



Vulnerabilidade social e morbimortalidade pela COVID-19: análise comparativa de um aglomerado metropolitano, na região sul do Brasil

Social vulnerability and morbidity-mortality due to COVID-19: comparative analysis of a metropolitan area in southern Brazil

Vulnerabilidad social y morbilidad-mortalidad por COVID-19: análisis comparativo de un área metropolitana del sur de Brasil

Emilly Godinho Corrêa¹, Eduardo dos Santos Rossi¹, Victória Hofstaetter¹, Monique Abreu Pauli¹, Maria Anita de Queiroz Arlant¹, Julia Schlichting Azevedo¹, Larissa Alves Leonardi¹, Alice Costa Silva², Eduardo Pizzatto¹, Marilene da Cruz Magalhães Buffon¹.

RESUMO

Objetivo: Analisar indicadores sociodemográficos de um aglomerado metropolitano do Brasil, com municípios incluídos no Núcleo Urbano Central (NUC), e possíveis correlações com o número de casos e óbitos pela COVID-19. **Métodos:** Estudo transversal, ecológico, que avaliou índices de desigualdade social e distribuições de famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal Brasileiro, quanto ao local e espécie de domicílio, e repercussões durante os anos de 2020, 2021 e 2022, da região metropolitana de Curitiba, no Paraná. **Resultados:** Houve correlação muito forte, entre o índice de Gini e óbitos acumulados do aglomerado metropolitano. O município de Piraquara apresentou índices significativamente inferiores de casos e óbitos quando comparados com os municípios do NUC, enquanto, os índices sociodemográficos demonstraram valores significativamente maiores. **Conclusão:** Conclui-se que, a investigação das diferenças regionais, e grupos vulnerabilizados, possibilita a otimização de estratégias de combate COVID-19 e resulta em maior compreensão da dinâmica da doença.

Palavras-chave: Estudos Transversais, Infecções por Coronavirus, Indicadores de Desigualdade em Saúde, Análise de Vulnerabilidade.

ABSTRACT

Objective: To analyze sociodemographic indicators of a metropolitan area of Brazil, with municipalities included in the Central Urban Center (NUC), and possible correlations with the number of cases and deaths from COVID-19. **Methods:** An ecological, cross-sectional study that evaluates social inequality rates and distributions of families enrolled in the Single Registry for Social Programs of the Brazilian Federal Government, and repercussions during the years 2020, 2021 and 2022, in the metropolitan region of Paraná. **Results:** There was a very strong correlation between the Gini index and accumulated deaths between region. The municipality of Piraquara had significantly lower rates of cases and deaths when compared to the municipalities of the NUC, while the sociodemographic indices had significantly higher values. **Conclusion:** The possibility of evaluating the evolution of preventive measures, due to differences between regions and vulnerable groups, allows the optimization of strategies to combat COVID-19, and results in a greater understanding of the disease.

Keywords: Cross-Sectional Studies, Coronavirus infections, Health Inequality Indicators, Vulnerability Analysis.

¹ Universidade Federal do Paraná (UFPR), Programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família, Curitiba – PR

² Secretaria Municipal de Saúde de Piraquara, Piraquara- PR

RESUMEN

Objetivo: Analizar indicadores sociodemográficos de una región metropolitana de Brasil, y correlaciones con el número de casos y muertes por COVID-19. **Métodos:** Estudio transversal, ecológico, que evalúa las tasas y distribuciones de desigualdad social de las familias inscritas en el Registro Único de Programas Sociales del Gobierno Federal de Brasil, y las repercusiones durante los años 2020, 2021 y 2022, en la región metropolitana de Paraná. **Resultados:** Hubo una correlación muy fuerte entre el índice de Gini y las muertes acumuladas, entre el área metropolitana. El municipio de Piraquara presentó tasas significativamente menores de casos y defunciones en comparación con los municipios del NUC, mientras que los índices sociodemográficos presentaron valores significativamente mayores. **Conclusión:** La posibilidad de evaluar la evolución de las medidas preventivas, debido a las diferencias entre regiones y grupos vulnerables, permite optimizar las estrategias de combate al COVID-19 y redundar en un mayor conocimiento de la enfermedad.

Palabras clave: Estudios Transversales, Infecciones por Coronavirus, Indicadores de Desigualdad en Salud, Análisis de Vulnerabilidad.

INTRODUÇÃO

A pandemia da doença viral infecciosa do coronavírus 2019 (COVID-19) (WHO, 2020), que foi declarada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2020, possui como agente etiológico o novo Coronavírus (SARS-CoV-2), e afeta de forma desigual determinados grupos sociais, com destaque para grupos já acometidos pelas disparidades de saúde, incluindo as condições socioeconômicas, idioma, raça, etnia (BOING AF, et al., 2022; ROZENFELD Y, et al., 2020; THE LANCET, 2020).

A doença COVID-19 se dissipou inicialmente nos municípios mais desenvolvidos do Brasil, entretanto, atingiu localidades mais distantes dos grandes centros urbanos, com abrangência em territórios de alta vulnerabilidade social (ROZENFELD Y, et al., 2020).

Dados evidenciam que as desigualdades sociais e os determinantes sociais de saúde favorecem a disseminação de doenças infecciosas, contribuindo expressivamente para a morbidade e mortalidade. (SINGU S, et al., 2020) No Brasil, fatores socioeconômicos e iniquidades sociais podem influenciar na disseminação e mortalidade da COVID-19 no país, assim como, expressivos efeitos socioétnicos agravaram a taxa de mortalidade da doença no país, e a divisão entre os estratos econômicos, também impactou as taxas de detecção da doença (PEREIRA FAC, et al., 2022).

Deste modo, grupos vulnerabilizados são considerados fatores de risco para a contaminação pela SARS-CoV-2 e incluem pessoas que estão desproporcionalmente expostas a determinado risco, como idosos, pessoas com comorbidades, pessoas em situação de rua, e pessoas de um gradiente de grupos socioeconômicos, que podem ter dificuldades de enfrentar financeiramente, mentalmente ou fisicamente a situação pandêmica (CESTARI VRF, et al., 2021; THE LANCET, 2020).

Condições socioeconômicas e sanitárias precárias, situação de desemprego, aglomeração em moradias e em transporte público, falta de domínio do idioma predominante e populações rurais também foram identificados como fatores de vulnerabilidade social relacionados à morbimortalidade pela COVID-19 (DE CARVALHO CA, et al., 2021).

As pandemias também expõem a vulnerabilidade e a resiliência do sistema urbano, e deste modo, revelam a importância do controle da distribuição epidemiológica da COVID-19, em diferentes territórios, assim como, possíveis correlações com indicadores socioeconômicos, que podem interferir na velocidade de contágio da doença (BRITO DB, 2022), contudo, desafios específicos são observados nas iniquidades em áreas rurais, como cuidados de saúde mais limitados, considerando os níveis de saúde e recursos financeiros. Sendo assim, grupos vulnerabilizados que vivem nessas regiões não atendem às necessidades básicas de saúde (HENNING-SMITH C, 2020).

Com isso, a compreensão da dinâmica da doença deve englobar características socioeconômicas, pouco investigadas, voltadas para definição dos aspectos do impacto da pandemia sobre os distintos grupos sociais que compõem a sociedade (SILVA VR, et al., 2022; THE LANCET, 2020).

Sendo assim, como a associação entre a infecção por SARS-CoV-2 e a pobreza, ainda não está bem descrita na literatura, é necessário avaliar o impacto das desigualdades, em relação a gravidade e mortalidade (MARTINS-FILHO PR, et al., 2021), e por meio de estimativas de subnotificação de casos e óbitos no Brasil, identificar subdiagnósticos da COVID-19, que ocorrem em todos os estratos socioeconômicos, mas afetam notavelmente regiões mais carentes (PEREIRA FAC, et al., 2022).

Neste ínterim, estratégias de gestão em saúde devem evidenciar os grupos mais vulnerabilizados à infecção, com planejamentos de contenção da doença, que incluam as desigualdades estruturais que contribuem para o risco de contágio, por meio de ações de controle e de reestruturação de políticas sociais e econômicas.

O objetivo desta pesquisa foi comparar os índices do município de Piraquara, com os demais municípios incluídos no Núcleo Urbano Central da região metropolitana de Curitiba, no Paraná, Brasil, de acordo com os dados da COVID-19 e indicadores sociodemográficos, nos anos de 2020, 2021 e 2022, e descrever o local e espécie de moradia das pessoas inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais, durante o período compreendido.

MÉTODOS

A presente pesquisa seguiu as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, parecer nº4.434.404. CAAE: 39380620.4.0000.0102.

Estudo ecológico de natureza quantitativa, e delineamento descritivo transversal. As unidades de análise foram os municípios pertencentes à região metropolitana de Curitiba (RMC), localizados no Estado do Paraná, Brasil. Foram incluídos os municípios inseridos no Núcleo Urbano Central (NUC), separados em grupos: Grupo 1 - População menor que 50 mil habitantes: Campina Grande do Sul, Campo Magro, Itaperuçu, Quatro Barras e Rio Branco do Sul; Grupo 2 – População entre 100 mil e 500 mil habitantes: Almirante Tamandaré, Araucária, Campo Largo, Colombo, Fazenda Rio Grande, Pinhais, Piraquara, e São José dos Pinhais; Grupo 3 – População maior que 500mil habitantes: Curitiba. Os municípios não atingidos pelo NUC foram excluídos do estudo.

Foram utilizados bancos de dados de domínio público, disponibilizados em plataformas provenientes do Governo do Estado do Paraná, incluindo dados secundários extraídos dos boletins epidemiológicos do período entre 2020 e 2022, do Ministério da Saúde (MS), e da Secretaria Estadual de Saúde do Paraná (SESA).

Adicionalmente, foram analisadas as distribuições de famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal Brasileiro (CadÚnico), nos anos 2020, 2021 e 2022, quanto ao local de moradia (rural e urbano) e espécie de domicílios (permanente, improvisado e coletivo), por meio de banco de dados advindo da plataforma de Consulta, Seleção e Extração de Informações do Cadastro Único (CECAD) do Ministério da Cidadania, sob Processo SEI/MDS nº 71000.029768/2022-27.

O CadÚnico é um instrumento que permite identificar e caracterizar as famílias de baixa renda, para fins de inclusão em programas de assistência social e redistribuição de renda, proporcionando ao governo o conhecimento da realidade socioeconômica dessa população.

Análise estatística

Para o comparativo entre Piraquara e municípios do aglomerado metropolitano, quanto aos índices socioambientais e índices COVID-19, foi aplicado o teste t de Student. Os índices categóricos (CadÚnico) foram sumarizados a partir da construção de tabelas de dupla-entrada. Os índices socioambientais e da COVID-19 foram descritos por meio do cálculo de médias e desvio padrão. Para verificar as relações entre as variáveis observadas e comparar os índices de Piraquara com os municípios, quanto ao local e espécie do domicílio, foi aplicado o teste Qui-quadrado.

As correlações entre variáveis socioeconômicas e dados da COVID-19, foram analisadas pelo teste de correlação de Spearman, excluindo os municípios Itaperuçu e Rio Branco do Sul. Os resultados estatisticamente significativos (p valor < 0,05), classificaram-se em cinco categorias: muito fraca (0,00-0,19); fraca (0,20-0,39); moderada (0,40-0,59); forte (0,60- 0,79); muito forte (0,80-1,00).

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o *software* Statistica versão 7. Houve a criação de gráficos da distribuição de casos e óbitos acumulados pela COVID-19, e mapas de Índice de Vulnerabilidade Municipal, nos municípios do NUC, construídos com a utilização do programa QGIS versão 3.16.

Descrição dos índices

O Índice de Gini é uma ferramenta utilizada para estimar o grau de concentração de renda em determinado grupo. O valor mais próximo de um, representa mais desigualdade na região, enquanto o valor mais próximo de 0 reflete em menor desigualdade social (IBGE, 2010).

O Índice de Capacidade de Gestão (ICG) refere à capacidade do município fazer a gestão dos serviços de Proteção Social Básica e Proteção Social Especial (PRCONTRACOVIND, 2020). O Índice de Proteção Social (IPS) é um indicador que inclui os índices de capacidade de gestão e vulnerabilidade social, e possui o objetivo de aferir a vulnerabilidade de famílias/pessoas, em conjunto com a capacidade de gestão dos Municípios Paranaenses para o enfrentamento da pandemia da COVID-19 (PRCONTRACOVIND, 2020).

O Índice de Vulnerabilidade Municipal (IVM) contempla seis temas e quinze indicadores, relacionados a população vulnerabilizada, organização e estrutura do sistema de saúde, economia local, capacidade fiscal de administração pública e capacidade de resposta aos impactos da COVID-19. O IVM considera valores de 0 a 100, e quanto maior o valor atribuído ao índice de cada município, mais vulnerabilizado e suscetível ele se encontra, de acordo com as repercussões da COVID-19 (INSTITUTO VOTORANTIM, 2020).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) compreende as dimensões de educação, renda e longevidade/saúde da população, incluindo dinâmicas políticas, econômicas, sociais e ambientais, voltadas para a capacidade e liberdade de escolha das pessoas. Possui atribuição de 0 a um, e quanto mais próximo de um, maior é o desenvolvimento humano do município, conforme a seguinte classificação: de 0 a 0,499 – IDHM muito baixo; de 0,500 a 0,599 – IDHM baixo; de 0,600 a 0,699 – IDHM médio; de 0,700 a 0,799 – IDHM alto; de 0,800 a 1,000 – IDHM muito alto (IBGE, 2010).

RESULTADOS

O número de casos e óbitos acumulados por COVID-19, de março de 2020 à março de 2022, nos municípios pertencentes ao Núcleo Urbano Central (NUC), região metropolitana de Curitiba, Paraná, contabilizaram, 530781 e 13903, respectivamente. No Brasil, segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD-2017), o IDHM encontra-se em 0,778 (IDHM-alto) e Índice de Gini 0,55. No Paraná 0,792 (IDHM-alto), ocupando o 5º lugar no país, e o da RMC 0,809 (IDHM-muito alto) (IPEA, 2017).

Dentre os municípios do estudo, pertencentes ao Grupo 1 (população < 50mil hab), os que apresentaram menores IDHM (2010), foram Itaperuçu (IDHM-médio-0,637) e Rio Branco do Sul (IDHM-médio-0,679), em contrapartida, os demais municípios apresentaram IDHM-alto, no qual, Quatro Barras (IDHM-alto-0,742) representou o maior valor.

Em relação aos municípios do Grupo 2 (população entre 100mil e 500mil hab), Almirante Tamandaré (IDHM-médio-0,699) apresentou o pior índice, e o restante apresentou o IDHM-alto, e o maior valor foi obtido foi São José dos Pinhais (IDHM-alto-0,758) (IBGE, 2010; SESA, 2022).

Campo Magro apresentou os menores números de casos (4768) e óbitos (92) acumulados por COVID-19, no período do estudo, entretanto, Piraquara apresentou 18150 casos acumulados (DP=614.58; $p=0.03$) e 352 óbitos acumulados (DP=13.39; $p=0.036$), representando índices significativamente inferiores de casos e óbitos, quando comparados com os municípios do NUC, de acordo com o **Gráfico 1**. Enquanto os índices

IDHM (DP=0.03; p=0,02), IVM 2020 (DP=5.38; p=0,006), IVM 2021 (DP=3.54; p=0,012), IVM 2022 (DP=3.97; p=0,005), Índice de Gini (DP=0.03; p=0,02) e IPS (DP=0.13; p=0,04), demonstraram valores significativamente maiores do que Piraquara, de acordo com a **Tabela 1** e **Figura 1**. Destarte, não houve, proporcionalmente, uma alteração significativa no número de famílias indígenas (p=0,98) e quilombolas (p=0,07), em nenhuma das análises realizadas.

Tabela 1 - Comparativo entre índices socioambientais e índices COVID-19 de Piraquara e municípios pertencentes ao Núcleo Urbano Central, região metropolitana de Curitiba, Paraná.

		Municípios	Piraquara
População ¹ 2020	Média	114355.3	116387.0
	DP	94928.75	
	p-valor	0.53	
IDHM 2010	Média	0.72	0.70
	DP	0.03	
	p-valor	0.02	
IVM 2020	Média	48.94	44.28
	DP	5.38	
	p-valor	0.006	
IVM 2021	Média	48.95	46.28
	DP	3.54	
	p-valor	0.012	
IVM 2022	Média	50.56	47.07
	DP	3.97	
	p-valor	0.005	
Índice de Gini 2010	Média	0.45	0.43
	DP	0.03	
	p-valor	0.02	
IPS ³ 2022	Média	0.54	0.47
	DP	0.13	
	p-valor	0.04	
ICG ³ 2022	Média	0.64	0.64
	DP	0.19	
	p-valor	0.50	
Casos ² 2022	Média	413.70	47.77
	DP	614.58	
	p-valor	0.03	
Óbitos ² 2022	Média	8.58	0.92
	DP	13.39	
	p-valor	0.036	

¹População projetada 2020 (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social).

²Casos e óbitos por 1000 habitantes - Dados referentes à 29/03/2022.

³IPS e ICG – Dados referentes à 22/04/2022.

*Nesta análise, o município de Curitiba não foi incluído, devido apresentar população maior que 1k habitantes.

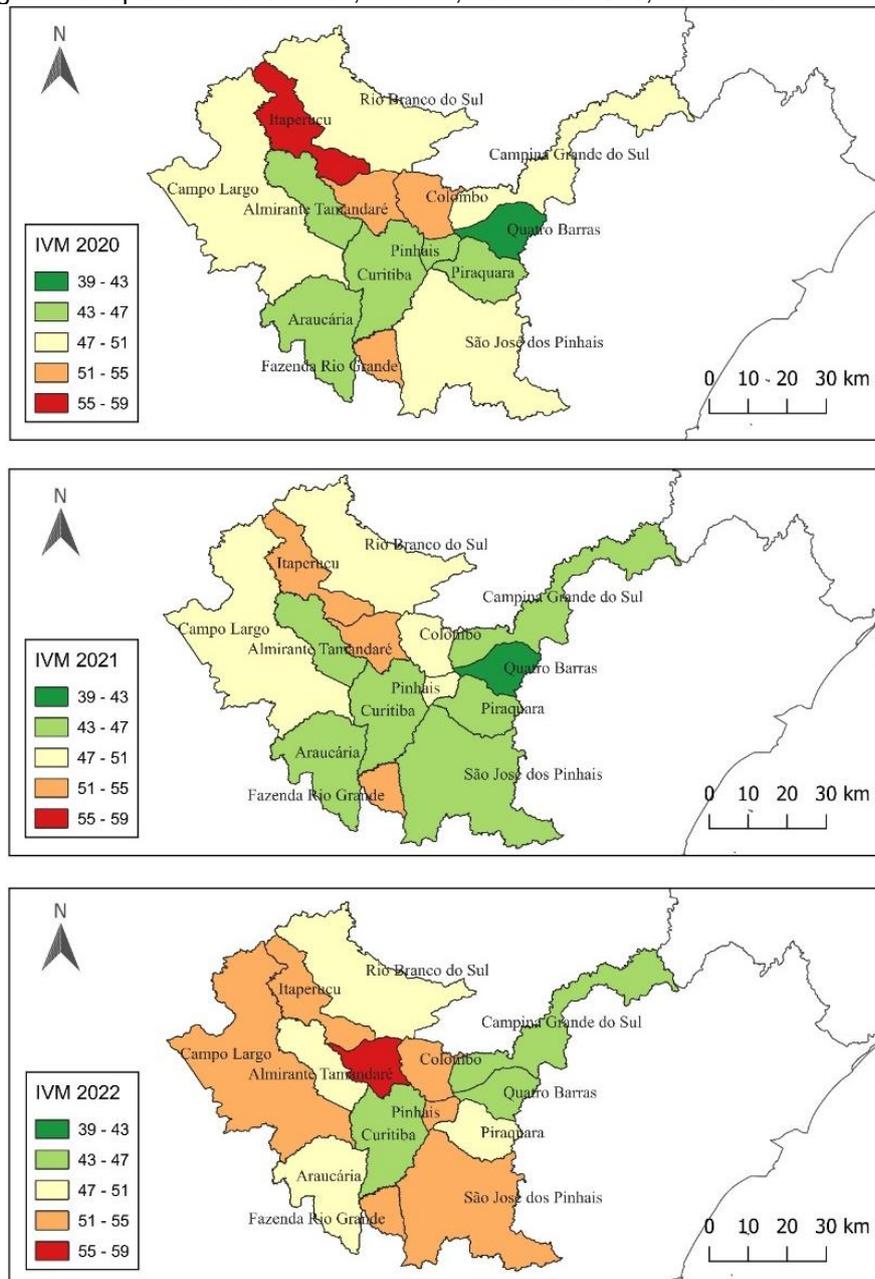
Legenda: IHDM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal; IVM - Índice de Vulnerabilidade Municipal; Gini - Índice de Gini; IPS - Índice de Proteção Social; ICG - Índice de Capacidade de Gestão.

Fonte: Corrêa EG, et al., 2023.

A partir da base de dados das famílias inscritas no CadÚnico, quanto aos locais dos domicílios, referentes aos meses de fevereiro de 2020, fevereiro de 2021 e fevereiro de 2022, houve proporcionalmente, uma redução significativa de domicílios rurais depois de 2020 (p=0,0014). Durante os 3 anos, foi constatada relação significativa entre o local e a espécie do domicílio (p=0,000001), dos quais, no meio rural, houve uma proporção maior de domicílios particulares improvisados, do que no meio urbano. No município de Piraquara, observou-se o oposto, no meio rural, as famílias estão inseridas em proporção maior em domicílios coletivos, do que no meio urbano.

Após análise comparativa com os outros municípios, durante todo o período, foi constatado que Piraquara possui menos pessoas cadastradas no CadÚnico em domicílios de localização rural do que os demais grupos, e os municípios do Grupo 1 (população < 50 mil hab) possuem mais domicílios de localização rural do que os demais grupos de municípios ($p=0,00001$). No comparativo entre os municípios do Grupo 2 (população entre 100 mil e 500 mil hab), foi demonstrada relação significativa entre o local e a espécie do domicílio no ano de 2020 ($p=0,01$) e 2022 ($p=0,014$), da qual, no meio rural, há uma proporção maior de domicílios coletivos, do que no meio urbano, assim como resultado anterior. Após análise de correlação de Spearman, foi obtido correlação muito forte entre o Índice de Gini e óbitos acumulados do aglomerado metropolitano, conforme **Tabela 2**.

Figura 1 - Mapas dos Índices de Vulnerabilidade Municipal (IVM), nos municípios pertencentes ao Núcleo Urbano Central, região metropolitana de Curitiba, Paraná, nos anos 2020, 2021 e 2022.



Legenda: IVM – Índice de Vulnerabilidade Municipal.

Fonte: Corrêa EG, et al., 2023.

Tabela 2 - Análise de correlação de Spearman - Índices municipais x índices COVID-19, dos municípios pertencentes ao Núcleo Urbano Central, região metropolitana de Curitiba, Paraná.

Indicadores	r ¹	p-valor ²
Índice de Gini x Óbitos acumulados	0.811	0.001

¹ R: Coeficiente de correlação.

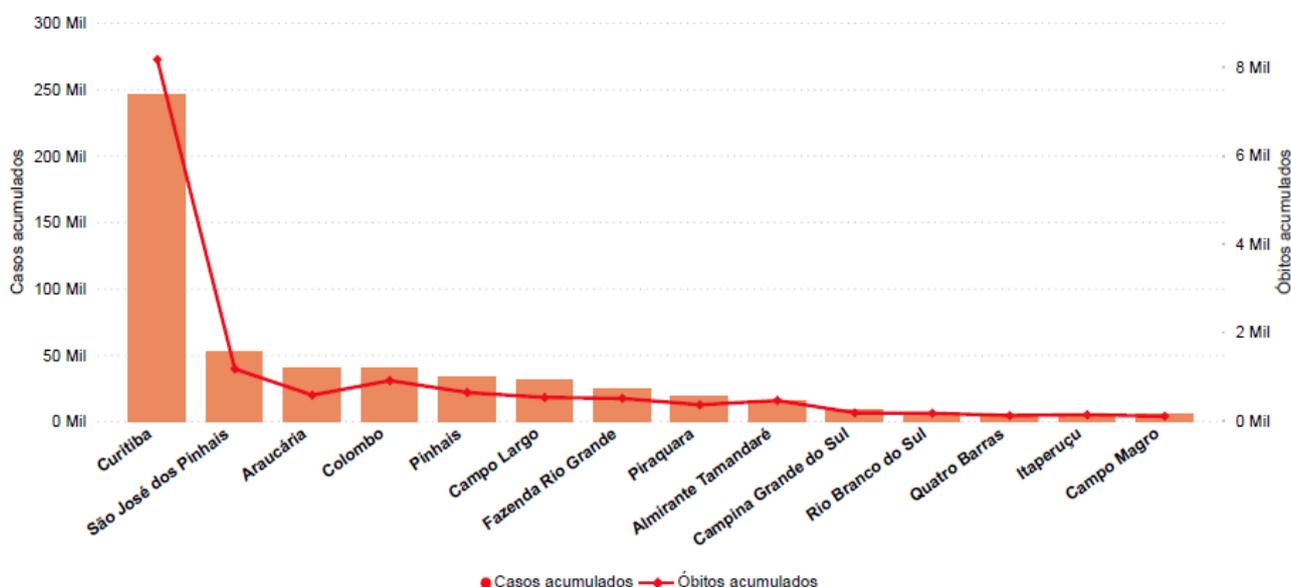
² Teste de correlação de Spearman.

*A correlação é estatisticamente significativa no nível de 5%.

*Os municípios Itaperuçu e Rio Branco do Sul não foram incluídos, devido estarem inseridos na região do Núcleo Urbano Central e no Vale do Ribeira (AMEP, 2021), concomitantemente.

Fonte: Corrêa EG, et al., 2023.

Gráfico 1 - Casos e óbitos acumulados da COVID-19, de março de 2020 até março de 2022, nos municípios pertencentes ao Núcleo Urbano Central, região metropolitana de Curitiba, Paraná.



Fonte: Corrêa EG, et al., 2023.

DISCUSSÃO

Neste estudo foram observados índices significativamente inferiores de casos e óbitos da COVID-19, no município de Piraquara, quando comparado com outros municípios, de acordo com o **Gráfico 1**. Esta localidade pertence ao grupo G100, que engloba municípios com mais de 80 mil habitantes com as menores receitas per capita e elevados indicadores de vulnerabilidade socioeconômica (FRENTE NACIONAL DOS PREFEITOS, 2010; ROSSI ES, et al., 2022).

Entretanto, conforme demonstrado nos mapas ilustrativos, apresentado na Figura 1, um valor inferior das médias de IVM 2020, 2021 e 2022 foi alcançado na região, indicando que ele pode estar menos vulnerável e suscetível em relação aos impactos da infecção pelo SARS-CoV-2, em comparação com os municípios do grupo 1 e 2, com exclusão do grupo 3. As taxas de incidência e mortalidade da doença apresentam disparidades entre os estados brasileiros, fator que demonstra diferenças na evolução da pandemia no país, sendo que 57,9% da variação da mortalidade pela COVID-19 foi correlacionada com a desigualdade de renda, maior adensamento domiciliar e maior letalidade, assim como, também houve influência desses fatores na variação da incidência da doença em diferentes países. (BARBOSA TP, et al., 2022; CESTARI VRF, et al., 2021).

Na região nordeste do Brasil, embora tenha sido constatado que as maiores taxas de incidência foram registradas nos bairros com melhores condições de vida ($p < 0,001$), houve uma tendência crescente na taxa de mortalidade em bairros com maior desigualdade social ($p < 0,001$) (MARTINS-FILHO PR, et al., 2021), o que favorece a compreensão sobre a forte correlação encontrada entre o Índice de Gini e óbitos acumulados do aglomerado metropolitano desta pesquisa. Ademais, a América do Norte apresentou as maiores taxas de incidência e mortalidade pela COVID-19, entre 2019 e 2020, em estudo ecológico incluindo 185 países (BARBOSA TP, et al., 2022).

No Brasil e seus estados, achados demonstram que a notificação de casos confirmados da COVID-19 no país, é muito menor em comparação com outros países, em conformidade com estimativas de que o número real de casos pode ser 11 vezes maior do que os informados (CESTARI VRF, et al., 2021; VECHI APD, et al., 2022), e pode justificar-se devido à baixa taxa de testes laboratoriais, atraso das notificações, acesso inadequado a cuidados médicos e qualidade, levando à baixa sensibilidade dos dados epidemiológicos. Portanto, gestores podem desconhecer a real dimensão da pandemia, devido a impossibilidade de confiança nas fontes de relatórios, o que pode interferir na determinação da medida de controle (CESTARI VRF, et al., 2021), e em piores desfechos.

Foi identificada correlação positiva com as variáveis população urbana e desigualdade social, expressando que quanto maior a desigualdade social, maior o Índice de Gini e, maior a taxa de incidência de infecção por SARS-CoV-2 (BARBOSA TP, et al., 2022), como também um risco de morte 1,38 maior (IC 95% 1,36-1,40) nos países mais pobres (PEREIRA FAC, et al., 2022). Outrossim, municípios que organizaram a atenção primária à saúde efetivamente, atuaram mais consistentemente na notificação dos casos e acompanhamento dos desfechos, enquanto os estados com classificação insatisfatória, e menor coeficiente de mortalidade, podem apresentar lacunas na organização dos serviços (VECHI APD, et al., 2022).

O município de Piraquara apresentou alta taxa de cobertura do processo de telemonitoramento dos casos da COVID-19 durante o ano de 2020 (ROSSI ES, et al., 2022), mas, nos anos de 2021 e 2022, não foi possível estabelecer a taxa de cobertura. Sobretudo, o contínuo monitoramento das desigualdades relacionadas à doença deve ser incentivado, incluindo a expansão da junção de bases de dados nacionais e regionais, e desagregação dos dados para unidades geográficas menores (BOING AF, et al., 2022).

Ao avaliar sistemas de informação diferentes, no Maranhão, estado localizado na região nordeste do Brasil, por meio das análises de notificação da COVID-19, houve constatação da falta de precisão da realidade, que pode repercutir na dificuldade da avaliação da mortalidade e produzir inúmeras discrepâncias no cenário nacional (SOUSA HM, et al., 2020), como restringir a construção de indicadores de gravidade da doença e impedir estimativas entre categorias profissionais. Assim como, devido no início da pandemia os testes diagnósticos serem realizados em maior escala, por pessoas com maior renda e acessibilidade a serviços de saúde, observa-se também a desigualdade nas taxas de subnotificação em distintas regiões (CESTARI VRF, et al., 2021).

O território de Piraquara apresenta 49% dos habitantes na área urbana e 51% na área rural, segundo dados de 2010 (IBGE, 2010), no entanto, no período entre 2020 e 2022, as famílias inscritas no CadÚnico exibiram menor número de domicílios de localização rural do que os demais grupos de municípios, sendo que no meio rural, houve uma proporção maior de domicílios coletivos, do que no meio urbano. Todavia, foi identificada a existência de áreas com características urbanas fora do perímetro urbano, comprovando que o zoneamento possui parâmetros de ocupação desequilibrados com os cenários de 2020 e projetado, devendo ser adequado ao contexto local. Os desafios enfrentados pelas equipes de saúde junto as comunidades rurais, durante a pandemia da COVID-19, manifestaram as fragilidades da ruralidade, como os longos percursos até as residências para a prática assistencialista, acesso limitado à rede telefônica, condições de moradia e graus de instrução, além desta população conviver culturalmente em proximidade com a vizinhança, evidenciando espaços coletivos, fator que negligencia o isolamento social imposto pela pandemia (WOLLMANN STN, et al., 2022). Entretanto, um estudo demonstrou um risco quase 2 vezes menor, de apresentar uma experiência negativa do contexto epidêmico, em comparação com pessoas que vivem em área urbana, devido as pessoas que moram na zona rural revelarem melhor suporte social, maior presença familiar, sensação menos

frequente de prisão, menos sintomas depressivos e menores escores de ansiedade, mas tenderam a diminuir o cumprimento das medidas sanitárias de saúde (PÉRÈS K, et al., 2021).

A pandemia foi afetada principalmente por padrões de vulnerabilidade socioeconômica, em detrimento da estrutura etária da população e prevalência de fatores de risco à saúde (PEREIRA FAC, et al., 2022). No município de Piraquara, o crescimento de áreas irregulares implica em um maior número de pessoas sem acesso às infraestruturas básicas de saneamento, contribuindo para evidências de que quanto maior o Índice de Gini do município, maior a proporção de óbitos, conforme apresentado na **Tabela 1**. Diante deste cenário, torna-se imprescindível a adoção de medidas sanitárias que incluam aspectos socioeconômicos, uma vez que o aumento de áreas irregulares e a construção de moradias em áreas inadequadas para ocupação urbana, poderá inserir mais pessoas em situação de risco, aumentando as possíveis perdas materiais e humanas em eventos atípicos.

As respostas de governos locais, e o comportamento da população, nos estados e municípios com maior vulnerabilidade socioeconômica, têm ajudado a conter os efeitos da epidemia (MALMUSI D, et al., 2022). No Brasil, simulações demonstraram que a pandemia pode aumentar em 6,5 pontos percentuais no índice de pobreza, afetando quase um quarto da população brasileira (KOMATSU BK e MENEZES-FILHO N, 2020), assim como, em outros países, discussão que resultou na enfatização do termo sindemia da COVID-19 (BARBOSA TP, et al., 2022). A urbanização e o IDHM foram indicadores sociais associados a ocorrência de casos da infecção por SARS-CoV-2 em municípios paranaenses (BANHOS NG, et al., 2021), e cearenses, devido à possibilidade de um maior IDHM facilitar as condições de circulação viral, transmissibilidade e agravamento do quadro clínico da doença (MACIEL JAC, et al., 2020).

Análises comparativas das taxas de incidência, mortalidade da COVID-19 e IDHM, em municípios do Piauí retratam que a diversidade dos territórios requer intensa cooperação dos governos estaduais e municipais (SILVA VR, et al., 2022), dado que, locais com o menor Produto Interno Bruto per capita, podem apresentar maior letalidade e piores cuidados de saúde durante uma emergência de saúde pública (BOING AF, et al., 2022). Enfatiza-se que, fatores como a alta densidade populacional e más condições de vida em geral estão relacionados com altas incidências da doença.

Com base nos casos confirmados da COVID-19 no Brasil, em 2020, foi constatado que 56,2% dos municípios apresentavam baixo IDH, e 52,8% apresentaram vulnerabilidade muito elevada (DE SOUZA CDF, et al., 2020), contudo, grupos vulnerabilizados e desigualdades em saúde, também são evidentes em países desenvolvidos (THE LANCET, 2020). Em estudo de coorte de base populacional (n=4,3M), no continente Europeu, foi demonstrado que tanto a incidência da COVID-19, quanto a gravidade dos casos, foram maiores em famílias de baixa renda, todavia, o risco aumentado de infecção nestas famílias estava presente apenas entre pessoas de origem estrangeira, e foi inexistente entre as de origem nativa (SAARINEN S, et al., 2022).

Os diferentes índices e a rápida disponibilidade de dados geolocalizados, e por nível socioeconômico, podem induzir as autoridades de saúde pública locais com informações objetivas, para a concentração de recursos e intervenções em populações vulnerabilizadas, com o intuito de combater a pandemia em curso e, planejar estratégias em situações futuras (MALMUSI D, et al., 2022), devido em alguns países, como o Brasil existirem notáveis variações de grupos populacionais.

CONCLUSÃO

Em conclusão, a pesquisa expõe a responsabilidade da gestão local dos municípios, sobre as desigualdades sociais serem efetivamente consideradas no planejamento de medidas preventivas, em razão das diferenças entre as regiões, que podem indicar uma subnotificação de casos e exibem a necessidade de intensificar e coordenar a vigilância epidemiológica e a detecção de casos em determinadas regiões, com ações que fortaleçam a compreensão de como os fatores determinantes e modificadores podem causar vulnerabilidades estruturais, que contribuem para os agravos à saúde. O estudo apresenta limitações, como a possibilidade de subnotificação de casos de SARS-CoV-2, e a falta de dados socioeconômicos de um período mais próximo das análises comparativas dos resultados obtidos pelos índices COVID-19.

REFERÊNCIAS

1. AMEP, 2021. Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná. Disponível em: <https://www.amep.pr.gov.br/FAQ/Municipios-da-Regiao-Metropolitana-de-Curitiba>. Acessado em: 18 de novembro de 2021.
2. BANHOS NG, et al. Análise temporo-espacial da evolução da Covid-19 no Estado do Paraná no período de março a setembro de 2020. *Brazilian Journal of Development*, 2021; 7(4): 40520–40539.
3. BARBOSA TP, et al. COVID-19 morbidity and mortality associated with chronic disorders, healthcare services, and inequity: Evidence for a syndemic. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*, 2022; 46, e6: (1–9).
4. BOING AF, et al. Area-level inequalities in Covid-19 outcomes in Brazil in 2020 and 2021: An analysis of 1,894,165 severe Covid-19 cases. *Preventive Medicine*, 2022; 164: 107298.
5. BRITO DB. Análise da relação entre o índice IDHM e a densidade demográfica com a incidência de Covid-19 no município de São Paulo - SP. *Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento A Revista Brasileira de Planejamento*, 2022; 11(3): 767–794.
6. CESTARI VRF, et al. Social vulnerability and COVID-19 incidence in a Brazilian metropolis. *Ciencia e Saude Coletiva*, 2021; 26(3): 1023–1033.
7. DE CARVALHO CA, et al. Delay in death reporting affects timely monitoring and modeling of the COVID-19 pandemic. *Cadernos de Saude Publica*, 2021; 37(7): 1–13.
8. DE SOUZA CDF, et al. Human development, social vulnerability and COVID-19 in Brazil: A study of the social determinants of health. *Infectious Diseases of Poverty*, 2020; 9(1): 4–13.
9. FRENTE NACIONAL DOS PREFEITOS. G100 Municípios Populosos com Baixa Receita Per Capita e Alta Vulnerabilidade Social. Florianópolis, 2010. Disponível em: http://aequus.com.br/cartilhas/g100_2010.pdf. Acessado em: 18 de novembro de 2021.
10. HENNING-SMITH C. The Unique Impact of COVID-19 on Older Adults in Rural Areas. *Journal of Aging and Social Policy*, 2020; 32 (4–5): 396–402.
11. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acessado em: 9 de fevereiro de 2022.
12. INSTITUTO VOTORANTIM. Índice de Vulnerabilidade Municipal 2021 - COVID-19. 2020. Disponível em: <https://www.institutovotorantim.org.br/municipioscontraocorona/ivm/2020/>. Acessado em: 14 de março de 2022.
13. IPEA. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. [S.l.: s.n.], 2017. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/>. Acessado em: 18 de novembro de 2021.
14. MACIEL JAC, et al. Initial analysis of the spatial correlation between the incidence of covid-19 and human development in the municipalities of the state of Ceará in Brazil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 2020; 23: 1–17.
15. MALMUSI D, et al. Multi-level policy responses to tackle socioeconomic inequalities in the incidence of COVID-19 in a European urban area. *International Journal for Equity in Health*, 2022; 21(1): 1–11.
16. MARTINS-FILHO PR, et al. COVID-19 fatality rates related to social inequality in Northeast Brazil: A neighbourhood-level analysis. *Journal of Travel Medicine*, 2021; 27(7): 1–3.
17. KOMATSU BK e MENEZES-FILHO N. Simulações de Impactos da COVID-19 e da Renda Básica Emergencial sobre o Desemprego, Renda, Pobreza e Desigualdade. São Paulo: Policy Paper, 2020; 43. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2020/04/Policy-Paper-v14.pdf>
18. PEREIRA FAC, et al. Profile of COVID-19 in Brazil: Risk Factors and Socioeconomic Vulnerability Associated with Disease Outcome. *SSRN Electronic Journal*, 2022.
19. PÉRÈS, K. et al. Living in rural area: A protective factor for a negative experience of the lockdown and the COVID-19 crisis in the oldest old population? *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 2021; 36(12): 1950–1958.
20. PRCONTRACOVID. Paraná contra COVID-19. 2020. Disponível em: <https://sites.google.com/view/prcontracovid>. Acessado em 14 de março de 2022.
21. ROSSI ES, et al. Perfil epidemiológico dos casos notificados de COVID-19 no ano de 2020 em um município da Região Sul do Brasil. *Research, Society and Development*, 2022; 11(10): e332111032996.

22. ROZENFELD Y, et al. A model of disparities: Risk factors associated with COVID-19 infection. *International Journal for Equity in Health*, 2020; 19(1): 1–10.
23. SAARINEN S, et al. Income differences in COVID-19 incidence and severity in Finland among people with foreign and native background: A population-based cohort study of individuals nested within households. *PLoS Medicine*, 2022; 19(8): 1–22.
24. SESA. Informe epidemiológico COVID-19 (22.04.2022). Governo do Estado do Paraná, 2022; Disponível em: <https://covid19.who.int/>. Acessado em 13 de junho de 2022.
25. SILVA VR, et al. Tendência temporal das taxas de incidência e de mortalidade por COVID-19 e sua relação com indicadores socioeconômicos no Piauí: estudo ecológico, 2020-2021. *Epidemiologia e serviços de saúde : revista do Sistema Unico de Saude do Brasil*, 2022; 31(2): e20211150.
26. SINGU S, et al. Impact of Social Determinants of Health on the Emerging COVID-19 Pandemic in the United States. *Frontiers in Public Health*, 2020; 8: 406.
27. SOUSA HM, et al. Comparação de dados sobre óbitos por Covid-19 entre três fontes de informação, Maranhão, 2020; 9(9): e94996894.
28. THE LANCET. Redefining vulnerability in the era of COVID-19. *The Lancet*, 2020; 395(10230): 1089.
29. VECHI APD, et al. Enfrentamento da Covid-19 na Atenção Primária à Saúde : documentos normativos e mortalidade, 2022; 11(14): e136111436122.
30. WHO. Novel Coronavirus (2019-nCoV) Situation Report - 1. *WHO Bulletin*, 2020; 1–7. Disponível em: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200121-sitrep-1-2019-ncov.pdf>. Acessado em 5 de abril de 2021.
31. WOLLMANN STN, et al. Atenção primária em saúde no contexto da ruralidade e os desafios da pandemia do COVID-19: olhar a partir da prática assistencial. *Brazilian Journal of Development*, 2022; 8(1): 6313–6323.