,6%	-0,4%	2,1%	0,3%
Acumulado em quatro trimestre / mesmo período do ano anterior (sem ajuste sazonal)	110,0%	1,4%	0,5%	1,3%	2,2%	1,8%	-0,4%
Valores correntes no 4o trimestre (R\$)	1,893 trilhão	60,0 trilhões	331,7 bilhões	1,223 trilhão	280,6 bilhões	1,239 trilhão	423,4 bilhões
Valores correntes no ano (R\$)	7,257 trilhões	322,0 bilhões	1,301 trilhão	4,590 trilhões	1,114 trilhão	4,712 trilhões	1,472 trilhão
Taxa de investimento (FBCF/PIB) 2019	15,40%						
Taxa de poupança (POUP/PIB) 2019	12,20%						

Fonte: IBGE

Esse resultado frustrou alguns setores da sociedade civil, apesar das prévias do PIB apresentadas durante o ano de 2019 indicarem retomada tímida da atividade econômica<sup>8</sup>. Simultaneamente, à divulgação do resultado do PIB de 2019 no Brasil, o resto do mundo já se encontrava alerta diante da propagação generalizada da COVID -19. A doença foi identificada na segunda quinzena de dezembro do ano de 2019 em Wuhan, na China e se espalhou rapidamente pelo mundo, ganhando *status* de pandemia global pela OMS no mês de março.

### 3.0 O Brasil durante a pandemia: algumas medidas de política econômica

#### 3.1 Medidas de política econômica

Poucos dias após a definição do surto como pandemia, foi confirmada a primeira morte no Brasil, em São Paulo. Seguindo o protocolo internacional, o Ministério da Saúde recomendou o

<sup>4</sup> A nova Previdência foi votada em 2019 (Emenda Constitucional 103) e entrou em vigor na data de 13/11/2019. Para detalhes: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/emenda-constitucional-n-103-227649622>

<sup>5</sup> Boletim Focus ver: <https://www.bcb.gov.br/publicacoes/focus/cronologicos>

<sup>6</sup> Boletim Macroeconômico ver: [http://www.fazenda.gov.br/orgaos/spe/copy2\\_of\\_noticias-relacionadas-a-secretaria-de-politica-economica-spe](http://www.fazenda.gov.br/orgaos/spe/copy2_of_noticias-relacionadas-a-secretaria-de-politica-economica-spe)

<sup>7</sup> Mais detalhes: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/27006-pib-cresce-1-1-em-2019-e-fecha-o-ano-em-r-7-3-trilhoes>

<sup>8</sup> Mais detalhes acessar: <https://www.bcb.gov.br/notasporano>

isolamento social em todo o território nacional<sup>9</sup>, levando Estados e municípios a decretarem o fechamento de todos os estabelecimentos não prioritários.

Assim posto, o ambiente econômico foi tomado pela incerteza, uma vez que o lado real da economia foi atingido pela incapacidade de dar curso à produção e geração de renda no ritmo habitual. A perspectiva da formação de uma demanda efetiva aquém da necessária para manter o uso dos fatores de produção se aprofundou no esteio de uma trajetória de baixo crescimento já existente.

Visando mitigar os impactos econômicos da recessão decorrente do COVID-19, o governo federal editou uma série de Medidas Provisórias - MPs acompanhadas de medidas normativas do BACEN. Do ponto de vista social, a medida econômica mais relevante tratou da antecipação de saque do FGTS; antecipação do 13º salário de pensionistas do INSS; algumas inclusões no Bolsa Família (1,2 milhão de famílias, considerando que a fila de inclusão é de 1,5 milhão de famílias); antecipação de seguro desemprego; e suspensão de pagamento de financiamentos habitacionais.

O destaque em termos de política para as pessoas físicas fica para o “*voucher*” para trabalhadores informais. A promessa inicial foi de que esse *voucher* seria de R\$200, decisão esta, que motivou o Congresso Nacional a invocar a Lei nº 10.835/2004<sup>10</sup>, que institui a renda básica de cidadania. A contraproposta do executivo então, foi de R\$ 600,00. O valor foi incluído na Lei nº 13.982 de 2 de abril de 2020<sup>11</sup> que criou a Renda Básica Emergencial (RBE) que pode chegar a R\$1.200 por família e inclui os trabalhadores informais, autônomos, microempreendedores individuais (MEI) e desempregados.

A PEC do Orçamento de guerra permitiu ao governo segregar o orçamento, e assim, descumprir a chamada “regra de ouro”, o que significa permissão para flexibilização da meta fiscal, conforme previsto no Decreto de Calamidade Pública anteriormente aprovado. Acontece que o STF, provocado pela AGU, já garantiu ao Governo, em Decisão Liminar, tal flexibilização. Logo, coube ao Governo editar uma MP para iniciar imediatamente o pagamento da RBE.

Uma literatura nascente tem destacado a importância da Renda Básica como forma de mitigação dos efeitos perniciosos sobre o emprego e a renda em condições pandêmicas (Freire et. al., 2020; Komatsu; Meneses-Filho, 2020; Brancher, et. al. 2020; Zambam; Silveira, 2021). São uma nova geração de estudos que se encontram dentro do escopo, já consolidado, das análises sobre a questão do trabalho informal, da pobreza e da desigualdade na distribuição de renda como fatores relevantes para explicar a trajetória de desenvolvimento econômico dos países (Griffith; Nallari, 2011; Bourguignon, 2015). Esses temas são consagrados na literatura e mostram como a performance do crescimento econômico é afetada negativamente pela desigualdade na distribuição da renda (Kuznets, 1955; Robinson (1976); Bonelli; Ramos, 1993; Alesina; Perotti, 1994; Tirado; Díez-Minguela, 2016; Maden et al., 2018).

Contudo, a disseminação do COVID-19 coloca em destaque outro ponto relevante na agenda de pesquisa sobre concentração de renda, a saber: regiões com alta concentração de renda tendem a apresentar quadros mais graves de mortalidade durante pandemias? Investigar essa questão é relevante, pois contribui tanto na compreensão dos efeitos pandêmicos sobre o comportamento das pessoas vulneráveis, como contribui para futuras formulações de políticas públicas. Nesse sentido, na próxima seção apresenta-se os dados e a metodologia utilizada neste estudo.

#### **4.0 Base de dados e metodologia**

Para atender ao objetivo proposto foram utilizadas três bases de dados distintas. Os dados relacionados ao desempenho econômico nacional, regional e estadual foram obtidos no Sistema Gerenciados de Séries do Banco Central do Brasil – SGC-BACEN. Os dados relacionados ao Índice de Gini, contaminados por 10 mil habitantes e taxa de mortalidade por 10 mil habitantes foram extraídos do Atlas do Desenvolvimento Humano e da base do Brasil.io, respectivamente. Para as regressões utilizou-se as mortalidades municipais desde o início da pandemia reportadas pelas Secretarias Municipais até 27 de março de 2022.

<sup>9</sup> Detalhes ver: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/113979.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/113979.htm)

<sup>10</sup> Detalhes ver: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.835.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.835.htm)

<sup>11</sup> Detalhes ver: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/L13982.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L13982.htm)

A tabela 3 apresenta detalhadamente as séries de dados utilizadas e suas respectivas fontes.

**Tabela 3 - Descrição das variáveis utilizadas**

Variável	Descrição	Fonte
IBC-BR	Índice de atividade econômica usado para antecipar o PIB no Brasil	BACEN
IBCR-UF	Índice de atividade econômica usado para antecipar o PIB nas Ufs	BACEN
Indicador de Produção industrial total	Indicador de Produção da indústria total	BACEN
PIM	Indicador de Produção da indústria de transformação	BACEN
PMS	Indicar de volume de serviços	BACEN
Índice de Gini (2017)	É um instrumento para medir o grau de concentração de renda. Varia de zero a um. Se zero representa a situação de igualdade, se 1 de desigualdade.	Atlas do Desenvolvimento Humano
Renda per capita (2017)	Indicador que mede o grau de desenvolvimento econômico	Atlas do Desenvolvimento Humano
Taxa de urbanização (2010)	(População urbana/população total) x 100	Atlas do Desenvolvimento Humano
Taxa de Envelhecimento (2010)	(População de 65 anos ou mais/população total) x 100	Atlas do Desenvolvimento Humano
% de 25 anos ou mais de idade com ensino Médio completo (2010)	% de 25 anos ou mais de idade com ensino Médio completo (2010)	Atlas do Desenvolvimento Humano
% de vulneráveis à pobreza (2010)	Proporção dos indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 255,00 mensais, em reais de agosto de 2010, equivalente a 1/2 salário mínimo nessa data.	Atlas do Desenvolvimento Humano
Contaminados por 10 mil hab.	(Número de casos confirmados / número de habitantes da UF) x 100.00	Brasil.io
Taxa de mortalidade	Número de pessoas que morrem por uma causa específica / número total de pessoas na população	Brasil.io
Taxa de letalidade	Número de mortes / número de pessoas que apresentam a doença ativa	Brasil.io

**Fonte: Elaboração própria**

Com relação à metodologia, para investigar a relação entre renda e a taxa de mortalidade da Covid-19 foram estimadas regressões utilizando o método de Mínimos Quadrados Ordinários – MQO e modelos espaciais em nível municipal. Como se trata de uma doença contagiosa, se espera que exista uma relação entre municípios vizinhos. Assim, utilizando uma matriz do tipo *Queen* foram estimados os modelos Autorregressivo Espaciais (*Spatial Autorregressive Model - SAR*) e Modelos de Erros Espaciais (*spatial error models - SEM*), ambos são modelos comumente utilizados para modelagem de correlação espacial.

Os modelos SAR utilizam a mesma ideia dos modelos AR (autorregressivos) em séries temporais, por meio da incorporação de um termo de lag entre os regressores da equação (Carvalho; Albuquerque, 2011). O modelo SAR pode ser estimado via máxima verossimilhança, assim não tratando possível endogeneidade do regressor (Equação 3). Sendo o  $y$  o vetor da variável resposta,  $I$

uma matriz identidade;  $\rho$  o coeficiente correspondente ao parâmetro autorregressivo, o qual possui como interpretação o efeito médio da variável dependente relativo à vizinhança espacial da região;  $W$  representa a matriz de pesos e  $\epsilon$  o termo dos resíduos da equação (Equação 1).

$$y = (I - \rho W)^{-1} \epsilon \quad (1)$$

O modelo SEM também parte da especificação de modelos AR para séries temporais, mas considera a especificação de modelos MA (médias móveis) para observações no tempo. Os modelos SEM possuem a seguinte especificação (Equação 2):

$$y = X\beta + u \quad (2)$$

Já os resíduos possuem a seguinte estrutura para estimativa (Equação 3):

$$u = \lambda X\mu + \epsilon \quad (3)$$

Assim,  $\lambda$  mensura o efeito médio dos erros dos vizinhos em relação ao resíduo da região em questão. Como descrito em Carvalho e Albuquerque (2011), diferente dos modelos SAR, os modelos SEM não apresentam a variável resposta como uma função direta dos seus lags espaciais. Outra diferença dos modelos SEM em relação aos modelos SAR é que os coeficientes  $\beta$  no vetor podem ser estimados consistentemente via mínimos quadrados ordinários.

## 5.0 Evolução dos indicadores durante a pandemia

### 5.1 Indicadores nacionais

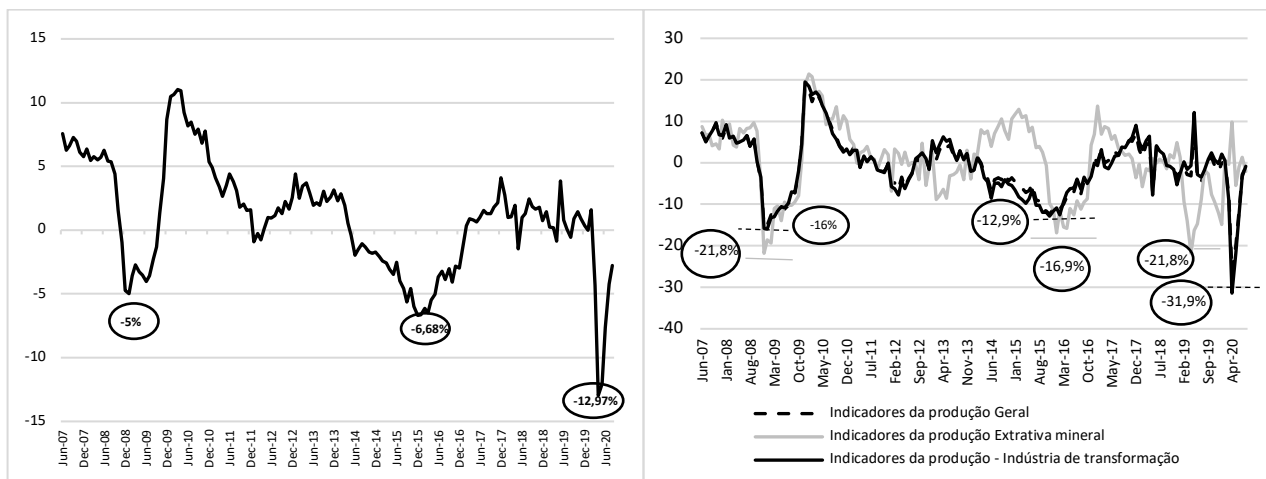
A pandemia do coronavírus afetou a economia brasileira profundamente (gráfico 01 - A). Quando comparamos as três maiores quedas da atividade econômica no século XXI, a COVID-19 foi responsável pela variação negativa de 12,97%. Essa queda foi quase três vezes, em pontos percentuais, o impacto da crise internacional *subprime* do ano de 2007 (-5%), e quase o dobro do período de recessão econômica e instabilidade política do *impeachment* da presidente Dilma Rousseff (6,68%).

No que tange à trajetória do desempenho econômico, observa-se a tendência de queda da atividade econômica ao longo dos anos com choques e incertezas que contribuem negativamente para o crescimento econômico. Para o caso da crise econômica decorrente da COVID-19, a recuperação em “V” não é perfeita. Isso implica problemas para a reativação da economia e recuperação dos empregos perdidos durante o período mais agudo da pandemia, bem como agrava a condição de parcelas da população que se encontram em condições de vulnerabilidade.

**Gráfico 01 – Variação dos indicadores IBC-Br (A) e de produção setorial (B) no período crítico da pandemia.**

(A)

(B)



Fonte: SGC/BACEN. Nota: variação em relação ao mesmo período do ano anterior.

Quando comparamos o comportamento dos principais setores econômicos (gráfico 01 -B), observa-se que o período da pandemia possui uma característica que a diferencia das demais. Ela não foi capaz de afetar o setor extrativo brasileiro como afetou a crise *subprime* e a crise política e econômica de 2015 e 2016. As características desse setor ajudam a explicar esse fenômeno.

Por ser um setor intensivo em capital e sem a necessidade de grande interação humana para a realização de compra e venda, a paralisação das atividades não essenciais não afetou este setor. Por outro lado, a atividade manufatureira demanda maior interação humana no processo produtivo, o que motivou a queda da atividade produtiva, e consequentemente, da atividade econômica geral que caiu 31,4%.

## 5.2 Indicadores regionais e estaduais

O Brasil possui disparidades regionais em termos de infraestrutura, estrutura produtiva, renda, cultura e oferta de serviços públicos. Esses fatores influenciaram na dinâmica econômica durante a pandemia e possibilita investigar o comportamento das unidades federativas em momentos de estresse social e econômico. Isso pode ser observado pela tabela 4 que mostra a evolução dos principais indicadores de desempenho econômico para o Brasil e os estados brasileiros.

O primeiro indicador mostra que a evolução geral da atividade econômica não ocorreu no formato de um “V” perfeito. Observa-se que os meses de abril e maio foram os mais críticos para todas as regiões em análises. Ademais, a região Centro-Oeste sofreu o menor impacto dentre todas as regiões durante o período mais crítico. Por outro lado, a região Sul e Sudeste foram as regiões que apresentaram a maior queda durante o período mais crítico.

No caso do Centro-Oeste a característica da estrutura produtiva ajuda a explicar esse comportamento. Fortemente ligada à agroindústria, a disseminação do coronavírus tende a afetar pouco o processo produtivo, uma vez que a produção não depende de grandes quantidades de mão de obra. No caso da região Sul e Sudeste, como são as regiões mais industrializadas e de maior adensamento populacional, as medidas de isolamento social afetaram profundamente o desempenho econômico.

Quando consideramos o indicador de produção industrial, observa-se que o mês de abril foi o mais crítico. As regiões Sul e Nordeste sofreram as maiores quedas ao passo que a região Centro-Oeste apresentou comportamento oposto. Importa destacar que a recuperação da atividade industrial não ocorreu em formato “V” perfeito, sugerindo que as estruturas produtivas regionais importam para a dinâmica econômica.

**Tabela 4 – Evolução mensal dos indicadores de atividade econômica geral e setorial no período crítico da pandemia**



<b>Índice Atividade Econômica - IBC</b>	<b>jan</b>	<b>fev</b>	<b>mar</b>	<b>abr</b>	<b>mai</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>ago</b>	<b>set</b>
Centro-Oeste	2,21	5,23	2,76	-2,6	-2,45	-0,18	-3,77	-1,78	0,12
Nordeste	1,4	1,53	-2,93	-7,86	-7,49	-5,04	-3,1	-1,19	-0,19
Norte	1,34	2,28	-0,71	-4,94	-7,51	-0,79	2,4	2,11	3,27
Sudeste	1,37	1,63	-1,42	-8,38	-7,46	-3,81	-1,07	-0,86	0,35
Sul	0,49	0,3	-4,46	-12,56	-7,99	-5,19	-3,7	-1,39	0,41
Brasil	0,07	1,6	-4,46	-13,45	-12,37	-8,02	-4,9	-3,21	-2,34

<b>Índice de Produção Industrial</b>	<b>jan</b>	<b>fev</b>	<b>mar</b>	<b>abr</b>	<b>mai</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>ago</b>	<b>set</b>
Centro-Oeste	-2,5	0,4	-4,9	-4,6	2,4	7,1	-0,9	0,2	-0,6
Nordeste	7,1	2,6	-2	-32,7	-22,3	-15,6	1,5	3,7	0,9
Norte	-2,01	3,18	-7,73	-8,17	-24,03	-12,42	-0,18	-0,4	6,03
Sudeste	-0,2	-1,2	-5,2	-24,8	-20,2	-11,8	-2,6	-1,7	1,9
Sul	0,5	3,3	-13,3	-32,8	-22	-13,9	-7,6	-1,5	3,2
Brasil	2,1	0,6	-9	-31,4	-21,7	-12,4	-3,1	-0,7	2,8

<b>Índice de volume de serviços</b>	<b>jan</b>	<b>fev</b>	<b>mar</b>	<b>abr</b>	<b>mai</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>ago</b>	<b>set</b>
Centro-Oeste	-0,05	2,27	-6,74	-10,22	-12,33	-9,7	-10,65	-8,07	-3,33
Nordeste	-0,34	0,04	-10,17	-26,07	-25,2	-22,51	-22,43	-18,76	-15,52
Norte	3,69	8,35	-0,13	-10,81	-10,31	-4,67	-5,17	-1,76	2,3
Sudeste	2,04	1,82	-4,49	-15,59	-17,36	-12,25	-11,24	-8,3	-7,7
Sul	-1,18	1,13	-8,25	-22,03	-18,15	-15,23	-13,5	-10,5	-7,73
Brasil	1,62	0,6	-2,77	-17,32	-19,33	-12,27	-11,91	-10,02	-6,95

**Fonte: BACEN. Nota: variação em relação ao mesmo período do ano anterior.**

No que tange ao índice de volume de serviços, observa-se que assim como os demais indicadores, o mês de abril e maio foram os meses mais críticos. As regiões Nordeste e Sul foram as regiões que mais sofrem com a queda da atividade econômica no setor de serviços, ao passo que o Norte e o Centro-oeste foram aquelas regiões que foram menos afetadas. O setor de serviços é caracterizado por forte interação humana, razão pela qual a trajetória de recuperação é mais lenta quando comparamos com o setor industrial. Nesse sentido, a expectativa da recuperação em “V” nos serviços não pode ser constatada.

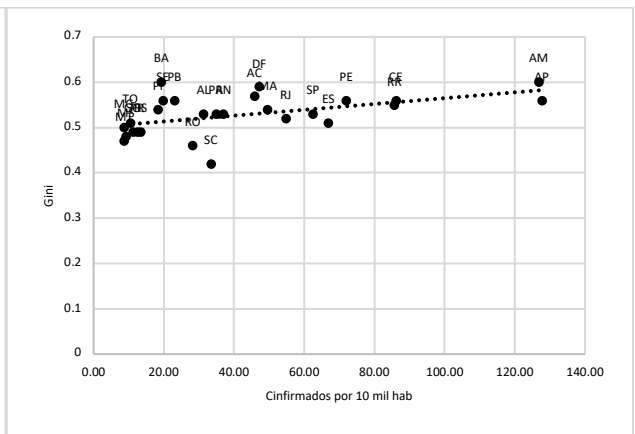
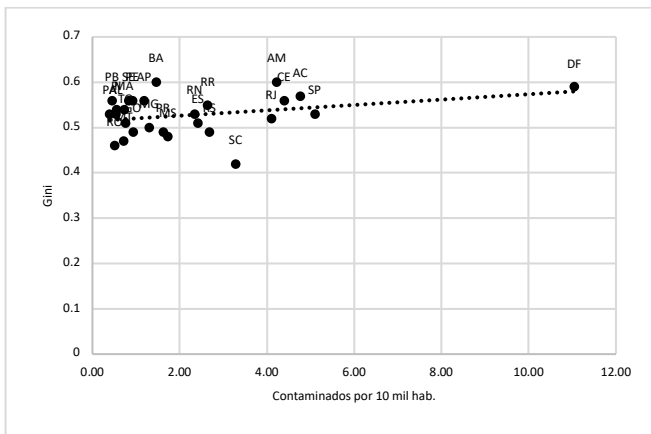
O quadro geral da economia durante a pandemia mostra que as regiões foram afetadas de modo distinto, e isso depende do grau de desenvolvimento econômico e social. Nestes termos, é relevante considerar na análise a dimensão da concentração de renda, pois o grau de pauperização da população é um fator que impele as pessoas a se exporem à contaminação. Ou seja, a baixa renda de amplas parcelas da população não lhes permite se manterem em isolamento por muito tempo, sob pena de não conseguirem se alimentar.

Logo, a vulnerabilidade econômica e social é um fator relevante a ser considerado durante a disseminação do COVID-19. Quando consideramos o fator renda, medido pelo Índice de Gini, observa-se uma correlação positiva entre desigualdade de renda e contaminados para todo o período analisado (gráfico 02). Em outros termos, os estados com maior desigualdade de renda são aqueles em que a população está mais sujeita a se contaminar pelo coronavírus.

### **Gráfico 02 – Índice de Gini e contaminados por COVID-19 no período crítico da pandemia.**

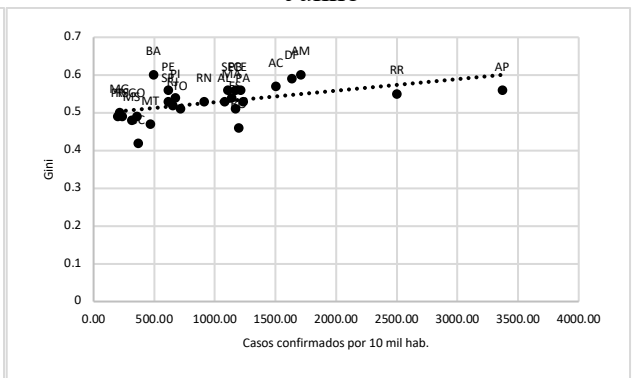
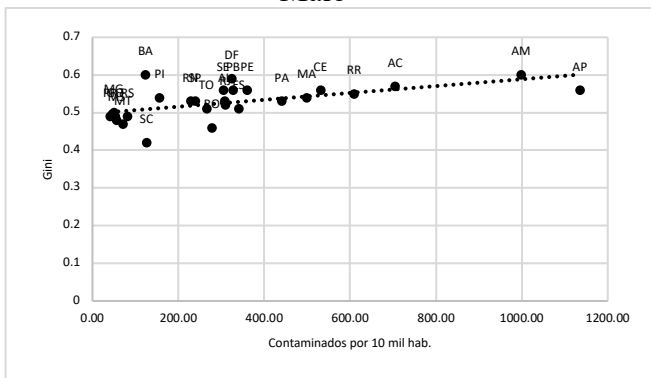
Março

Abril



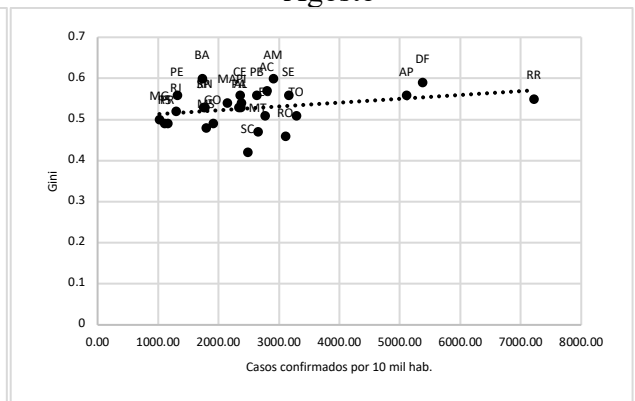
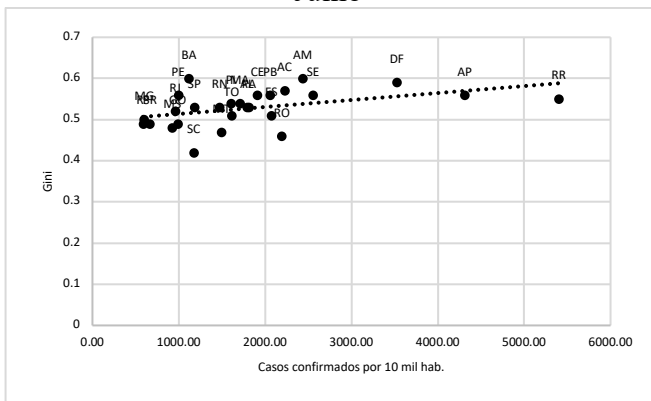
Maio

Junho



Julho

Agosto

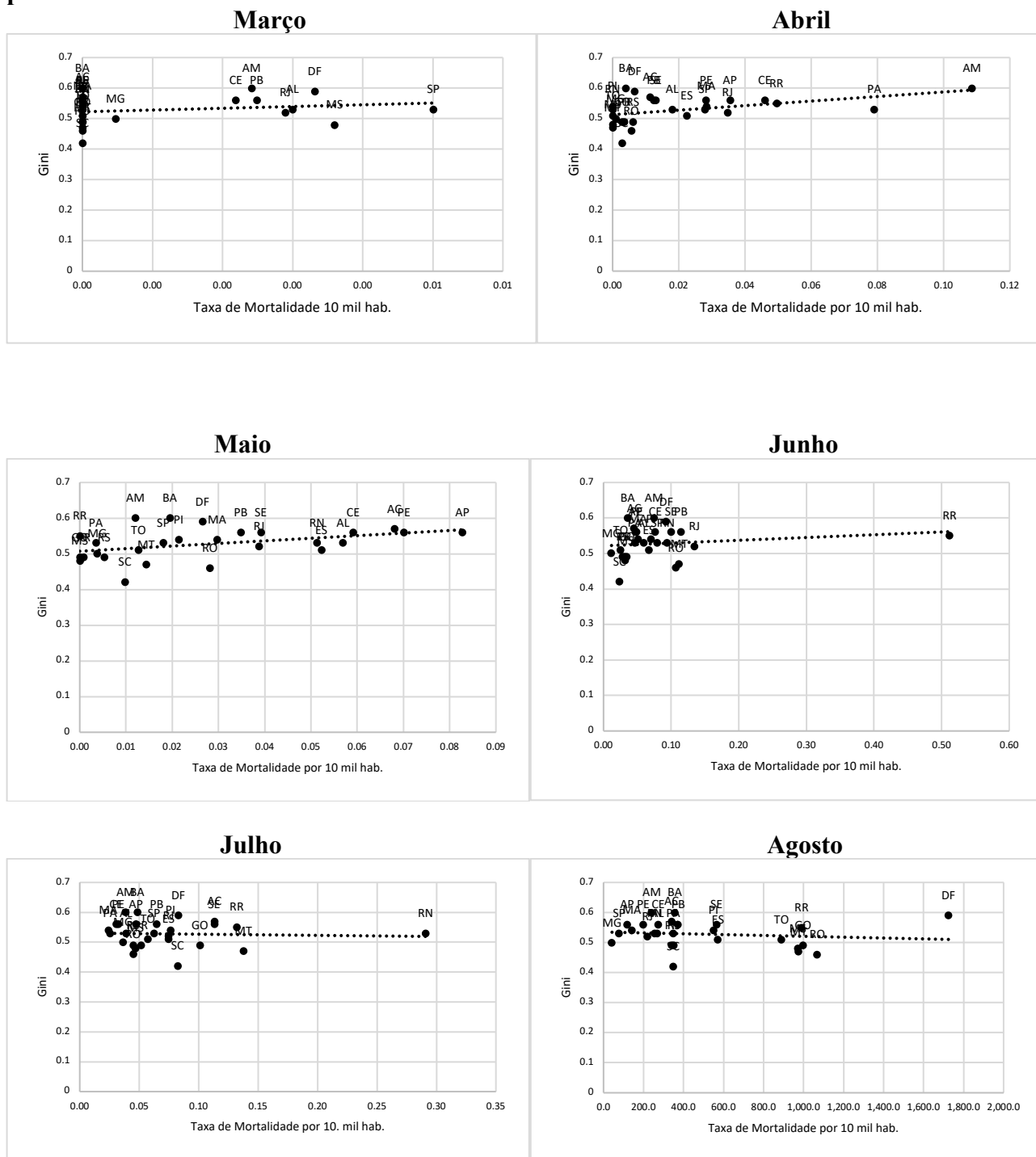


Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano e Brasil.io

Quando incluímos a taxa de mortalidade a mesma tendência é observada (gráfico 03). Os dados mostram que existe uma correlação positiva entre desigualdade de renda e mortalidade causada pelo COVID-19. As razões estão ligadas aos efeitos decorrentes da concentração de renda. Ou seja, parcelas da população sujeitas à restrição monetária tendem a viver em condições de vida precárias.

A subnutrição, a baixa escolaridade e dificuldade de acesso a condições de higiene básica são alguns dos resultados da concentração de renda. Nessas condições quando os indivíduos são expostos ao vírus, a probabilidade de morte é mais elevada devido às comorbidades não devidamente tratadas devido a impossibilidade de acesso a condições sanitárias básicas e acompanhamento médico adequado.

**Gráfico 03 – Índice de Gini e taxa de mortalidade por COVID-19 no período crítico da pandemia.**



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano e Brasil.io.

Nesse sentido, a desigualdade de renda parece ser um fator agravante em condições de disseminação da pandemia, especialmente no que tange a mortalidade. Para investigar de modo mais apropriado essa questão, realizamos exercícios econométricos a nível municipal, e cujos resultados são apresentados na próxima seção.

## 6.0 Resultados econométricos

Conforme os resultados da Tabela 05 a regressão de MQO mostrou que as variáveis relativas à renda possuem uma relação significativa com a taxa de mortalidade nos municípios brasileiros.

Sendo ela positiva no caso do *Índice de Gini* e negativa para *Renda Per Capita* e *Percentual de Vulneráveis*. Dessa forma, quanto maior o índice de gini, ou seja, maior a desigualdade maior a taxa de mortalidade e quanto menor a renda e a taxa de pobreza, maior a taxa. Em outras palavras, municípios com maior renda per capita, menor desigualdade, mas maiores índices de pobreza podem ter sido menos afetados pelas mortes na pandemia.

Foram ainda adicionadas variáveis de controle relacionadas a características que podem impactar a mortalidade da doença, como a taxa de urbanização (característica estrutural dos municípios), taxa de envelhecimento (populações com maior risco de morte) e percentual de pessoas com 25 anos ou mais de idade com ensino médio (educação e conscientização sobre a doença). Com exceção da variável relacionada à educação, todas as outras mostraram resultados significativos e esperados, quanto maior a urbanização e o envelhecimento maior a contaminação e mortalidade.

**Tabela 05 – Resultado das regressões de MQO e MQP para a taxa de mortalidade municipal.**

	MQO	MQP
Constante	0.00173*** (0.0001)	0.001722*** (0.0001)
Índice de Gini (2010)	0.00297*** (0.0003)	0.00292*** (0.0003)
Taxa de Urbanização (2010)	0.00001*** (0.0000)	0.00001*** (0.0000)
Taxa de Envelhecimento (2010)	0.00003*** (0.0000)	0.00003*** (0.0000)
% de 25 anos ou mais de idade com ensino médio completo (2010)	-0.0000009 (0.0000)	-0.0000009 (0.0000)
Renda per capita (2010)	-0.0000008*** (0.0000)	-0.0000008*** (0.0000)
% de vulneráveis à pobreza (2010)	-0.00003*** (0.0000)	-0.00003*** (0.0000)
R <sup>2</sup>	0.3213	0.322616
Estatística F	440.4***	
Teste Breusch-Pagan	126.99***	

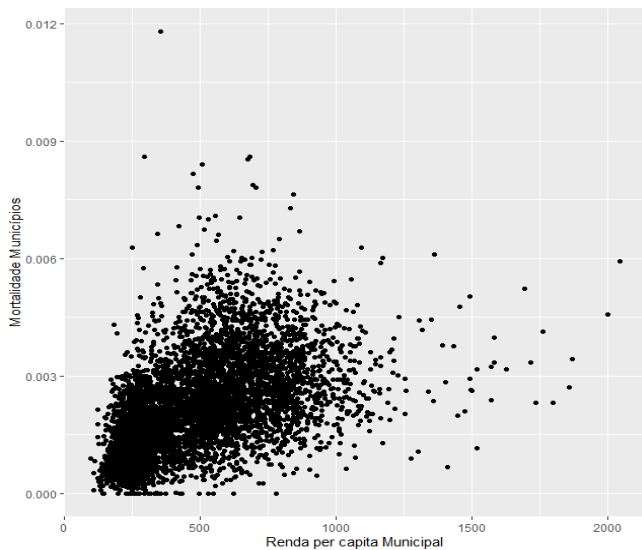
**Códigos de Significância: 0 (\*\*\*) ; 0.001 (\*\*) ; 0.01 (\*) ; 0.05 (.) . Software: Studio R. Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo 2010 boletins das Secretarias Estaduais de Saúde (SES).**

O modelo de MQO, entretanto, apresentou heterocedasticidade e não normalidade dos resíduos, por isso, também foi estimada a regressão de Mínimos Quadrados Ponderados – MQP, que mostrou um resultado parecido com relação às variáveis. Além disso, foi feita a transformação logarítmica da variável Taxa de Mortalidade a fim de reduzir as variâncias, como mostrado nas Figuras 01 a 06 e resultados na Tabela 06.

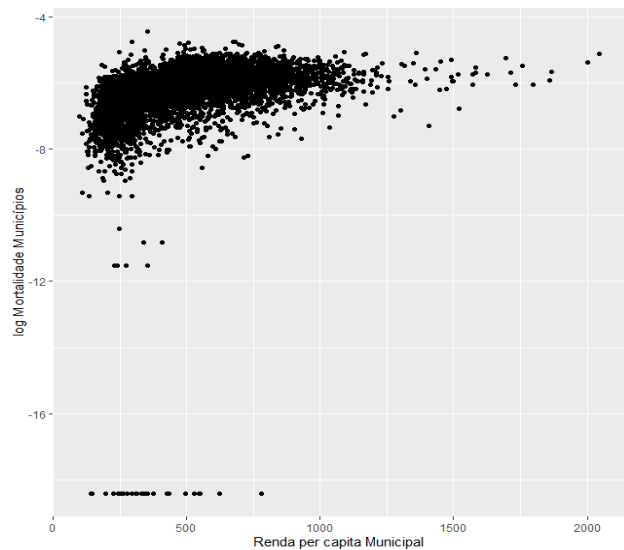
**Figuras 01 a 06 - Gráficos de dispersão entre a Taxa de Mortalidade Municipal por Covid e log da Taxa de Mortalidade e variáveis de renda: Gini, Renda per Capita e Percentual de Pessoas em Situação de Vulnerabilidade de Renda.**

(1)

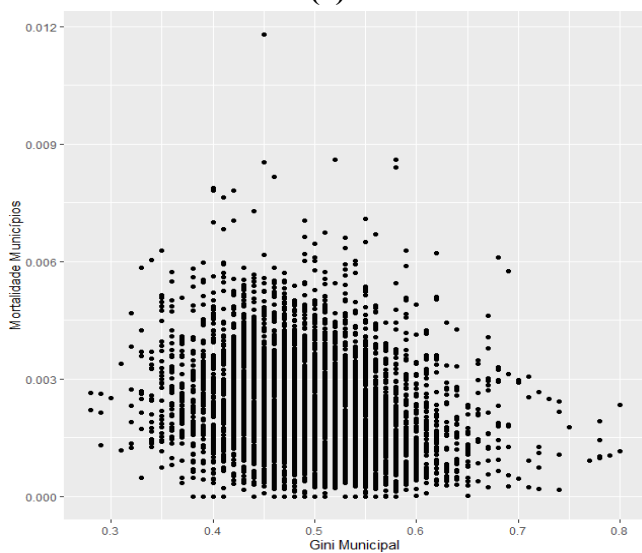
(2)



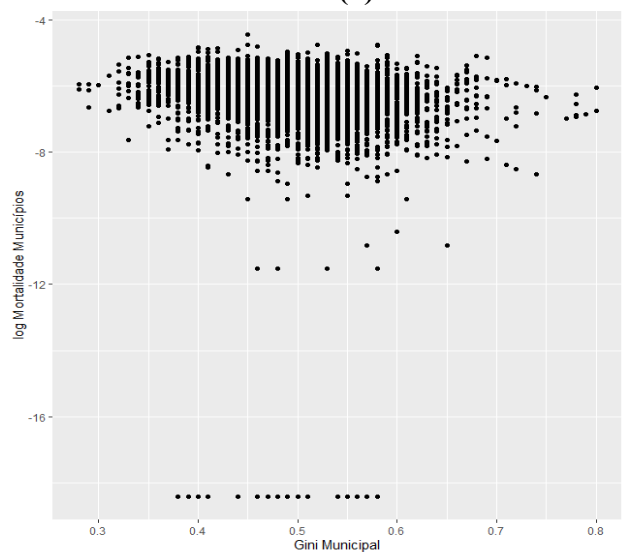
(3)



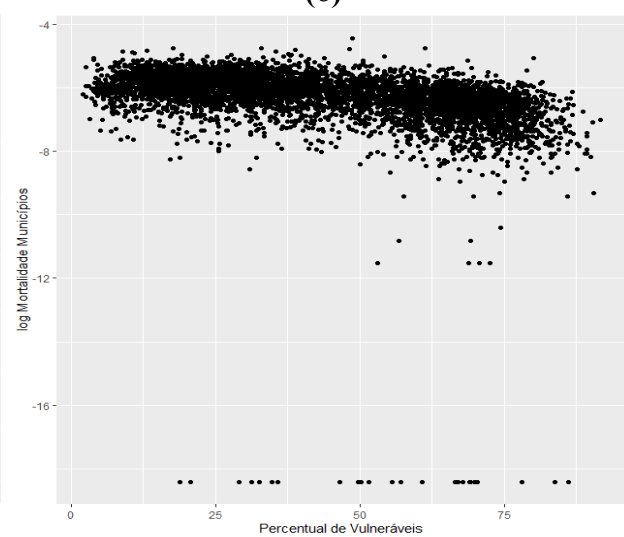
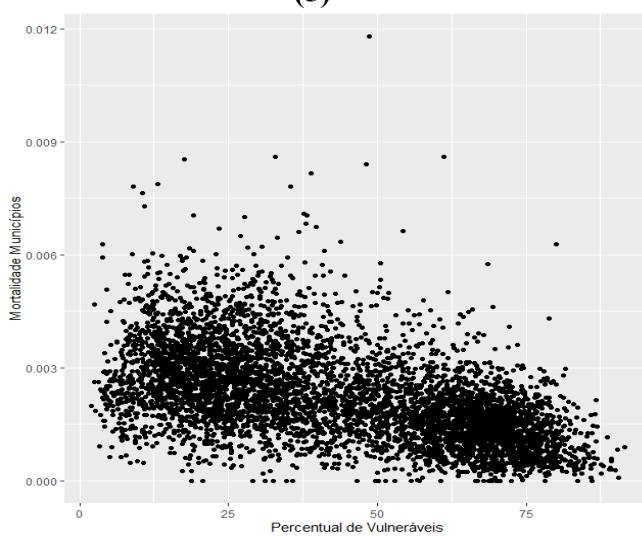
(4)



(5)



(6)



Fonte: elaborado pelos autores

Os resultados considerando o log da variável Mortalidade (Tabela 06) mostram que o efeito do aumento da desigualdade em uma unidade é de 247% na taxa de mortalidade municipal. Com relação a *Renda Per Capita* o aumento de R\$1,00 impacta negativamente em 0,05% a taxa de mortalidade e o aumento da taxa de pobreza em 1% reduz a mortalidade em 2,16%. Assim, é possível

concluir que o nível de desigualdade dos municípios brasileiros pode ser um fator importante para explicar a mortalidade de covid-19.

**Tabela 06 – Resultado das regressões de MQP e MQP para o Log da taxa de mortalidade municipal.**

	MQO	MQP
Constante	-7.1259*** (0.1361)	-7.1259*** (0.3392)
Índice de Gini (2010)	2.477*** (0.3440)	2.477*** (0.3596)
Taxa de Urbanização (2010)	0.0083*** (0.0006)	0.0083*** (0.0009)
Taxa de Envelhecimento (2010)	0.0271*** (0.0058)	0.0271*** (0.0085)
% de 25 anos ou mais de idade com ensino médio completo (2010)	0.0015 (0.0023)	0.0015 (0.0026)
Renda per capita (2010)	-0.0005** (0.0000)	-0.0005** (0.0001)
% de vulneráveis à pobreza (2010)	-0.0216*** (0.0026)	-0.0216*** (0.0031)
R <sup>2</sup>	0.1526	
Estatística F	167***	
Teste Breusch-Pagan	52.389***	

**Códigos de Significância: 0 (\*\*\*) ; 0.001 (\*\*) ; 0.01 (\*) ; 0.05 (.). Software: Studio R. Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo 2010 boletins das Secretarias Estaduais de Saúde (SES).**

Por se tratar de um vírus contagioso, também foram estimados modelos espaciais para verificar o impacto da renda na mortalidade. Os resultados, entretanto, mostram que os coeficientes *W* e *Lambda* que representam a correlação espacial não são significativos (tabela 07), ou seja, não existe uma relação espacial identificada para a mortalidade de Covid considerando municípios vizinhos. Os modelos também apresentaram heterocedasticidade e não possuem um bom ajuste.

**Tabela 07 – Resultado das regressões de SAR e SEM**

	SAR	SEM
W_Mortalidade	-0.0129476 (0.0199)	
Lambda		-0.0043706 (0.0224)
Constante	0.00176347*** (0.0001)	0.0017352*** (0.0001)
Índice de Gini (2010)	0.0029214*** (0.0003)	0.00292339*** (0.0001)
Taxa de Urbanização (ano?)	0.000009*** (0.0000)	0.000009*** (0.0000)
Taxa de Envelhecimento (2010)	0.00003*** (0.0000)	0.00003*** (0.0000)
% de 25 anos ou mais de idade com ensino médio completo (2010)	0.000006 (0.0000)	0.000006 (0.0000)
Renda per capita (2010)	-0.0000009*** (0.0000)	-0.0000009*** (0.0000)
% de vulneráveis à pobreza (2010)	-0.00003*** (0.0000)	-0.00003*** (0.0000)
R <sup>2</sup>	0.322687	0.322623
Teste Breusch-Pagan	420.0244***	420.0111***
Teste Verossimilhança	0.4324	0.0384

**Códigos de Significância: 0 (\*\*\*) ; 0.001 (\*\*); 0.01 (\*) ; 0.05 (.). Software: Studio R. Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo 2010 boletins das Secretarias Estaduais de Saúde (SES). Software: Geoda.**

Assim, considerando a análise dos resultados das regressões é possível notar que a desigualdade é o fator associado à renda que teve maior impacto na mortalidade da Covid. Adicionalmente, quando consideramos os modelos espaciais não há uma correlação espacial significativa para explicar a mortalidade, o que pode reforçar que as medidas de prevenção à covid de cada município foram importantes para barrar a contaminação entre regiões vizinhas. É importante reforçar, entretanto, que para resultados mais robustos é necessário ajustar as variáveis independentes, e possivelmente, fazer a análise em períodos diferentes da pandemia.

## 7.0 Considerações finais

O objetivo do artigo foi traçar um panorama da economia brasileira e investigar a relação entre a taxa de mortalidade do COVID-19 e a concentração de renda. Os resultados mostram que o efeito da pandemia do coronavírus sobre a economia brasileira foi mais intenso que os efeitos decorrentes da crise internacional subprime e da crise econômica e política dos anos de 2015 e 2016.

As regiões brasileiras apresentaram comportamentos distintos durante as fases mais agudas da pandemia, sugerindo que o perfil da estrutura produtiva é um fator relevante ao se considerar fenômenos pandêmicos. A região Centro-Oeste sofreu o menor impacto dentre todas as regiões durante o período mais crítico. Por outro lado, a região Sul e Sudeste foram as regiões que apresentaram a maior queda durante o período mais crítico.

Quando analisamos a relação entre desigualdade de renda (GINI), número de contaminados e taxa de mortalidade por COVID-19, em nível estadual, os dados sugerem que existe uma correlação positiva. Os resultados econométricos em nível municipal corroboram esta tese. A regressão de MQO mostrou que as variáveis relativas à renda possuem uma relação significativa com a taxa de mortalidade nos municípios brasileiros.

Ou seja, quanto maior a desigualdade, maior a taxa de mortalidade e quanto menor a renda e a taxa de pobreza, maior a taxa. Em outras palavras, municípios com maior renda per capita, menor desigualdade, mas maiores índices de pobreza podem ter sido menos afetados pelas mortes na pandemia. A regressão por Mínimos Quadrados Ponderados – MQP, mostrou um resultado similar com relação às variáveis supracitadas. A desigualdade é o fator associado à renda que teve maior impacto na mortalidade da Covid. Assim, é possível concluir que o nível de desigualdade dos municípios brasileiros pode ser um fator importante para explicar a mortalidade de covid-19.

Contudo, ao estimar modelos espaciais para verificar o impacto da renda na mortalidade, constatou-se que os coeficientes  $W$  e  $Lambda$  que representam a correlação espacial não são significativos. Logo, não existe uma relação espacial identificada para a mortalidade de COVID-19 considerando municípios vizinhos, sugerindo que as medidas de prevenção ao vírus de cada município foram importantes para barrar a contaminação entre regiões vizinhas.

## 8.0 Referências Bibliográficas:

ABODUNRIN, Oyinlola; OLOYE, Gbolahan; ADESOLA, Bola. Coronavirus pandemic and its implication on global economy. **International journal of arts, languages and business studies**, v. 4, 2020.

ALESINA, Alberto; PEROTTI, Roberto. The political economy of growth: a critical survey of the recent literature. **The World Bank Economic Review**, v. 8, n. 3, p. 351-371, 1994.

ASSESSMENT, OECD Interim Economic. Coronavirus: The world economy at risk. **Organisation for Economic Co-operation and Development, France**, 2020.

BARUA, Suborna et al. Understanding Coronanomics: The economic implications of the coronavirus (COVID-19) pandemic. **SSRN Electronic Journal** <https://doi.org/10/ggq92n>, 2020.

BONELLI, Regis; RAMOS, Lauro. Distribuição de renda no Brasil: avaliação das tendências de longo prazo e mudanças na desigualdade desde meados dos anos 70. **Revista de Economia Política**, v. 13, n. 2, 50, p. 76-97, abr./jun. 1993.

BOURGUIGNON, François. “Appraising income inequality databases in Latin America”, **Journal of Economic Inequality**, 4 (13), Springer Science and Business Media, Nova Iorque, Estados Unidos do America, pp. 557-578. 2015.

BRANCHER, Marco Capraro; MAGACHO, Guilherme; LEÃO, Rafael de Azevedo Ramires. **Impactos econômicos da crise do COVID-19 e dos programas de renda básica emergencial**. 2020.

CARLSSON-SZLEZAK, Philipp; REEVES, Martin; SWARTZ, Paul. What coronavirus could mean for the global economy. **Harvard Business Review**, v. 3, 2020.

DEMERTZIS, Maria et al. An effective economic response to the coronavirus in Europe. **Policy Contributions**, v. 35323, 2020.

FERNANDES, Nuno. Economic effects of coronavirus outbreak (COVID-19) on the world economy. **Available at SSRN 3557504**, 2020.

FREIRE, Débora et al. Renda básica emergencial: uma resposta suficiente para os impactos econômicos da pandemia da COVID-19 no Brasil. **Nota Técnica. NEMEA-Cedeplar**, 2020.

GRIFFITH, Breda; RAJ Nallari. “**Understanding growth and poverty theory, policy, and empirics**”, The World Bank, Washington, Estados Unidos do America. 2011.

KOMATSU, Bruno Kawaoka; MENEZES-FILHO, Naercio. Simulações de impactos da COVID-19 e da renda básica emergencial sobre o desemprego, renda, pobreza e desigualdade. **São Paulo: Policy Paper**, 2020.

KUZNETS, S. Economic growth and income inequality. **American Economic Review**, v. 45, p. 1-28, 1955.

LEDUC, Sylvain et al. The Uncertainty Channel of the Coronavirus. **Economic Letters**, 2020.

MADEN, S. I. et al. The relationship between economic growth and regional inequalities in Turkey. In: ARAPGIRLIOGLU, D. A. H. (Eds.). *The most recent studies in science and Art*. Ankara: Gece Kitaplığı, 2018. v. 1.

MARTINS, N. S. F. **Dinâmica urbana e perspectivas de crescimento** – Itabira, Minas Gerais. 101 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

MOTI, Ukertor Gabriel; TER GOON, Daniel. Novel Coronavirus Disease: A delicate balancing act between health and the economy. **Pakistan journal of medical sciences**, v. 36, n. COVID19-S4, p. S134, 2020.

OZILI, Peterson K.; ARUN, Thankom. **Spillover of COVID-19: impact on the Global Economy**. Available at SSRN 3562570, 2020.

ROBINSON, S. A note on the U hypothesis relating inequality and economic development. **American Economic Review**, v. 66, p. 437-440, 1976.



TIRADO, D. A.; DÍEZ-MINGUELA, A; MARTINEZ-GALARRAGA, J. Regional inequality and economic development in Spain, 1860–2010. **Journal of Historical Geography**, v. 54, p. 87-98, Oct. 2016.

ZAMBAM, Neuro José; DA SILVEIRA, Margarete Magda. Projeto renda mínima de cidadania: solução para equidade social. **Revista Direitos Sociais e Políticas Públicas** (UNIFAFIBE), v. 9, n. 1, p. 515-538, 2021.