



INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SENSORIAMENTO REMOTO

Aglomerados espaciais, determinantes sociais da saúde e risco de mortalidade materna por COVID-19 no Brasil: um estudo ecológico nacional de base populacional. Siqueira TS et. al., 2021

Revista: [*The Lancet Regional Health Américas*](#)

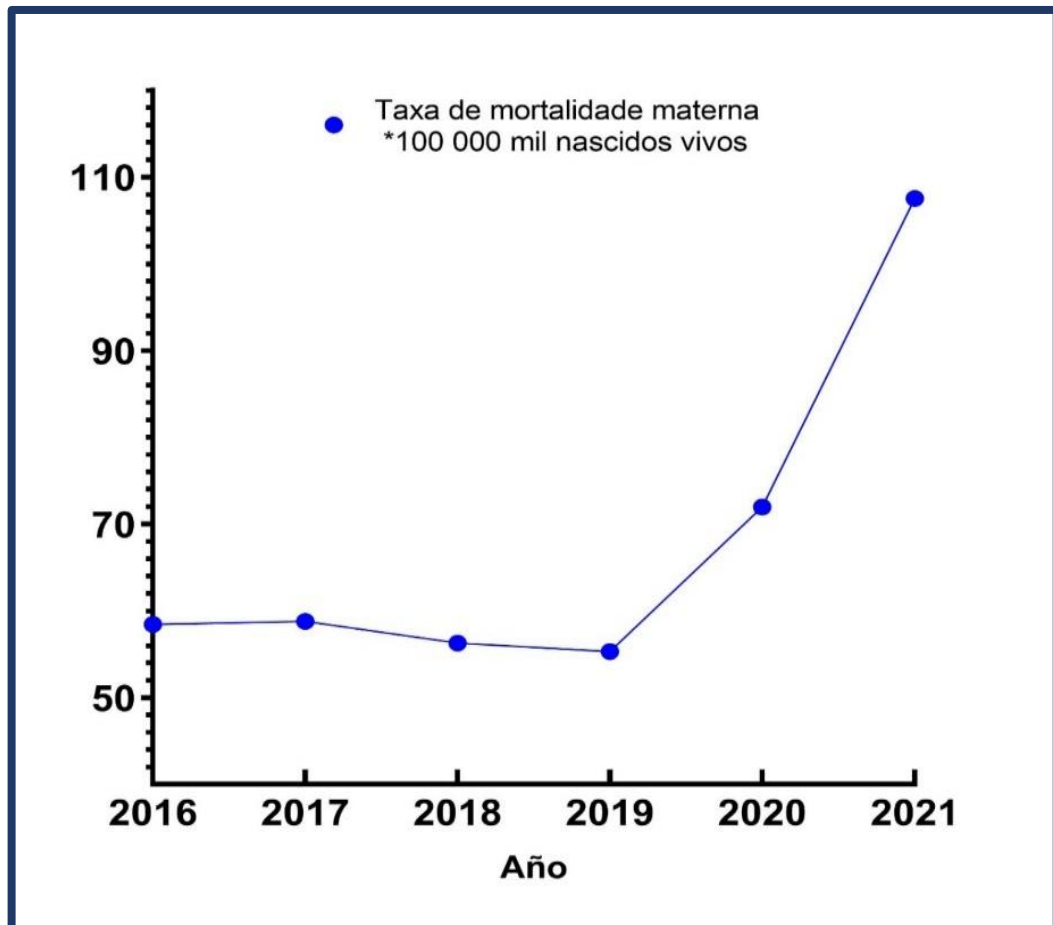
Disciplina: População, Espaço e Ambiente (SER-457-3)
Docentes: Dra. Silvana Amaral e Dr. Antonio Miguel Vieira Monteiro
Discente: Malena Grados Vasquez



Fonte: <https://www.unicamp.br/>

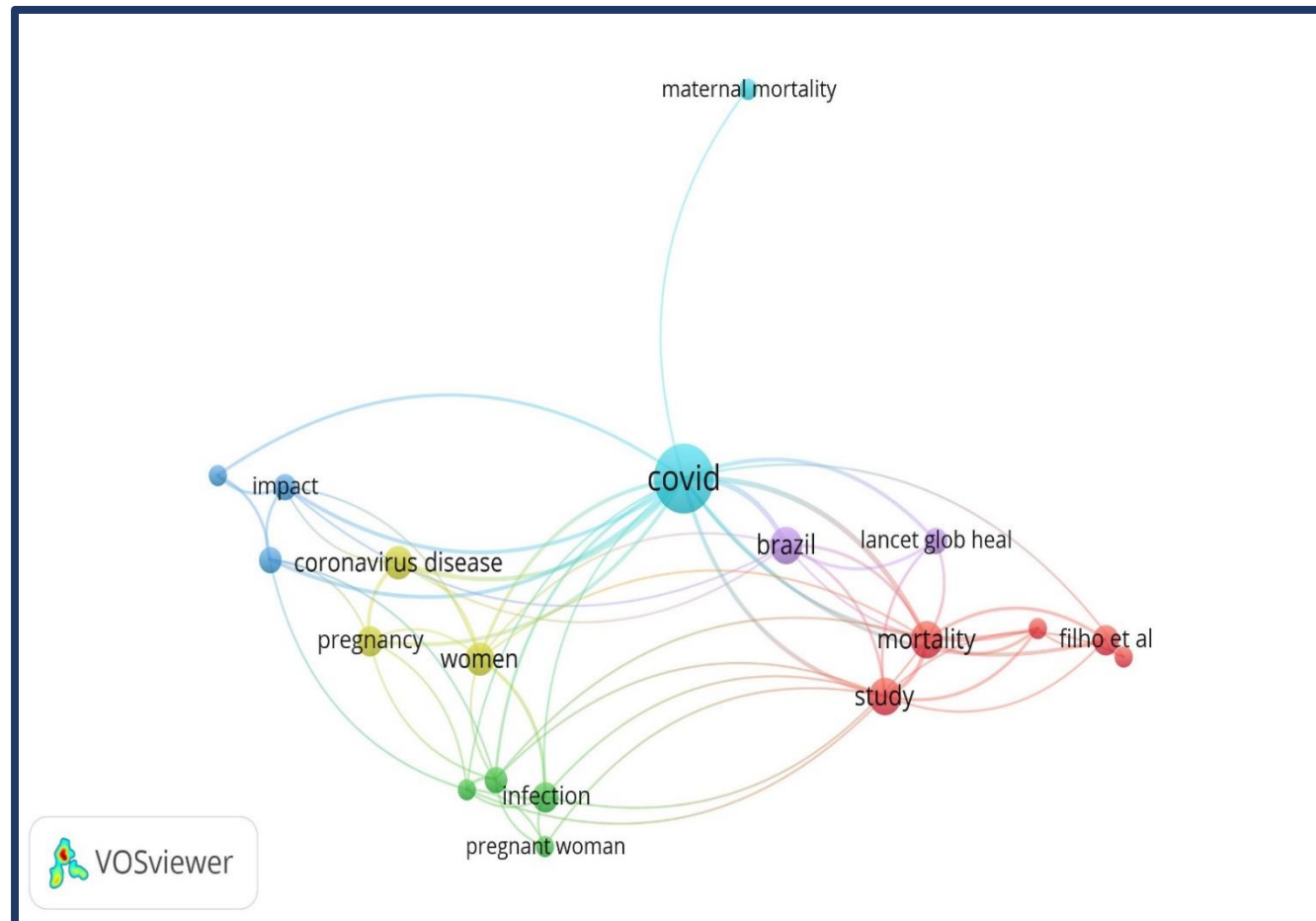
1.Introdução e justificativa

- Lembrando o Covid-19.
- Por que na população obstétrica ?
- Brasil



Fonte: Mortalidade materna brasileira de 2016 até 2021.Ministério da Saúde,2022.

Palavras mais citadas de os 38 artigos descritos na referência.



2. Objetivo

- Investigar a distribuição espacial das mortes maternas relacionadas à COVID-19 no Brasil e sua associação com DSS, incluindo o índice de vulnerabilidade social (IVS), entre 26 de março de 2020 e 26 de junho de 2021.

Identificação de áreas geográficas



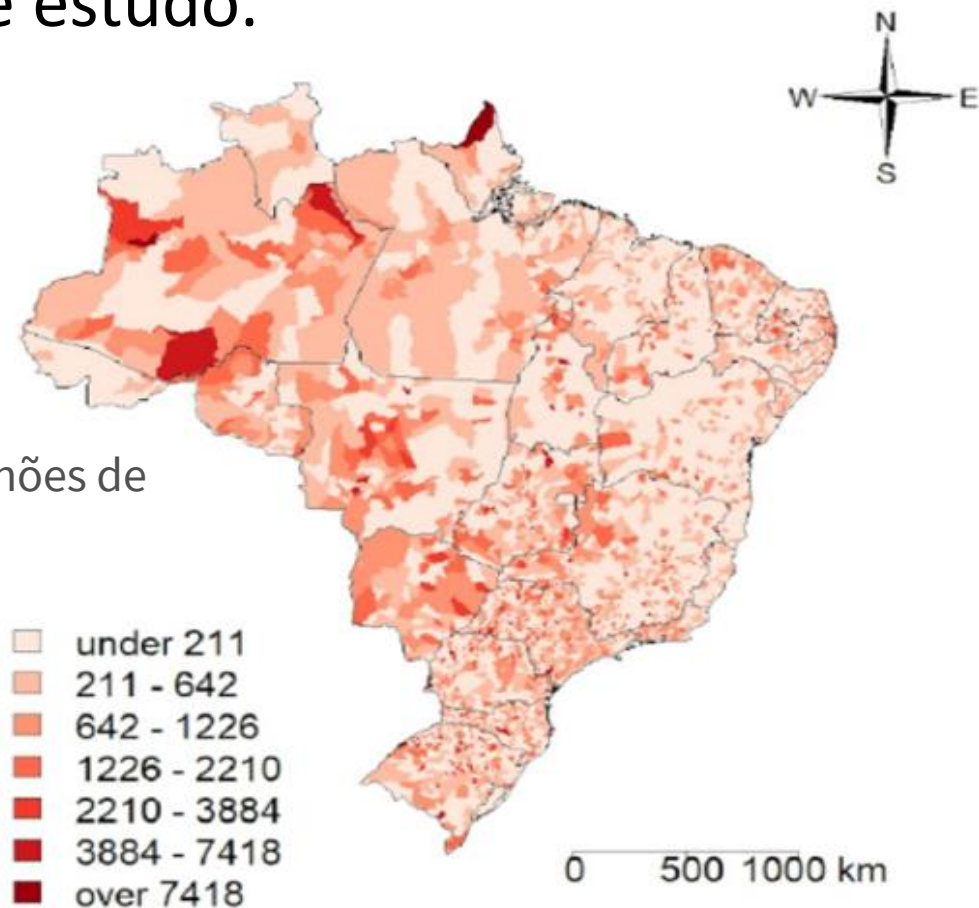
maior risco de exposição



- maior intervenção de teste.
- isolamentos de casos.
- atribuição de recursos de saúde.

3. Metodologia

Zona de estudo.



-Pop.: ~210 milhões de pessoas.

-(IDH) de 0,765

. Fonte : Siqueira TS et. al., 2021

Tipo de estudo: ecológico

População de estudo: Casos e óbitos por COVID-19 entre gestantes e puérperas no Brasil de março de 2020 a 26 de junho de 2021.

Unidade de análise:

5.570 municípios

3. Metodologia

Coleta e descarga de dados



Dados	Fonte		Medidas
Nº de casos e óbitos por COVID-19 entre gestantes e puérperas	SIVEP-Gripe	Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Influenza	Taxas de incidência e mortalidade materna por COVID-19 por 100.000 nascimentos, taxa de letalidade.
Nº de nascidos vivos	SINASC	Sistema Nacional de Nascidos Vivos	
Dados sociais, demográficos e econômicos	IBGE	Censo Nacional de 2010, disponível no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	Índice de Gini, taxa de desemprego (%), percentual de analfabetos (%), percentual da população que vive em domicílios com serviços inadequados de abastecimento de água, esgoto ou coleta de lixo (%) e percentual de domicílios com renda per capita menor que a metade o salário mínimo brasileiro (%)
Serviços hospitalares	CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde	Número de leitos de unidade de terapia intensiva (UTI) públicos e privados. Obteve-se também o número de novos leitos de UTI, leitos hospitalares e consultas externas, além da cobertura populacional da estratégia saúde da família, cobertura de médicos (%) e cobertura de enfermeiros (%).
Estimativas populacionais de 2020	IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	Taxa de leitos de UTI, leitos hospitalares e ambulatoriais por 100.000 habitantes.
Dados de vulnerabilidade e exclusão social da população	IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada	Infraestrutura urbana, capital humano, renda e domínios do trabalho.

3. Metodologia

Análise dos dados

Análise espacial

- Técnica de agrupamento K-means de acordo com o algoritmo Hartigan-Wong para estratificação.
- Índice de MORAN, LISA.

Modelos de regressão

- Correlação de Spearman
- Análise de Componentes Principais (PCA).
- As variáveis dependentes, usando a regressão Beta.



3. Metodologia

CPA 1	indicadores socioeconômicos mais altos.
CPA 2	municípios com menor índice de leitos de UTI pré-existentes por COVID-19 e menor índice de leitos-resposta por COVID-19.
CPA 3	menor cobertura de ambulatórios e equipes de saúde da família.
CPA 4	maior desigualdade social e menos infraestrutura urbana.
CPA 5	menor índice de leitos hospitalares, menor percentual de cobertura de médicos e enfermeiros.

4. Resultados

-13.858 casos e 1.396 óbitos entre gestantes e puérperas no período de março de 2020 a 26 de junho de 2021.

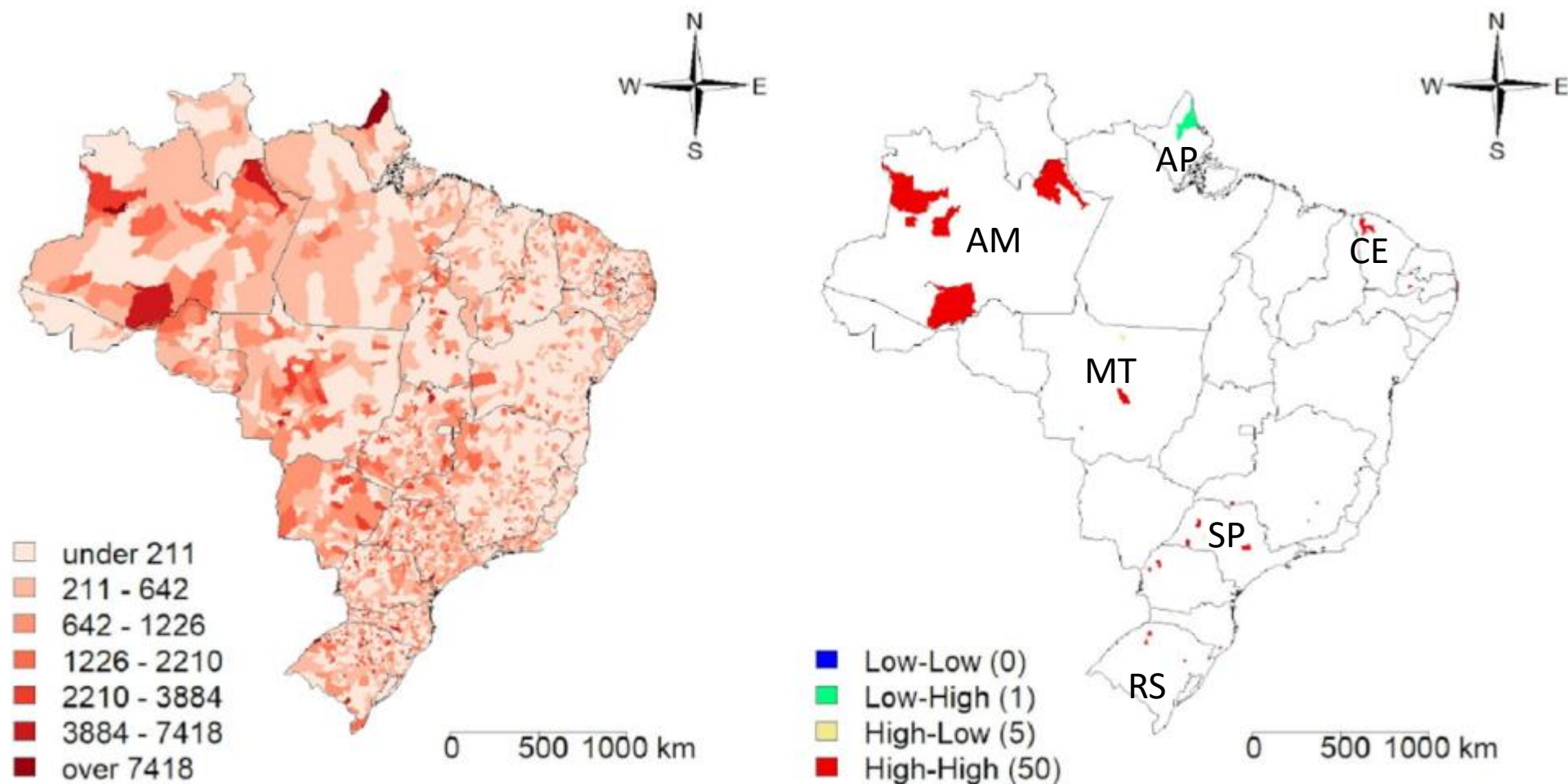


Figure 1. Spatial distribution of the COVID 19 incidence rate per 100.000 live birth among pregnant and postpartum women in Brazil.

4. Resultados

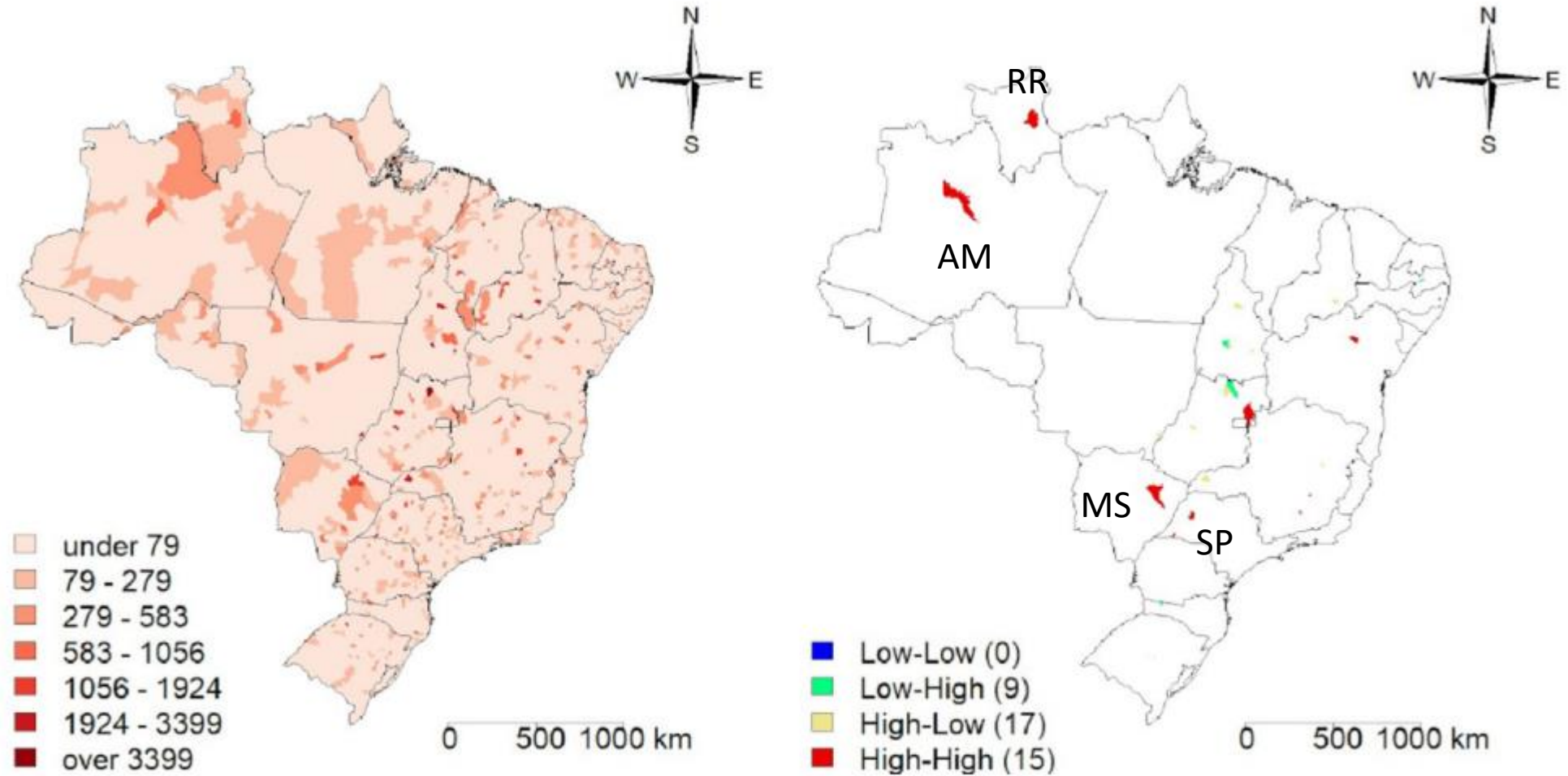


Figure 2. Spatial distribution of the COVID 19 maternal mortality per 100.000 live birth in Brazil.

4. Resultados

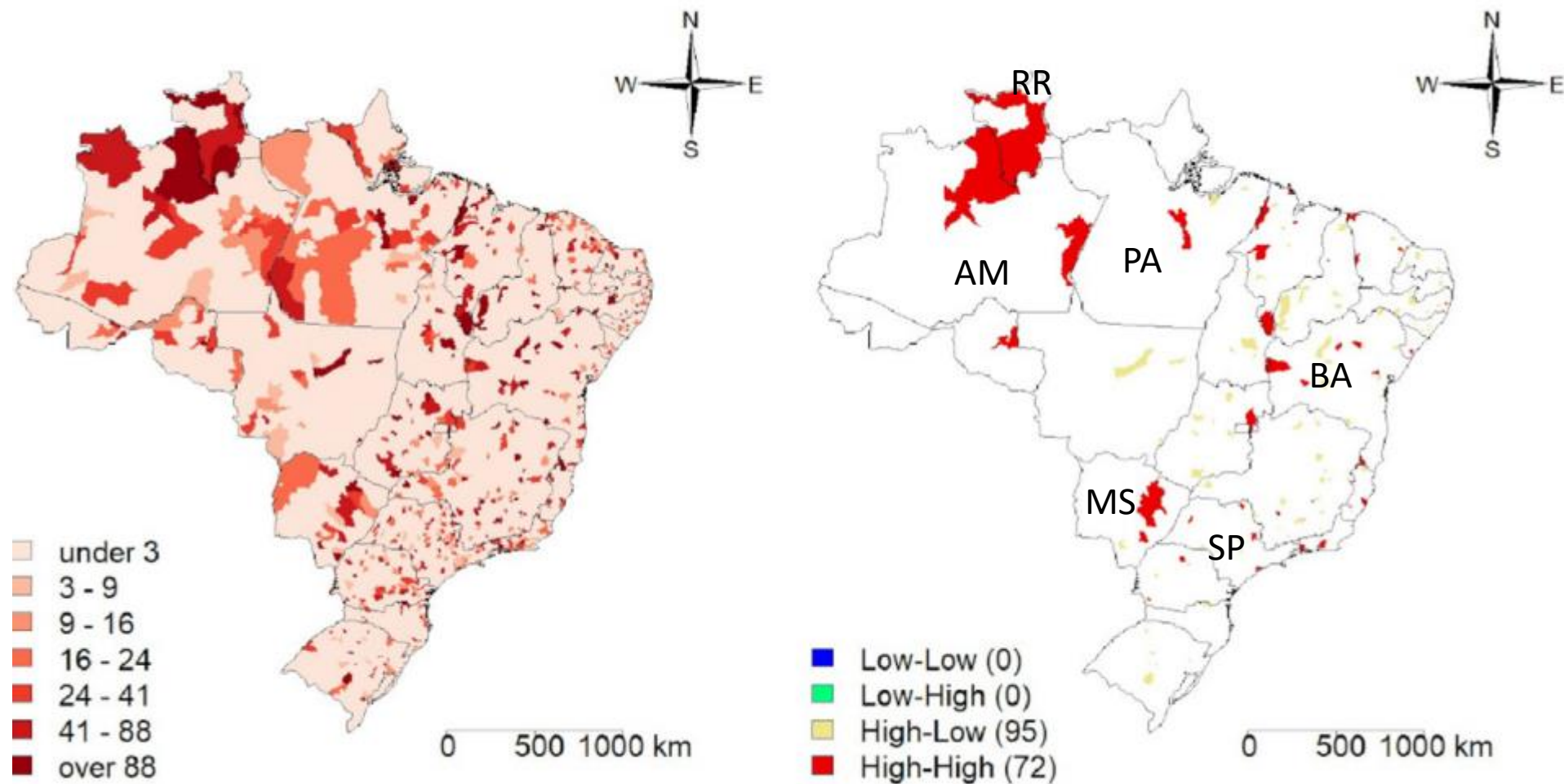


Figure 3. Spatial distribution of the COVID-19 case fatality rate in Brazil.

4.Resultados

Table 1

Correlation between socioeconomic and social vulnerability indicators and incidence of COVID-19 among pregnant and postpartum women, maternal mortality and case fatality rate in Brazil.

Variables	Incidence per 100,000 Live Birth	P-value	Maternal Mortality per 100,000 Live Birth	P-value	Case fatality rate	P-value
Gini index	0.07	<0.001	0.10	<0.001	0.11	<0.001
Social Vulnerability Index (SVI)	0.17	<0.001	0.14	<0.001	0.14	<0.001
SVI infrastructure	0.11	<0.001	0.09	<0.001	0.09	<0.001
SVI human capital	0.17	<0.001	0.15	<0.001	0.15	<0.001
SVI work and income	0.17	<0.001	0.14	<0.001	0.14	<0.001
Municipal human development index (MHDI)	-0.08	<0.001	-0.04	0.003	-0.04	0.004
MHDI longevity	0.03	0.016	0.07	<0.001	0.07	<0.001
MHDI education	-0.09	<0.001	-0.07	<0.001	-0.07	<0.001
MDHI income	-0.16	<0.001	-0.12	<0.001	-0.12	<0.001
Population living in households with inadequate water supply and sewage services (%)	0.03	0.011	0.01	0.271	0.01	0.316
Population living in households with inadequate rubbish collection service (%)	0.05	<0.001	0.02	0.230	0.01	0.270
Illiteracy people (%)	-0.18	<0.001	-0.16	<0.001	-0.16	<0.001
Percentage of people with low income (%)	-0.13	<0.001	-0.08	<0.001	-0.08	<0.001
Unemployment (%)	0.09	<0.001	0.14	<0.001	0.14	<0.001
Hospital beds per 100,000 people	0.18	<0.001	0.15	<0.001	0.15	<0.001
ICU beds (pre-existing) per 100,000 people	0.27	<0.001	0.35	<0.001	0.36	<0.001
Outpatient clinics per 100,000 people	-0.04	0.003	0.00	0.822	0.00	0.776
Family Health Strategy coverage (%)	-0.31	<0.001	-0.26	<0.001	-0.26	<0.001
New ICU beds per 100,000 people	0.26	<0.001	0.36	<0.001	0.36	<0.001
Physicians' coverage (%)	0.17	<0.001	0.18	<0.001	0.18	<0.001
Nurses' coverage (%)	0.12	<0.001	0.14	0.000	0.14	<0.001

4. Resultados

Table 3

Beta regression model for the incidence, mortality and lethality rates due to COVID 19 in pregnant and postpartum women in Brazil.

Variables	Estimate	Std. Error	CI 95%	P-value
Incidence rate (Pseudo-R ² = 0.15)				
Intercept	-5.60	0.03	-5.67 to -5.54	<0.001
PC1	0.15	0.01	0.13 to 0.18	<0.001
PC2	-0.15	0.01	-0.17 to -0.12	<0.001
PC3	0.22	0.01	0.20 to 0.25	<0.001
PC4	0.09	0.01	0.06 to 0.12	<0.001
PC5	-0.08	0.01	-0.10 to -0.05	<0.001
Maternal Mortality rate (Pseudo-R ² = 0.11)				
Intercept	-7.76	0.05	-7.86 to -7.66	<0.001
PC1	0.05	0.01	0.02 to 0.08	<0.001
PC2	-0.07	0.01	-0.10 to -0.05	<0.001
PC3	0.06	0.01	0.04 to 0.09	<0.001
PC4	0.04	0.01	0.01 to 0.07	0.003
PC5	-0.04	0.01	-0.07 to -0.02	0.001
Case fatality rate (Pseudo-R ² = 0.07)				
Intercept	-1.75	0.01	-1.77 to -1.72	<0.001
PC1	0.01	0.01	-0.01 to 0.03	0.235
PC2	-0.06	0.01	-0.08 to -0.04	<0.001
PC3	0.06	0.01	0.04 to 0.09	<0.001
PC4	0.03	0.01	0.01 to 0.05	0.007
PC5	-0.04	0.01	-0.06 to -0.02	0.001

5. Conclusões

- distribuição heterogênea. geográfica
- concentração localizado principalmente no interior.
- municípios com melhores indicadores socioeconômicos apresentaram maior casos.
- a escassez de serviços de saúde e as desigualdades sociais estiveram associadas à maior incidência de casos e óbitos maternos.

6. Considerações

- distribuição heterogênea de recursos em um município aumenta a probabilidade de notificação de óbitos maternos .
- áreas com desigualdades de renda têm piores condições de vida, saneamento precário e dificuldade de acesso aos serviços de saúde.
- mulheres sem controle pré-natal.
- testes realizados quatro vezes mais em áreas com menor vulnerabilidade.

7. Limitações

- casos não são notificados.
- representam apenas mulheres que acessaram o sistema de saúde.
- os testes SARS-CoV-2 RT-PCR foram oferecidos apenas para mulheres que apresentavam sintomas de COVID-19 e tinham acesso aos serviços de saúde.
- dados sociais, demográficos e econômicos foram retirados do Censo Nacional de 2010 e estão desatualizados.

8. Pontes com outros trabalhos

Autor, ano	Título	Relação
Li.,2020 et al	Unexpected positive correlation between human development index and risk of infections and deaths of COVID-19 in Italy	IDH \propto (casos e mortes)
Shahbazi et al.,2020	Socio-economic inequality in global incidence and mortality rates from coronavirus disease 2019: an ecological study.	IDH \propto (casos e mortes)
Castro et al.,2022	Were the socio-economic determinants of municipalities relevant to the increment of COVID-19 related deaths in Brazil in 2020?	IDH \propto (casos e mortes)
Lima et al.,2021	Epidemiological perspective of the evolution of the COVID-19 pandemic in Amapá State, Northern Brazil	IDH \propto (casos e mortes)
Baggio et al.,2021	COVID-19 in Brazil: Spatial risk, social vulnerability, human development, clinical manifestations, and predictors of mortality-A retrospective study with data from 59,695 individuals	IDH \propto 1/(casos e mortes)
Groppo et al.,2022	Influence of Population Size, the Human Development Index and the Gross Domestic Product on Mortality by COVID-19 in the Southeast Region of Brazil.	IDH \propto 1/(casos e mortes)
Zhou et al.,2022	Correlation of the sustainable development goals index score and COVID-19 death rate: a comparison among 40 Asian countries	IDH \propto 1/(casos e mortes)
Viezza et al.,2021	The influence of urban, socio-economic, and eco-environmental aspects on COVID-19 cases, deaths and mortality: A multi-city case in the Atlantic Forest, Brazil.	IDH \propto 1/(casos e mortes)
Maciel et al.,2020	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.	IDH \propto 1/(casos e mortes)

9.Referências

- 1.Chan JF, Kok K. Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan. 2020;9.
- 2.Lu R, Zhao X, Li J, Niu P, Yang B, Wu H, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus : implications for virus origins and receptor binding. 2020;(January).
3. Maciel JAC, Castro-Silva II, de Farias MR. 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. Rev Bras Epidemiol. 2020;23:1–17.
- 4.Santos VS, Siqueira TS, Atienzar AIC, Santos MAR da R, Vieira SCF, Lopes A de SA, et al. Spatial clusters, social determinants of health and risk of COVID-19 mortality in Brazilian children and adolescents: A nationwide population-based ecological study. Lancet Reg Heal - Am. 2022;13.
- 5.Ramírez-Aldana R, Gomez-Verjan JC, Bello-Chavolla OY, García-Peña C. Spatial epidemiological study of the distribution, clustering, and risk factors associated with early COVID-19 mortality in Mexico. PLoS One. 2021;16(July):1–16.
- 6.Wang, Hao , NingLi , Chenyu Sunb, Xianwei Guo , Wanying Su , Qiuxia Song , Qiwei Liang , Mingming Liang a, Xiuxiu Ding , Scott Lowe , Rachel Bentley YS. The association between pregnancy and COVID-19 : A systematic review and meta-analysis. Am J Emerg Med 56. 2020;(January):188–95.
- 7.Liu K, He M, Zhuang Z, He D, Li H. Unexpected positive correlation between human development index and risk of infections and deaths of COVID-19 in Italy. One Heal. 2020;10(July):1–3.
- 8.Shahbazi F, Khazaei S. Socio-economic inequality in global incidence and mortality rates from coronavirus disease 2019: an ecological study. New Microbes New Infect [Internet]. 2020;38:100762. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2020.100762>
- 9.Zhou L, Puthenkalam JJ. Correlation of the sustainable development goals index score and COVID-19 death rate: a comparison among 40 Asian countries. Int J Sustain Dev World Ecol [Internet]. 2022;29(8):840–9. Available from: <https://doi.org/10.1080/13504509.2022.2107107>