

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO

SAMANTA OLIVEIRA IMBIMBO

**INFORMALIDADE NO MERCADO DE TRABALHO BRASILEIRO E SEUS
EFEITOS NA DISSEMINAÇÃO DA COVID-19.**

SÃO PAULO

2022

SAMANTA OLIVEIRA IMBIMBO

**INFORMALIDADE NO MERCADO DE TRABALHO BRASILEIRO E SEUS
EFEITOS NA DISSEMINAÇÃO DA COVID-19.**

Dissertação apresentada à Escola de
Economia de São Paulo da Fundação Getulio
Vargas como requisito para obtenção do título
de Mestre em Economia.

Orientadora: Prof.^a Dra. Priscilla Albuquerque
Tavares

SÃO PAULO

2022

Imbimbo, Samanta Oliveira.

Informalidade no mercado de trabalho brasileiro e seus efeitos na disseminação da Covid-19 / Samanta Oliveira Imbimbo. - 2022.

51 f.

Orientador: Priscilla Albuquerque Tavares.

Dissertação (mestrado profissional MPE) – Fundação Getulio Vargas, Escola de Economia de São Paulo.

1. Mercado de trabalho - Brasil. 2. Setor Informal (Economia) - Brasil. 3. COVID-19 (Doença). 4. COVID-19 (Doença) - Epidemiologia. I. Tavares, Priscilla Albuquerque. II. Dissertação (mestrado profissional MPE) – Escola de Economia de São Paulo. III. Fundação Getulio Vargas. IV. Título.

CDU 338.981

SAMANTA OLIVEIRA IMBIMBO

**INFORMALIDADE NO MERCADO DE TRABALHO BRASILEIRO E SEUS
EFEITOS NA DISSEMINAÇÃO DA COVID-19.**

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

Campo de conhecimento: Microeconomia Aplicada

Data de aprovação: __/__/____

Banca Examinadora:

Prof.^a Dra. Priscilla Albuquerque Tavares
(Orientadora)
FGV-EESP

Prof. Dr. Joelson Sampaio
FGV-EESP

Prof. Dr. Renan De Pieri
FGV-EAESP

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos à professora Priscilla Tavares, pela orientação e suporte técnico ao desenvolvimento desta dissertação. Também agradeço aos professores Joelson Sampaio e Renan De Pieri, pelos comentários e sugestões de aperfeiçoamento do trabalho.

Agradeço aos amigos da Tendências Consultoria Integrada, pelo incentivo e paciência durante os anos de mestrado. Em especial, menciono o Lucas Assis, por sua fundamental ajuda na construção do banco de dados utilizado nessa pesquisa, e a Isabela Tavares, pela parceria e amizade ao longo de todo o programa de mestrado.

Por fim, a conclusão de mais essa etapa só foi possível graças a todo o suporte familiar que recebi, que não arrefeceu mesmo em tempos de distanciamento. Agradeço ao Danilo, meu irmão, e ao Menon, meu namorado, pelos conselhos e por sempre confiarem no meu potencial, mesmo quando eu duvidada. E, por fim, agradeço meus queridos pais, Antonio e Nalva, por me ensinarem o valor da educação e pelo imenso apoio em todos os desafios.

RESUMO

Declarada pandemia em março de 2020 pela OMS, a disseminação da covid-19 afetou profundamente a economia mundial e, em especial, o mercado de trabalho. A literatura econômica se dedicou amplamente a estudar os efeitos da pandemia sobre os mercados de trabalho em países em desenvolvimento, ampliando o debate sobre a questão do peso da informalidade nessas economias. O presente estudo se propõe a analisar a relação entre informalidade e pandemia sobre outra ótica. Assim, essa pesquisa buscou avaliar se a estrutura do mercado de trabalho brasileiro, caracterizado por elevada informalidade, foi fator a favorecer a disseminação da covid-19 em localidades brasileiras no início da pandemia. Para tal, foram implementados modelos de regressão linear múltipla, utilizando como variável de interesse dados de informalidade no mercado de trabalho para 2019 publicados na PNAD-Contínua (IBGE). Ainda que se deva ressaltar as limitações desse estudo, os resultados indicam que há efeito positivo e significativo do grau de informalidade sobre os casos de covid-19, ao se restringir a análise para o início da pandemia. Tais resultados reforçam a necessidade de se debater soluções para redução da vulnerabilidade social de parte da população informal brasileira a crises econômicas.

Palavras-chave: Informalidade; Pandemia.

ABSTRACT

Declared a pandemic in March 2020 by the WHO, the spread of covid-19 has profoundly affected the world economy and, in particular, the job market. The economic literature has largely devoted itself to studying the effects of the pandemic on labor markets in developing countries, expanding the debate on the issue of informality in these economies. The present study proposes to analyze the relationship between informality and pandemic from another perspective. Thus, this research sought to assess if the structure of the Brazilian labor market, characterized by high informality, was a factor that favored the spread of covid-19 in Brazilian locations at the beginning of the pandemic. To this end, multiple linear regression models were implemented, using as a variable of interest informality in the labor market in 2019, published by IBGE. Although the limitations of this study should be highlighted, the results indicate that there is a positive and significant effect of the degree of informality on cases of covid-19, by restricting the analysis to the beginning of the pandemic. These results reinforce the need to discuss solutions to reduce the social vulnerability of part of the Brazilian informal population to economic crises.

Keywords: Informality; Pandemic.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Casos e óbitos diários por covid-19 no Brasil (2020)	12
Figura 2 – Evolução da taxa de informalidade - Brasil	13
Figura 3 – Google Mobility Brasil 2020	16
Figura 4 – Estrutura de divisão dos dados considerados no estudo	22
Figura 5 – Grau de Informalidade	23
Figura 6 – Casos de covid-19 por 100 mil habitantes	24
Figura 7 – Casos de covid-19 e Informalidade (capitais, RMs e UFs)	24
Figura 8 – Óbitos de covid-19 por 100 mil habitantes	26
Figura 9 – Óbitos por covid-19 e Informalidade (capitais, RMs e UFs)	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das variáveis controle	26
Tabela 2 – Primeiro modelo MQO para casos de covid-19	29
Tabela 3 – Segundo modelo MQO para casos de covid-19	31
Tabela 4 – Primeiro modelo MQO para óbitos por covid-19.....	33
Tabela 5 – Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nas especificações alternativas	41
Tabela 6 – Primeira especificação alternativa para casos de covid-19	41
Tabela 7 – Segunda especificação alternativa para casos de covid-19	42
Tabela 8 – Terceira especificação alternativa para casos de covid-19	42
Tabela 9 – Quarta especificação alternativa para casos de covid-19	43
Tabela 10 – Quinta especificação alternativa para casos de covid-19	43
Tabela 11 – Sexta especificação alternativa para casos de covid-19.....	44
Tabela 12 – Sétima especificação alternativa para casos de covid-19.....	44
Tabela 13 – Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nas especificações alternativas	46
Tabela 14 – Primeira especificação alternativa para óbitos por covid-19	46
Tabela 15 – Segunda especificação alternativa para óbitos por covid-19	47
Tabela 16 – Terceira especificação alternativa para óbitos por covid-19	47
Tabela 17 – Quarta especificação alternativa para óbitos por covid-19.....	48
Tabela 18 – Quinta especificação alternativa para óbitos por covid-19.....	48
Tabela 19 – Sexta especificação alternativa para óbitos por covid-19.....	49
Tabela 20 – Sétima especificação alternativa para óbitos por covid-19.....	49
Tabela 21 – Oitava especificação alternativa para óbitos por covid-19	50
Tabela 22 – Nona especificação alternativa para óbitos por covid-19	50
Tabela 23 – Décima especificação alternativa para óbitos por covid-19.....	51
Tabela 24 – Décima primeira especificação alternativa para óbitos por covid-19	51

LISTA DE SIGLAS

Bem	Benefício Emergencial de Preservação do Emprego e da Renda
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
PIB	Produto Interno Bruto
RIDE	Região Administrativa Integrada de Desenvolvimento
RM	Região Metropolitana
SIOPS	Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde
UTI	Unidade de Tratamento Intensivo

SUMÁRIO

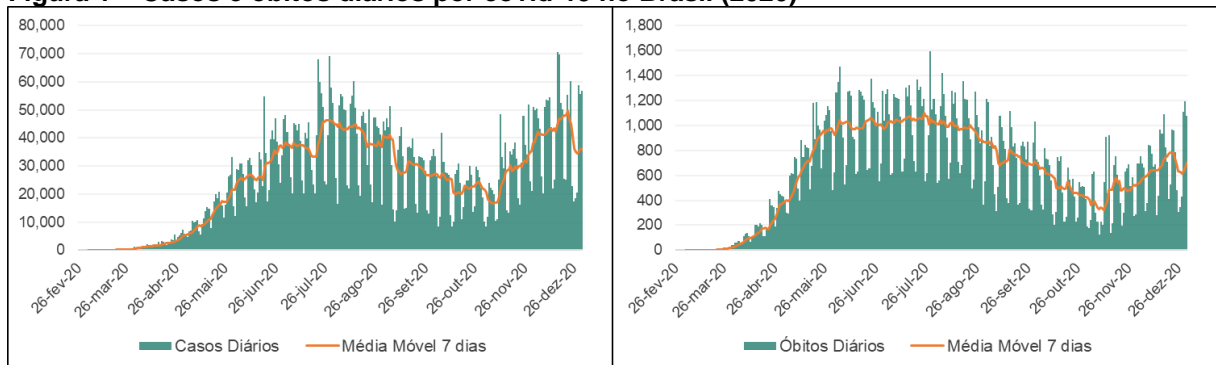
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
3 METODOLOGIA E ANÁLISE DE DADOS.....	20
3.1 METODOLOGIA.....	20
3.2 DADOS	21
4 RESULTADOS	28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	38
APÊNDICE A – Especificações alternativas modelos de casos de covid-19.....	40
APÊNDICE B – Especificações alternativas modelos de óbitos por covid-19 ...	45

1 INTRODUÇÃO

Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a pandemia de covid-19, doença respiratória que surgiu no final de 2019 em Wuhan, na China. Com casos inicialmente concentrados em território chinês, a doença, nomeada cientificamente de Sars-Cov-2, espalhou-se rapidamente pelo mundo.

No Brasil, o primeiro caso de covid-19 foi registrado no final de fevereiro de 2020 e, até o final de 2020, foram registrados mais de 7,6 milhões de casos e quase 200 mil óbitos, segundo dados oficiais do Ministério da Saúde.

Figura 1 – Casos e óbitos diários por covid-19 no Brasil (2020)



Fonte: Ministério da Saúde. Elaboração da Autora (2022).

Dado o impacto da doença sobre o sistema de saúde público e privado, estados e municípios implementaram medidas de restrição, que envolveram o fechamento de serviços não essenciais (*shoppings*, restaurantes, bares, escolas e universidades, parques, cinemas, entre outros), além do uso de máscara e da recomendação de distanciamento social. As medidas restritivas tiveram início em meados de março de 2020 e foram flexibilizadas apenas em meados de 2021, diante do relativo controle da doença no País.

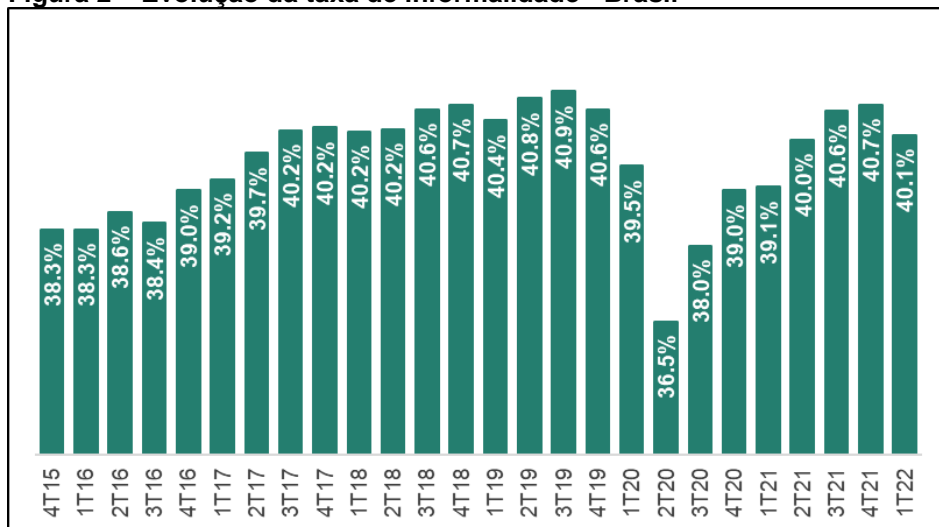
Tais medidas, que tinham por objetivo controlar a disseminação da doença e resguardar o sistema de saúde, causaram impactos econômicos sem precedentes em diversos setores da economia, levando à retração de 3,9% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Além disso, foi possível observar impactos relevantes no mercado de trabalho, com redução tanto das ocupações formais quanto informais, conforme observado em dados publicados tanto pelo IBGE quanto pelo Ministério da Economia.

A informalidade de parte significativa dos postos de trabalho é uma característica do mercado de trabalho brasileiro, bem como de diversos países em desenvolvimento, e constitui fonte de desigualdade de rendimentos. Como consequência, há um elevado contingente de trabalhadores sem acesso aos mecanismos de proteção social vinculados à formalização, como o direito à aposentadoria, às licenças remuneradas (como licença maternidade ou por afastamento do trabalho por motivo de saúde), assim como à remuneração ao menos pelo salário-mínimo, quando se trata de empregados.

O sucesso na implementação das medidas de restrição para controle da pandemia (considerando principalmente o período anterior ao processo de vacinação em massa) só seria possível se tais medidas fossem implementadas conjuntamente com políticas de suporte ao emprego e renda, permitindo que a população ocupada (em postos de trabalho formais ou informais) permanecesse em casa, reduzindo assim a circulação de pessoas. O tamanho da informalidade no mercado de trabalho foi, dessa forma, uma dificuldade adicional ao controle da pandemia em países em desenvolvimento.

No Brasil, o nível de informalidade, que exibiu crescimento desde 2015, refletindo a crise econômica que o País enfrentava, registrou forte recuo em 2020, especialmente no segundo trimestre de 2020, período mais agudo da pandemia, e voltou a crescer ao longo de 2021, conforme ilustrado na *Figura 2* abaixo.

Figura 2 – Evolução da taxa de informalidade - Brasil



Fonte: PNAD-Contínua (IBGE). Elaboração da Autora (2022).

A redução da informalidade em 2020 não esteve relacionada a mais trabalhadores formais no mercado, mas sim ao fato de os trabalhadores informais terem perdido sua ocupação ao longo de 2020 (e, especialmente, no segundo trimestre de 2020), sob os severos efeitos da pandemia. Estudo de Leyva & Urrutia (2021) aponta que a pandemia levou à queda da informalidade em quatro países da América Latina analisados (México, Chile, Peru e Colômbia), além do Brasil.

Por outro lado, a retomada da atividade econômica e a reabertura das atividades que permaneceram restritas durante a pandemia têm levado à avanço da informalidade no período recente. Nesse sentido, dados do IBGE apontam para rápida retomada do grau de informalidade no País a partir do terceiro trimestre de 2020.

Tendo em vista os efeitos perversos da pandemia sobre o mercado de trabalho, o presente estudo buscará analisar a relação mercado de trabalho e pandemia sobre outra ótica. Assim, essa pesquisa se propõe a avaliar se a informalidade foi fator a favorecer a disseminação da covid-19 em localidades brasileiras, considerando que parte das ocupações informais está vinculada ao funcionamento de atividades presenciais e, portanto, é dependente da circulação de pessoas. Para tal, serão implementados modelos de regressão linear múltipla, considerando dados em *cross-section* e utilizando como variável de interesse dados de informalidade no mercado de trabalho publicados na PNAD-Contínua (IBGE).

De forma geral, os modelos estimados sugerem que localidades brasileiras com maior taxa de informalidade apresentaram maior incidência de casos de covid-19 por 100 mil habitantes nos primeiros meses da pandemia (resultados controlados por características regionais como renda, despesa por saúde e densidade demográfica), período em que ainda não se havia estruturado totalmente as medidas governamentais com foco ao suporte de emprego e renda da população informal.

O presente trabalho está estruturado em 4 seções, além desta introdução. Na segunda seção, apresenta-se a revisão da literatura a relação entre informalidade e pandemia. Na terceira seção, apresenta-se a metodologia aplicada no estudo e uma análise exploratória do banco de dados utilizado. Na quarta seção, discute-se os resultados obtidos e limitações do estudo. Por fim, a quinta seção contém as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Narula (2020) descreve a informalidade como uma característica de países em desenvolvimento – em alguns casos, a economia informal pode representar 80% da população. A informalidade descreve trabalhadores, atividades ou empresas que não são (ou são fracamente) monitorados, regulamentados ou registrados pelos governos, tendo assim, pouco ou nenhum suporte governamental. Assim, países em desenvolvimento possuem uma rede de suporte emergencial muito menos estabelecida do que países desenvolvidos, o que trouxe desafios adicionais no combate à pandemia de covid-19.

Leyva & Urrutia (2021) apontam que a informalidade permeia o funcionamento dos mercados de trabalho de países da América Latina, o que implica em desafios adicionais à gestão tanto da pandemia quanto da economia em tais países. Nesse sentido, dado que a informalidade atua fora do escopo governamental, há maior dificuldade de se atingir o público-alvo na implementação de políticas de estímulo (seja via crédito, subsídios ou transferência).

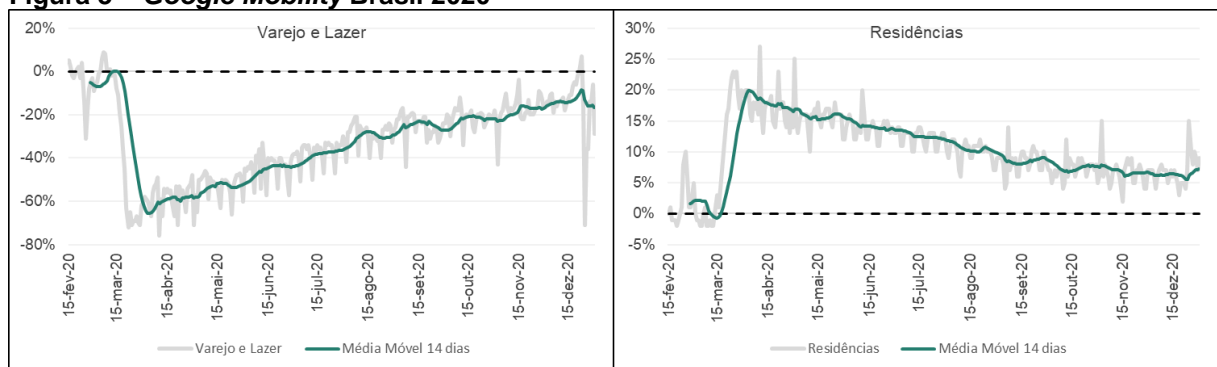
Especificamente ao Brasil, medidas de restrição à circulação foram implementadas e, na sequência, foram divulgadas políticas públicas para suporte à renda e emprego. Pelo lado do emprego formal, o Governo Federal instituiu, em abril de 2020, o Programa Emergencial de Manutenção do Emprego e da Renda. O programa, que foi estendido até meados de 2022, previa o pagamento do Benefício Emergencial de Preservação do Emprego e da Renda (BEm), que seria pago quando houvesse acordos, entre trabalhadores e empregadores, de: (i) redução proporcional de jornada de trabalho e salário; e (ii) suspensão temporária de contrato de trabalho. O programa buscava evitar desligamentos no setor formal.

Já no setor informal, o Governo Federal implementou, no início de abril de 2020 (Lei nº 13.982), o Auxílio Emergencial, que previa, inicialmente, o pagamento de três parcelas de R\$ 600 a trabalhadores sem carteira assinada, autônomos, microempreendedores individuais (MEIs) e desempregados (desde que não seja beneficiário do seguro-desemprego). Dado o prolongamento da crise sanitária, o programa foi prorrogado: (i) em junho de 2020, o benefício foi ampliado para mais duas parcelas de R\$ 600; (ii) em setembro de 2020, o Auxílio Emergencial foi

prorrogado para mais quatro parcelas de R\$ 300; e (iii) em março de 2021, o benefício foi novamente prorrogado em quatro parcelas a partir de abril, com pagamentos que variam entre R\$ 150 e R\$ 375. O programa visava garantir renda à população informal, permitindo a redução da circulação de pessoas.

A implementação das medidas de restrição de circulação e do distanciamento social, cujo objetivo era o controle da disseminação da covid-19, teve forte impacto na mobilidade da população brasileira. Dados do *Google Mobility*¹ para o Brasil indicam que houve forte queda no fluxo de pessoas a locais de lazer (restaurantes, cafés, shoppings, museus, bibliotecas e cinemas), em contrapartida à uma maior permanência da população em suas residências, conforme indicado na *Figura 3*. Os indicadores de mobilidade divulgados pelo *Google* possuem dados diários iniciados em 15 de fevereiro de 2020 e mostram a variação da mobilidade a diversos locais frente a um valor de referência predeterminado.

Figura 3 – Google Mobility Brasil 2020



Fonte: Google. Elaboração da Autora (2022).

A queda intensa da mobilidade nos períodos mais graves da crise sanitária, ainda que insuficiente para o efetivo controle da pandemia, só foi possível dada a implementação das medidas de proteção ao emprego e renda listadas acima. De todo modo, houve forte impacto no mercado de trabalho, com fechamento de vagas de emprego formal, redução do nível de informalidade na economia (dado o fechamento de comércio e serviços não essenciais, conforme apresentado na seção anterior) e afastamento de parte da população ocupada devido ao distanciamento social e implementação de trabalho remoto.

¹ Os dados podem ser acessados em: <https://www.google.com/covid19/mobility/>

De maneira geral, a população alocada em trabalhos informais foi mais afetada pela pandemia. Balde, Boly & Avenyo (2020) avaliam, através de modelos de estimação binária, os efeitos das medidas de restrição, relacionadas à pandemia, no mercado de trabalho, considerando dados de Senegal, Mali e Burkina Faso. Os resultados indicam que trabalhadores informais possuem maiores probabilidades de perderem trabalho e apresentarem redução de renda.

Na mesma direção, Cueva, Carpio & Winkler (2021), em estudo para o mercado de trabalho do Peru, concluem, através de modelos de probabilidade, que trabalhadores que estavam alocados, em 2019, nos setores essenciais e formalizados tinham menores chances de perderem seus empregos diante do choque pandêmico. Adicionalmente, trabalhadores que, em 2019, possuíam empregos propícios ao trabalho remoto e acesso à Internet tinham menores chances de ficarem desempregados. Por outro lado, ao se controlar o modelo por informalidade, o potencial de trabalho remoto torna-se insignificante (ou seja, não afeta a probabilidade de o trabalhador ficar desempregado).

Nesse sentido, diversos estudos para o Brasil desenvolvidos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) indicam que a implementação de trabalho remoto predomina em profissionais com maior nível educacional e em trabalhos formais. Nesse sentido, estudo da instituição, publicado em junho de 2020, estima que o Brasil possui, em média, 22,7% de pessoas em potencial de teletrabalho. Há, entretanto, elevada diferença entre regiões e entre ocupações: estados que possuem maior renda per capita e ocupações que exigem maior qualificação possuem população ocupada com maior potencial de trabalho remoto.

Adicionalmente, análise do Ipea dos dados na PNAD covid-19 (IBGE), indicou que havia, em maio de 2020, 8,7 milhões de pessoas ocupadas exercendo suas atividades de maneira remota. Desse total, 83,8% eram formalizadas. Assim, os dois levantamentos indicam que a possibilidade de trabalho remoto nas ocupações informais é bastante limitada no Brasil.

Ainda que a literatura econômica tenha avançado em debater os desafios econômicos que países com elevada informalidade enfrentaram no combate à pandemia de covid-19, há poucos estudos avaliando se a maior incidência de trabalho

informal nesses países também foi fator a explicar maior ocorrência de casos e óbitos por covid-19 – em outras palavras, há poucos estudos que buscam avaliar se a elevada informalidade foi fator a favorecer a disseminação da covid-19.

A partir de análise exploratória de dados, Peres & Cardoso (2021) defendem que dados econômicos (PIB, IDH, gastos com saúde, taxa de informalidade, entre outros) não são suficientes para explicar as diferenças no número de mortes por milhão de habitantes entre países da América Latina.

A partir disso, os autores analisam 11 países latino-americanos e argumentam que aqueles que optaram pela responsabilidade coletiva na gestão da crise (em que se estabelece coordenação de ações e discursos entre os níveis de governo, assumindo conduta baseada em conhecimento científico) se saíram melhor no combate à pandemia. Dessa forma, os autores defendem que, além da estrutura econômica e política de cada país, a liderança e práticas políticas são fatores relevantes para entender a dinâmica da pandemia em cada país.

Nesse sentido, artigo de Souza Santos, Candido, de Souza *et al* (2021) apresenta banco de dados construído pelos autores sobre a implementação de intervenções não farmacêuticas (fechamento de serviços não essenciais, proibição de aglomerações, redução de serviços de transporte e uso obrigatório de máscara) nos municípios brasileiros (pesquisa coletou dados, a partir de entrevistas com prefeitos, de cerca de 72% dos municípios do País).

A análise feita pelos autores sobre o banco de dados indica que muitos municípios adotaram medidas de restrições ainda em março, quando apenas algumas capitais registravam casos de covid-19, associados a viagens ao exterior, principalmente. Apesar da adoção de medidas de forma relativamente abrangente entre os municípios analisados no início da pandemia, a doença se espalhou rapidamente pelo País em apenas dois meses. Segundo os autores, essa dinâmica reflete, parcialmente, o fato de que a flexibilização de parte dessas medidas teve início já no final de março e, em muitos casos, sem levar em conta as decisões dos municípios vizinhos, evidenciando a falta de coordenação governamental na gestão da crise.

Por fim, retomando o debate sobre mercado de trabalho informal e seus efeitos sobre a pandemia de covid-19, Nguimkeu & Okou (2021) discutem se a informalidade elevou a transmissão da doença em países da África Subsaariana. Os autores apontam que a elevada participação de atividade informal nos países analisados, que ocorre em tende a ocorrer em mercados lotados, ruas congestionadas e sob instalações sanitárias precárias, pode ter impulsionado a disseminação da covid-19.

Utilizando um modelo de regressão linear múltipla básica, com controles para tamanho populacional, nível de renda e qualidade do sistema de saúde e considerando dados para o início da pandemia, os autores concluem que há existência de relação positiva e significativa entre o número de casos de covid-19 e a participação do emprego informal na economia. Os resultados estimados indicam que o aumento de um ponto percentual na taxa de informalidade está associado a um aumento de 4,6% no número de casos por covid-19 nos países analisados. Assim, o estudo sugere que há evidências, para países da África Subsaariana, de que maior informalidade é fator a explicar maior transmissão de covid-19.

Nesse sentido, o presente trabalho busca ampliar a literatura sobre a relação entre informalidade, importante característica do mercado de trabalho do Brasil, e disseminação da covid-19, considerando as dinâmicas regionais brasileiras.

Segundo dados do *Our World in Data*, o Brasil possui apenas 2,7% da população mundial, mas concentra 5,9% dos casos de covid-19 e 10,6% do total de óbitos, considerando dados até junho de 2022. Compreender os fatos, econômicos e políticos, que nos levaram a ser um dos países mais afetados pela pandemia de covid-19 no mundo é fundamental para a construção de políticas públicas focalizadas que busquem atender a população mais vulnerável a crises.

3 METODOLOGIA E ANÁLISE DE DADOS

Este capítulo está dividido em duas seções. A seção inicial apresenta a metodologia empregada nesta pesquisa, assim como a descrição dos modelos econométricos estimados. Já a segunda seção apresenta uma descrição e análise da base de dados utilizada no estudo.

3.1 METODOLOGIA

Para se analisar o impacto do tamanho da informalidade no mercado de trabalho brasileiro sobre a transmissão de covid-19 em diversas localidades do País, o presente estudo implementará metodologia econométrica semelhante à adotada em Nguimkeu & Okou (2021).

Para tal, será implementado modelo de regressão linear múltipla via Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) com a seguinte especificação:

$$\log y_i = \alpha + \beta * Informalidade_i + \gamma * X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Em que: (i) y_i é o número de casos confirmados de covid-19 por 100 mil habitantes na localidade i , em bases logarítmicas; (ii) $Informalidade_i$ denota o grau de informalidade (percentual de ocupações informais sobre o total de ocupados); (iii) X_i é o vetor de controles, que serão discutidos na próxima seção; e (iv) ε_i é o termo de erro.

Segundo Wooldridge (2016), o modelo de regressão linear assume os seguintes pressupostos:

- (i) Linearidade nos parâmetros;
- (ii) Amostragem aleatória;
- (iii) Inexistência de colinearidade perfeita, em que nenhuma variável independente é constante ou uma combinação linear perfeita das outras;

- (iv) Média condicional zero, ou seja, as variáveis dependentes são exógenas²;
- (v) Homoscedasticidade, ou seja, o erro possui a mesma variância³; e
- (vi) Normalidade, ou seja, o erro populacional u é independente das variáveis explicativas e normalmente distribuído com média zero e variância σ^2 .

Se as hipóteses (i) a (iv) forem satisfeitas, o estimador MQO não será viesado. Adicionalmente, se as hipóteses (v) e (vi) forem satisfeitas, garante-se que a variância dos estimadores não será viesada. Se todos os pressupostos foram satisfeitos, o estimador via MQO será o *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE).

3.2 DADOS

A principal variável de interesse do presente estudo será a participação (%) de postos de trabalho informais no total de ocupações, chamada de grau de informalidade.

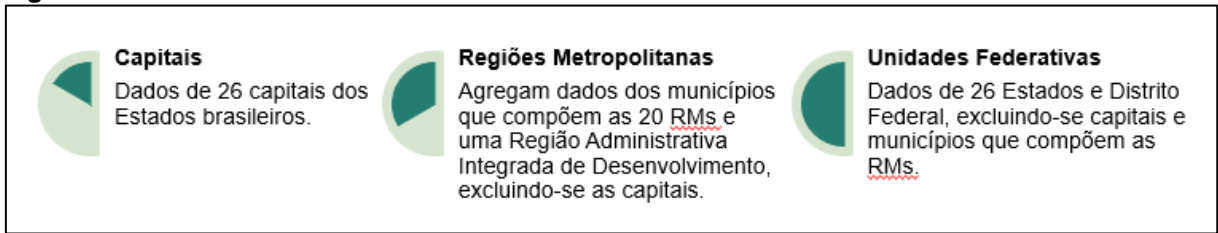
O grau de informalidade é uma variável extraída da PNAD-Contínua (IBGE). Segundo definição do IBGE, os trabalhadores informais somam os profissionais sem carteira assinada (empregados do setor privado e trabalhadores domésticos), sem CNPJ (empregadores e por conta própria) e trabalhadores não remunerados em ajuda a morador do domicílio ou parente.

Para esse trabalho, foi calculado o grau de informalidade em capitais, regiões metropolitanas (excluindo-se as capitais) e Unidades Federativas (excluindo-se as capitais estaduais e os municípios que compõem as regiões metropolitanas), totalizando 74 localidades, conforme estruturado na *Figura 4* abaixo.

² Formalmente $E(u|x_1, \dots, x_k) = 0$.

³ Formalmente $Var(u|x_1, \dots, x_k) = \sigma^2$.

Figura 4 – Estrutura de divisão dos dados considerados no estudo



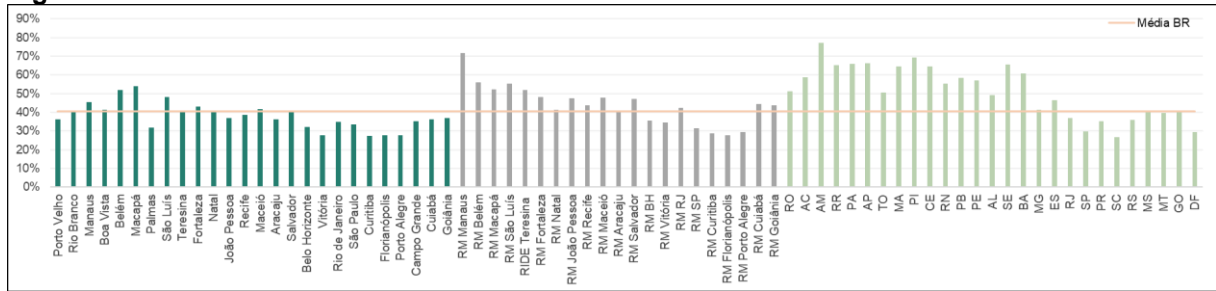
Fonte: Elaboração da Autora (2022).

A estrutura regional dos dados coletados deve-se às limitações de informações disponíveis na PNAD-Contínua, fonte a partir da qual se constrói o dado de grau de informalidade. A pesquisa desenvolvida pelo IBGE apresenta dados agregados apenas para capitais, regiões metropolitanas e Unidades da Federação. Dada tal limitação, todos os dados das demais variáveis utilizadas no desenvolvimento do presente estudo consideram a mesma estrutura apresentada na *Figura 4*, sempre totalizando 74 observações.

Foram considerados dados de grau de informalidade referente ao 4º trimestre de 2019, antes, portanto, do início da disseminação da covid-19 no País. A escolha por utilizar dados de informalidade do período imediatamente anterior à pandemia busca contornar problemas de endogeneidade⁴, dado que a pandemia teve forte impacto no mercado de trabalho, com consequente redução do grau de informalidade nos meses mais agudos da crise sanitária, conforme é possível observar na *Figura 2*, apresentada na introdução.

No 4º trimestre de 2019, o grau de informalidade do País foi de 40,6%. Os dados da PNAD-Contínua apontam que o grau de informalidade pode variar bastante ao se analisar informações de capitais, regiões metropolitanas e demais municípios das Unidades Federativas, conforme observado na *Figura 5*. Os municípios do Amazonas (excluindo-se Manaus e RM de Manaus) possuíam a maior taxa de informalidade (77,3%), enquanto os municípios de Santa Catarina (excluindo-se Florianópolis e RM de Florianópolis) apresentavam a menor taxa (26,6%).

⁴ Formalmente, a opção de se utilizar dados de período imediatamente anterior ao início da pandemia busca garantir o pressuposto iv do modelo de regressão linear MQO, conforme apresentado na seção de metodologia.

Figura 5 – Grau de Informalidade

Fonte: PNAD-Contínua (IBGE) - dados do 4º trimestre de 2019. Elaboração da Autora (2022).

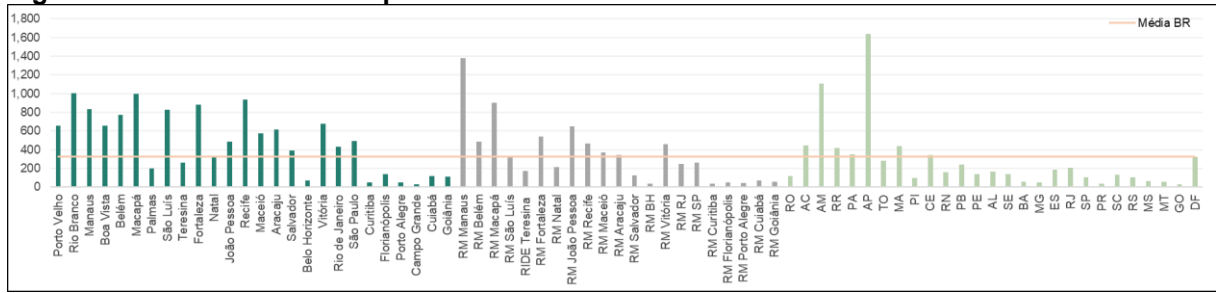
Em relação à pandemia, o primeiro caso de covid-19 no Brasil foi registrado no final de fevereiro de 2020, em São Paulo, segundo o Ministério da Saúde, e espalhou-se rapidamente pelo País. Segundo a Pesquisa de Informações Básicas Municipais, divulgada pelo IBGE, em 2020, apenas 18 municípios brasileiros não registraram casos de covid-19. Tais municípios possuíam, em sua maioria, população de até 10 mil habitantes.

O registro acumulado de casos de covid-19 ponderado pelo total de habitantes será utilizado como variável dependente no modelo de regressão estimado. Assim como desenvolvido no estudo de Nguimkeu & Okou (2021), serão utilizados dados para o início da pandemia, o que também busca contornar problemas de endogeneidade, dado que foram implementadas medidas que afetaram a dinâmica da informalidade no País (restrição à circulação e medidas de suporte à renda da população informal).

Dessa forma, serão estimados modelos considerando dados acumulados de casos de covid-19 por 100 mil habitantes até abril de 2020 e até maio de 2020. Segundo dados oficiais reportados pelo Ministério da Saúde⁵, até 31 de maio de 2020, as capitais, RMs e demais municípios localizados na Região Norte registravam maior incidência de casos de covid-19, conforme apresentado na *Figura 6* abaixo.

⁵ Ainda que os dados oficiais publicados pelo Ministério da Saúde sejam a fonte oficial de casos e óbitos de covid-19 utilizada nesse estudo, é importante ressaltar que tais dados possuem algum grau de subnotificação, dado que o Brasil registrou baixa testagem da doença. A título de exemplo, segundo dados do *Our World in Data*, até 31 de dezembro de 2020, o Brasil havia realizado cerca de 136 testes a cada mil habitantes. Até a mesma data, os Estados Unidos haviam realizados 773 testes a cada mil habitantes.

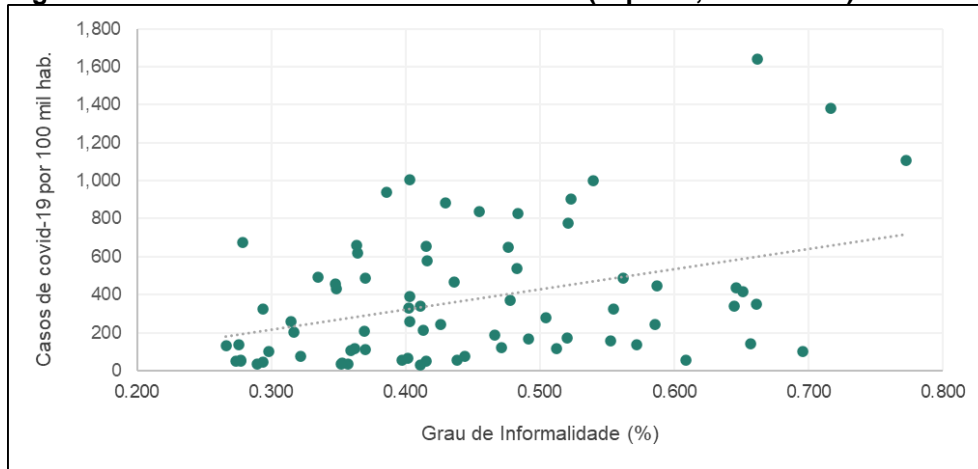
Figura 6 – Casos de covid-19 por 100 mil habitantes



Fonte: Ministério da Saúde – dados acumulados até maio/2020. Elaboração da Autora (2022).

A *Figura 7* abaixo apresenta um gráfico de dispersão que relaciona o número de casos de covid-19 por 100 mil habitantes (considerando dados até maio/2020) e o grau de informalidade para todas as 74 localidades da amostra, com dados para o 4º trimestre de 2019. Essa primeira análise dos dados sugere que há uma relação entre as duas variáveis, em que maiores níveis de informalidade estão associados à maior disseminação da covid-19.

Figura 7 – Casos de covid-19 e Informalidade (capitais, RMs e UFs)



Fonte: Ministério da Saúde e PNAD-Contínua (IBGE). Elaboração da Autora (2022).

Além dos dados de grau de informalidade e casos de covid-19, o modelo estimado também levará em conta um vetor de variáveis de controle, conforme apresentado na seção de metodologia.

A teoria econômica analisada sugere o uso de diversas variáveis controle, entre as quais, destaca-se: (i) renda real média; (ii) percentual da população ocupada no setor de saúde ou em atividades classificadas como essenciais; (iii) despesa pública com saúde *per capita*; (iv) número de leitos de UTI por 100 mil habitantes; (v) número de médicos ou enfermeiros por 100 mil habitantes; (vi) taxa de urbanização ou

densidade demográfica; (vii) variáveis qualitativas que buscam medir o nível de ação dos governos municipais com o enfrentamento da crise (se município decretou isolamento social e uso obrigatório de máscara); (viii) presença ou não de aeroportos, a fim de se controlar se localidades com maior conexão (seja mundial ou nacional) apresentaram maior disseminação de covid-19.

Efetivamente, todas as variáveis acima listadas foram testadas nos modelos econométricos desenvolvidos nesse estudo⁶. Entretanto, serão detalhadas apenas aquelas que foram consideradas no trabalho:

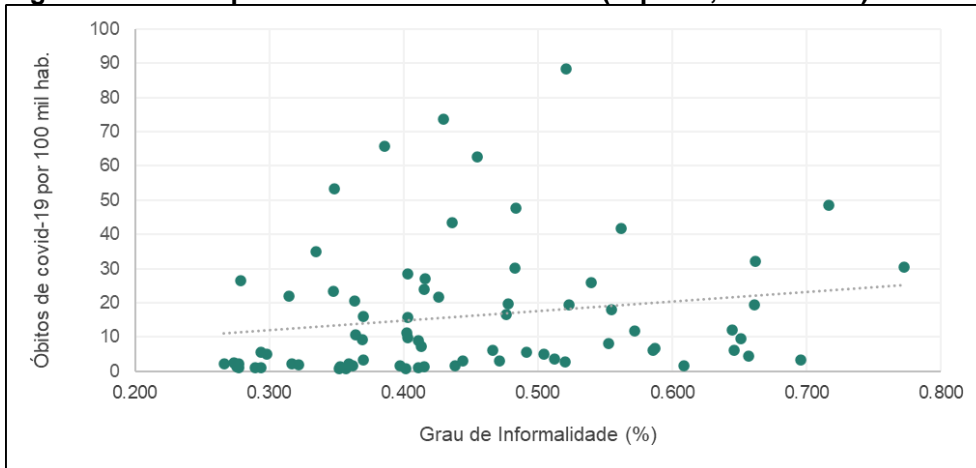
1. *Nível médio da renda* (PNAD-Contínua): consiste na renda média real habitual (em R\$) de cada localidade, considerando dados do 4º trimestre de 2019;
2. *Despesa pública com saúde per capita* (SIOPS-Ministério da Saúde): considera dados em R\$ para o ano de 2019. Variável é utilizada com *proxy* para qualidade do sistema de saúde;
3. *Densidade demográfica* (IBGE): variável é construída a partir da razão entre tamanho territorial (em km²) e população. Considerando que a disseminação da covid-19 ocorre majoritariamente pelo ar, é de se esperar que localidades com maior densidade demográfica (e potencialmente, maiores lotações em transporte público, locais de lazer, eventos etc.) apresentem maior contaminação por covid-19;
4. *Percentual da população ocupada no setor de saúde* (PNAD-IBGE⁷): variável é relativa ao total da população ocupada (%), com dados do 4º trimestre de 2019.

Todas as variáveis utilizadas seguiram a estrutura de divisão de dados, conforme ilustrada na *Figura 4*. O resumo das estatísticas descritivas das variáveis de controle utilizadas no estudo está apresentado na *Tabela 1* abaixo:

⁶ Outras especificações testadas para o modelo econométrico estão apresentadas no Apêndice.

⁷ Considera a CNAE: Seção Q - Saúde Humana e Serviços Sociais.

Figura 9 – Óbitos por covid-19 e Informalidade (capitais, RMs e UFs)



Fonte: Ministério da Saúde e PNAD-Contínua (IBGE). Elaboração da Autora (2022).

Além dos controles já apresentados, buscou-se, para os modelos de óbitos, incluir variáveis adicionais, caso de percentual da população idosa e população com diabetes e hipertensão. Entretanto, como será exposto na próxima seção, tais variáveis não foram consideradas na estimação.

4 RESULTADOS

Tendo como referência os dados de informalidade ao final de 2019 e de casos de covid-19 por 100 mil habitantes, estimou-se uma primeira regressão linear via MQO, seguindo a seguinte equação:

$$\log y_i = \alpha + \beta * \text{Informalidade}_i + \gamma_1 * \log \text{Renda}_i + \gamma_2 * \log \text{Gastos Saúde}_i + \gamma_3 * \log \text{Densid. Dem.}_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

Em que:

- (i) y_i é o número de casos confirmados de covid-19 por 100 mil habitantes na localidade i ;
- (ii) Informalidade_i denota o grau de informalidade (percentual de ocupações informais sobre o total de ocupados) no 4º trimestre de 2019;
- (iii) $\log \text{Renda}_i$ é a renda habitual média real de cada localidade i no 4º trimestre de 2019, em termos logarítmicos;
- (iv) $\log \text{Gastos Saúde}_i$ representa os gastos públicos com saúde per capita em cada localidade i em 2019, em termos logarítmicos;
- (v) $\log \text{Densid. Dem.}_i$ denota a densidade demográfica em cada localidade i em 2019, em termos logarítmicos; e
- (vi) ε_i é o termo de erro.

Foram estimados 2 modelos, sendo que o primeiro considera casos de covid-19 acumulados até abril de 2020, enquanto o segundo considera casos acumulados até maio de 2020. Os resultados encontrados estão apresentados na *Tabela 2* abaixo.

Tabela 2 – Primeiro modelo MQO para casos de covid-19

<i>Variáveis</i>	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	6.23 *** (1.80)	6.84 *** (1.62)
Renda média real habitual	2.11 *** (0.49)	1.26 ** (0.49)
Despesas com saúde per capita	-1.32 *** (0.30)	-1.45 *** (0.31)
Densidade demográfica	0.25 *** (0.05)	0.17 *** (0.05)
Constante	-8.21 * (4.41)	1.35 (4.59)
Observações	74	74
R ²	0.512	0.472

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.1$

A opção por esse corte nos dados para casos de covid-19 (abril e maio de 2020) busca contornar endogeneidade de duas fontes principais: (i) efeitos da implementação de medidas restritivas sobre a informalidade, conforme discutido nas seções anteriores; e (ii) efeitos, sobre o grau de informalidade, da adoção de medidas para proteção da renda da população informal, caso da implementação do Auxílio Emergencial, medida implementada com foco em garantir renda à população ocupada em empregos informais.

Analisando-se os resultados das duas estimações é possível observar que o efeito do grau de informalidade nos casos de covid-19 é positivo e estatisticamente significativo. Assim, locais com maior informalidade tendem a registrar maior incidência de casos de covid-19 por 100 mil habitantes nos meses iniciais da pandemia. A análise dos resultados indica que, considerando dados de covid-19 até abril de 2020, 1 ponto percentual adicional do grau de informalidade levou a aumento médio de 6,23% dos casos de covid-19. Da mesma forma, considerando-se dados de covid-19 até maio de 2020, o acréscimo de 1 ponto percentual do grau de informalidade leva a uma alta média de 6,84% dos casos de covid-19.

O resultado estimado vai de encontro

A variável densidade demográfica capta efeito positivo e estatisticamente significativo nos dois modelos estimados. Nesse sentido, dada a necessidade de distanciamento social para controle da disseminação da doença, elevada densidade demográfica é barreira adicional ao controle da doença.

Em relação à renda média real habitual, o efeito estimado sobre casos de covid-19 também é positivo e estatisticamente significativo, o que pode estar relacionado à duas questões principais. Primeiro, análise exploratória dos dados indica que localidades com maior renda habitual média tendem a ter maior densidade demográfica, fator favorável à disseminação da covid-19. Segundo, as localidades mais ricas tendem a ter maior fluxo de pessoas, com conexão elevada com outros países – nesse sentido, os primeiros casos de covid-19 registrados no Brasil estavam ligados a pacientes que haviam voltado de viagem internacional.

Por fim, as despesas per capita com saúde apresentam efeito negativo e significativo nas duas estimações, ou seja, localidades com maiores gastos com saúde per capita em 2019 apresentavam menos casos de covid-19 por 100 mil habitantes. Nesse caso, pode-se supor que as regiões com maiores gastos em saúde (e, por consequência, maior qualidade no serviço de saúde pública) detinham elevada capilaridade e maior estrutura (seja física ou de recursos humanos) para lidar com o início da pandemia.

O segundo modelo estimado, também via regressão linear, adiciona a variável de percentual da população ocupada no setor de saúde, conforme equação abaixo:

$$\log y_i = \alpha + \beta * Informalidade_i + \gamma_1 * \log Renda_i + \gamma_2 * \log Gastos\ Saude_i + \gamma_3 * \log Densid.\ Dem._i + \gamma_4 * Ocup.\ Saude_i + \varepsilon_i$$

(3)

Em que $Ocup.\ Saude_i$ é o percentual de população ocupada no setor de saúde, em relação ao total de ocupados de cada localidade i , considerando dados para o 4º trimestre de 2019.

Os resultados encontrados estão apresentados na *Tabela 3* abaixo.

Tabela 3 – Segundo modelo MQO para casos de covid-19

<i>Variáveis</i>	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	6.10 *** (1.86)	6.25 *** (1.63)
Renda média real habitual	2.04 *** (0.54)	0.92 * (0.49)
Despesas com saúde per capita	-1.33 *** (0.30)	-1.49 *** (0.31)
Densidade demográfica	0.24 *** (0.06)	0.14 *** (0.05)
Ocupados Setor Saúde	2.50 (7.84)	11.27 (7.85)
Constante	-7.59 (4.71)	4.13 (4.59)
Observações	74	74
R ²	0.513	0.488

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.1$

Em relação ao primeiro modelo estimado, o segundo modelo traz resultados bastante semelhantes quando se analisa as variáveis de informalidade, renda média, despesas com saúde e densidade demográfica. Assim como o apresentado na primeira análise, tais variáveis apresentam o efeito esperado e se mostram significantes. O resultado reforça a análise entre informalidade e casos de covid-19: maior grau de informalidade tende a favorecer a disseminação da covid-19, ao menos no início da pandemia. Considerando o modelo com dados até abril, o aumento de 1 p.p. do grau de informalidade leva a um acréscimo médio de 6,1% dos casos de covid-19, enquanto, para o modelo com dados até maio, 1 p.p. adicional do grau de informalidade se reflete em alta média de 6,25% dos casos de covid-19.

Já a variável de população ocupada no setor de saúde possui efeito positivo nos dois cortes temporais analisados, conforme seria esperado, mas não se mostra significativa nos dois casos.

Ressalta-se que foram testadas outras especificações, considerando outras variáveis candidatas à controle, caso das variáveis de implementação de medidas de isolamento e uso de máscara nos municípios brasileiros, utilizando dados do IBGE (como forma de controlar a falta de coordenação governamental no combate à crise sanitária, conforme indicado em Santos *et al*), percentual da população que recebeu Auxílio Emergencial, número de aeroportos, população ocupada em setores definidos como essenciais, entre outras. Entretanto, a inclusão de tais variáveis ou registrou

efeito econômico contrário ao que se esperaria ou se mostrou não significativo. Parte desses testes estão apresentados no Apêndice A.

De toda forma, em todos os testes conduzidos, não há alteração do efeito estimado do grau de informalidade sobre os casos de covid-19: em todos os testes realizados, a taxa de informalidade tem efeito positivo e significativo sobre os casos de covid-19, considerando o início da pandemia, resultado em linha com o registrado em Nguimkeu & Okou (2021), em que se estimou que um acréscimo de 1 p.p. no grau de informalidade esteve associado a uma alta média de 4,6% dos casos de covid-19, analisando-se países da África Subsaariana.

Ainda assim, deve-se ressaltar que há limitações nas estimações realizadas. Existe uma série de fatores (econômicos, regionais e comportamentais) que ajudam a explicar a disseminação da covid-19 e nem todos esses pontos estão sendo considerados nos modelos estimados. Dessa forma, o exercício conduzido nesse estudo pode conter eventuais vieses provenientes da omissão de variáveis.

Adicionalmente, também foram estimados testes considerando um corte temporal mais longo, acumulando dados até dezembro de 2020. Entretanto, a endogeneidade existente entre os dados, conforme apontado anteriormente, é limitação adicional à análise de tais resultados. Dessa forma, optou-se por apresentar apenas os resultados estimados para o início da pandemia.

Por fim, também foram estimados modelos MQO considerando óbitos por covid-19 por 100 mil habitantes como variável dependente. A primeira equação estimada está descrita abaixo, em que todas as variáveis foram consideradas em bases logarítmicas:

$$\log y_i = \alpha + \beta * \text{Informalidade}_i + \gamma_1 * \log \text{Renda}_i + \gamma_2 * \log \text{Gastos Saúde}_i + \\ \gamma_3 * \log \text{Densid. Dem.}_i + \varepsilon_i$$

(4)

Em que y_i é o número de óbitos confirmados de covid-19 por 100 mil habitantes na localidade i . As demais variáveis são sempre consideradas para período anterior à

pandemia (dados para o 4º trimestre de 2019 para informalidade e renda e dados de 2019 para demais variáveis).

Nesse caso, também foram estimados 2 modelos, considerando óbitos por covid-19 acumulados até abril de 2020 e óbitos acumulados até maio de 2020. Novamente, a opção por tal corte de data busca contornar eventuais problemas de endogeneidade. Os resultados encontrados estão apresentados na *Tabela 4* abaixo.

Tabela 4 – Primeiro modelo MQO para óbitos por covid-198

<i>Variáveis</i>	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	5.95 *** (2.18)	8.34 *** (1.81)
Renda média real habitual	1.39 ** (0.63)	1.21 ** (0.59)
Despesas com saúde per capita	-1.40 *** (0.40)	-1.70 *** (0.39)
Densidade demográfica	0.32 *** (0.06)	0.33 *** (0.05)
Constante	-5.46 (6.52)	-1.43 (5.01)
Observações	71	74
R ²	0.426	0.545

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Assim como o observado para casos, os resultados para óbitos por covid-19 também sinalizam que o efeito do grau de informalidade é positivo e estatisticamente significativo. Assim, locais com maior informalidade tendem a registrar maior incidência de óbitos por covid-19 por 100 mil habitantes nos meses iniciais da pandemia: considerando-se dados da pandemia até abril de 2020, o acréscimo de 1 p.p. do grau de informalidade está associado a um aumento médio de 5,95% dos óbitos por covid-19, enquanto, para dados de pandemia até maio de 2020, aumento de 1 p.p. do grau de informalidade se reflete em alta média de 8,34% dos óbitos por covid-19.

8 Modelo estimado com dados até abril/2020 possui 3 observações a menos dado que há localidades que não registraram óbitos por covid-19 até 30 de abril de 2020: Região Administrativa Integrada de Desenvolvimento da Grande Teresina (excluindo-se Teresina), Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá (excluindo-se Cuiabá) e municípios do Espírito Santo (excluindo-se Vitória e sua respectiva região metropolitana).

Além disso, as variáveis renda média real habitual e densidade demográfica também registram efeito positivo e significativo sobre óbitos por covid-19, enquanto a variável de gastos com saúde *per capita* (*proxy* para qualidade do sistema de saúde) apresenta efeito negativo e significativo sobre a variável dependente. Os resultados obtidos vão em linha ao observado para casos de covid-19.

Ressalta-se que foram testadas outras especificações, incluindo controles para população estimada com diabetes e hipertensão (segundo estimativas do próprio Ministério da Saúde) e população idosa, considerando diversos cortes etários da população com mais de 60 anos. Nesses testes conduzidos, as variáveis de controle adicionadas ou assumem efeito contrário ao esperado ou se mostram não significantes, assumindo nível de significância de 10%. Parte dos testes conduzidos está apresentada no Apêndice A.

Tais resultados chamam a atenção dado que vão em sentido oposto ao observado ao longo da pandemia, em que populações idosas e acometidas com diabetes e doenças cardiovasculares possuem maior chance de desenvolver casos mais graves de covid-19, aumentando as chances de óbito. Com efeito, a organização da fila de vacinação, com início em janeiro de 2021, priorizou os grupos de maior risco de óbito, entre os quais incluía-se justamente os idosos e a população com diabetes e doenças cardiovasculares, além dos trabalhadores ligados ao setor de saúde.

Dessa forma, pontua-se novamente as limitações nas estimações realizadas no presente estudo, com destaque aos eventuais vieses provenientes da omissão de variáveis importantes à explicação do número de óbitos por covid-19.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia de covid-19 afetou profundamente a economia mundial: a necessidade de se reduzir a circulação de pessoas para controle da disseminação da doença se refletiu em forte redução do PIB na maioria dos países. Em especial, o mercado de trabalho concentrou os principais efeitos da crise sanitária sobre as economias, com fechamento de postos de trabalho e migração, de parte da população ocupada, para o trabalho remoto.

Em países em desenvolvimento, a elevada taxa de informalidade foi um desafio adicional ao combate à covid-19. Dado que as atividades ligadas à economia informal não são registradas pelos governos, a população ocupada nessas atividades tem acesso reduzido à mecanismos governamentais de proteção. Dessa forma, nesses países houve maior dificuldade de se atingir o público-alvo durante a implementação de medidas de suporte à renda.

No Brasil, as medidas adotadas com foco na proteção ao emprego e renda buscaram incluir a população informal, que correspondia, ao final de 2019, a 40,6% do total da população ocupada. A principal medida implementada foi a concessão de Auxílio Emergencial, pagamento de benefício que buscou manter a renda da população informal enquanto medidas de restrição à circulação e a certas atividades econômicas permanecessem em vigor.

A literatura econômica se dedicou amplamente a estudar os efeitos da pandemia sobre os mercados de trabalho em países em desenvolvimento, ampliando o debate sobre a questão do peso da informalidade nessas economias. Entretanto, pouco se avançou na avaliação de como as estruturas econômicas e as dinâmicas dos mercados de trabalho vigentes influenciaram na disseminação da covid-19.

Nesse sentido, o presente estudo buscou estabelecer os efeitos da informalidade sobre a transmissão de covid-19 em localidades do Brasil. Para tal, estimou-se, via regressão linear múltipla, os efeitos do grau de informalidade sobre o acumulado de casos e óbitos por covid-19 por 100 mil habitantes, considerando uma série de variáveis controle (renda média real, despesas com saúde *per capita*, densidade demográfica e percentual da população ocupada no setor de saúde).

Entre os resultados, encontra-se efeito positivo e significativo do grau de informalidade sobre casos e óbitos por covid-19 no início da pandemia: em média, localidades com maior taxa de informalidade ao final de 2019 apresentaram maior incidência de casos e óbitos por covid-19, considerando dados acumulados até abril e até maio de 2020. O corte temporal definido (dados de casos e óbitos para início da crise sanitária e demais dados para 2019) buscou contornar a endogeneidade presente na análise: o avanço da pandemia teve efeitos sobre o grau de informalidade, assim como sobre as demais variáveis de controle consideradas.

Ainda que se deva ressaltar as limitações do estudo, conforme feito na seção anterior, os resultados indicam que a estrutura vigente do mercado de trabalho brasileiro, caracterizado por elevada informalidade, ajuda a explicar a dinâmica de disseminação inicial da pandemia no País. Dessa forma, o presente artigo buscou avançar na compreensão dos fatos que levaram o Brasil a ser um dos países com mais casos e óbitos por covid-19 no mundo, relativamente a sua população.

A discussão sobre elevada informalidade no mercado de trabalho brasileiro é relevante não apenas relativa à crise sanitária. Em linhas gerais, o grau de informalidade vinha avançando no Brasil desde o início da série histórica agregada pela PNAD-Contínua, em 2015, movimento em linha com a crise econômica observada em 2015-16 e com o período de elevada instabilidade econômica, que restringiu o crescimento do PIB brasileiro entre 2017-19. A dinâmica recente observada vai em linha com o sinalizado pela literatura econômica. Segundo Ulyssea (2020), a taxa de informalidade é contracíclica, ou seja, há crescimento em momentos de contração da atividade econômica e redução em períodos de avanço da economia.

Adicionalmente, ainda segundo Ulyssea (2020), trabalhadores informais não estão atendidos pelas leis trabalhistas e previdenciárias e, na maioria dos casos, há menor segurança no emprego e maior volatilidade nos rendimentos, além de haver evidências de diferença salarial entre trabalhadores informais e formais. A incidência do emprego informal costuma ser maior entre trabalhadores mais jovens e mais velhos, entre mulheres e entre àqueles com menor escolaridade.

Dessa forma, parte da população informal é, naturalmente, mais vulnerável a crises econômicas. A pandemia potencializou tal vulnerabilidade – além da menor

segurança de garantia de emprego e rendimentos e do acesso reduzido aos mecanismos de proteção governamental, tal população, como indica o presente estudo, percebeu maior incidência de casos de covid-19, no início da crise sanitária.

Assim, os resultados obtidos nessa pesquisa reforçam a necessidade de se buscar caminhos para (i) ampliar a formalização dos trabalhadores brasileiros, permitindo maiores segurança no recebimento de rendimentos e acesso às garantias trabalhistas e (ii) ampliar políticas públicas focalizadas aos trabalhadores informais, de forma a reduzir a vulnerabilidade social dessa população.

REFERÊNCIAS

BALDE, R.; BOLY, M.; AVENYO, E. **Labour market effects of COVID-19 in sub-Saharan Africa: An informality lens from Burkina Faso, Mali and Senegal**. United Nations University. [S.l.]. 2020.

CUEVA, R.; CARPIO, X. D.; WINKLER, H. **The Impacts of COVID-19 on Informal Labor Markets - Evidence from Peru**. World Bank Group. [S.l.]. 2021.

GÓES, G.; MARTINS, F.; NASCIMENTO, J. A. **O trabalho remoto nos setores formal e informal na pandemia**. Carta de Conjuntura nº 48. IPEA. Rio de Janeiro. 2020.

GÓES, G.; MARTINS, F.; NASCIMENTO, J. A. **Potencial de teletrabalho na pandemia: um retrato no Brasil e no mundo**. Carta de Conjuntura nº 47. IPEA. Rio de Janeiro. 2020.

GÓES, G.; MARTINS, F.; NASCIMENTO, J. A. **Teletrabalho na pandemia: efetivo versus potencial**. Carta de Conjuntura nº 48. IPEA. Rio de Janeiro. 2020.

GOVERNO FEDERAL. Auxílio Emergencial é prorrogado até dezembro, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/assistencia-social/2020/09/auxilio-emergencial-e-prorrogado-ate-dezembro>>. Acesso em: Outubro 2021.

GOVERNO FEDERAL. Presidente assina medidas sobre novo pagamento do Auxílio Emergencial, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/noticias/2021/03/presidente-assina-medidas-sobre-novo-pagamento-do-auxilio-emergencial>>. Acesso em: Outubro 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. PNAD Contínua - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. **IBGE**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/habitacao/17270-pnad-continua.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: Junho 2022.

LEYVA, G.; URRUTIA, C. **Informal Labor Markets in Times of Pandemic: Evidence for Latin America and Policy Options**. Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos. [S.l.]. 2021.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA - SECRETARIA DE TRABALHO. Programa Emergencial de Manutenção do Emprego e da Renda. **Governo Federal**, 2021. Disponível em: <<https://servicos.mte.gov.br/bem/>>. Acesso em: Outubro 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Painel Coronavírus. Disponível em: <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em: Novembro 2021.

NARULA, R. Policy opportunities and challenges from the COVID-19 pandemic for economies with large informal sectors. **Journal of International Business Policy**, Junho 2020.

NGUIMKEU, P.; OKOU, C. **Does informality increase the spread of COVID-19 in Africa? A cross-country examination**. Applied Economics Letters. [S.I.]. 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Timeline: WHO's COVID-19 response. **WHO**, 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/interactive-timeline>>. Acesso em: Outubro 2021.

OUR WORLD IN DATA. Coronavirus Pandemic (COVID-19). **Our World in Data**. Disponível em: <<https://ourworldindata.org/coronavirus>>. Acesso em: Outubro 2021.

PERES, T. B.; CARDOSO, A. Padrões de respostas ao COVID-19 em países selecionados da América Latina. **Brazilian Journal of Latin American Studies**, v. 20, n. 40, p. 23-56, 2021.

SANTOS, A. A. D. S. et al. Dataset on SARS-CoV-2 non-pharmaceutical interventions in Brazilian municipalities. **Sci Data**. 1-6.

ULYSSEA, G. Informality: Causes and Consequences for Development. **Annual Review of Economics**, 2020. 525-546.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução a Econometria: Uma Abordagem Moderna**. [S.I.]: Cengage Learning, v. Tradução da 6ª Edição Americana, 2016.

APÊNDICE A – Especificações alternativas modelos de casos de covid-19

Esse apêndice busca apresentar parte dos testes de especificação que foram estimados a fim de se considerar outras variáveis de controle nos modelos para casos de covid-19.

Além das variáveis já apresentadas nas seções de *Metodologia e Análise de Dados e Resultados*, foram utilizadas, nos testes de especificações alternativos, as seguintes variáveis:

1. *Percentual da População que recebeu Auxílio Emergencial* (Ministério da Cidadania): indicador considera o percentual da população de cada localidade elegível a receber o benefício, considerando o pagamento das 5 primeiras parcelas (ou seja, desconsidera-se a extensão do benefício);
2. *Percentual da população ocupada em atividades essenciais*⁹ (PNAD-Contínua): os dados referentes ao 4º trimestre de 2019 e consistem no percentual da população ocupada em serviços essenciais (exceto saúde) em relação ao total da população ocupada;
3. *Localidades que decretaram isolamento social* (MUNIC-IBGE): sob impacto da pandemia, a Pesquisa de Informações Básicas Municipais incluiu em seu questionário uma seção sobre medidas contra a covid-19. Indicador assume o valor 1 se localidade decretou isolamento social ou 0, caso em que não houve medida oficial ou apenas a orientação para isolamento;
4. *Localidades que possuem aeroportos internacionais* (Anac): com dados referentes a 2019, indicador registra o número de aeroportos que

⁹ Indicador elaborado com base no Decreto nº 10.329, de 28 de abril de 2020, que determina e amplia as atividades consideradas essenciais durante a pandemia. Foram considerados as seguintes atividades econômicas, segundo classificação CNAE-IBGE: (1) Seção A; (2) Seção B; (3) Seção C, na soma das divisões 10, 11, 19, 20 e 21; (4) Seção D; (5) Seção E; (6) Seção G, na soma das classes 45020, 45030, 45040, 48020, 48030, 48050, 48060, 48071, 48076 e 48080; (7) Seção H; (8) Seção J, considerando apenas a divisão 60; e (9) Seção S, considerando apenas a classe 96030.

possuem voos internacionais em cada localidade, tendo registrado fluxo superior a 10 mil passageiros em 2019.

Todas as variáveis utilizadas seguiram a estrutura de divisão de dados, conforme ilustrada na *Figura 4*. O resumo das estatísticas descritivas das variáveis de controle utilizadas no estudo está apresentado na Tabela 5 abaixo:

Tabela 5 – Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nas especificações alternativas

Variável	Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Auxílio Emergencial	74	34.4%	5.0%	23.4%	42.4%
Decreto Isolamento Social	74	0.9	0.2	0.0	1.0
Aeroporto Internacional	74	0.2	0.4	0.0	1.0
Ocupados Setores Essenciais	74	21.5%	3.2%	14.6%	29.9%

Fonte: Ministério da Cidadania (2020), MUNIC-IBGE (2020), Anac (2019) e PNAD-Contínua (4º trimestre de 2019). Elaboração da Autora (2022).

Em todos os testes conduzidos, não há alteração do efeito estimado do grau de informalidade sobre os casos de covid-19, resultado em linha com o registrado em Nguimkeu & Okou (2021). Entretanto, a inclusão de novos controles ou tem efeito na direção oposta ao que se esperava ou é não significativa.

Todos os testes consistem em regressões MQO, em que são estimados 2 modelos, sendo que o primeiro considera casos de covid-19 acumulados até abril de 2020, enquanto o segundo considera casos acumulados até maio de 2020. Parte dos testes estimados são apresentados nas tabelas abaixo:

Tabela 6 – Primeira especificação alternativa para casos de covid-19

Variáveis	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	6.64 *** (1.69)	7.20 *** (1.52)
Renda média real habitual	1.75 *** (0.48)	0.92 * (0.47)
Despesas com saúde per capita	-0.32 *** (0.08)	-0.35 *** (0.08)
Densidade demográfica	0.25 *** (0.05)	0.19 *** (0.05)
Aeroporto Internacional	0.38 (0.23)	0.15 (0.27)
Constante	-7.74 * (4.57)	1.47 (4.41)
Observações	74	74
R ²	0.520	0.479

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Tabela 7 – Segunda especificação alternativa para casos de covid-19

<i>Variáveis</i>	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	2.81 *** (0.77)	3.31 *** (0.73)
Renda média real habitual	1.76 *** (0.51)	1.02 ** (0.49)
Despesas com saúde per capita	-0.27 *** (0.08)	-0.31 *** (0.08)
Densidade demográfica	0.24 *** (0.06)	0.17 *** (0.05)
Decreto Isolamento Social	0.38 (0.90)	0.26 (0.63)
Constante	-3.74 (3.71)	5.79 (3.48)
Observações	74	74
R ²	0.486	0.475

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.1$

Tabela 8 – Terceira especificação alternativa para casos de covid-19

<i>Variáveis</i>	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	6.42 ** (2.51)	6.86 *** (1.97)
Renda média real habitual	1.91 *** (0.60)	1.07 * (0.54)
Despesas com saúde per capita	-0.28 *** (0.09)	-0.32 *** (0.09)
Densidade demográfica	0.26 *** (0.06)	0.18 *** (0.05)
Auxílio Emergencial	1.10 (6.84)	1.85 (5.47)
Constante	-10.06 (7.04)	-0.80 (6.23)
Observações	74	74
R ²	0.503	0.478

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.1$

Tabela 9 – Quarta especificação alternativa para casos de covid-19

<i>Variáveis</i>	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	6.59 *** (1.66)	7.18 *** (1.52)
Renda média real habitual	1.80 *** (0.45)	0.93 ** (0.46)
Despesas com saúde per capita	-0.28 *** (0.08)	-0.33 *** (0.08)
Densidade demográfica	0.26 *** (0.06)	0.19 *** (0.05)
Decreto Isolamento Social	0.31 (0.87)	0.19 (0.62)
Constante	-9.21 ** (4.34)	0.84 (4.29)
Observações	74	74
R ²	0.505	0.477

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.1$

Tabela 10 – Quinta especificação alternativa para casos de covid-19

<i>Variáveis</i>	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	6.57 *** (2.46)	6.91 *** (2.00)
Renda média real habitual	1.73 *** (0.65)	0.99 (0.61)
Despesas com saúde per capita	-0.31 *** (0.10)	-0.32 *** (0.10)
Densidade demográfica	0.25 *** (0.06)	0.18 *** (0.05)
Aeroporto Internacional	0.38 (0.26)	0.14 (0.29)
Decreto Isolamento Social	0.29 (0.90)	0.18 (0.61)
Auxílio Emergencial	0.20 (6.82)	1.50 (5.69)
Constante	-8.13 (7.62)	-0.12 (7.03)
Observações	74	74
R ²	0.523	0.481

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.1$

Tabela 11 – Sexta especificação alternativa para casos de covid-19

<i>Variáveis</i>	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	6.72 *** (1.62)	7.09 *** (1.51)
Renda média real habitual	1.96 *** (0.53)	0.86 * (0.45)
Despesas com saúde per capita	-0.30 *** (0.08)	-0.33 *** (0.08)
Densidade demográfica	0.28 *** (0.07)	0.18 *** (0.06)
Ocupados Setor Saúde	-5.51 (10.19)	3.61 (9.99)
Ocupados Setores Essenciais	-0.81 (5.55)	0.28 (3.75)
Constante	-9.33 * (5.53)	1.38 (4.61)
Observações	74	74
R ²	0.505	0.477

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Tabela 12 – Sétima especificação alternativa para casos de covid-19

<i>Variáveis</i>	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Casos de covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	6.73 ** (2.56)	6.52 *** (2.15)
Renda média real habitual	1.82 *** (0.68)	0.89 (0.60)
Despesas com saúde per capita	-0.32 *** (0.11)	-0.31 *** (0.11)
Densidade demográfica	0.27 *** (0.08)	0.17 ** (0.07)
Ocupados Setor Saúde	-5.69 (11.20)	4.22 (10.69)
Ocupados Setores Essenciais	-0.88 (5.21)	-0.36 (3.99)
Aeroporto Internacional	0.38 (0.26)	0.14 (0.30)
Decreto Isolamento Social	0.32 (0.89)	0.13 (0.62)
Auxílio Emergencial	-0.19 (7.07)	2.27 (6.26)
Constante	-8.06 (8.05)	0.32 (7.14)
Observações	74	74
R ²	0.525	0.484

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

APÊNDICE B – Especificações alternativas modelos de óbitos por covid-19

Por fim, esse apêndice busca apresentar parte dos testes de especificação que foram estimados a fim de se considerar outras variáveis de controle nos modelos para óbitos por covid-19.

Além das variáveis já apresentadas nas seções de *Metodologia e Análise de Dados e Resultados*, foram utilizadas, nos testes de especificações alternativos, as seguintes variáveis:

1. *Percentual da População com idade acima de 60 anos* (Ministério da Saúde): indicador considera o percentual da população de cada localidade com idade acima de 60 anos;
2. *Percentual da População com idade acima de 70 anos* (Ministério da Saúde): indicador considera o percentual da população de cada localidade com idade acima de 70 anos;
3. *Percentual da População com idade acima de 80 anos* (Ministério da Saúde): indicador considera o percentual da população de cada localidade com idade acima de 80 anos;
4. *Percentual da População com Diabetes* (Ministério da Saúde): estimativa do percentual da população de cada localidade diagnosticada com diabetes;
5. *Percentual da População com Hipertensão* (Ministério da Saúde): estimativa do percentual da população de cada localidade diagnosticada com hipertensão.

Todas as variáveis utilizadas seguiram a estrutura de divisão de dados, conforme ilustrada na *Figura 4*. O resumo das estatísticas descritivas das variáveis de controle utilizadas no estudo está apresentado na Tabela 13 abaixo:

Tabela 13 – Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nas especificações alternativas

Variável	Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Percentual da população com 60 anos ou mais	74	12.0%	3.3%	6.1%	19.8%
Percentual da população com 70 anos ou mais	74	5.2%	1.7%	2.2%	9.4%
Percentual da população com 80 anos ou mais	74	1.6%	0.6%	0.6%	3.4%
Percentual da população com diabetes	74	0.5%	0.6%	0.02%	3.4%
Percentual da população com hipertensão	74	1.6%	1.9%	0.05%	9.1%

Fonte: Ministério da Saúde (dados para cortes etários referem-se a 2019, enquanto dados para população com diabetes e hipertensão referem-se ao 1º trimestre de 2020). Elaboração da Autora (2022).

Todos os testes consistem em regressões MQO, em que são estimados 2 modelos, sendo que o primeiro considera casos de covid-19 acumulados até abril de 2020, enquanto o segundo considera casos acumulados até maio de 2020. Nos testes conduzidos para óbitos por covid-19, as variáveis de controle adicionadas ou assumem efeito contrário ao esperado ou se mostram não significantes, assumindo nível de significância de 10%. Parte dos testes estimados são apresentados nas tabelas abaixo:

Tabela 14 – Primeira especificação alternativa para óbitos por covid-19

Variáveis	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	6.59 *** (2.07)	8.59 *** (1.87)
Renda média real habitual	1.27 * (0.66)	1.02 * (0.57)
Despesas com saúde per capita	0.01 (0.13)	-0.03 (0.12)
Densidade demográfica	0.35 *** (0.07)	0.39 *** (0.06)
População acima de 60 anos	-9.06 (5.65)	-14.32 ** (6.05)
Constante	-13.34 * (6.72)	-9.21 * (5.27)
Observações	71	74
R ²	0.362	0.505

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Tabela 15 – Segunda especificação alternativa para óbitos por covid-19

<i>Variáveis</i>	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	9.86 *** (2.08)	11.28 *** (2.19)
Renda média real habitual	1.41 * (0.75)	0.85 (0.71)
Despesas com saúde per capita	0.02 (0.14)	0.03 (0.14)
Taxa de Urbanização	4.39 *** (1.02)	5.85 *** (1.21)
Ocupados Setor de Saúde	9.15 (9.03)	15.80 (9.73)
População acima de 60 anos	0.54 (5.48)	-5.58 (6.55)
Constante	-15.21 ** (6.99)	-15.39 ** (6.34)
Observações	71	74
R ²	0.295	0.420

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Tabela 16 – Terceira especificação alternativa para óbitos por covid-19

<i>Variáveis</i>	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	6.96 *** (2.05)	9.16 *** (1.78)
Renda média real habitual	1.27 * (0.67)	1.07 * (0.57)
Despesas com saúde per capita	0.00 (0.13)	-0.03 (0.12)
Densidade demográfica	0.35 *** (0.07)	0.39 *** (0.06)
População acima de 70 anos	-15.75 (10.24)	-25.90 ** (10.54)
Constante	-13.62 ** (6.80)	-9.77 ** (5.24)
Observações	71	74
R ²	0.361	0.506

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Tabela 17 – Quarta especificação alternativa para óbitos por covid-19

<i>Variáveis</i>	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	9.65 *** (2.09)	11.50 *** (2.08)
Renda média real habitual	1.35 * (0.76)	0.85 (0.71)
Despesas com saúde per capita	0.02 (0.14)	0.02 (0.14)
Taxa de Urbanização	5.74 *** (1.36)	5.81 *** (1.21)
Ocupados Setor de Saúde	6.82 (8.94)	15.50 (9.41)
População acima de 70 anos	2.22 (9.75)	-8.87 (11.19)
Constante	-20.29 *** (7.29)	-15.43 (6.35)
Observações	71	74
R ²	0.296	0.418

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Tabela 18 – Quinta especificação alternativa para óbitos por covid-19

<i>Variáveis</i>	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	7.12 *** (2.04)	9.48 *** (1.77)
Renda média real habitual	1.28 * (0.67)	1.06 * (0.57)
Despesas com saúde per capita	-0.04 (0.13)	-0.07 (0.12)
Densidade demográfica	0.34 *** (0.07)	0.38 *** (0.06)
População acima de 80 anos	-28.32 (25.80)	-53.16 * (26.85)
Constante	-13.24 * (6.81)	-9.73 * (5.27)
Observações	71	74
R ²	0.352	0.490

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Tabela 19 – Sexta especificação alternativa para óbitos por covid-19

<i>Variáveis</i>	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	9.65 *** (2.09)	11.68 *** (2.03)
Renda média real habitual	1.33 * (0.76)	0.85 (0.71)
Despesas com saúde per capita	0.00 (0.13)	-0.01 (0.14)
Taxa de Urbanização	5.78 *** (1.35)	5.86 *** (1.20)
Ocupados Setor Saúde	-6.23 (8.81)	-14.74 (9.28)
População acima de 80 anos	12.53 (24.83)	-13.58 (23.59)
Constante	-19.82 *** (7.36)	-15.22 ** (6.36)
Observações	71	74
R ²	0.297	0.415

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Tabela 20 – Sétima especificação alternativa para óbitos por covid-19

<i>Variáveis</i>	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	6.71 *** (2.17)	8.73 *** (2.01)
Renda média real habitual	1.30 * (0.69)	1.05 * (0.61)
Despesas com saúde per capita	0.04 (0.69)	0.01 (0.19)
Densidade demográfica	0.36 *** (0.07)	0.39 *** (0.06)
População acima de 60 anos	-9.35 (5.89)	-14.62 (6.18)
População com Diabetes	7.70 (38.94)	8.96 (32.14)
Constante	-14.30 * (8.34)	-10.36 (7.20)
Observações	71	74
R ²	0.362	0.506

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Tabela 21 – Oitava especificação alternativa para óbitos por covid-19

<i>Variáveis</i>	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	9.28 *** (2.18)	10.99 *** (2.26)
Renda média real habitual	1.24 (0.81)	0.74 (0.78)
Despesas com saúde per capita	-0.08 (0.22)	-0.05 (0.22)
Taxa de Urbanização	5.78 *** (1.40)	5.89 *** (1.26)
Ocupados Setor Saúde	6.82 (9.18)	15.68 (9.74)
População acima de 60 anos	1.08 (5.55)	-5.02 (6.81)
População com Diabetes	-26.71 (29.20)	-20.63 (31.49)
Constante	-17.16 * (9.12)	-12.68 (8.38)
Observações	71	74
R ²	0.302	0.424

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Tabela 22 – Nona especificação alternativa para óbitos por covid-19

<i>Variáveis</i>	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	6.45 *** (2.16)	8.57 *** (2.07)
Renda média real habitual	1.24 * (0.69)	1.01 (0.63)
Despesas com saúde per capita	-0.03 (0.23)	-0.03 (0.20)
Densidade demográfica	0.35 *** (0.07)	0.39 *** (0.06)
População acima de 60 anos	-8.74 (5.94)	-14.29 ** (6.26)
População com Hipertensão	-2.60 (12.81)	-0.26 (10.77)
Constante	-12.26 (8.44)	-9.09 (7.67)
Observações	71	74
R ²	0.362	0.505

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Tabela 23 – Décima especificação alternativa para óbitos por covid-19

<i>Variáveis</i>	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	9.04 *** (2.21)	11.29 *** (2.35)
Renda média real habitual	1.22 (0.81)	0.85 (0.77)
Despesas com saúde per capita	-0.10 (0.24)	-0.02 (0.24)
Taxa de Urbanização	5.62 *** (1.37)	4.46 *** (0.98)
Ocupados Setor Saúde	7.24 (8.98)	17.93 * (9.83)
População acima de 60 anos	1.15 (5.60)	-5.25 (7.11)
População com Hipertensão	-9.35 (10.23)	-3.52 (12.27)
Constante	-16.40 * (9.58)	-8.55 (9.09)
Observações	71	74
R ²	0.302	0.420

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Tabela 24 – Décima primeira especificação alternativa para óbitos por covid-19

<i>Variáveis</i>	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - abril de 2020	Óbitos por covid-19 por 100 mil hab. - maio de 2020
Grau de Informalidade	9.15 *** (2.39)	11.80 *** (2.54)
Renda média real habitual	1.22 (0.82)	0.88 (0.79)
Despesas com saúde per capita	-0.09 (0.25)	-0.01 (0.25)
Taxa de Urbanização	5.70 *** (1.67)	4.75 *** (1.14)
Ocupados Setor Saúde	7.03 (9.77)	17.13 (10.34)
População acima de 60 anos	1.13 (5.72)	-5.26 (7.42)
População com Hipertensão	-4.86 (48.37)	17.78 (37.03)
População com Diabetes	-13.34 (135.53)	-66.49 (97.24)
Constante	-16.69 * (9.90)	-9.29 (9.42)
Observações	71	74
R ²	0.302	0.424

Elaboração da Autora (2022).

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. *** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1