



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM
DOUTORADO

NAYARA FRANCISCA CABRAL DE SOUSA

PADRÃO ESPACIAL, TENDÊNCIA TEMPORAL E PREDITORES DA MORTALIDADE
NEONATAL NO ESTADO DE PERNAMBUCO

RECIFE

2023

NAYARA FRANCISCA CABRAL DE SOUSA

PADRÃO ESPACIAL, TENDÊNCIA TEMPORAL E PREDITORES DA MORTALIDADE
NEONATAL NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Enfermagem do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de doutora em Enfermagem.

Área de Concentração: Enfermagem e Educação em Saúde

Linha de Pesquisa: Saúde da Família nos cenários do cuidado em Enfermagem

Orientadora: Prof^ª Dra. Luciana Pedrosa Leal

Coorientadora: Prof^ª Dra. Eliane Rolim de Holanda

RECIFE

2023

Catálogo na fonte:
Bibliotecário: Aécio Oberdam, CRB4: 1895

S725p Sousa, Nayara Francisca Cabral de.
Padrão espacial, tendência temporal e preditores da mortalidade neonatal no estado de Pernambuco / Nayara Francisca Cabral de Sousa – 2023.
142 p.

Orientadora: Luciana Pedrosa Leal
Coorientadora: Eliane Rolim de Holanda
Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Recife, 2023.
Inclui referências e anexos.

1. Enfermagem. 2. Mortalidade neonatal. 3. Recém-nascido. 4. Análise espacial. 5. Estudos ecológicos. Leal, Luciana Pedrosa (orientadora). II. Título.

610.73 CDD (23.ed.)

UFPE (CCS 2023 - 294)

NAYARA FRANCISCA CABRAL DE SOUSA

**PADRÃO ESPACIAL, TENDÊNCIA TEMPORAL E PREDITORES DA
MORTALIDADE NEONATAL NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Enfermagem do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de doutora em Enfermagem.

Área de Concentração: Enfermagem e Educação em Saúde

Linha de Pesquisa: Saúde da Família nos cenários do cuidado em Enfermagem

Aprovada em: 31/08/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dra. Luciana Pedrosa Leal (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dra. Vânia Pinheiro Ramos
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dra. Ana Paula Esmeraldo Lima
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dra. Mônica de Avelar Figueiredo Mafra Magalhães
Fundação Oswaldo Cruz - Rio de Janeiro

Prof. Dr. André Luiz Sá de Oliveira
Fundação Oswaldo Cruz - Recife

Prof^a Dra. Carmina Silva dos Santos
Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira -IMIP

RECIFE

2023

A Deus, pois sem Ele, nada disso seria possível.

Aos meus pais e avós por todo amor, apoio e compreensão.

AGRADECIMENTOS

- A Deus que me deu sabedoria e força em todos os momentos.
- A meu pai João Henrique de Sousa (*in memoriam*) por todo amor que me foi dado desde sempre.
- A meu amado avô Inácio Cabral da Silva (*in memoriam*) que partiu durante o processo do Doutorado, mas que sempre me incentivou a estudar, nunca desistir, seguir firme e com Fé.
- À minha mãe Ivanilda Cabral por ter sido minha base, com seu amor incondicional, dedicação e apoio durante a minha caminhada. Obrigada, mainha, por não ter me deixado desistir.
- À minha amada avó Maria Francisca Cabral por tanto amor e compreensão diante de tantas ausências. Obrigada, vó, por ter me incentivado e mostrado o poder da Oração.
- **Aos** meus familiares pela compreensão nos momentos de ausência.
- À minha amada professora e orientadora Dra. Luciana Pedrosa Leal, que me acompanha há 13 anos, pela convivência, conselhos, compreensão e sabedoria ao longo do processo. Obrigada por não ter desistido de mim!
- À minha amada e eterna professora Marly Javorski (*in memoriam*) que sempre confiou e incentivou meu trabalho.
- À professora Dra. Eliane Rolim pelas ideias e orientações.
- Aos meus amigos pelas palavras de carinho, incentivo nos momentos mais difíceis e pela compreensão nos momentos de ausência.
- Aos meus colegas de trabalho pelo incentivo e palavras de carinho em todos os momentos de adversidades.
- À Secretaria de Saúde de Pernambuco e equipe da Gerência de Vigilância de Eventos Vitais pelas informações para realização do estudo.
- À turma da pós-graduação do PPGENF-UFPE pela companhia e aprendizado ao longo desses quatro anos.
- As amigas do Doutorado Andreyana, Cândida, Marclineide, Priscila, Isaiane e Mariana por serem fontes de incentivo e pelas palavras de conforto durante o processo.
- Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem do Centro de Ciências da Saúde da UFPE pelos ensinamentos ao longo da jornada.
- Aos secretários e bolsistas da secretaria do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da UFPE pelo apoio e auxílio durante os quatro anos.
- Aos professores da banca de qualificação por todas as sugestões que culminaram no aprimoramento desta tese.

- Aos professores da banca pelo zelo, cuidado e valiosas contribuições para a melhoria destatese.
- A todos que colaboraram direta ou indiretamente na realização desse estudo.

“Cada criança é uma benção de Deus
para o mundo.”
(Zilda Arns Neumann)

RESUMO

No Brasil, o óbito neonatal, principal componente da mortalidade infantil, é consequência de problemas nas ações de acesso, assistência ao parto e nascimento, associadas aos determinantes socioeconômicos e regionais. Baseado nesses fatores, o objetivo deste estudo foi analisar a tendência temporal, existência de autocorrelação espacial e os fatores de associação à mortalidade neonatal nas Geres de Pernambuco entre 2009 e 2020. Estudo ecológico misto, cuja população foram os óbitos neonatais ocorridos entre 2009 e 2020, obtidos a partir dos dados vinculados entre óbitos e nascimentos disponibilizados pela Secretaria Estadual de Saúde. Após tratamento dos dados e georreferenciamento dos casos, 12.593 óbitos neonatais fizeram parte da amostra. Para análise estatística foram utilizados os programas SPSS e R[®]. A geração de mapas foi realizada no QGis. A taxa de mortalidade neonatal geral após o linkage foi 7,58 óbitos/1000 nascidos vivos, com destaque para o componente neonatal precoce. Na análise bivariada, as variáveis idade gestacional do neonato ($p = 0,000$), sexo ($p = 0,002$), peso ($p = 0,000$), presença de anomalias congênitas ($p = 0,000$), Apgar ($p = 0,000$), número de consultas pré-natal ($p = 0,000$), tipo de parto ($p = 0,000$), escolaridade materna ($p = 0,001$), raça ($p = 0,001$), assistência em saúde ($p = 0,001$) apresentaram associação estatística com o óbito neonatal. A Geres I concentrou 5200 óbitos neonatais no estado. Em relação a tendência temporal, o comportamento do óbito neonatal foi decrescente em todo o período estudado. O modelo GWR evidenciou que a taxa de analfabetismo, percentual de vulneráveis a pobreza, taxa bruta de natalidade, número de leitos em neonatologia, taxa de mortalidade infantil, taxa de fecundidade, índice de Gini e o percentual de mães chefe de família sem fundamental completo e com filhos se associaram ao óbito neonatal nas Geres estaduais. Foram identificados aglomerados espaciais nas Geres VI, VII, IX e XI. Os fatores socioeconômicos como Índice de Gini e percentual de crianças de quatro a cinco anos fora da escola, assistenciais como número de leitos em neonatologia e epidemiológicas como taxas brutas de mortalidade apresentaram associação estatisticamente significativa entre regionais de saúde e o óbito neonatal. Neste estudo observou-se a necessidade de estratégias locais que visem a redução das iniquidades sociais e reforcem a importância do pré-natal, da atenção qualificada no parto e puerpério, bem como a reorganização dos serviços de neonatologia estaduais de forma que o quantitativo de leitos suficiente para atender o público neonatal seja implantado.

Palavras-chave: mortalidade neonatal; recém-nascido; análise espacial; enfermagem; estudos ecológicos.

ABSTRACT

In Brazil, neonatal death, the main component of infant mortality, is a consequence of problems in access actions, delivery and birth assistance, associated with socioeconomic and regional determinants. Based on these factors, the objective of this study was to analyze the temporal trend, the existence of spatial autocorrelation and the factors associated with neonatal mortality in the Geres of Pernambuco between 2009 and 2020. Mixed ecological study, whose population was the neonatal deaths that occurred between 2009 and 2020, obtained from linked data between deaths and births made available by the State Health Department. After processing the data and georeferencing the cases, 12,593 neonatal deaths were part of the sample. For statistical analysis, SPSS and R® programs were used. Map generation was performed in QGIS. The overall neonatal mortality rate after linkage was 7.58 deaths/1000 live births, with emphasis on the early neonatal component. In the bivariate analysis, the variables neonate's gestational age ($p = 0.000$), sex ($p = 0.002$), weight ($p = 0.000$), presence of congenital anomalies ($p = 0.000$), Apgar score ($p = 0.000$), number of consultations prenatal care ($p = 0.000$), type of delivery ($p = 0.000$), maternal education ($p = 0.001$), race ($p = 0.001$), health care ($p = 0.001$) were statistically associated with neonatal death. Geres I concentrated 5200 neonatal deaths in the state. Regarding the temporal trend, the behavior of neonatal death was decreasing throughout the studied period. The GWR model showed that the illiteracy rate, percentage vulnerable to poverty, crude birth rate, number of beds in neonatology, infant mortality rate, fertility rate, Gini index and the percentage of mothers who are heads of household without completing elementary school with children were associated with neonatal death in state Geres. Spatial clusters were identified in Geres VI, VII, IX and XI. Socioeconomic factors such as the Gini index and the percentage of children aged four to five years out of school, care factors such as the number of beds in neonatology, and epidemiological factors such as crude mortality rates showed a statistically significant association between health regions and neonatal death. In this study, the need for local strategies aimed at reducing social inequalities and reinforcing the importance of prenatal care, qualified care during childbirth and the postpartum period, as well as the reorganization of state neonatology services so that the number of beds enough to serve the neonatal public is implemented.

Keywords: neonatal mortality; newborn; spatial analysis; nursing; ecological studies.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Modelo hierarquizado dos fatores associados ao óbito neonatal no Estado de Pernambuco, Brasil, 2023.....	30
Figura 2 -	Localização da área de estudo: (a) Mapa do Brasil destacando Pernambuco; (b) Estado de Pernambuco delimitado pelas Gerências Regionais de Saúde, Brasil, 2023.....	41
Figura 3 -	Distribuição espacial segundo Macrorregião e Região de Saúde em Pernambuco, Brasil, 2023.....	42
Figura 4 -	Caracterização das Macrorregiões e Geres de Saúde do Estado de Pernambuco, Brasil, 2023.....	43
Quadro 1 -	Distribuição de leitos complementares (SUS e não SUS) da rede de assistência à saúde do neonato por Região de Saúde de Pernambuco no mês de Abril de 2019, Brasil, 2023.....	44
Quadro 2 -	Fonte de informações sobre o óbito neonatal, Brasil, 2023.....	46
Quadro 3 -	Descrição do método de cálculo e fonte de dados do indicador taxa de óbito neonatal, Brasil, 2023.....	48
Quadro 4 -	Descrição das variáveis de nascimento e socioeconômicas segundo fonte de dados, Brasil, 2023.....	49
Figura 5 -	Fluxograma do linkage entre as planilhas de informação SIM e SINASC dos municípios do Estado de Pernambuco, Brasil, 2023.....	54
Figura 6 -	Diagrama de espalhamento de Moran.....	60
Figura 7 -	Tendência da taxa de Mortalidade Neonatal precoce, tardia e total de 2000 a 2020 em Pernambuco, Brasil, 2023.....	73
Figura 8 -	Taxa de Anual Média de Mortalidade Neonatal Total de 2009 a 2020 em Pernambuco, Brasil, 2023.....	80
Figura 9 -	Box Map e Moran Map da Mortalidade Neonatal Total de 2009 a 2020 em Pernambuco, Brasil, 2023.....	81
Figura 10 -	Taxa de Mortalidade Neonatal Precoce de 2009 a 2020 em Pernambuco, Brasil, 2023.....	83
Figura 11 -	Taxa de Mortalidade Neonatal Tardia de 2009 a 2020 em Pernambuco, Brasil, 2023.....	84
Figura 12 -	Valores ajustados e resíduos do modelo de regressão espacial autorregressivo (SAR) da taxa de mortalidade neonatal precoce no	

	período de 2009 a 2012, Brasil, 2023.....	91
Figura 13 -	Coeficientes do modelo de regressão geograficamente ponderada para taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2009 a 2012, Brasil, 2023.....	93
Figura 14 -	Valores ajustados e resíduos do modelo de regressão espacial autorregressivo (SAR) da taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2013 a 2016, Brasil, 2023.....	95
Figura 15 -	Coeficientes do modelo de regressão geograficamente ponderada para taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2013 a 2016, Brasil, 2023....	97
Figura 16 -	Valores ajustados e resíduos do modelo de regressão espacial autorregressivo (SAR) da taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2017 a 2020, Brasil, 2023.....	99
Figura 17 -	Coeficientes do modelo de regressão geograficamente ponderada para taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2017 a 2020, Brasil, 2023.....	100
Figura 18 -	Valores ajustados e resíduos do modelo de regressão espacial autorregressivo (SAR) da taxa de mortalidade neonatal tardia no período de 2013 a 2016, Brasil, 2023.....	102
Figura 19 -	Coeficientes do modelo de regressão geograficamente ponderada para taxa de mortalidade neonatal tardia no período de 2013 a 2016, Brasil, 2023.....	103
Figura 20 -	Valores ajustados e resíduos do modelo de regressão espacial autorregressivo (SAR) da taxa de mortalidade neonatal total no período de 2009 a 2012, Brasil, 2023.....	105
Figura 21 -	Coeficientes do modelo de regressão geograficamente ponderada para taxa de mortalidade neonatal total no período de 2009 a 2012, Brasil, 2023.....	106
Figura 22	Valores ajustados e resíduos do modelo de regressão espacial autorregressivo (SAR) da taxa de mortalidade neonatal total no período de 2013 a 2016, Brasil, 2023.....	108
Figura 23 -	Coeficientes do modelo de regressão geograficamente ponderada para taxa de mortalidade neonatal total no período de 2013 a 2016, Brasil, 2023.....	109
Figura 24 -	Valores ajustados e resíduos do modelo de regressão espacial autorregressivo (SAR) da taxa de mortalidade neonatal total no período de 2017 a 2020, Brasil, 2023.....	110
Figura 25 -	Coeficientes do modelo de regressão geograficamente ponderada para taxa de mortalidade neonatal total no período de 2017 a 2020, Brasil, 2023.....	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Óbitos neonatais por mães residentes em Pernambuco entre os anos de 2009 e 2020, Brasil, 2023.....	63
Tabela 2 -	Caracterização dos óbitos neonatais de mães residentes em Pernambuco entre os anos de 2009 e 2020, Brasil, 2023.....	64
Tabela 3 -	Associação dos óbitos neonatais de mães residentes em Pernambuco entre os anos de 2009 e 2020 com fatores maternos, socioeconômicos e assistenciais, Brasil, 2023.....	66
Tabela 4 -	Medidas descritivas dos óbitos neonatais (precoce e tardio) no período de 2009 a 2020 segundo Gerência Regionais de Saúde, Brasil, 2023.....	71
Tabela 5 -	Regressão por pontos de inflexão da taxa de mortalidade neonatal precoce, por Geres em Pernambuco no período de 2000 - 2020, Brasil, 2023 ,,,,,,	75
Tabela 6 -	Regressão por pontos de inflexão da taxa de mortalidade neonatal tardia, por Geres em Pernambuco no período de 2000 - 2020, Brasil.....	77
Tabela 7 -	Regressão por pontos de inflexão da taxa de mortalidade neonatal total, por Geres em Pernambuco no período de 2000 - 2020, Brasil, 2023.....	79
Tabela 8 -	Coefficientes de correlação bivariada de Pearson entre as taxas de mortalidade neonatal precoces no período de 2009 a 2012 e as variáveis independentes selecionadas, Brasil, 2023.....	86
Tabela 9 -	Coefficientes de correlação bivariada de Pearson entre as taxas de mortalidade neonatal precoces no período de 2013 a 2016 e as variáveis idenpendentes selecionadas, Brasil, 2023.....	88
Tabela 10 -	Coefficientes de correlação bivariada de Pearson entre as taxas de mortalidade neonatal precoce no período de 2017 a 2020 e as variáveis independentes selecionadas, Brasil, 2023.....	89
Tabela 11 -	Modelo de regressão espacial autorregressivo (SAR) para taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2009 a 2012, Brasil, 2023.....	90
Tabela 12 -	Modelo de regressão geograficamente ponderado para a taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2009 a 2012, Brasil, 2023.....	92
Tabela 13 -	Modelo de regressão espacial autorregressivo (SAR) para taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2013 a 2016, Brasil, 2023.....	94
Tabela 14 -	Modelo de regressão geograficamente ponderado para a taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2013 a 2016, Brasil, 2023....	96
Tabela 15 -	Modelo de regressão para a taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2017 a 2020, Brasil, 2023.....	98

Tabela 16 -	Modelo de regressão para a taxa de mortalidade neonatal tardia no período de 2013 a 2016, Brasil, 2023.....	101
Tabela 17 -	Modelo de regressão para a taxa de mortalidade neonatal total no período de 2009 a 2012, Brasil, 2023.....	104
Tabela 18 -	Modelo de regressão para a taxa de mortalidade neonatal total no período de 2013 a 2016, Brasil, 2023.....	107
Tabela 19 -	Modelo de regressão para a taxa de mortalidade neonatal total no período de 2017 a 2020, Brasil, 2023.....	110

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAPC	Variação Percentual Anual Média
AEPE	Anuário Estatístico de Pernambuco
AIC	Critério de Informação de Akaike
APC	Variação Percentual Anual
CAR	Modelo do Erro Espacial
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNES	Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DNV	Declaração de Nascido Vivo
DO	Declaração de Óbito
Geres	Gerência Regional de Saúde
GVEV	Gerência de Monitoramento e Vigilância em Eventos Vitais
GWR	Geographically Weighted Regression
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC 95%	Intervalo de Confiança de 95%
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
NV	Nascidos Vivos
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PMC	Programa Mãe Coruja
PMCPE	Programa Mãe Coruja Pernambucana
PPGENF	Programa de Pós-Graduação em Enfermagem
QGIS	Quantum Gis
RC	Rede Cegonha
RGP	Regressão Geograficamente Ponderada
Rho	Coefficiente Espacial Autorregressivo
RR	Risco Relativo
SAR	Modelo Espacial Autorregressivo
SaTScan	Software for the Spatial, Temporal and Space - Time Scan Statistic

SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SINASC	Sistema de Informação sobre Nascido Vivo
SIRGAS 2000	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SIS	Sistemas de Informação em Saúde
STROSA	Standardized Reporting of Secondary data Analysis
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
UTM	Unidade Transverso de Mercator

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
2	HIPÓTESE.....	23
3	OBJETIVOS.....	24
3.1	Objetivo Geral.....	24
3.2	Objetivo Específico.....	24
4	REVISÃO DE LITERATURA.....	25
4.1	Magnitude e Ações para redução da mortalidade neonatal no mundo.....	25
4.2	Situação do óbito neonatal no Brasil.....	27
4.3	Determinantes do óbito neonatal no Brasil.....	29
4.4	Sistemas de Informação em Saúde (SIS) e Geoprocessamento no monitoramento das taxas de Mortalidade Neonatal.....	35
4.5	Enfermagem e Educação em Saúde na prevenção da mortalidade neonatal.....	37
5	MÉTODO.....	40
5.1	Tipo de Estudo.....	40
5.2	Local de Estudo e Unidade de Análise.....	40
5.3	População e período de estudo.....	45
5.4	Fonte dos dados.....	45
5.4.1	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).....	46
5.4.2	Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC).....	47
5.5	Variáveis do Estudo.....	47
5.5.1	Variável Dependente.....	47
5.5.2	Variável Independente.....	47
5.6	Tratamento dos dados e georreferenciamento dos casos.....	52
5.7	Processamento e Análise dos dados.....	54
5.7.1	Análise descritiva.....	54
5.7.2	Análise de Série Temporal.....	55
5.7.3	Análise Espacial.....	57
5.8	Considerações Éticas.....	62
6	RESULTADOS.....	63
6.1	Caracterização dos óbitos neonatais nos municípios do Estado de Pernambuco no período de 2009 a 2020.....	63

6.2	Análise bivariada da mortalidade neonatal nos municípios do Estado de Pernambuco no período de 2009 a 2020.....	66
6.3	Análise descritiva dos óbitos neonatais por Gerência Regional de Saúde (Geres).....	68
6.4	Tendência temporal da mortalidade neonatal nos municípios do Estado de Pernambuco antes e após o Programa Mãe Coruja Pernambucana.....	72
6.5	Padrão espacial da mortalidade neonatal nos municípios do Estado de Pernambuco no período de 2009 a 2020.....	80
6.6	Fatores associados as taxas de mortalidade neonatal por quadriênio no Estado de Pernambuco no período de 2009 a 2020.....	85
7	DISCUSSÃO.....	113
8	CONCLUSÃO.....	121
9	RECOMENDAÇÕES.....	123
	REFERÊNCIAS.....	124
	ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	142

1 INTRODUÇÃO

O óbito neonatal se constitui no principal componente da taxa de mortalidade infantil desde a década de 90 (Lansky *et al.*, 2014; WHO, 2019). O período neonatal, que corresponde aos primeiros 28 dias incompletos de vida da criança, é responsável por aproximadamente 46% dos óbitos infantis em todo o mundo, com um milhão de mortes no dia do nascimento e cerca de dois milhões na primeira semana de vida (WHO, 2017; Sleutjes *et al.*, 2018).

Os óbitos ocorridos nos primeiros 28 dias de vida estão relacionados a problemas de assistência à saúde e respondem por mais da metade das mortes de crianças com até cinco anos de vida (WHO, 2017). Os avanços no acesso e na qualidade da atenção ao recém-nascido de risco, que necessita de cuidado especializado, demandam o fortalecimento das redes de monitoramento do cuidado neonatal (França *et al.*, 2017). Para que essa rede funcione, o processo de tomada de decisão no planejamento de ações em saúde, prevenção e controle quanto a definição de prioridades está baseado na mensuração de resultados em saúde (Camargo; Gonzaga, 2015).

Desde 2010, o Brasil tem passado por uma recessão econômica que interferiu diretamente nas condições de vida e saúde das populações, dentre elas o público infantil (Hone *et al.*, 2019; Rasella *et al.*, 2018). Paralelamente a recessão, a pandemia da COVID-19 em 2020 desencadeou eventos econômicos que agravaram as desigualdades sociais e acarretaram na descontinuidade dos serviços e atendimentos em saúde, especialmente entre os grupos mais vulneráveis como gestantes e crianças (Pereira; Oliveira, 2020; Rebouças *et al.*, 2022; Hekimoglu; Acar, 2022). O processo de contingenciamento de gastos com saúde e educação, imposto por essa realidade econômica prejudicou, sobretudo, os programas de transferência de renda, responsáveis por auxiliar o país no cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) (Rasella *et al.*, 2018).

Os ODM foram criados, inicialmente no ano 2000, como um compromisso entre as nações e a Organização das Nações Unidas (ONU) para reduzir a extrema pobreza em todas as suas dimensões até o ano de 2015. Em setembro do mesmo ano, foi adotada uma nova política global, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, com objetivo de priorizar as intervenções que não foram atingidas no ODM, por meio do maior investimento sobre as causas de morte a nível local com fortalecimento e articulação entre governo, organizações e sociedade. Nesse contexto, os gestores responsáveis pelo monitoramento dos indicadores de saúde da criança têm o papel de avaliar continuamente o comportamento das

taxas de mortalidade infantil e neonatal, bem como as estratégias utilizadas para o alcance das metas estabelecidas.

Globalmente, o número de óbitos neonatais caiu de 5 milhões em 1990 para 2,4 milhões em 2019 (UNICEF, 2020). No Brasil, em 2015, a taxa de mortalidade neonatal alcançou valores de 9,5 para 1000 nascidos vivos, sendo que, desses óbitos, 54% ocorreram durante a primeira semana de vida (Leal *et al.*, 2018). Entretanto, a distribuição dessas mortes não ocorreu de maneira uniforme em todo o território brasileiro (Rodrigues *et al.*, 2016).

Em 2014, as regiões Norte e Nordeste concentraram 10,3 óbitos neonatais por 1000 nascidos vivos, valor superior a taxa de mortalidade neonatal em todo o país (Batista *et al.*, 2018). Em Pernambuco, os óbitos ocorridos no período neonatal, em especial nos primeiros seis dias de vida (neonatal precoce) aumentaram 4,9% entre os anos de 2005 e 2014 (Silva, 2018).

No estado de Pernambuco, o biênio 2015-2016 caracterizou-se por comportamento anormal na tendência de mortalidade infantil. Nesse período, o estado vivenciou a emergência do zika e da microcefalia, o crescimento do número de casos de sífilis congênita e uma crise econômica que culminou com cortes nos programas de saúde e assistência (Coutinho, 2018). Em consequência dessa realidade, houve um crescimento de 35,6% no número de óbitos infantis reduzíveis por adequada atenção à mulher na gestação, representado pelo componente neonatal da mortalidade infantil (PERNAMBUCO, 2016).

Para monitorar o impacto do risco de morte nas populações, o indicador de óbitos por causas evitáveis é uma ferramenta de auxílio, por sua sensibilidade a variáveis relacionadas a qualidade na atenção (Malta *et al.*, 2019). A investigação dos determinantes e condicionantes das causas do óbito infantil é fundamental para direcionar as ações em saúde no intuito de reduzir a mortalidade entre os menores de cinco anos (Dias *et al.*, 2017).

Nesse contexto, as técnicas de Estatística Espacial em Saúde auxiliam na produção e planejamento de intervenções, pois identificam agregados espaciais com diferentes realidades e facilitam o direcionamento de ações voltadas as necessidades da população. O geoprocessamento se constitui como ferramenta para auxiliar na descrição de populações com fatores de risco modificáveis a nível local (Macquillan *et al.*, 2017).

A identificação dos locais com maior ocorrência de determinado agravo, possibilita aos gestores verificar os determinantes sociais relacionados ao adoecimento e assim subsidiar a tomada de decisão, planejamento de políticas públicas e alocação de recursos direcionados a áreas prioritárias (Bonifácio; Lopes, 2019). O geoprocessamento pode auxiliar na otimização

de recursos, uma vez que as demandas das populações são, geralmente, maiores que a capacidade dos serviços de saúde para atendê-las (Becker *et al.*, 2018).

A ferramenta utiliza o mapeamento para dar visibilidade a aspectos da sociedade, agregando dados estatísticos, populacionais, geográficos, sociais e transformando a sobreposição de camadas temáticas em mapas biossociais, como consequência da combinação de variáveis (Ibiapina; Bernardes, 2019). Os mapas subsidiam a promoção da saúde como principal estratégia para ações de vigilância e monitoramento em um determinado território (Bonifácio; Lopes, 2019).

A utilização da Estatística Espacial em Saúde possibilita a visão ampliada da situação de um agravo no espaço, de forma a conceder uma cadeia explicativa dos problemas no território e orientação sobre tomada de decisão a partir do conhecimento dos determinantes sociopolíticos e ambientais envolvidos no processo de saúde e doença (Ribeiro *et al.*, 2014). No público infantil, esses condicionantes repercutem na saúde da criança desde a gestação, podendo causar consequências ao futuro de toda uma geração (Rajmil *et al.*, 2018).

A análise dos condicionantes do óbito neonatal no âmbito local auxilia o planejamento e desenvolvimento de políticas públicas direcionadas a cada realidade por meio de parcerias entre municípios, estados e União (Garcia *et al.*, 2019). O crescente interesse em medir a mortalidade infantil como um marcador de desenvolvimento tem estimulado o uso de dados demográficos para fins de pesquisa (Szwarcwald *et al.*, 2014).

A utilização de indicadores em saúde possibilita a melhoria da governança entre os gestores por meio da comparação entre informações locais e outros territórios, viabilizando a tomada de decisão, o monitoramento e a avaliação das ações e serviços referentes a uma determinada realidade (PERNAMBUCO, 2013). A tecnologia, nesse contexto, contribuiu para a aplicabilidade do uso de dados no cálculo de indicadores que permitem quantificar e qualificar os problemas de saúde que atingem com maior frequência a população, de modo que os modelos gerenciais sejam aperfeiçoados e direcionados as demandas encontradas (Minto *et al.*, 2017).

Em países europeus e da América do Norte, 57% das mortes em menores de cinco anos estão concentradas no período neonatal (UNICEF, 2020). O óbito neonatal é um agravo multicausal e associado, na maioria das vezes, a causas evitáveis. Seus determinantes sociais estão associados as más condições sociais, econômicas, biológicas, de saúde materno-infantil e devem determinar intervenções voltadas à promoção em saúde (Loyola *et al.*, 2018).

A combinação de fatores biológicos, ambientais, socioeconômicos, culturais e falhas no acesso à saúde tornam o recém-nascido mais vulnerável a morte no período neonatal.

(Faria *et al.*, 2014). O baixo peso ao nascer, a raça/cor materna, gestação múltipla, prematuridade, extremos de idade materna e baixa escolaridade são fatores de risco para o óbito nos primeiros 28 dias incompletos de vida da criança (Quaresma *et al.*, 2018; Teixeira *et al.*, 2016).

O acesso a informações oportunas, precisas e acessíveis é essencial para monitorar os serviços ofertados à população, a exposição ambiental a doenças, o desenvolvimento e eficácia de intervenções em saúde (Lunkes *et al.*, 2016). Portanto, o uso da informação em saúde possibilita a organização na prestação de serviços em saúde, a avaliação da situação de um território e o planejamento de estratégias de enfrentamento aos problemas encontrados (Sellera *et al.*, 2019).

O profissional de enfermagem, embasado pelos conceitos de universalidade, equidade e vulnerabilidade, é capaz de reconhecer os condicionantes que interferem na saúde de forma que o planejamento e a organização das ações sejam direcionados a necessidade da população (Lemos *et al.*, 2018; WHO, 2011). A identificação de grupos com maior exposição a determinantes sociais passíveis de intervenção e as barreiras do acesso aos serviços de atendimento garantem a otimização dos recursos da saúde (WHO, 2011).

A enfermagem, nesse cenário, tem a possibilidade de operar de forma autônoma e criativa nos diferentes níveis de atenção à saúde, com a utilização das ferramentas do geoprocessamento para o planejamento de ações de educação em saúde visando a promoção das práticas de cuidado e definição de prioridades nas esferas de gestão (Ferreira *et al.*, 2019). O enfermeiro pode participar da construção de perfis epidemiológicos nas comunidades considerando a relação homem-ecossistema para o planejamento de ações direcionadas à redução do óbito neonatal de acordo com a especificidade de cada comunidade (Ferreira *et al.*, 2019).

Enquanto gestor, o profissional de enfermagem pode utilizar o perfil epidemiológico local para delinear ações de educação em saúde. Estas, quando desenvolvidas junto a gestantes, auxiliam no fortalecimento de vínculos e compromisso por meio do envolvimento fundamentado na corresponsabilização e contribui na redução das taxas de mortalidade neonatal (Moll *et al.*, 2018). Essa relação estabelecida entre o profissional e serviço de saúde, é um dos fundamentos do Programa Mãe Coruja Pernambucana, o qual busca a garantia do direito pleno à infância por meio de ações de combate a mortalidade infantil nas regiões mais vulneráveis de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2017a).

A promoção da atenção infantil integral e de qualidade é uma das áreas de enfoque das políticas públicas devido ao seu potencial de mudança na geração de desenvolvimento

humano, com inclusão social e consequente redução sobre as formas de desigualdade (PERNAMBUCO, 2017b). Nesse contexto, a promoção da saúde infantil se configura como um dos eixos estratégicos para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em sua meta 3.2, a qual objetiva combater as mortes por causas evitáveis em recém-nascidos e menores de 5 anos até 2030, para que o Brasil reduza a mortalidade neonatal, para, no máximo, 5 por mil nascidos vivos (IPEA, 2019).

O contexto das elevadas taxas de mortalidade neonatal em Pernambuco e da distribuição não homogênea dos valores desse indicador entre os municípios do estado, desperta a necessidade da investigação dos fatores contribuintes para ocorrência desse agravo no território. O estudo do óbito neonatal por regiões de maior prevalência auxilia a produção de evidências que contribuem para o direcionamento das ações da gestão a nível estadual e municipal que visam a melhoria nos indicadores de saúde e assistência a saúde materna e infantil.

A possibilidade de utilizar as taxas de mortalidade neonatal em Pernambuco nos últimos anos e seus determinantes sociais para análise sob a ótica espacial para o planejamento em saúde viabiliza a criação de intervenções embasadas em políticas públicas e direcionadas à realidade da população. Dessa forma, consideradas as possibilidades do uso do geoprocessamento nas ações em saúde, este estudo responde a seguinte pergunta de pesquisa: qual o padrão espacial, a tendência temporal e os fatores de associação à mortalidade neonatal nos municípios do Estado de Pernambuco no período de 2009 a 2020?

2 HIPÓTESE

- A tendência temporal da mortalidade neonatal foi heterogênea e existe autocorrelação espacial entre os municípios e os fatores sociodemográficos no Estado de Pernambuco no período de 2009 a 2020.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

- Analisar a tendência temporal, existência de autocorrelação espacial e os fatores de associação à mortalidade neonatal nos municípios do Estado de Pernambuco entre 2009 e 2020.

3.2 Específicos

- Caracterizar os óbitos neonatais nos municípios do Estado de Pernambuco;
- Verificar a tendência temporal da mortalidade neonatal nos municípios do Estado de Pernambuco antes e após o Programa Mãe Coruja Pernambucana;
- Identificar aglomerados espaço-temporais da mortalidade neonatal nos municípios do Estado de Pernambuco;
- Identificar áreas de risco para o óbito neonatal em Pernambuco e áreas prioritárias para planejamento de ações de vigilância em saúde;
- Investigar a associação entre características de assistência à saúde e socioeconômicas e a mortalidade neonatal;

4 REVISÃO DE LITERATURA

Para fundamentação deste estudo foram elencados temas relevantes, que foram organizados em: 1) Magnitude e Ações para redução da mortalidade neonatal no mundo; 2) Situação do óbito neonatal no Brasil; 3) Determinantes do óbito neonatal no Brasil; 4) Sistemas de Informação em Saúde (SIS) e Geoprocessamento no monitoramento das taxas de mortalidade neonatal; 5) Enfermagem e Educação em Saúde na prevenção da mortalidade neonatal.

4.1 Magnitude e Ações para redução da mortalidade neonatal no mundo

A redução das mortes no período neonatal é essencial para diminuir as taxas de mortalidade entre menores de cinco anos (Hug *et al.*, 2019). Nos últimos 30 anos, a mortalidade neonatal diminuiu aproximadamente 52% em todo o mundo, alcançando uma redução de 37 mortes/1000 nascidos vivos em 1990 para 18 mortes/1000 nascidos vivos em 2018 (WHO, 2019). Como o óbito neonatal regrediu mais lentamente que o óbito em crianças de 1 a 59 meses, houve um crescimento na fração do componente neonatal de 39,3% em 2000 para 45,1% em 2015 (Liu *et al.*, 2016).

Apesar dos avanços substanciais para alcançar a sobrevivência de todas as crianças nascidas vivas, com investimentos intensivos em intervenções de alto impacto nas principais causas de mortalidade infantil, em 2018 ocorreram 5,3 milhões de mortes nos primeiros cinco anos de vida (WHO, 2019). Na última década tem ocorrido uma desaceleração no declínio das taxas de mortalidade em menores de cinco anos com repercussão estimada de 48,1 milhões de mortes nessa faixa etária entre 2020 e 2030, caso as nações não alcancem as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Sharrow *et al.*, 2022).

Em 2020, 2,4 milhões de crianças morreram no primeiro mês de vida, período mais vulnerável para a sobrevivência infantil (WHO, 2022). A disparidade entre o número de óbitos neonatais ainda pode variar entre nações e regiões. A maior parte das mortes em recém-nascidos ocorrem em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, devido as desigualdades no acesso e na qualidade dos serviços de saúde (WHO, 2014). Dentre as principais causas de morte nesse período se destacam a prematuridade, complicações relacionadas ao trabalho de parto e causas infecciosas, todas estas consideradas causas preveníveis (Liu *et al.*, 2016; UNICEF, 2018).

Para reduzir a taxa de mortalidade neonatal faz-se necessário conhecer seus principais condicionantes, visto que as causas de morte nesse período diferem das causas em crianças com mais idade. As mortes no período neonatal estão relacionadas a cuidados no período pré gestacional, pré-natal, intraparto, parto, pós-parto e pós-natal para mães e seus recém-nascidos (Huguet *al.*, 2019). Estima-se que 1,7 milhão de neonatos poderiam ser salvos anualmente com investimentos em acesso universal, cuidados centrados na família, uso de tecnologias de alta qualidade no cuidado assistencial, proteção financeira e desenvolvimento de recursos humanos dedicados ao público neonatal (WHO, 2020).

A sobrevivência neonatal requer fortalecimento nos cuidados e assistência direcionados a este público, por meio da garantia da disponibilidade de serviços de saúde voltados ao recém-nascido doente (WHO, 2022). Ações que integrem a atenção desde a gestação até o nascimento, com profissionais especializados e serviços qualificados na assistência a esses pacientes são algumas estratégias que têm sido adotadas para reduzir a quantidade de óbitos neonatais.

Apesar da inexistência de registros anteriores ao início do século 20, a mortalidade fetal e neonatal tem diminuído após esse período, em consequência da melhoria na atenção à saúde materna, mudanças no tratamento de doenças com a utilização de antibioticoterapia, melhorias no controle de fecundidade com o advento dos métodos contraceptivos, estímulo ao parto hospitalizado e os investimentos em medicina neonatal (Al-Gailani, 2022). Embora tenham ocorrido progressos na assistência aos recém-nascidos, o número de óbitos em neonatos ainda é superior ao de crianças de 1 a 5 anos, dentro do coeficiente de mortalidade infantil.

Para garantir os direitos fundamentais à sobrevivência de todas as crianças, a Convenção da Nações Unidas sobre os Direitos das Crianças, ocorrida há 30 anos, fez o mundo firmar o compromisso de traçar estratégias para reduzir o número de mortes em menores de 5 anos (ONU, 1989). A saúde dos recém-nascidos passava a fazer parte dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) para assegurar saúde as mulheres e crianças, uma vez que a parcela das mortes neonatais continuava a diminuir de maneira mais lenta que as mortes em menores de 5 anos (WHO, 2014).

Embora o ODM número 4 de reduzir dois terços da mortalidade em menores de cinco anos entre 1990 e 2015 não tenha obtido o sucesso na maior parte das regiões do mundo, houve um progresso considerável com a redução de menos da metade do total de óbitos nessa população no mesmo intervalo de tempo (Alexander; Alkema, 2018). Inserido na taxa de mortalidade em menores de cinco anos encontra-se o componente da mortalidade neonatal,

que apresenta entre suas principais causas as complicações do parto prematuro, eventos relacionados ao trabalho de parto, anomalias congênitas e infecções de vias aéreas superiores (Perin *et al.*, 2021).

Com o objetivo de melhorar os índices de mortalidade ainda elevados, a partir de 2015, foram lançados os ODS, com propostas de estratégias mais amplas para alcançar o fim das mortes evitáveis em menores de 5 anos, visando uma taxa de mortalidade neonatal de 12 ou menos por 1000 nascidos vivos até 2030 (WHO, 2022). Entretanto, em 2019 ocorreram 198000 óbitos em menores de 5 anos em todo o mundo, sendo 108000 destes ocorridos no período neonatal (Paulson *et al.*, 2021).

Os óbitos neonatais ocorrem em sua maior parte (98%) em países de baixa e média renda, com as maiores taxas de mortalidade situadas nas nações que passam por crises humanitárias (WHO, 2020). As tendências atuais são motivo de alarme, pois a taxa de mortalidade nessa faixa etária atualmente é de 17 para 1000 nascidos vivos a nível mundial e aproximadamente 63 países encontram-se com risco de não cumprir a meta estabelecida pelos ODS (WHO, 2022).

As maiores taxas de mortalidade neonatal estão na África Subsaariana (30,2/1000 nascidos vivos) e sul da Ásia (26,9/1000 nascidos vivos), que juntos representam 79% da carga total de mortes neonatais, enquanto os países com as menores taxas estão localizados na Europa Ocidental (3/1000 nascidos vivos) (Hug *et al.*, 2019). Crianças nascidas na África Subsaariana tem 1/12 mais chances de morrer antes do quinto ano de vida, quando comparadas àquelas nascidas nos Estados Unidos (1/140) e em outros países de renda mais elevada (1/167) (Denno; Paul, 2017).

Em 2015, 51% dos óbitos neonatais ocorreu na América Latina e no Caribe (Alexander; Alkema, 2018). No continente americano houve um aumento na proporção dos óbitos neonatais dentro do coeficiente de mortalidade entre os menores de 5 anos, no período de 2000 a 2015 (Fortune *et al.*, 2018). A redução nas taxas de mortalidade neonatal entre os anos de 1990 e 2018 foi de apenas 3,3% (WHO, 2019). Em 2019, o continente americano apresentava uma razão de redução de mortalidade neonatal de cinco ou menos por 1000 nascidos vivos (Hug *et al.*, 2019).

4.2 Situação do Óbito Neonatal no Brasil

No Brasil, entre 2007 e 2017 foram contabilizados 303.260 óbitos neonatais, com taxa média de mortalidade de 9,46/1000 nascidos vivos e tendência decrescente tanto na faixa

neonatal precoce (0 a 6 dias) quanto na tardia (7 a 28 dias) (Bernardino *et al.*, 2022). Em 2018, 76% desses óbitos registrados nos sistemas de informação sobre mortalidade foram classificados como evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde, principalmente por ações que objetivem adequada atenção à mulher na gestação, ao feto e ao recém-nascido e ao trabalho de parto (Prezotto *et al.*, 2021).

As maiores taxas de mortalidade neonatal estão situadas nas regiões Norte e Nordeste, devido a condições relacionadas ao menor acesso a serviços de saúde (número de leitos de UTI neonatal por nascidos vivos), às desigualdades socioeconômicas e regionais, à baixa escolaridade materna e qualificação dos profissionais da saúde (Oliveira *et al.*, 2013). Em relação a análise de tendência, entre os anos de 2007 e 2017, o óbito neonatal apresentou decréscimo em todas as regiões brasileiras, exceto nos estados do Amazonas, Roraima, Maranhão, Sergipe e Goiás, onde essa tendência foi estacionária (Bernardino *et al.*, 2022).

O Nordeste vem experimentando redução na mortalidade neonatal precoce e tardia, e, conseqüentemente, na mortalidade infantil (Souza *et al.*, 2021). Todavia, o componente precoce desse indicador ainda é três vezes maior que o neonatal tardio, pois reflete a necessidade de ações direcionadas a melhoria da assistência ao parto e nascimento, que não possui comportamento equânime em todos os estados dessa região (Bernardino *et al.*, 2022; Leal *et al.*, 2018).

Em Pernambuco, entre os anos 2000 e 2016 foram registrados 49.737 óbitos em menores de um ano, dos quais 30.119 (60,6%) ocorreram no período neonatal (Lima *et al.*, 2020). Este Estado vivenciou uma queda na mortalidade neonatal maior que a taxa nacional entre os anos de 2008 e 2017, com predominância de redução no componente neonatal precoce, o que pode ser explicado pelos programas voltados à assistência pré-natal, parto e ao recém-nascido implantados em território pernambucano (Gomes *et al.*, 2022; Lima *et al.*, 2020).

No Estado, além da adesão a Estratégia de Saúde da Família (ESF), Iniciativa Hospital Amigo da Criança (IHAC) e a Rede Cegonha (RC) direcionados ao público materno-infantil, foi implantando em 2007 o Programa Mãe Coruja (PMC) com o objetivo de fornecer assistência integral às gestantes e aos seus bebês, garantindo desenvolvimento saudável durante os cinco primeiros anos de vida (Souza *et al.*, 2021; PERNAMBUCO, 2017a). Entretanto, o PMC tornou-se política pública de Estado apenas em 2009 e hoje está presente em 102 municípios pernambucanos e nas 12 regionais de saúde do Estado.

As diretrizes de implantação do PMC em Pernambuco consideraram o critério da multi causalidade dos óbitos. A existência de iniquidades sociais entre os municípios com elevadas

taxas de mortalidade infantil associadas a piores índices de desenvolvimento infantil, eram sinalizados com áreas de urgência para intervenção em decorrência da alta vulnerabilidade para o óbito materno-infantil (PERNAMBUCO, 2017b).

As taxas de mortalidade infantil e neonatal declinaram em Pernambuco entre 2008 e 2014 de forma mais acentuada que nos demais Estados do Brasil, principalmente nos municípios beneficiados pelas ações do PMC (PERNAMBUCO, 2017a). Entretanto, os avanços na assistência à saúde por meio de programas e políticas públicas para a população infantil não apresentam efeitos homogêneos em todas as regiões de saúde do Estado (Gomes *et al.*, 2022). Faz-se necessário melhorar o acesso e qualidade dos serviços, juntamente com o planejamento da assistência a saúde neonatal desde o início da gravidez, com o pré-natal, parto e acompanhamento do crescimento e desenvolvimento (Paulista *et al.*, 2022).

Dessa forma, apesar da tendência decrescente ocorrida nos últimos 20 anos no Brasil, a taxa de mortalidade neonatal não é homogênea entre as regiões. As maiores reduções nos óbitos neonatais por evitabilidade foram encontrados nas regiões Norte e Nordeste (Prezotto *et al.*, 2021). Nesse sentido, os determinantes sociais figuram como indicadores de impacto de iniquidades em saúde e justificam as disparidades regionais que incidem sobre o óbito de neonatos (Souza *et al.*, 2021).

O Brasil conseguiu avançar nos indicadores de saúde infantil nos últimos 30 anos, reduzindo a taxa de mortalidade infantil a nível nacional, em decorrência de ações direcionadas a saúde materna, assistência ao recém-nascido e implementação de Programas de Auxílio a Saúde de Mulheres e Crianças (Machado *et al.*, 2020).

4.3 Determinantes do Óbito Neonatal no Brasil

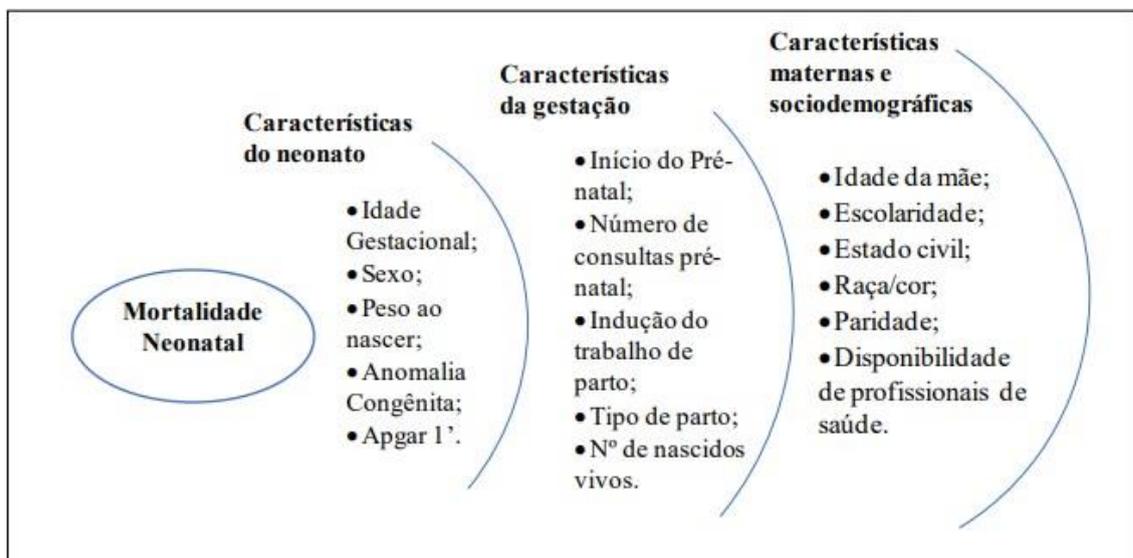
O óbito infantil é um desafio para o sistema de saúde, visto que é um indicador multicausal e influenciável pelos determinantes sociais de saúde (Maia *et al.*, 2020; Souza *et al.*, 2021). A assistência materno-infantil interfere diretamente sobre os óbitos em menores de um ano, principalmente quando associados a determinantes sociais que também são responsáveis pelo acesso e qualidade de atenção à saúde (Maia *et al.*, 2020).

Sobre os fatores determinantes da mortalidade neonatal, o modelo hierarquizado proposto por Souza *et al.* (2019) analisa este agravo na perspectiva da influência das variáveis que compõem o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) e o Sistema de Informação sobre Nascido Vivos (SINASC) sobre ele. O modelo de Bugelli *et al.* (2021) foi construído

sob a ótica das Políticas Sociais de Auxílio, para utilização em países de renda média-alta e com características sub-regionais distintas, como é o caso do Brasil.

A partir desses dois modelos é possível propor um modelo composto por três níveis hierárquicos, contendo dezesseis variáveis em seus níveis (Figura 1). O nível distal do modelo hierárquico contempla as características maternas e sociodemográficas associadas ao óbito neonatal. O nível intermediário apresenta as características da gestação que estão associadas ao referido agravo, enquanto o nível proximal aborda os atributos do neonato associados ao óbito neonatal.

Figura 1 - Modelo hierarquizado dos fatores associados ao óbito neonatal no Estado de Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: Adaptado dos modelos de Souza *et al.* (2019); Bugelli *et al.*, (2021).

A tendência de desaceleração nos coeficientes de mortalidade infantil em decorrência de mudanças nos fatores socioeconômicos e demográficos é uma realidade no Brasil desde a década de 90 (Carvalho *et al.*, 2020). A decisão pelo postergamento da maternidade como consequência das mudanças culturais e de carreira acarretou na elevação da idade média de parto no país, fazendo com que a maior parte dos nascimentos, entre os anos de 2006 e 2016, ocorresse em mulheres de 20 a 34 anos (Costa *et al.*, 2019). No mesmo período, a razão de mortalidade neonatal foi menor no grupo de mulheres entre 25 e 29 anos (Costa *et al.*, 2019).

Indicadores sociais, econômicos e locais como idade materna, escolaridade, estado civil, raça/cor, paridade e disponibilidade de profissionais de saúde para assistência influenciam na sobrevivência de crianças. A idade materna está associada ao óbito infantil em

quase todas as regiões do Brasil, exceto na Sul (Maia *et al.*, 2020). Mulheres adolescentes possuem conhecimento insuficiente sobre gravidez e parto, enquanto aquelas com 35 anos ou mais possuem uma condição corporal mais susceptível ao envelhecimento das estruturas reprodutivas (Astuti *et al.*, 2022).

Como fator distal, a escolaridade materna está associada à morte nos primeiros 28 dias de vida, pois recém-nascidos de mães com baixa escolaridade tem duas vezes mais chance de morrer no período neonatal (UNICEF, 2018). A alfabetização é um forte preditor da mortalidade materna e neonatal, pois mulheres com maior grau de instrução compreendem melhor as mensagens de promoção e busca da saúde, fornecidas pelos profissionais, melhorando os resultados sobre gestação e o neonato (Ross; Xylander, 2016).

O estado civil das genitoras se configura como outro fator de risco associado ao óbito neonatal. Mães solteiras apresentaram razão de mortalidade neonatal 17% maior que as mulheres casadas ou em união estável entre os anos de 2006 e 2016 no Brasil (Costa *et al.*, 2019). Não residir com o companheiro pode elevar em 50% as chances de óbito neonatal, quando associada a outras variáveis como perda fetal em gestação anterior e realização de até seis consultas de pré-natal (Migoto *et al.*, 2018).

A raça materna é citada na literatura como variável de risco para o óbito neonatal em consequência da estratificação dos segmentos sociais relacionada a cor da pele (Menezes *et al.*, 2019). Na região Sul do Brasil, a taxa de mortalidade fetal e o risco de óbito fetal em mulheres de raça negra são até oito vezes maiores que naquelas de raça branca (Varela *et al.*, 2019).

Na maior parte das capitais brasileiras, a multiparidade se configura como fator de risco associado ao óbito infantil, principalmente quando relacionada às desigualdades socioeconômicas e baixa escolaridade (Maia *et al.*, 2020). O risco de morte neonatal precoce em mulheres múltiparas decorre da diminuição da elasticidade do tecido pélvico e consequente baixo fluxo sanguíneo local, enquanto em primíparas, a associação com o referido agravo decorre principalmente do baixo conhecimento sobre a gravidez e dos cuidados com o parto (Astuti *et al.*, 2022).

Ações como a melhoria na assistência pré-natal, prevenção de asfixia intraparto, implementação de boas práticas de trabalho de parto e regionalização da atenção perinatal auxiliariam na redução da taxa de mortalidade neonatal (Lansky *et al.*, 2014; Moura *et al.*, 2020; Maia *et al.*, 2020). No que diz respeito ao recém-nascido, fatores como baixo peso ao nascer, prematuridade, asfixia moderada/grave e presença de malformações congênitas apresentam forte associação com o óbito infantil (Maia *et al.*, 2020).

A assistência prestada no pré-natal é indireta, uma vez que é durante as consultas que podem ser identificados problemas de saúde na gestante e acontecem as recomendações para impedir as intercorrências gestacionais que podem contribuir para o óbito neonatal (Moura *et al.*, 2020). Nas regiões Norte e Nordeste, essa a assistência pré-natal quando associada a condição socioeconômica da mulher, aumenta a possibilidade da menor adesão às consultas, repercutindo negativamente sobre os resultados da gestação (Maia *et al.*, 2020).

A gestante necessita de suporte dos profissionais de saúde qualificados e imbuídos de conhecimentos técnicos e científicos que abordem o cuidado de maneira integral, especialmente quando estas mulheres estão situadas em contextos de vulnerabilidade social (Prezotto *et al.*, 2020). A assistência prestada no pré-natal que englobe as principais doenças prevalentes do ciclo gravídico-puerperal, associadas ao contexto no qual a mulher está inserida auxilia na redução da morbimortalidade neonatal, pois atua diretamente sobre as causas dos óbitos evitáveis (Kale *et al.*, 2019).

Entre os anos de 2000 e 2018, 76% das mortes neonatais registradas no SIM foram classificadas como evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde (SUS) (Prezotto *et al.*, 2021). A implementação das boas práticas no trabalho de parto e parto se configuram como ações potentes para prevenção dos óbitos neonatais evitáveis com investimentos em ações que visem a melhoria da atenção para recém-nascidos mais vulneráveis (Lansky *et al.*, 2014).

Os problemas decorrentes da qualidade da assistência ao parto podem repercutir sobre o recém-nascido, principalmente nos primeiros dias de vida (Araújo *et al.*, 2019). A associação entre o tipo de parto e o óbito neonatal é um fator discordante na literatura. Em estudo realizado em Gana, o parto cesáreo esteve associado à mortalidade neonatal (Dwomoh, 2021). No Brasil, em estudo realizado em um município de Pernambuco, o parto cesáreo se configurou como fator protetor para morte neonatal, em uma população majoritariamente de prematuros (Souza *et al.*, 2021).

Outro fator que merece destaque na determinação do óbito neonatal é a necessidade da regionalização dos serviços perinatais. A peregrinação das gestantes em busca de atendimento em serviços obstétricos eleva os riscos de complicações maternas ou fetais, principalmente naquelas que não tiveram uma boa adesão às consultas de pré-natal (Mendes *et al.*, 2019). Uma rede assistencial materno-infantil hierarquizada e regionalizada, embasada pela classificação de risco materno viabiliza o fornecimento dos cuidados em saúde adequados, resultando na melhora da sobrevivência para a mãe e a criança (Ayres *et al.*, 2021).

O óbito neonatal é o principal componente da mortalidade infantil sendo reflexo da qualidade na assistência prestada à saúde, ao parto e nascimento (Saloio *et al.*, 2020). As mortes neonatais podem ser evitadas por meio de intervenções relativamente diretas e eficazes ao longo de cuidados continuados desde o planejamento da gravidez, pré-natal, parto e pós-parto para mães e recém-nascidos (Hug *et al.*, 2019).

No Brasil, a redução dos óbitos neonatais por asfixia intraparto está relacionada a atenção hospitalar no parto e nascimento e reconhecimento precoce de seus principais causadores, bem como o acesso oportuno aos serviços de saúde perinatal, qualificação na assistência ao parto, recursos materiais suficientes e a capacitação da equipe multiprofissional para o atendimento de gestantes, parturientes e recém-nascidos (Lansky *et al.*, 2014). Dessa forma, observa-se que os cuidados neonatais estão intrinsecamente ligados aos cuidados perinatais e ao bem-estar materno, ambos interligados por uma assistência de qualidade durante o nascimento (WHO, 2020).

Anualmente, estima-se que 1,7 milhões de recém-nascidos poderiam ser salvos com investimento para garantia do acesso universal e cuidados neonatais de alta qualidade (WHO, 2020). A qualificação da equipe multidisciplinar que presta assistência à mulher desde sua chegada ao serviço de saúde até a alta do recém-nascido, o gerenciamento do cuidado, com o uso da tecnologia apropriada e o uso de protocolos para promover a evolução segura do trabalho de parto se configuram como práticas adequadas que auxiliam na redução da morbimortalidade neonatal (Lansky *et al.*, 2014).

Da mesma forma que os fatores assistenciais, as características biológicas do neonato também interferem na sobrevivência. A idade gestacional está diretamente associada a morte nos primeiros 28 dias de vida. A mortalidade neonatal e a prematuridade têm relação inversamente proporcional, ou seja, quanto menor a idade gestacional, maior o risco de morte neonatal (Demitto *et al.*, 2017). Neonatos classificados como prematuros extremos (menos de 28 semanas de idade gestacional) apresentam um risco até seis vezes maior de morte que aqueles nascidos a termo (Migoto *et al.*, 2018).

O sexo do neonato configura-se como outro fator biológico de risco para o óbito neonatal. Recém-nascidos do sexo masculino apresentam maior associação com abortamento devido a maior incidência de alterações genéticas, além de possuir maturação pulmonar mais tardia, com consequente aumento na frequência de hospitalizações por problemas respiratórios (Maia *et al.*, 2020; Alves *et al.*, 2021). Esses fatores, quando associados às características maternas e condições de vulnerabilidade social, aumentam o risco de óbito neonatal (Maia *et al.*, 2020).

Com relação ao peso, a porcentagem de recém-nascidos classificados com baixo peso ao nascer (<2500g) aumentou nos últimos anos do século 20 e início do século 21 (Oberge *et al.*, 2016). Um estudo multicêntrico realizado em 19 hospitais localizados em nove capitais dos estados do Nordeste brasileiro revelou que a mortalidade neonatal é mais elevada em recém-nascidos pré-termo e de muito baixo peso nessa região quando comparada a regiões mais desenvolvidas do Brasil (Castro *et al.*, 2016).

Paralelamente ao baixo peso, o índice de Apgar é outro fator de risco associado ao óbito neonatal. Valores abaixo de sete para Apgar no 5º minuto aumentam em até 18 vezes o risco de óbito neonatal, uma vez que essa medida reflete a qualidade da assistência durante o parto e as condições da criança após o nascimento (Garcia *et al.*, 2019).

As anomalias congênitas devem ser idealmente detectadas durante o pré-natal para direcionar as gestantes para atendimento especializado (Maia *et al.*, 2020). A principal ferramenta para reduzir o número de óbitos por esse agravo é o diagnóstico precoce, tendo em vista que a maioria das malformações e anomalias cromossômicas ocorre por causa desconhecida e corresponde a segunda causa de mortalidade neonatal no Brasil (Bernardino *et al.*, 2022).

A presença de anomalias visíveis ao nascimento aumentou em 21 vezes a chance de óbito neonatal precoce, mostrando a importância do investimento na qualidade da atenção pré-natal com objetivo de detecção precoce desse tipo de agravo (Migoto *et al.*, 2018). As gestações múltiplas também são determinantes do óbito neonatal. Mulheres com gestação múltipla têm 2,36 vezes mais chance de perder seus recém-nascidos nos primeiros 28 dias de vida (Velo *et al.*, 2019).

Nacionalmente, os estados do Norte e Nordeste apresentam os maiores coeficientes de mortalidade neonatal do país, bem como altas taxas de subnotificação de óbitos e muitos municípios com péssimas condições socioeconômicas e dificuldades no acesso aos serviços de saúde (Batista *et al.*, 2018). Condições socioeconômicas, em especial a pobreza, estão associadas ao aumento no risco de óbito neonatal, porque recém-nascidos de famílias com menor poder aquisitivo são menos propensos a serem levados a estabelecimentos de saúde em caso de adoecimento (Ross; Xylander, 2016).

A sobrevivência no período neonatal precoce está intimamente relacionada ao cuidado ao nascer, ao passo que, no período pós-neonatal, há dependência pelos cuidados fornecidos no domicílio e no comportamento de busca pela saúde (Lohela *et al.*, 2019).

A mortalidade perinatal é o indicador mais utilizado para mensurar a assistência obstétrica, neonatal e a assistência dos serviços de saúde (BRASIL, 2013). Sua monitorização

é útil no desenvolvimento de ações de promoção à saúde materno-infantil, no cuidado à população, na organização dos serviços de saúde e no estabelecimento das redes de atenção à gestante e recém-nascido (Vieira *et al.*, 2015).

A redução das taxas de mortalidade neonatal pode ser alcançada com a melhoria no acesso e qualificação dos serviços de saúde materna e neonatal (UNICEF, 2018). Intervenções como intubação orotraqueal realizadas em recém-nascidos prematuros extremos, com baixo peso, insuficiência respiratória em consequência de más condições de nascimento e com baixo índice de Apgar no quinto minuto aumentam as chances de óbito neonatal (Migoto *et al.*, 2018).

Neste cenário, a partir do conhecimento dos principais fatores associados ao aumento da mortalidade neonatal, faz-se necessário planejar mudanças estruturais, comportamentais e clínicas que objetivem a redução desse indicador. Para tanto, é essencial investir em profissionais capacitados, apoiados por instalações com capacidade para lidar com as causas de morte em recém-nascidos e que disponibilizem informações vitais de modo fácil para comunidade, a exemplo dos sistemas de informação utilizados pelo Sistema Único de Saúde (UNICEF, 2018).

4.4 Sistemas de Informação em Saúde (SIS) e Geoprocessamento no monitoramento das taxas de Mortalidade Neonatal

Os SIS, criados em 1991 após o estabelecimento do Sistema Único de Saúde (SUS), são mantidos pelo DATASUS para garantir acesso a vários indicadores relacionados à saúde da população (Saldanha *et al.*, 2019). O uso e disseminação de dados precisos e confiáveis subsidiam o planejamento de ações para que os governos conheçam os desafios e as oportunidades para melhorar a saúde das pessoas, traçando estratégias para resolver os problemas encontrados (Handley *et al.*, 2015).

Os sistemas de informação em saúde, desenvolvidos para o SUS, foram criados para suprir as necessidades da gestão por informação e monitorar situações de risco, controle de produtividade e repasse de recursos financeiros (Bittar *et al.*, 2018). A informação, neste caso, funciona como ferramenta para orientar a tomada de decisão, produção de conhecimentos válidos e empoderamento para apropriação crítica dos diversos autores na construção de conhecimentos e formulação de estratégias de enfrentamento de problemas (Pinheiro *et al.*, 2016).

Os SIS possibilitam a análise da situação de saúde em nível local, em regiões homogêneas (Medronho, 2009). Dados sobre mortalidade, presentes nestes sistemas, são essenciais para conhecer as consequências do processo de saúde-doença, sobretudo sobre a expectativa de vida de uma população (Bundhamcharoen *et al.*, 2016).

As equipes de saúde e os gestores devem estar atentos à análise dos indicadores, pois quando avaliados adequadamente, revelam o potencial para qualificar as ações de saúde, notadamente pelo cálculo de sua cobertura (Bittar *et al.*, 2016). No entanto, faz-se necessário que as informações sejam adequadas em relação a qualidade e confiabilidade afim de verificar as condições de nascimento e óbito, bem como seus determinantes, para favorecer a análise de saúde e ações de planejamento, especialmente quando o objetivo está vinculado à redução nas taxas de mortalidade infantil (Marques *et al.*, 2016).

As informações sobre a mortalidade perinatal nos sistemas de informação sobre mortalidade dos brasileiros são consideradas de qualidade e confiáveis para serem utilizadas no planejamento das ações em saúde (Rodrigues *et al.*, 2019). Esses avanços são fruto do crescimento da comunidade acadêmica, das tecnologias atreladas ao cuidado e aliadas à melhoria assistencial na saúde coletiva, que resultou na qualificação dos profissionais inseridos na rede pública, em todos os níveis de atenção (Leal *et al.*, 2018).

A qualidade dos registros vitais dos óbitos neonatais é reforçada pelo pressuposto da proximidade entre os eventos nascimento e morte, que oportuniza a investigação e torna mais consistente a informação (Maia *et al.*, 2015). No Brasil, o registro sistemático dos eventos vitais no período perinatal é realizado pelo Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) a partir das informações contempladas na Declaração de Óbito (DO) e pelo Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) por meio dos dados contidos na Declaração de Nascido Vivo (DNV) (Lino *et al.*, 2019; Agranonik; Jung, 2019).

A DO documento oficial utilizado para extração das variáveis deste estudo, está subdividida em nove blocos com 59 variáveis, que contemplam as informações referentes ao cartório onde será emitido o atestado de óbito, a identificação do paciente e seu logradouro de residência, local onde ocorreu o óbito, informações fetais e sobre as condições nas quais o evento aconteceu (Bloco IV), condições socioeconômicas da mãe, gravidez e parto, dados sobre o profissional responsável pelo preenchimento e morte por causas externas (BRASIL, 2009).

O planejamento da erradicação das mortes infantis pressupõe a informação sobre a distribuição das causas dos óbitos, apresentadas na maior parte das vezes nos SIS (Liu *et al.*, 2016). Os registros disponíveis nestes sistemas são os dados mais coerentes e diretos para

obtenção de estimativas de mortalidade na maioria dos países da América Latina (Queiroz; Sacco, 2018).

No Brasil, o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) é o órgão da Secretaria-Executiva do Ministério da Saúde responsável pela coleta, processamento e disseminação das informações em saúde (BRASIL, 2009). Esses dados podem ser utilizados na pesquisa, elaboração de estudos, realização de intervenções e esforços políticos baseados em evidências, especialmente quando conjugadas às informações georreferenciadas (Depriest *et al.*, 2019).

No contexto do geoprocessamento, faz-se necessário compreender a influência do espaço e dos fatores ambientais no processo de adoecimento. As desigualdades geográficas em saúde podem ser definidas como os diferentes problemas em saúde experienciados por indivíduos de diferentes áreas geográficas (Lamnisos *et al.*, 2019). A utilização de pesquisas que estratifiquem os aglomerados urbanos por desigualdades ou carência social auxilia na compreensão entre as condições socioeconômicas e ambientais envolvidas na mortalidade perinatal (Canuto *et al.*, 2019).

Assim, o geoprocessamento possibilita a análise da mortalidade neonatal por meio do mapeamento do agravo, utilizando para isso a sobreposição de variáveis para determinar seu grau de influência sobre o fenômeno estudado, viabilizando o desenvolvimento de estratégias para redução das taxas de óbito nessa população. Apesar da sua utilidade no planejamento com a utilização de informações disponíveis em SIS, é necessário o desenvolvimento de estudos por profissionais ligados ao planejamento de políticas de saúde, entre eles, o enfermeiro.

4.5 Enfermagem e Educação em Saúde na prevenção da mortalidade neonatal

A identificação dos fatores associados ao óbito neonatal e de seus aglomerados geográficos em Pernambuco auxilia no planejamento estratégico no estado e ajuda a reduzir as taxas de mortalidade nessa faixa etária. Associada à assistência de qualidade, a educação em saúde possibilita a garantia de acesso universal aos cuidados de saúde com qualidade em todas as idades, refletindo, por conseguinte, em taxas de mortalidade neonatal muito baixas (WHO, 2019).

Na assistência à saúde infantil, faz-se necessário a realização de um cuidado sistemático e pautado na promoção da saúde. O enfermeiro, nesse cenário, se destaca tanto no processo histórico de implementação das políticas que contribuíram para o alcance dos

resultados, quanto frente aos desafios que ainda se impõem, por meio do seu olhar integral sobre o cuidado com o indivíduo desde a gestação e em todas as faixas etárias (Branquinho; Lanza, 2018).

Temas relacionados ao cuidado com o recém-nascido se configuram como oportunos para o desenvolvimento de ações de educação em saúde pelo profissional de enfermagem que exerce atividades assistenciais na Atenção Básica. A educação em saúde se insere, nesse contexto, como forma integral e equânime de atender a criança, tornando seus pais corresponsáveis pelo cuidado (Tavares *et al.*, 2019).

A identificação precoce dos sinais de perigo da criança no período neonatal pelos pais assegura a detecção de doenças no estágio inicial e pode contribuir para redução na morte neonatal (Abdullah *et al.*, 2016). Nesse sentido, as informações fornecidas pelo enfermeiro no momento da alta e durante os primeiros sete dias de vida na visita domiciliar auxiliam no esclarecimento de dúvidas e, conseqüentemente influenciam na sobrevivência do neonato (Sandberg *et al.*, 2014).

O enfermeiro, por sua maior proximidade à família da criança, deve identificar precocemente os fatores de risco para óbito neonatal durante a visita domiciliar realizada na primeira semana de vida e realizar as práticas educativas direcionadas à realidade de cada situação. O estabelecimento de vínculo do enfermeiro com a comunidade, além de indispensável para prática educativa, direciona as ações de saúde às reais necessidades da população (Ramos *et al.*, 2018).

Paralelamente, na esfera da gestão, outro âmbito de atuação do enfermeiro, ferramentas gerenciais podem ser utilizadas para organizar as demandas dos serviços de saúde, dentre estas, o geoprocessamento. Essa técnica agrega informações em saúde a dados geográficos para identificar áreas com padrões espaciais específicos para determinados agravos.

Entretanto, para que o fluxo de informações da assistência para gestão transcorra com fluidez e qualidade, faz-se necessário garantir sua veracidade. Os gestores, a partir do conhecimento do diagnóstico situacional disponibilizado pelas técnicas de geoprocessamento, devem intervir sobre situações consideradas inadequadas, permitindo a redução das desigualdades encontradas e delineando, junto à equipe ligada diretamente à assistência, métodos que objetivem a redução nas taxas de mortalidade neonatal.

A gestão envolve a melhoria no funcionamento das organizações a partir da combinação dos recursos disponíveis para atingir os objetivos traçados (Carvalho *et al.*, 2020). Uma das estratégias educativas que pode ser utilizada por essa instância em áreas com

altas taxas de óbito neonatal, refere-se à qualificação dos profissionais sobre os fatores condicionantes da mortalidade neste período e o planejamento de intervenções que aliem os objetivos da gestão às necessidades da população residente nas áreas georreferenciadas com maiores taxas de óbito neonatal.

5 MÉTODO

Este estudo trata-se de um recorte do projeto mestre intitulado “Mortalidade Neonatal em Pernambuco”, desenvolvido pelo grupo de pesquisa “Cuidando da criança e família” do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Pernambuco.

O projeto destinou-se a identificar as principais causas de óbito, fatores de risco e determinantes da mortalidade em recém-nascidos, com a finalidade de elaborar estratégias efetivas para diminuição deste indicador no Estado de Pernambuco e implementação de ações de qualificação a assistência perinatal.

5.1 Tipo de Estudo

Estudo observacional do tipo ecológico misto, analítico e retrospectivo. Os estudos ecológicos são assim nomeados devido a condição de unidade de análise ser um conjunto de indivíduos, que normalmente pertencem a uma área geográfica definida (Aquino *et al.*, 2013). Nesse tipo de estudo é possível avaliar de que forma os contextos sociais e ambientais podem intervir na saúde de grupos populacionais (Medronho, 2009).

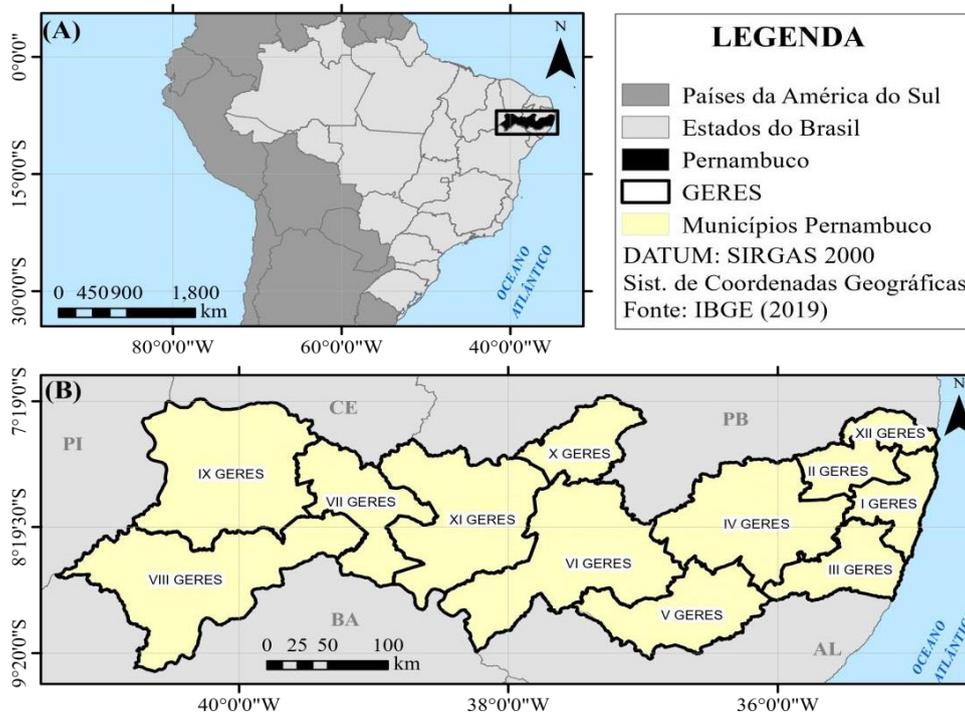
Neste estudo optou-se pelo delineamento ecológico na análise da mortalidade neonatal para investigar de que forma os fatores sociais interferem nesse indicador de saúde. A transversalidade da pesquisa foi garantida pelo recorte temporal e utilização de dados disponíveis em sistemas de informação.

A estruturação do estudo para garantir a produção de informações precisas e completas acerca de dados secundários, foi reforçada pelo *checklist* Standardized Reporting of Secondary data Analyses- STROSA. Esta iniciativa consiste em uma adaptação alemã do STROBE para utilização em dados disponíveis em sistemas de saúde (Swart *et al.*, 2016).

5.2 Local do Estudo e Unidade de Análise

O Estado de Pernambuco, local para realização deste estudo, situado na região Nordeste do Brasil, possui uma extensão territorial de 98.146,32 km² e é composto por 184 municípios e um território estadual, Fernando de Noronha, conforme visualizado na figura 2 (PERNAMBUCO, 2016). De acordo com o censo 2022, a população total do Estado é de 9.058.155 habitantes, distribuídos em uma densidade populacional média de 92,37 habitantes por km².

Figura 2 - Localização da área de estudo: (A) Mapa do Brasil destacando Pernambuco; (B) Estado de Pernambuco delimitado pelas Gerências Regionais de Saúde, Brasil, 2023.



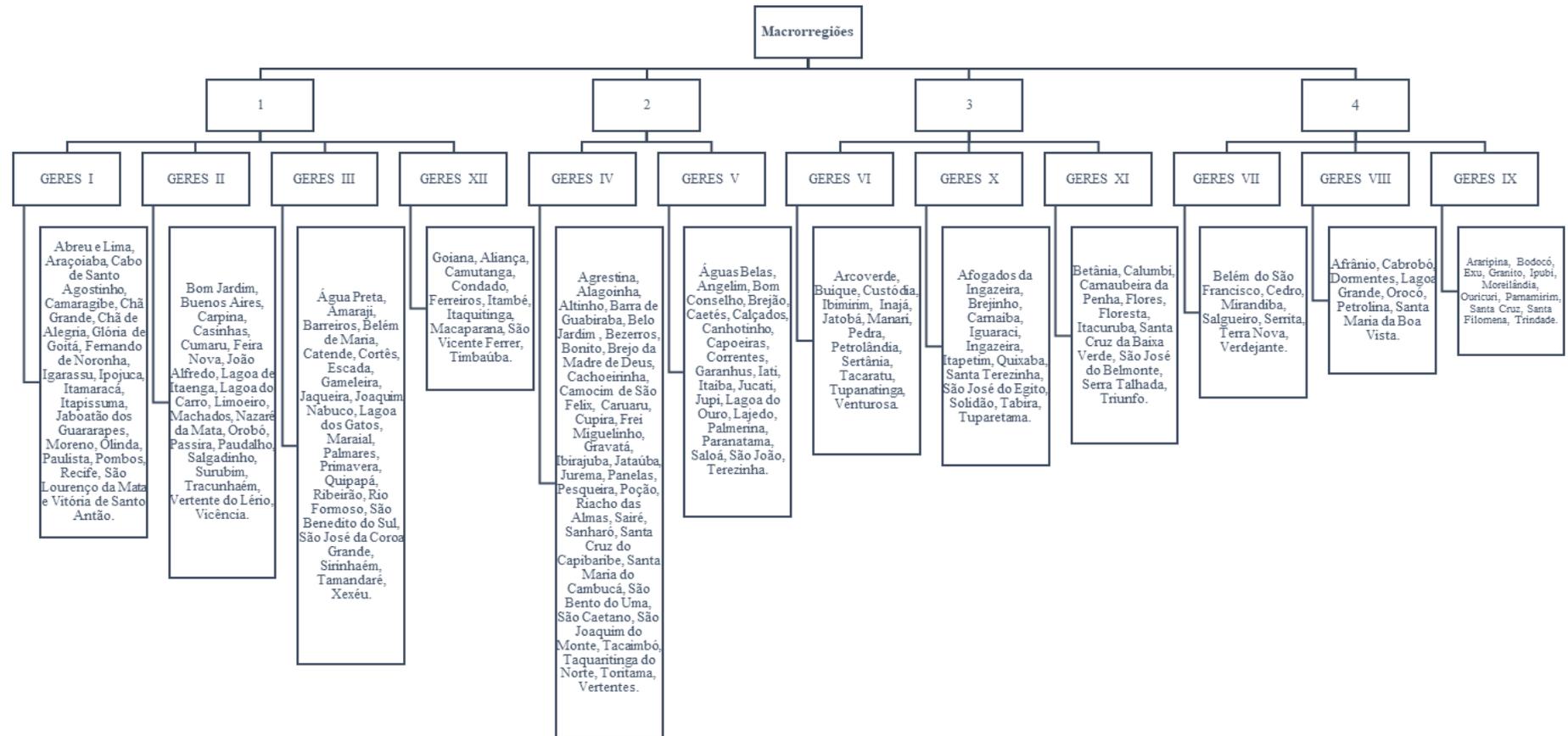
Fonte: A autora (2023)

A escolha da unidade de análise exerce influência direta na estruturação dos métodos de coleta e organização dos dados (BRASIL, 2006). Neste estudo foram considerados como unidade de análise os 184 municípios do Estado de Pernambuco por Gerência Regional de Saúde (GERES) devido a sua organização de gestão (Figura 3).

No Brasil, as bases de dados geográficas são padronizadas em escala topográfica (BRASIL, 2007). A análise por municípios foi selecionada em decorrência da qualidade e disponibilidade das informações dessas unidades nos sistemas de informação e pela garantia de estabilidade estatística nas taxas geradas no tratamento dos dados obtidos na busca (BRASIL, 2006). A análise por GERES foi selecionada para identificar com mais clareza as regiões com maiores discrepâncias entre taxas de mortalidade neonatal precoce e tardia no Estado de Pernambuco por quadriênios. Este tipo de análise subsidia a comparação da GERES com o Estado e facilita o posterior planejamento e intervenção pelas gerências responsáveis.

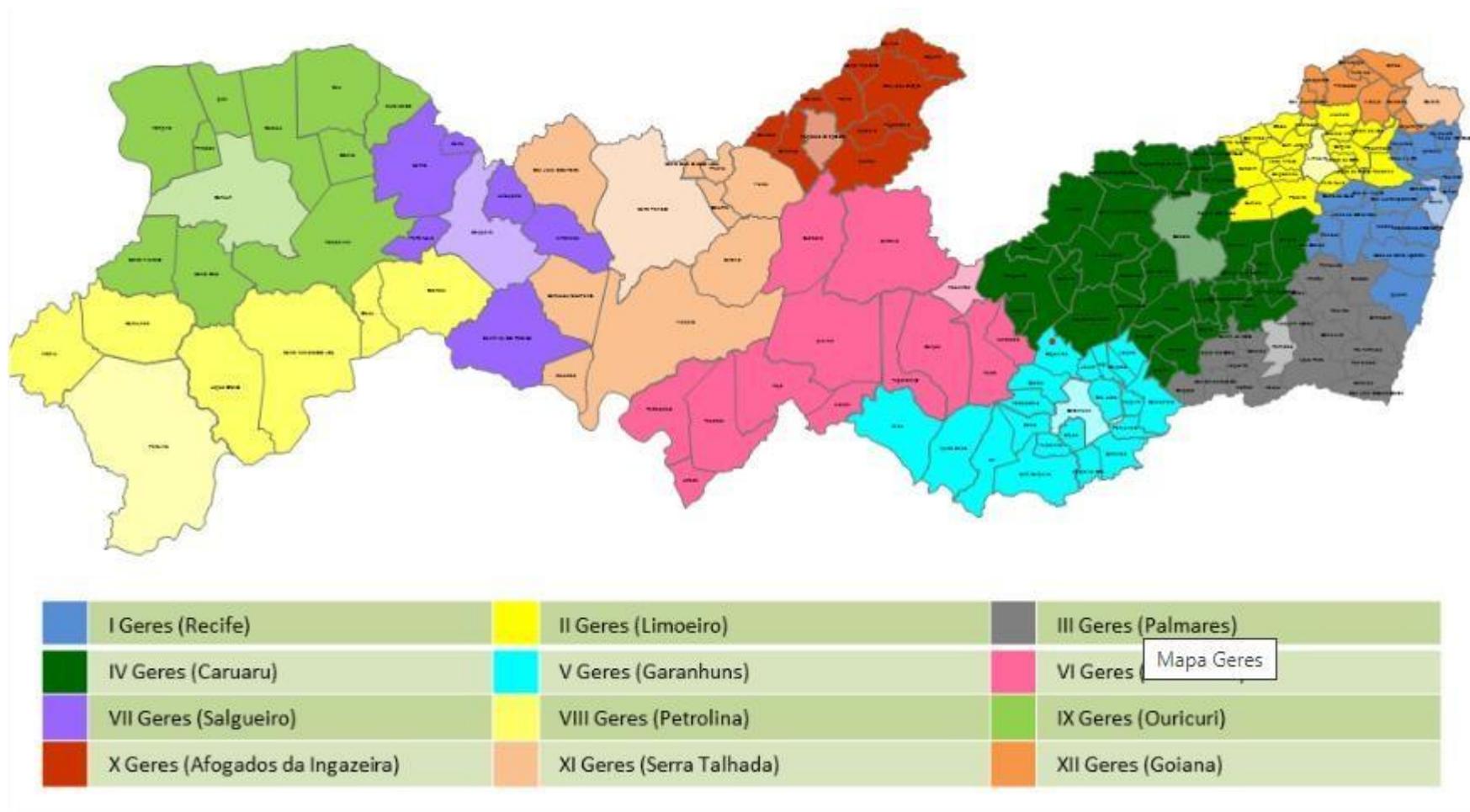
As GERES são subdivididas em 12, conforme disposto na figura 4.

Figura 3 - Caracterização das Macrorregiões e Geres de Saúde do Estado de Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: A autora (2023).

Figura 4- Distribuição espacial segundo Macrorregião e Região de Saúde em Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: GIS/DGIE/SECG-SES/PE (Pernambuco, 2016).

A Rede de Saúde Materno-Infantil em Pernambuco está distribuída conforme disposto no quadro 1. No que diz respeito à assistência prestada ao neonato, os leitos de Unidade de Terapia Intensiva Neonatal estão concentrados na Macrorregião I, III e VIII, com 239, 15 e 18 leitos, respectivamente (PERNAMBUCO, 2019).

Quadro 1 - Distribuição de Leitos Complementares (SUS e não SUS) da rede de assistência à saúde do neonato por Região de Saúde de Pernambuco no mês de abril de 2019, Pernambuco, Brasil, 2023.

Macrorregião de Saúde		Leitos em Unidades de cuidados Intermediários Neonatal	Leitos de UTI Neonatal	Total
1 - Metropolitana				
GERES	I - Recife	172	239	411
	II - Limoeiro	-	-	-
	III - Palmares	5	15	20
	XII - Goiana	-	-	-
2 - Agreste				
GERES	IV - Caruaru	18	-	18
	V - Garanhuns	-	-	-
3 - Sertão				
GERES	VI - Arcoverde	-	-	-
	X - Afogados da Ingazeira	-	-	-
	XI - Serra Talhada	-	-	-
4 - Vale do São Francisco e Araripe				
GERES	VII - Salgueiro	-	-	-
	VIII - Petrolina	27	6	33
	IX - Ouricuri	-	-	-
Total		222	260	482

Fonte: CNES (2019).

5.3 População e período de Estudo

A população componente deste estudo foram os óbitos neonatais ocorridos no Estado de Pernambuco, notificados nos sistemas de informação da Secretaria Estadual de Saúde entre 1º de janeiro de 2009 e 31 de dezembro de 2020, por município de residência da mãe.

O período de estudo selecionado foi a partir do ano de 2009 devido a publicação do Decreto Lei nº 13.959, de 15 de dezembro de 2009, o qual fez uma ampla reformulação no Programa Mãe Coruja Pernambucana (PMCPE), transformando-o em política pública de Estado. As ações deste programa visam garantir assistência integral às gestantes usuárias do SUS e seus filhos de até 5 anos de idade, por meio de ações direcionadas a saúde materno-infantil considerando o contexto de vulnerabilidade local de cada município e sua situação de saúde (PERNAMBUCO, 2017).

O período de análise considerado foi de doze anos, pois parte-se do pressuposto que o comportamento temporal da mortalidade neonatal apresentou tendência decrescente nos últimos anos. Estudos que analisam séries temporais utilizam valores do passado para antever o futuro, respeitando-se a existência de uma variação cíclica de variáveis quantitativas (Antunes; Cardoso, 2015).

Neste estudo foram incluídos todos os óbitos de recém-nascidos de 0 a 27 dias notificados no SIM pelo estado de Pernambuco no período de 1 de janeiro de 2009 a 31 de dezembro de 2020. Foram excluídos da análise os casos de óbitos neonatais de mães residentes fora do estado e os casos duplicados no banco de dados foram contabilizados uma única vez.

5.4 Fonte dos Dados

As informações utilizadas para realização deste estudo estão disponíveis nos Sistemas de Informação em Saúde, dentre os quais destacam-se o Sistema de Informações sobre Mortalidade e o Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos. Para acessar o conteúdo desses sistemas, foram solicitadas as planilhas de dados sobre os óbitos e nascidos vivos à Secretaria de Saúde do Governo do Estado de Pernambuco pela professora do Departamento de Enfermagem do Centro de Ciências da Saúde da UFPE Dra. Ana Paula Esmeraldo Lima, coordenadora do projeto mestre.

A investigação de associação entre fatores socioeconômicos e demográficos com o óbito neonatal foi obtida por meio de informações disponíveis no Anuário Estatístico de Pernambuco, conforme exposto no quadro 2.

Quadro 2 - Fonte de informações sobre nascimento e óbito, Brasil, 2023.

Fonte	Informação
Anuário Estatístico de Pernambuco	<ul style="list-style-type: none"> Dados socioeconômicos e demográficos
Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM)	<ul style="list-style-type: none"> Óbito neonatal
Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC)	<ul style="list-style-type: none"> Dados do Nascimento (peso, Apgar 1° e 5° minutos, idade gestacional)

Fonte: A autora (2023).

A base cartográfica digital utilizada neste estudo foi obtida no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em formato *shapefile*. A projeção cartográfica dos municípios para obter as coordenadas geográficas (latitude e longitude) correspondeu ao sistema Universal Transversa de Mercator (UTM), utilizando Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000) e fusos 24S e 25S.

Nesse estudo as informações sobre situação socioeconômica e demográfica dos municípios de Pernambuco foram obtidas na página da internet do AEPE. Foram utilizadas planilhas mais atualizadas contendo informações acerca da escolaridade, número de médicos por leito, quantitativo de estabelecimentos de saúde, número de leitos hospitalares, Índice de Desenvolvimento Humano, Índice de GINI, número de crianças em situação de vulnerabilidade e renda *per capita* dos municípios para o ano 2016.

5.4.1 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

No Brasil, o IBGE é um dos órgãos responsáveis pelas bases de dados geográficas em escala topográfica (BRASIL, 2007). Seus objetivos, enquanto instituição, compreende a identificação e análise do território, contagem da população além das relações socioeconômicas desenvolvidas no espaço estudado. Neste estudo foram utilizadas as informações contidas nas bases cartográficas do IBGE.

Em relação aos SIS, as informações utilizadas neste estudo foram obtidas a partir da DO, agrupadas em planilhas e disponibilizadas pela Gerência de Vigilância de Eventos Vitais da Secretaria Estadual de Saúde do Governo do Estado de Pernambuco.

5.4.2 Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC)

O SINASC é um sistema implantado em todo o território brasileiro, com informações divulgadas no DATASUS, e que tem como propósito caracterizar as condições da gestação, do parto e do nascimento (Szwarcwald *et al.*, 2019). A DNV, documento oficial para registro de informações sobre os nascimentos em território brasileiro engloba oito blocos com 52 variáveis e campos que abrangem dados estatísticos, sociodemográficos e epidemiológicos como identificação do nascido vivo, local de ocorrência do nascimento, identificação dos genitores, informações sobre parto, nascimento e presença de anomalias congênitas, responsável pelo preenchimento e dados sobre o cartório (BRASIL, 2011).

O conhecimento das características do recém-nascido, da mãe, da gravidez e do parto auxilia não só no monitoramento das ações em saúde como na formulação de políticas públicas direcionadas a saúde materno-infantil (Szwarcwald *et al.*, 2019). Dessa forma, o presente estudo analisará dados do SINASC de Pernambuco para efetuar o *linkage* das informações com aquelas relacionadas aos óbitos neonatais obtidos no outro SIS.

5.5 Variáveis do Estudo

5.5.1 Variável Dependente

A variável dependente deste estudo foi a taxa de óbito neonatal, analisada com auxílio dos indicadores de mortalidade neonatal, subdivididos em mortalidade neonatal precoce e mortalidade neonatal tardia dos municípios do estado de Pernambuco.

Os óbitos neonatais desse estudo foram classificados em precoce, quando ocorriam nos primeiros seis dias de vida do neonato, e em tardio quando ocorreram entre 7 e 27 dias de nascido. A taxa de mortalidade neonatal total, precoce e tardia foi calculada por quadriênios para minimizar oscilações em consequência do volume de eventos, e assim possibilitar a análise de tendência dos anos, assim agrupados: 1º quadriênio - 2009 a 2012; 2º quadriênio - 2013 a 2016; 3º quadriênio - 2017 a 2020.

Para o cálculo do indicador de mortalidade neonatal geral utilizou-se o número de óbitos de neonatos de 0 a 27 dias de mães residentes dividido pelo número total de nascidos vivos multiplicado por 1000, conforme metodologia disposta no quadro 3 (BRASIL, 2009). O cálculo da taxa de mortalidade neonatal por quadriênios, foi calculada pelo número de óbitos

de neonatos de 0 a 27 dias de mães residentes para cada quatro anos, dividido pelo número total de nascidos vivos no mesmo período e multiplicado por 1000.

Quadro 3 - Descrição do método de cálculo e fonte de dados do indicador taxa de óbito neonatal, Pernambuco, Brasil, 2023.

Título do Indicador	Interpretação epidemiológica	Cálculo
Taxa de mortalidade neonatal	Mede o número de óbitos em neonatos antes de completar 27 dias de idade em uma população base por período de tempo determinado.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de óbitos de recém-nascidos de 0 a 27 dias de idade de mães residentes}}{\text{N}^\circ \text{ de nascidos vivos de mães residentes}} \times 1000$
Taxa de mortalidade neonatal precoce	Estima o número de óbitos em neonatos residentes em um determinado espaço e ano ocorridos durante a primeira semana de vida.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de óbitos de recém-nascidos de 0 a 6 dias de idade de mães residentes}}{\text{N}^\circ \text{ de nascidos vivos de mães residentes}} \times 1000$
Taxa de mortalidade neonatal tardia	Estima o número de óbitos em neonatos de 7 a 27 dias de vida na população residente e em um determinado espaço e ano.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de óbitos de recém-nascidos de 7 a 27 dias de idade de mães residentes}}{\text{N}^\circ \text{ de nascidos vivos de mães residentes}} \times 1000$

Fonte: BRASIL, 2009.

5.5.2 Variáveis Independentes

As variáveis independentes relacionadas ao nascimento e óbito foram descritas a partir da DNV e DO, respectivamente. Aquelas relacionadas às condições socioeconômicos e demográficas foram elencadas a partir de dados disponíveis nas bases do Anuário Estatístico de Pernambuco (Quadro 4).

Quadro 4 - Descrição das variáveis de nascimento e socioeconômicas segundo fonte de dados, Pernambuco, Brasil, 2023.

(Continua)

Fonte de dados	Dados	Variáveis analisadas
SINASC	Nascimento	<ul style="list-style-type: none"> - Sexo do neonato; - Peso ao nascer (em gramas); - Apgar primeiro minuto; - Anomalia congênita; - Profissional que prestou assistência no nascimento.
	Condições socioeconômicas	<ul style="list-style-type: none"> - Idade da genitora; - Situação conjugal da genitora; - Raça/cor da genitora;
	História clínica da genitora	<ul style="list-style-type: none"> - Número de consultas pré-natal; - Tempo de início do pré-natal após confirmação da gravidez; - Trabalho de parto induzido; - Tipo de parto;
SIM	Óbito	<ul style="list-style-type: none"> - Raça/cor; - Idade da Mãe; - Escolaridade; - Número de filhos vivos; - Número de semanas de gestação; - Tipo de parto; - Morte em relação ao parto; - Peso ao nascer;

Quadro 4 - Descrição das variáveis de nascimento e socioeconômicas segundo fonte de dados, Pernambuco, Brasil, 2023.

(Continuação)

Fonte de dados	Dados	Variáveis analisadas
Anuário PE	Socioeconômicas e demográficas dos municípios	<ul style="list-style-type: none"> - Número de nascidos vivos/ano; - Escolaridade da mãe; - Natalidade; - Mortalidade;

		<ul style="list-style-type: none"> - Número de estabelecimentos de saúde (por grau de complexidade); - Número de leitos hospitalares pediátricos; - Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (2010)*; - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Educação (IDHM Educação) (2010)*; - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Longevidade (2010)*; - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Renda (2010)*; - Índice de Gini (2010)*; - Número de crianças vulneráveis; - Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais (2010)*; - Proporção de extremamente pobres (2010)*; - Proporção de crianças extremamente pobres (2010)*; - Proporção de vulneráveis à pobreza (2010)*; - Proporção de crianças vulneráveis à pobreza (2010)*; - Renda per capita (2010)*;
--	--	---

Quadro 4 - Descrição das variáveis de nascimento e socioeconômicas segundo fonte de dados, Pernambuco, Brasil, 2023.

(Continuação)

Fonte de dados	Dados	Variáveis analisadas
		<ul style="list-style-type: none"> - Índice de Theil - L (2010)*; - População economicamente ativa de 10 anos ou mais de idade (2010)*; - Taxa de fecundidade total;

		<ul style="list-style-type: none"> - Percentual de crianças de 4 a 5 anos fora da escola; - Percentual de crianças de 6 a 14 anos fora da escola; - Percentual de mulheres de 10 a 14 anos que tiveram filhos; - Percentual de mulheres de 15 a 17 anos que tiveram filhos; - Percentual de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos; - Proporção de crianças de 0 a 5 anos de idade residentes em domicílios particulares permanentes, com responsável ou cônjuge analfabeto; - Proporção de crianças de 0 a 5 anos residentes em domicílios particulares permanentes com saneamento inadequado; - Proporção de crianças de 0 a 5 anos residentes em domicílios particulares permanentes com responsável ou cônjuge analfabeto e saneamento inadequado; - Taxa de mortalidade infantil em 2010*; - Taxa de mortalidade infantil em 2020;
--	--	--

Quadro 4 - Descrição das variáveis de nascimento e socioeconômicas segundo fonte de dados, Pernambuco, Brasil, 2023.

(Conclusão)

Fonte de dados	Dados	Variáveis analisadas
		<ul style="list-style-type: none"> - Número de estabelecimentos de saúde em 2010*; - Número de estabelecimentos de saúde em 2015;

		<ul style="list-style-type: none"> - Número de estabelecimentos de saúde em 2020; - Número de leitos de neonatologia em 2010*; - Número de leitos de neonatologia em 2015; - Numero de leitos de neonatologia em 2020; - Número de internamentos pediátricos em 2010*; - Número de internamentos pediátricos em 2015; - Número de internamentos pediátricos em 2017; - Taxa bruta de natalidade (por mil habitantes) (2010)*; -Taxa bruta de natalidade (por mil habitantes (2015).
--	--	--

* Baseado nas informações do CENSO de 2010.

Fonte: A autora (2023).

5.6 Tratamento dos dados e georreferenciamento dos casos

O início da análise do material ocorreu com a padronização das variáveis disponibilizadas e posterior exclusão daquelas não consideradas na análise. Em seguida, foi efetuado o agrupamento de variáveis para construção de um único banco de análise no programa Microsoft Excel, versão 365. A completude das informações deu-se com o relacionamento entre os bancos do SIM e SINASC.

A realização do agrupamento de banco de dados é garantida pelo método *linkage*, no qual a associação dos dados pode ocorrer por meio de uma variável comum a ambos os bancos (método determinístico), pelo agrupamento de variáveis por blocos (método probabilístico) ou pela revisão manual de pares duvidosos (Maia *et al.*, 2017).

Neste estudo foram utilizados o método determinístico e a classificação manual de pares de uma subamostra dos registros, esta última considerada como padrão-ouro para o relacionamento de bases de dados (Duarte *et al.*, 2019). Nesta fase foram comparados os

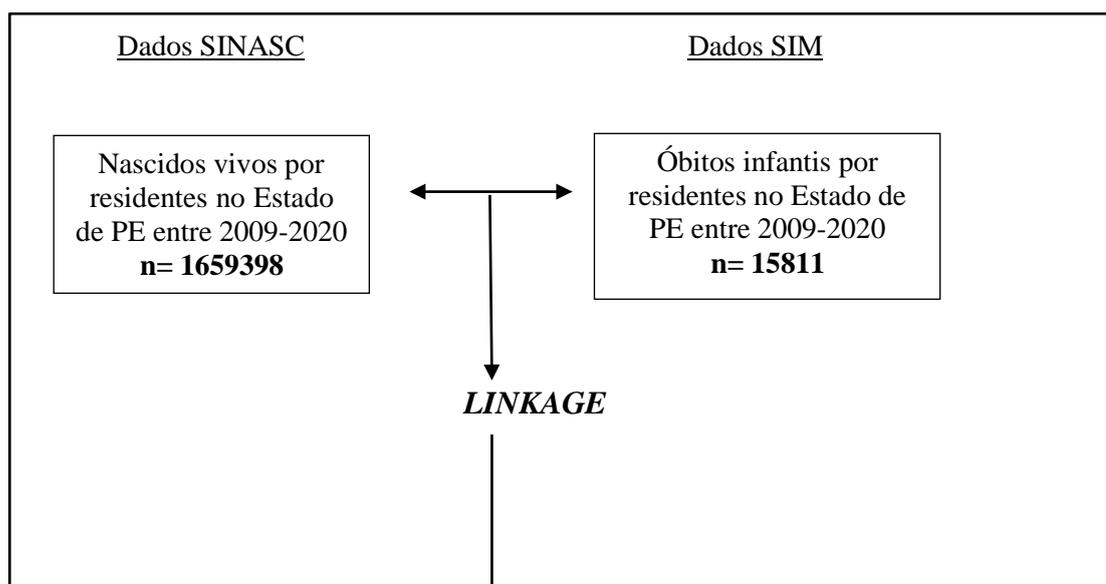
seguintes dados: número da DNV, data de nascimento e data do óbito para evitar troca de informações. Nos casos em que o parto foi gemelar, foi considerado o peso ao nascer como variável diferencial.

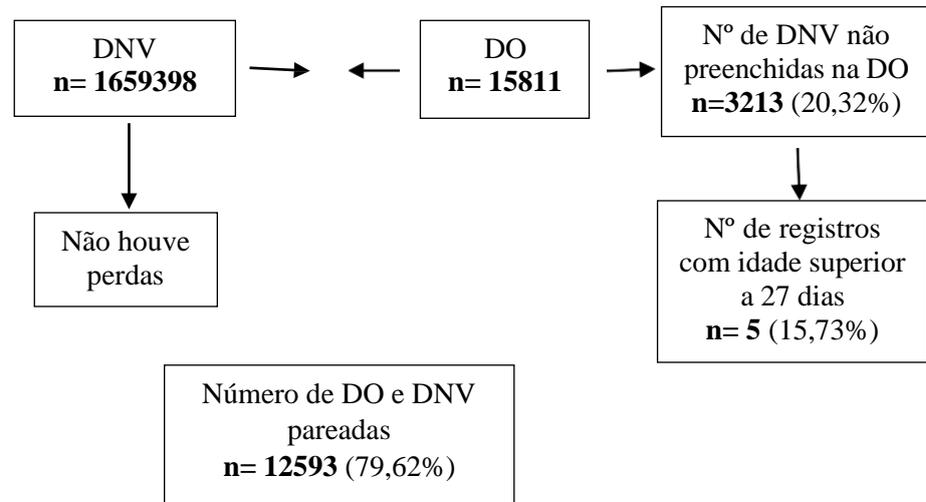
A união dos bancos do SIM e SINASC iniciou-se pela exclusão dos espaços em branco. Os erros ortográficos (remoção de vírgulas, pontos e acentuações) na variável nome da mãe foram corrigidos para efetuar a padronização dos dados. O passo seguinte correspondeu ao agrupamento das informações do SIM e SINASC por meio de identificação da variável unificadora “NUMERODNV” e “NOMEDAMAE”, por meio da linguagem *PHYTON* no programa *Google Colaboratory*®. A efetivação do *linkage* deu-se por meio da incorporação da variável data de nascimento, presente no banco do SINASC, que possibilitou a exclusão de 5 participantes com idade superior a 27 dias, faixa etária não incluída neste estudo, conforme descrito na figura 5.

Os valores duplicados para cada registro foram identificados e excluídos. Nas seções que continham informações como “ignorado” ou “não identificado” padronizou-se como “ignorado”. Para análise da consistência do banco de dados considerou-se apenas os registros pareados e excluídos aqueles com a informação “ignorada”.

A primeira etapa do *linkage*, contabilizou 103 DOs sem o número das respectivas DNVs preenchidas. Em seguida, foi associada à planilha a variável “data de nascimento”, a qual possibilitou o resgate de 99 pares, dentre as DOs sem DNV. Entretanto, apesar da associação de técnicas de vinculação de dados, 3.210 DOs permaneceram sem o preenchimento da DNV, totalizando 12.598 pares recuperados. Por fim, 12.593 (79,6%) participaram da amostra deste estudo.

Figura 5 - Fluxograma do *linkage* entre as planilhas de informação do SIM e SINASC dos municípios do Estado de Pernambuco, Brasil, 2023.





Fonte: A autora (2023).

A base de dados obtida é resultado dos componentes neonatal precoce e tardio, suas variáveis socioeconômicas, clínicas da genitora e porte populacional dos municípios.

5.7 Processamento e Análise dos dados

5.7.1 Análise descritiva

A análise descritiva das características dos óbitos neonatais ocorreu a partir das variáveis disponíveis na declaração de óbito e na declaração de nascido vivo, obtidas pelo *linkage* entre as planilhas de dados.

A caracterização epidemiológica da população do estudo foi efetuada com auxílio do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos), versão 21.0.

A taxa de mortalidade neonatal nos municípios de Pernambuco foi calculada por local de residência (municípios e regiões de saúde), características do nascimento (sexo, peso ao nascer, Apgar no primeiro e quinto minuto, presença de anomalias congênitas e profissional que prestou assistência no parto), características socioeconômicas (nível de escolaridade, ocupação habitual, idade, situação conjugal, raça/cor e idade do pai), características clínicas da genitora (número de gestações, número de partos vaginais, número de partos cesáreos, número de nascidos vivos, número de semanas de gestação, trabalho de parto induzido e tipo

de parto). Paralelamente, foram analisadas as variáveis do SIM como idade do óbito, local de ocorrência do óbito e morte em relação ao parto.

Na análise exploratória dos dados foram calculadas medidas de tendência central e dispersão (mediana e intervalos interquartis, média e desvio padrão). A testagem de normalidade da distribuição das variáveis contínuas ocorreu por meio do teste Kolmogorov-Smirnov, utilizando-se significância de 5%.

Com base nos valores obtidos, foram estimados os Riscos Relativos (RR) (com IC 95%) para diferenciar as características da população. A significância estatística entre as amostras foi avaliada pelo Teste Qui-quadrado (χ^2) de Pearson. Nos casos em que os pré-requisitos do χ^2 não eram contemplados, foi utilizado o Teste Exato de Fischer. Neste estudo foi considerada significância do p-valor $\leq 0,05$.

5.7.2 Análise de série temporal

A análise de séries temporais foi realizada por meio do modelo de regressão por pontos de inflexão (*joinpoint regression analysis*). Esse modelo de regressão, auxilia na identificação de tendência do indicador (estacionária, decrescente, crescente), os pontos de modificação dessa tendência, a variação percentual anual e ao longo do período estudado (Souza *et al.*, 2019).

A análise foi iniciada com o número mínimo de pontos de junção, testou a existência de mais pontos significativos e, em caso positivo, eles foram adicionados. No modelo final, cada ponto indicou uma mudança significativa no declive. Os pontos não adicionados indicaram a não variação na inclinação (Goovaerts; Xiao, 2011). Cada *joinpoint* (quando houve) indicou uma alteração estatisticamente significativa na inclinação da reta (Kim *et al.*, 2000).

Estatisticamente, a regressão de *joinpoint* consiste em uma regressão de Poisson que aplica o teste de permutação de Monte Carlo para identificar os pontos numa reta de tendência, sua magnitude e direção (Bando *et al.*, 2012). Esse modelo de regressão identifica além da tendência da regressão, a variação percentual anual (APC - **A**nual **P**ercent **C**hange) e a variação percentual anual média (AAPC - **A**verage **A**nual **P**ercent **C**hange), todos com intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5% (Sousa *et al.*, 2019).

O comportamento da série temporal da mortalidade neonatal foi analisado para o período de 2009 a 2020. Entretanto, como foi lançado o PMCPE no ano de início da série, optou-se por realizar um levantamento de período anterior ao estudado para comparar se

houve mudanças nesse parâmetro ao longo dos anos e após o início das atividades do programa.

A construção da série temporal correspondente ao período antecedente a implantação do PMCPE utilizou informações de domínio público acerca do óbito neonatal, disponíveis no site do DATASUS. O período utilizado para comparação foi de 2000 a 2008.

Para a análise temporal foi identificada a equação de regressão que melhor descreveu a relação existente entre a variável independente (ano do óbito) e as variáveis dependentes (taxa anual de mortalidade neonatal precoce, tardia e total). As tendências foram consideradas estatisticamente significativas quando os modelos apresentaram valor $p < 0,05$. Foi utilizado o cálculo da APC e da AAPC da taxa de mortalidade neonatal, no período de 2000 a 2020, a partir do modelo de regressão joinpoint regress (NCI, 2018). A análise da APC utilizou pontos de inflexão baseados em um algoritmo que testa se uma linha de múltiplos segmentos é significativamente melhor do que uma linha reta ou uma linha com menos segmentos.

A análise de regressão joinpoint une uma série de linhas retas em uma escala logarítmica a fim de detectar a tendência do valor anual do indicador. A análise iniciou com o número mínimo de joinpoints (linha reta) e foi testada no sentido de avaliar se um ou mais joinpoints eram significativos e se deviam ser adicionados ao modelo. Para testar a homocedasticidade dos resíduos foi utilizado o teste de Breusch-Pagan e para testar a suposição de normalidade dos resíduos o teste de Jarque-Bera.

Para a análise temporal foram utilizados os softwares R v4.1.3 e Joinpoint v4.9.1.0 e todas as conclusões foram tomadas ao nível significância de 5% (RCT, 2022).

5.7.3 Análise espacial

Neste estudo, foram utilizadas as técnicas de análise exploratória de dados espaciais disponíveis nos SIG. Essas técnicas buscam descrever distribuições espaciais, padrões de associação espacial, sugerir formas de instabilidade espacial e identificar observações atípicas (Marconato *et al.*, 2012).

Para construção das projeções e sobreposição de dados na forma *raster* ou vetorial utilizou-se o software de código aberto QGIS versão 3.10.28.

Para calcular a taxa de mortalidade neonatal, taxa de mortalidade neonatal precoce e taxa de mortalidade neonatal tardia nos municípios, foi realizada suavização dos dados, por meio da técnica Bayesiana Empírica Local para os municípios e Regiões de Saúde e Bayesiana Global para o Estado de Pernambuco. Optou-se por suavizar os dados para

minimizar a possibilidade de ocorrer falácia ecológica, pois o comportamento da variável dependente não ocorre de forma regular em todos os municípios em consequência da variação do tamanho da população e quantitativo de óbitos ocorridos (Silva *et al.*, 2011).

A técnica de suavização consiste na estimativa da média e da variância a partir dos dados analisados, ou seja, como um determinado evento ocorre entre os vizinhos ou em toda região estudada, considerando o quantitativo de indivíduos analisados (BRASIL, 2007b). Como critério de análise, foi adotada a matriz de área e vizinhança por quantidade, contabilizando os municípios pertencentes a cada Região de Saúde.

A confirmação ou refutação da hipótese que o padrão espacial, a tendência temporal e os fatores associados a mortalidade sofreram modificações no estado de Pernambuco no período de 2009 a 2020 foram investigados com a utilização dos coeficientes de correlação linear de Pearson e de modelos de regressão linear múltipla.

Para investigação da existência de correlação linear entre as taxas de mortalidade neonatal, neonatal precoce e neonatal tardia com as variáveis independentes, utilizou-se a análise bivariada no software SPSS, versão 21.0. As unidades de análise foram os municípios de Pernambuco.

O comportamento da distribuição espacial foi estratificado em classes segundo os respectivos quartis, baseados no número de observações dos eventos, sendo os mapas que fazem uso de cores mais fortes subentendidos como aqueles com eventos de maior intensidade (BRASIL, 2006). Em seguida, para visualização da distribuição espacial das taxas de mortalidade, foram gerados mapas temáticos utilizando o QGis versão 3.10.28, definidos conforme a necessidade de visualização do tema.

O mapa temático do coeficiente de mortalidade neonatal, neonatal precoce e neonatal tardia foi classificado por meio de quartis. As cores mais claras representam de forma crescente o valor dos referidos coeficientes, pois quanto maior a taxa, mais escura a cor e pior o indicador em saúde.

- Análise de autocorrelação espacial

A autocorrelação espacial indica a relação da variável com ela mesma no espaço. Seu intervalo varia entre -1 e 1, ou seja, quanto mais próximo de 1, há maior semelhança entre vizinhos; o zero indica ausência de correlação; e, quanto mais próximo de -1, maior a dessemelhança (BRASIL, 2007b).

Na análise de correlação foram utilizadas as taxas de mortalidade neonatal geral, neonatal precoce e tardia de todos os municípios do estado. As taxas foram suavizadas pelo método bayesiano empírico local para calcular a associação espacial com critério estatístico ligado a influência da proximidade territorial, por meio do Índice de Moran global e local.

O Moran consiste em um indicador global de autocorrelação espacial mais indicado para quantificar o quanto uma variável é semelhante ou não às áreas vizinhas de primeira ordem. Pode ser calculado a partir da seguinte expressão:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2}$$

Onde:

n = número de áreas;

z_i = valor do atributo considerado na área;

\bar{z} = valor médio do atributo na região de estudo;

w_{ij} = elementos da matriz normalizada de proximidade espacial.

Esse índice fornece um único valor como resultado da associação espacial para o conjunto de dados e detecta a presença de *clusters* espaciais (Abreu *et al.*, 2018; BRASIL, 2007b). Sua variação vai de -1 a +1: se o valor for positivo, as áreas vizinhas são semelhantes, ou seja, há relação entre os óbitos neonatais naquela região; se negativo, não há grau de dependência entre o óbito neonatal e as áreas circunvizinhas.

O índice de Moran Global fornece um único valor para associação espacial do conjunto de dados completo, caracterizando a região de estudo como um todo. Porém, quando o número de áreas é elevado, é possível a existência de diferentes regimes de associação espacial, onde a autocorrelação espacial é máxima e a dependência é mais explícita. Nesse contexto, a utilização do Moran Local é mais adequada, pois permite uma análise refinada e com presença de detalhes.

A etapa seguinte foi a investigação da ocorrência de autocorrelação local por meio do índice de Moran Local. A correlação entre os valores de um município e sua vizinhança territorial foi analisada de uma forma mais detalhada, juntamente com a qualificação e

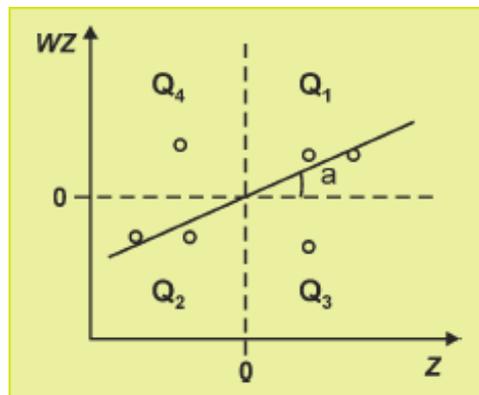
quantificação da associação em relação a variáveis sociodemográficas entre municípios vizinhos, por meio do *Moran Map*.

Analogamente ao Moran, a interpretação do *Moran Map* consiste na proximidade do p-valor 0,05. Quanto maior que 0,05, mais baixa a significância do índice, quanto menor, maior a significância. O *Moran Map* permite a descrição do grau de semelhança ou divergência de um evento em relação ao seu evento mais próximo e sua soma equivale ao Índice de Moran Global (Nunes, 2013).

A identificação das áreas críticas foi viabilizada pelo diagrama de espalhamento de Moran, baseado no Moran local, que comparou o valor de cada um dos municípios de Pernambuco com seus vizinhos. A construção deste diagrama está baseada nos seguintes atributos: eixo X - desvios dos valores em relação a média, e eixo Y - média ponderada local ou média entre os vizinhos.

As áreas estudadas são classificadas em quadrantes, dispostas na figura 6.

Figura 6 - Diagrama de espalhamento de Moran.



Fonte: Adaptado de Câmara *et al.*, 2004.

O resultado da análise por essa técnica é dado em quadrantes, assim definido: “hotspots” - Alto/Alto Q1 (valores positivos, médias positivas, alta prioridade) e “coldspots” - Baixo/Baixo Q2 (valores negativos, médias negativas, baixa prioridade), ou seja, houve associação positiva ou semelhante entre os municípios e seus vizinhos; e “outliers” - Alto/Baixo Q3 (valores positivos, médias negativas, média prioridade) e Baixo/Alto Q4 (valores negativos, médias positivas, área de transição) (Anselin, 2020).

Para representação espacial do diagrama de espalhamento de Moran foram utilizados os *Moran Maps*, os quais consideram exclusivamente os municípios com diferenças estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$). Neste estudo, as áreas de alto risco ou potencial risco para ocorrência de óbito neonatal nos municípios de Pernambuco foram representadas pelo grupo Alto/Alto do Moran Map.

- Regressão Espacial

- Modelo de Regressão com Efeito Espacial Local

Na geoestatística, os modelos estatísticos influenciam e são influenciados pelas representações espaciais. O corpo metodológico deste tipo de análise consiste basicamente em um conjunto de instrumentos estatísticos que quantificam a grandeza espacial do objeto de estudo, em modelos de interpolação espacial tendo por base a sua variabilidade estrutural, e em modelos de simulação estocástica que quantificam a incerteza ligada ao fenômeno espacial (Soares, 2000).

A chamada Geographically Weighted Regression - GWR ou Regressão Geograficamente Ponderada - RGP, possui o intuito de estudar fenômenos que sofrem variação de acordo com a área estudada, chamada heterogeneidade espacial (Brusdon *et al.*, 1996). Nesse estudo, a RGP foi utilizada para analisar a influência das variáveis sociais e demográficas de cada município sobre a taxa de óbito neonatal.

- Análise de Regressão Espacial

A análise de regressão possibilita modelar, analisar e explorar as relações espaciais para identificar se as variáveis explicativas testadas continuam associadas à variável resposta considerando-se a influência de fatores socioeconômicos e demográficos na sua distribuição espacial.

A dependência entre as taxas médias de mortalidade neonatais (precoce, tardia e total) nos quadriênios e as variáveis de assistência à saúde, socioeconômicas e ambientais foi avaliada pelas análises de regressão linear múltipla e regressão espacial.

Para validar o uso da técnica, optou-se por realizar análise de alguns pré-requisitos para os modelos utilizados, como: distribuição normal das taxas médias de mortalidade, homocedasticidade e análise de resíduos. A homocedasticidade dos resíduos foi avaliada pelo

teste de Breusch-Pagan, enquanto a suposição de normalidade dos resíduos foi mensurada pelo teste de Jarque-Bera. Na presença de heterocedasticidade foi utilizado o método de Newey-West para estimação robusta das variâncias.

Os modelos de Regressão Linear Múltipla e Regressão Espacial foram verificados pelos testes de avaliação do modelo global e análise detalhada dos resíduos gerados. Estes resíduos devem estar livres de autocorrelação espacial, isentos de aglomerados espaciais (clustering), ou seja, a não existência de autocorrelação espacial nos resíduos do modelo caracteriza um padrão espacial aleatório para o modelo especificado, indicando um bom ajuste da modelagem.

O presente estudo utilizou o processo de decisão de Anselin (1995) sobre a escolha do modelo de regressão espacial mais “adequado” aos dados, no qual após o uso da regressão padrão clássica, a multicolinearidade, heterocedasticidade e os testes para dependência espacial são avaliados (Anselin, 1995). Em seguida, com o resultado do teste de Multiplicadores de Lagrange, é realizada a regressão padrão/modelo espacial autoregressivo - SAR (Spatial Autoregressive) ou modelo do erro espacial - CAR (Conditional Autoregression). Nesse processo não há necessidade de realizar a regressão espacial quando é identificada a ausência de autocorrelação dos resíduos da regressão linear múltipla na avaliação exploratória prévia.

Dessa forma, o passo inicial foi a investigação da existência de fatores associados no modelo de regressão linear, seguido pela verificação de ocorrência de autocorrelação de resíduos para realizar a regressão espacial. Após o resultado dos multiplicadores de Lagrange e das medidas de qualidade de ajuste dos modelos, optou-se pelo modelo SAR, quando verificada a existência de autocorrelação espacial dos resíduos dos modelos lineares e, em caso contrário, foram utilizados os modelos de regressão linear.

Além disso, utilizou-se a RGP para descrever a variabilidade do efeito local dos preditores em todos os municípios do Estado de Pernambuco.

Para a análise espacial foram utilizados os softwares R v4.1.3⁹e QGIS v3.30.0" s-Hertogenbosch'. Todas as conclusões foram tomadas ao nível significância de 5%.

5.8 Considerações Éticas

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Foi respeitada a Resolução nº466/2012 do

Conselho Nacional de Saúde e suas normatizações complementares sob parecer de aprovação nº. 5.509.689 (ANEXO A).

6 RESULTADOS

Neste capítulo estão apresentados os resultados da análise dos óbitos neonatais do Estado de Pernambuco no período de 2009 a 2020. Com a finalidade de responder aos objetivos deste estudo, essa seção foi dividida em quatro etapas, que perpassam desde a caracterização da amostra, a análise de tendência temporal antes e após o Programa Mãe Coruja Pernambucana, a presença de aglomerados espaço-temporais nos municípios, áreas de risco prioritárias para incidência do óbito neonatal e os fatores associados a ocorrência desse agravo.

6.1 Caracterização dos óbitos neonatais nos municípios do Estado de Pernambuco no período de 2009 a 2020

Entre os anos de 2009 e 2020 foram registrados nos municípios de Pernambuco 1.659.398 nascimentos no SINASC e 15.811 óbitos no SIM. Neste período, a taxa de mortalidade neonatal geral por mil nascidos vivos para o Estado foi 9,52.

Após a utilização do método *linkage*, foram incluídos neste estudo 12.593 óbitos neonatais. A taxa de mortalidade neonatal geral foi de 7,58 óbitos/1000 Nascidos Vivos (NV), com destaque para o componente neonatal precoce, que representou 78,8% destes óbitos

(Tabela 1). Em Pernambuco, entre os anos de 2009 e 2020, 53,1% dos óbitos neonatais ocorreram nas primeiras 24 horas após o nascimento.

Tabela 1 - Óbitos neonatais por mães residentes em Pernambuco entre os anos de 2009 e 2020, Pernambuco, Brasil, 2023.

	n	%	Taxa de Mortalidade Neonatal Geral
Precoce	9920	78,8	5,97
Tardio	2673	21,2	1,61
Total	12593	100,0	7,58

Fonte: A autora (2023).

Em relação as características dos óbitos, 48,5% eram do sexo masculino, 75,6% foram classificados como baixo peso ao nascer, 62,4% obtiveram Apgar no primeiro minuto menor ou igual a 5 e 98% nasceram em ambiente hospitalar.

A faixa etária das mães de neonatos que foram a óbito nos primeiros 27 dias de vida variou entre 10 e 53 anos. 51,1% das genitoras tinham idade igual ou superior a 25 anos, 51,4% eram solteiras; 98,8% tinham no mínimo quatro anos de estudo, 76,2% se autoidentificaram como pardas. O óbito ocorreu na primeira gestação em 37,1% dos casos; 79,2% não tinham história de parto cesáreo anterior, 59,7% tinham menos de seis consultas de pré-natal e 34,5% iniciou o pré-natal após o 3º mês de gestação.

Em relação a idade do pai, 52,5% tinham 25 ou mais anos de idade na data do óbito do neonato, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização dos óbitos neonatais de mães residentes em Pernambuco entre os anos de 2009 e 2020, Pernambuco, Brasil, 2023.

Variáveis	n	%
(Continua)		
<i>Características do neonato</i>		
<i>Idade Gestacional do Neonato^a</i>		
Extremamente prematuros (menos de 28 semanas)	3325	36,7
Muito ou moderadamente prematuros (28,1 a 36,6 semanas)	3165	35,0
A termo (37 a 41,6 semanas)	2381	26,3
Pós termo (42 ou mais semanas)	179	2,0
<i>Sexo^b</i>		
Feminino	4851	44,3
Masculino	6101	55,7
<i>Peso^c</i>		
600 a 1000 g	5552	45,9
1001 a 2449 g	3600	29,7
2500 a 3000 g	1178	9,7

3001 a 4000g	1777	14,7
<u>Anomalia Congênita^d</u>		
Sim	1830	16,6
Não	9174	83,4
<u>Apgar 1^{ºe}</u>		
0 a 5	6605	62,4
6 a 10	3980	37,6
<i>Características da gestação</i>		
<u>Início do Pré-natal^f</u>		
Até o 3 ^º mês	6462	65,5
Após o 3 ^º mês	3402	34,5
<u>N^º de Consultas Pré-natal^g</u>		
> 6 consultas	5593	59,7
≤ 6 consultas	3782	40,3
<u>Indução do Trabalho de Parto^h</u>		
Sim	1564	15,3
Não	8632	84,6

Tabela 2 - Caracterização dos óbitos neonatais de mães residentes em Pernambuco entre os anos de 2009 e 2020, Pernambuco, Brasil, 2023.

Variáveis	n	(Conclusão)
		%
<u>Tipo de Partoⁱ</u>		
Vaginal	7329	60,4
Cesáreo	4814	39,6
<u>Número de Nascidos Vivos^j</u>		
Nenhum	5981	49,5
1 a 3 filhos	5368	44,4
4 ou mais	731	6,1
<i>Características maternas e sociodemográficas</i>		
<u>Idade da mãe^l</u>		
Adolescente (10 a 19 anos)	2912	23,9
Adulta Jovem (20 a 24 anos)	3037	25,0
Adulta (25 anos ou mais)	6214	51,1
<u>Escolaridade Materna^m</u>		
Sem escolaridade	114	1,2
Fundamental	3850	41,5
Médio	4180	45,1
Superior	1065	11,5
<u>Estado civilⁿ</u>		
Solteira	6201	51,4
Não solteira	5860	48,6
<u>Raça^o</u>		
Branca	1627	17,6
Preta	494	5,4
Parda	7032	76,2
Outros (Amarela, indígena)	80	0,8
<u>Paridade^p</u>		
Nenhuma	3835	37,1
Uma	2666	25,8
Dois ou mais	3839	37,1

Assistência em Saúde no Parto ^q		
Médico	8482	88,1
Enfermeiro (a)	863	9,0
Parteira	104	1,0
Outros (sem especialidade em obstetrícia)	180	1,9

^a4240 casos ausentes ^b851 casos ausentes e 146 ignorados ^c1183 casos ausentes ^d53 ignorados, 1171 casos ausentes e 1062 erros de preenchimento ^e2705 casos ausentes ^f3426 casos ausentes ^g3915 casos ausentes ^h3087 casos ausentes e 7 casos não se aplica ⁱ1147 casos ausentes ^j1210 casos ausentes ^k1127 casos ausentes ^l4081 casos ausentes ^m1129 casos ausentes ⁿ4057 casos ausentes ^o2950 casos ausentes ^p35 ignorados e 3626 casos ausentes.
 Fonte: A autora (2023).

6.2 Análise Bivariada da mortalidade neonatal nos municípios do Estado de Pernambuco no período de 2009 a 2020

Neste estudo, o óbito neonatal precoce foi mais prevalente entre todas as variáveis analisadas. Todas as variáveis que caracterizavam o neonato foram associadas ao óbito neonatal. A idade gestacional, especialmente os extremos de idade, foi associada ao óbito neonatal precoce (p-valor<0,001), com destaque para os extremamente prematuros (83,6%) e pós termo (79,9%). Neonatos do sexo masculino (p-valor≤ 0,002), com extremo baixo peso ao nascer (p-valor< 0,001), nascidos com anomalias congênitas (p-valor<0,001) e com Apgar menor ou igual a 5 no primeiro minuto (p-valor<0,001) também apresentaram associação com o óbito neonatal precoce.

Em relação as características da gestação, duas variáveis mostraram associação estatisticamente significativa, que são o número de consultas pré-natal e o tipo de parto. Genitoras que realizavam menos que seis consultas pré-natais apresentaram associação com o óbito neonatal precoce (p-valor< 0,001). O parto vaginal (p-valor<0,001) mostrou associação com o óbito neonatal precoce quando comparado ao cesáreo.

Dentre as variáveis maternas e sociodemográficas, a escolaridade, raça e o profissional responsável pela assistência à saúde apresentaram associação estatisticamente significativa. Genitoras sem escolaridade (p-valor≤ 0,001) apresentaram maior proporção de óbito neonatal precoce que as demais escolaridades. Em relação a raça, genitoras que autointitulavam-se pardas (p-valor≤ 0,001) mostraram maior proporção de óbito neonatal precoce que as demais. Ser assistido durante o parto por profissionais sem especialidade em obstetrícia (p-valor≤ 0,001) foi associado a maior proporção de óbito neonatal precoce que nas demais categorias.

Tabela 3 - Associação dos óbitos neonatais de mães residentes em Pernambuco entre os anos de 2009 e 2020 com fatores maternos, socioeconômicos e assistenciais, Pernambuco, Brasil, 2023.

(Continua)

Variáveis	Óbito Neonatal		p-valor
	Precoce	Tardio	
	n (%)	n (%)	
<i>Características do neonato</i>			
<u>Idade Gestacional do Neonato</u>			
Extremamente prematuros	2781 (83,6%)	544 (16,4%)	0,000
Muito ou moderadamente prematuros	2354 (74,4%)	811 (25,6%)	
A termo	1780 (74,8%)	601 (25,2%)	

Tabela 3 - Associação dos óbitos neonatais de mães residentes em Pernambuco entre os anos de 2009 e 2020 com fatores maternos, socioeconômicos e assistenciais, Pernambuco, Brasil, 2023.

(Continuação)

Variáveis	Óbito Neonatal		p-valor
	Precoce	Tardio	
	n (%)	n (%)	
Pós termo	143 (79,9%)	36 (20,1%)	
<u>Sexo</u>			
Feminino	3736 (77,0%)	1115 (23,0%)	0,002
Masculino	4868 (79,8%)	1233 (20,2%)	
<u>Peso</u>			
501 a 1000 g	4569 (82,3%)	983 (17,7%)	0,000
1001 a 2449 g	2754 (76,5%)	846 (23,5%)	
2500 a 3000 g	869 (73,8%)	309 (26,2%)	
3001 a 4000g	1340 (75,4%)	437 (24,6%)	
<u>Anomalia Congênita</u>			
Sim	1524 (83,3%)	306 (16,7%)	0,000
Não	7136 (77,8%)	2038 (22,2%)	
<u>Apgar 1'</u>			
0 a 5	5761 (87,2%)	844 (12,8%)	0,000
6 a 10	2537 (63,7%)	1443 (36,3%)	
<i>Características da gestação</i>			
<u>Início do Pré-natal</u>			
Até o 3º mês	5027 (77,8%)	1435 (22,2%)	0,307
Após o 3º mês	2677 (78,7%)	725 (21,3%)	
<u>Nº de Consultas Pré-natal</u>			
< 6 consultas	4439 (79,4%)	1154 (20,6%)	0,000
≥ 6 consultas	2881 (76,2%)	901 (23,8%)	
<u>Indução do Trabalho de Parto</u>			
Sim	1240 (79,3%)	324 (20,7%)	0,206
Não	6736 (78,0%)	1896 (22,0%)	
<u>Tipo de Parto</u>			
Vaginal	6031 (82,3%)	1298 (17,7%)	0,000
Cesáreo	3538 (73,5%)	1276 (26,5%)	
<u>Número de Nascidos Vivos</u>			
Nenhum	4671 (78,1%)	1310 (21,9%)	0,197
Um	4252 (79,2%)	1116 (20,8%)	
Dois ou mais	587 (80,3%)	144 (19,7%)	
<i>Características maternas e</i>			

*sociodemográficas*Idade da mãe

Adolescente (10 a 19 anos)	2318 (79,6%)	594 (20,4%)	0,440
Adulta Jovem (20 a 24 anos)	2389 (78,7%)	648 (21,3%)	
Adulta (25 anos ou mais)	4874 (78,4%)	1340 (21,6%)	

Escolaridade Materna

Sem escolaridade	102 (89,5%)	12 (10,5%)	0,001
Fundamental	3027 (78,6%)	823 (21,4%)	
Médio	3276 (78,4%)	904 (21,6%)	

Tabela 3 - Associação dos óbitos neonatais de mães residentes em Pernambuco entre os anos de 2009 e 2020 com fatores maternos, socioeconômicos e assistenciais, Pernambuco, Brasil, 2023.

(Conclusão)

Variáveis	Óbito Neonatal		p-valor
	Precoce	Tardio	
	n (%)	n (%)	
Superior	795 (74,6%)	270 (25,4%)	
<u>Estado civil</u>			
Solteira	4914 (79,2%)	1287 (20,8%)	0,132
Não solteira	4578 (78,1%)	1282 (21,9%)	
<u>Raça</u>			
Branca	1232 (75,7%)	395 (24,3%)	0,001
Preta	363 (73,5%)	131 (26,5%)	
Parda	5554 (79,0%)	1478 (21,0%)	
Outros (Amarela, indígena)	68 (85,0%)	12 (15,0%)	
<u>Paridade</u>			
Nenhuma gestação	2982 (77,8%)	853 (22,2%)	0,454
1 gestação	2084 (78,2%)	582 (21,8%)	
2 ou mais gestações	3030 (78,9%)	809 (21,1%)	
<u>Assistência em Saúde no Parto</u>			
Médico	6570 (77,5%)	1912 (22,5%)	0,001
Enfermeiro (a)	694 (80,4%)	169 (19,6%)	
Parteira	86 (82,7%)	18 (17,3%)	
Outros (sem especialidade em obstetrícia)	158 (87,8%)	22 (12,2%)	

Fonte: A autora (2023).

6.3 Análise descritiva dos óbitos neonatais por Gerência Regional de Saúde (Geres)

Nesta subseção serão apresentadas as médias de óbitos neonatais precoces por Geres no período de 2009 a 2020, com destaque para o ano com o maior valor em cada quadriênio. Em todas as Geres o número de óbitos precoce sobressaiu em relação ao tardio, conforme disposto na tabela 4.

A Geres I, composta por 20 municípios, apresentou 3960 óbitos neonatais precoces e 1240 óbitos neonatais tardios. No primeiro quadriênio, o ano de 2010 sobressaiu-se com média de óbitos neonatais precoces de $17,25 \pm 33,55$ e o ano de 2012 destacou-se na média de

óbitos neonatais tardios ($5,30\pm 11,36$). No segundo quadriênio, as maiores médias de óbito neonatal precoce foram encontradas em 2013 ($18,10\pm 34,38$), enquanto que o ano 2016 mostrou maior média para o óbito tardio ($6,25\pm 12,14$). O último quadriênio obteve maiores médias de óbito neonatal precoce no ano de 2017 ($16,20\pm 30,08$) e em 2018 de óbito neonatal tardio ($5,55\pm 12,45$).

A Geres II, constituída por 20 municípios, obteve um total de 514 óbitos neonatais precoces e 149 óbitos neonatais tardios. No primeiro quadriênio, o ano de 2012 mostrou maior média de óbito neonatal precoce ($3,00\pm 3,33$) e tardio ($0,95\pm 1,28$). No segundo quadriênio, o ano 2016 obteve maiores médias de óbito neonatal precoce ($2,50\pm 1,85$), enquanto que o óbito neonatal tardio no mesmo período foi maior em 2013 ($0,65\pm 0,81$). No último quadriênio, em 2019 foram encontradas as maiores médias de óbito neonatal precoce ($2,35\pm 2,30$) e 2018 para os óbitos tardios ($0,70\pm 1,03$).

Na Geres III, formada por 22 municípios, houve 558 óbitos neonatais precoces e 148 óbitos neonatais tardios. No primeiro quadriênio, o ano 2011 apresentou a maior média de óbitos neonatais precoce ($2,64\pm 2,30$), e 2012 com as maiores médias para o óbito tardio ($0,77\pm 0,87$). No quadriênio seguinte, o ano 2015 exibiu as maiores médias para o indicador precoce ($2,73\pm 2,62$) e 2016 para a faixa tardia ($0,86\pm 0,83$). O último quadriênio nessa Geres apresentou as maiores médias de óbito neonatal precoce em 2018 ($2,27\pm 1,98$) e em 2019 para o óbito tardio ($0,73\pm 0,88$).

A Geres IV é constituída por 32 municípios, os quais contabilizaram 1383 óbitos neonatais precoces e 384 óbitos neonatais tardios. No primeiro quadriênio, o ano de 2011 destacou-se com as maiores médias de óbito neonatal precoce ($3,69\pm 6,90$) e tardio ($0,94\pm 1,61$). O segundo quadriênio foi representado por 2013, com médias de $3,87\pm 7,24$ para o óbito neonatal precoce, enquanto que 2014 destacou-se no óbito tardio ($1,28\pm 3,11$). O último quadriênio mostrou as maiores médias em 2020 para o óbito precoce ($3,94\pm 5,59$) e em 2018 para o óbito neonatal tardio ($1,25\pm 2,23$).

A Geres V, formada por 21 municípios, exibiu 641 óbitos neonatais precoces e 146 óbitos neonatais tardios. No primeiro quadriênio, o ano 2012 obteve as maiores médias de óbito neonatal precoce ($2,52\pm 3,42$) e 2009 para o óbito tardio ($0,81\pm 0,98$). O segundo quadriênio apresentou, em 2013, as maiores médias para o óbito neonatal precoce ($3,00\pm 4,23$) e também tardio ($0,86\pm 1,46$). No último quadriênio o ano 2019 mostrou as maiores médias tanto para o óbito precoce ($2,95\pm 5,28$) quanto para o tardio ($0,62\pm 0,81$).

A Geres VI, constituída por 13 municípios, mostrou 571 óbitos neonatais precoces e 122 óbitos neonatais tardios. No primeiro quadriênio, o ano de 2009 apresentou as maiores

médias de óbito neonatal precoce ($4,54\pm 4,39$) e as menores médias de óbito neonatal tardio ($0,62\pm 0,65$). O segundo quadriênio destacou as maiores médias no ano 2013 ($5,23\pm 3,40$) para o óbito precoce, enquanto o óbito neonatal tardio foi destaque no ano de 2014 ($1,00\pm 1,00$). No terceiro quadriênio o ano de 2020 mostrou as maiores médias de óbito neonatal precoce ($3,38\pm 3,15$) e o ano 2017 mostrou as maiores médias de óbito neonatal tardio ($1,00\pm 1,16$).

A Geres VII, formada por 7 municípios, apresentou 258 óbitos neonatais precoces e 40 óbitos neonatais tardios. No primeiro quadriênio, o ano que obteve as maiores médias de óbito neonatal precoce ($4,29\pm 7,46$) e tardio ($0,86\pm 1,22$) foi 2011. O segundo quadriênio mostrou maior média para o indicador precoce em 2016 ($3,86\pm 4,38$) e em 2015 para as médias do indicador tardio ($0,86\pm 1,46$). No último quadriênio, as maiores médias de óbito neonatal precoce ($2,86\pm 3,93$) e tardio ($0,43\pm 1,13$) foram dispostas no ano de 2018.

A Geres VIII, constituída por 7 municípios, mostrou 660 óbitos neonatais precoces e 153 óbitos neonatais tardios. O primeiro quadriênio mostrou médias de óbito precoce mais elevadas no ano 2012 ($5,57\pm 11,30$) e tardio no ano 2009 ($1,29\pm 1,50$). O segundo quadriênio apresentou maiores médias de óbito neonatal precoce em 2015 ($10,00\pm 18,16$) e óbito neonatal tardio em 2013 ($2,43\pm 4,72$). O último quadriênio obteve as maiores médias do supracitado indicador no ano 2019 para os óbitos precoces ($10,86\pm 21,74$) e em 2020 para o indicador tardio ($3,43\pm 6,45$).

A Geres IX, formada de 11 municípios, registrou 590 óbitos neonatais precoces e 108 óbitos neonatais tardios. O primeiro quadriênio mostrou maiores médias de óbito precoce em 2009 ($6,73\pm 6,71$) e tardio em 2012 ($1,18\pm 1,33$). No segundo quadriênio, as maiores médias para óbito neonatal precoce foram encontradas no ano 2016 ($5,09\pm 4,48$) e em 2013 para o óbito neonatal tardio ($0,91\pm 1,04$). O terceiro quadriênio apresentou as maiores médias para o óbito precoce em 2019 ($5,36\pm 4,78$) e em 2018 para o óbito tardio ($1,27\pm 2,10$).

A Geres X, composta por 12 municípios, notificou 167 óbitos neonatais precoces e 50 óbitos neonatais tardios. Nos primeiros quatro anos, as médias mais elevadas para o óbito precoce foram encontradas em 2010 ($1,25\pm 1,06$) e em 2009 para o óbito tardio ($0,50\pm 0,80$). O segundo quadriênio mostrou médias mais elevadas de óbito precoce ($1,42\pm 2,39$) e tardio ($0,58\pm 1,00$) em 2016. O último quadriênio apresentou as maiores médias para o óbito neonatal precoce em 2020 ($1,67\pm 2,02$) e em 2017 para o óbito neonatal tardio ($0,33\pm 0,65$).

A Geres XI, formada por 11 municípios, contabilizou 380 óbitos neonatais precoces e 55 óbitos neonatais tardios. No primeiro quadriênio, o ano 2012 sobressaiu-se com as maiores médias de óbito neonatal precoce ($4,90\pm 4,10$), enquanto os maiores números para o óbito neonatal tardio foram obtidos em 2009 ($0,80\pm 0,92$). O segundo quadriênio mostrou maiores médias para o indicador precoce em 2015 ($3,50\pm 5,99$), ano em que não foram notificados

óbitos neonatais tardios nessa gerência. O último quadriênio registrou as maiores médias do óbito precoce em 2017 ($3,00\pm 3,27$) e, no ano 2018 foram apresentadas as maiores médias para o óbito neonatal tardio ($0,90\pm 1,37$).

A Geres XII, constituída por 10 municípios, mostrou um total de 254 óbitos neonatais precoces e 77 óbitos neonatais tardios. Os primeiros quatro anos mostraram maiores médias de óbito neonatal precoce ($3,10\pm 2,64$) e tardio ($0,80\pm 0,92$) no ano 2012. Já o segundo quadriênio, as maiores médias para o óbito precoce foram obtidas em 2015 ($2,80\pm 3,80$) e para o óbito tardio, as maiores médias foram no ano 2013 ($1,70\pm 1,49$). O último quadriênio analisado apresentou as maiores médias para o óbito precoce no ano 2019 ($2,30\pm 1,83$) e em 2020 para o óbito tardio ($0,50\pm 0,85$).

Tabela 4 - Medidas descritivas dos óbitos neonatais (precoce e tardio) no período de 2009 a 2020 segundo Gerências Regionais de Saúde, Pernambuco, Brasil, 2023.

(continua)

Geres	Mínimo	Máximo	Soma	Média	Desvio
I					
Precoce	290	362	3960	330,00	23,02
Tardio	86	125	1240	103,33	12,64
II					
Precoce	35	60	514	42,83	7,26
Tardio	7	19	149	12,42	2,78
III					
Precoce	32	60	558	46,50	8,86
Tardio	9	19	148	12,33	3,37
IV					
Precoce	102	126	1383	115,25	7,81
Tardio	20	41	384	32,00	7,69
V					
Precoce	39	63	621	51,75	6,73
Tardio	6	18	146	12,17	3,74
VI					
Precoce	26	68	571	47,58	12,68
Tardio	5	15	122	10,17	3,41

Tabela 4 - Medidas descritivas dos óbitos neonatais (precoce e tardio) no período de 2009 a 2020 segundo Gerências Regionais de Saúde, Pernambuco, Brasil, 2023.

(Conclusão)

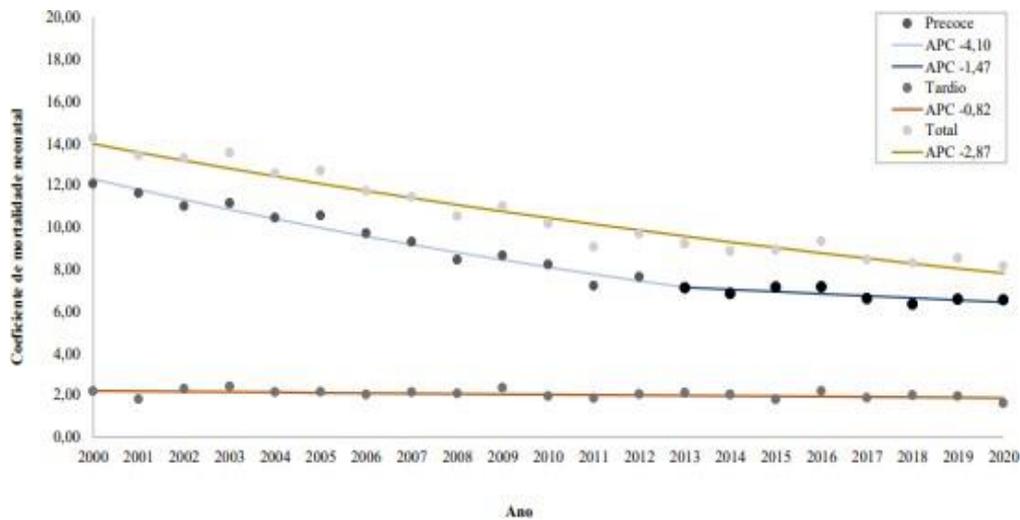
Geres	Mínimo	Máximo	Soma	Média	Desvio
VII					
Precoce	10	30	258	21,50	6,23
Tardio	1	6	40	3,33	1,83
VIII					
Precoce	29	76	660	55,00	16,67
Tardio	5	24	153	12,75	5,74
IX					
Precoce	30	74	590	49,17	11,80
Tardio	3	14	108	9,00	3,25
X					
Precoce	9	20	167	13,92	3,12
Tardio	2	7	50	4,17	1,40
XI					
Precoce	21	49	380	31,67	7,82
Tardio	0	9	55	4,58	2,64
XII					
Precoce	12	31	254	21,17	5,62
Tardio	2	17	77	6,42	4,23
PE					
Precoce	764	907	9916	826,33	50,40
Tardio	190	255	2672	222,67	25,31

Fonte: A autora (2023).

6.4 Tendência temporal da mortalidade neonatal nos municípios do Estado de Pernambuco antes e após o Programa Mãe Coruja Pernambucana

Os resultados na análise temporal das taxas de mortalidade neonatal precoce, tardia e total no período de 2000 a 2020 estão apresentadas na figura 7. As tabelas de 5 a 7 apontam o comportamento da mortalidade neonatal precoce, tardia e total, respectivamente.

Figura 7 - Tendência da taxa de Mortalidade Neonatal precoce, tardia e total de 2000 a 2020 em Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: A autora (2023).

As taxas de mortalidade precoce apresentaram tendências significantes em todas as Geres (Tabela 5). As Geres II, VI, X e XII apresentaram tendência uniforme de queda no período de 2000 a 2020, sem alterações ou modificações no trajeto do comportamento dessa variável. As Geres I, III, IV, V, VII, VIII, IX, e XI cursaram com uma única mudança no padrão comportamental da tendência de mortalidade neonatal precoce. As gerências V e IX não apresentaram significância estatística.

A Geres I mostrou uma tendência mais acentuada de queda ($APC = -7,2$) no período de 2000 a 2007 e uma tendência mais tênue a partir de 2008 ($APC = -2,1$), sendo a AAPC de $-3,9$ com o intervalo com 95% de confiança variando de $-4,9$ a $-3,0$. Verificou-se também tendência de queda para a Geres II, sendo a APC significativa no período total de $-3,1$ com IC95% variando de $-3,9$ a $-2,2$.

A Geres III registrou duas modificações no comportamento da tendência da mortalidade neonatal precoce. Inicialmente, entre 2000 e 2014, a tendência da variável foi decrescente com APC $-5,9$ e IC95% de $-7,1$ a $-4,7$. No período entre 2015 e 2018 mostrou comportamento modificado e tornou-se ascendente com APC $7,3$ e IC95% entre $-6,4$ e $23,2$. A última alteração da tendência foi registrada entre 2019 e 2020, no qual o comportamento voltou a ser decrescente, porém mais acentuado que o inicial, com APC $-20,0$ e IC95% variando entre $-39,2$ e $5,3$. No geral, a Geres III apresentou tendência de comportamento decrescente, com AAPC $-5,0$ e IC95% de $-8,3$ a $-1,5$.

A Geres IX mostrou duas modificações no comportamento das tendências da mortalidade neonatal precoce. O primeiro comportamento entre os anos 2000 e 2004 foi

ascendente, com APC 5,2 e IC95% de -6,4 a 18,2. Em seguida, entre os anos 2005 e 2010 houve uma acentuada queda nas taxas de óbito neonatal precoce, que refletiu na mudança de sentido, com APC -9,9 e IC95% de -17,0 a -2,2; entre 2011 e 2020 o comportamento da variável continuou decrescente, porém de forma mais discreta (APC -0,3 e IC95% de -3,1 a 2,6. De maneira geral, na Geres IX, houve queda nas taxas de óbito neonatal precoce com AAPC -2,2 e IC95% de -5,4 a 1,1.

Em Pernambuco, verificou-se que a taxa de mortalidade neonatal precoce teve uma tendência de queda significativa, mais acentuada no período de 2000 a 2013 e uma tendência de queda mais tênue a partir de 2014, sendo a AAPC de -3,2 com o intervalo com 95% de confiança variando de -3,8 a -2,6.

A análise de série temporal, quando relacionada a implantação do PMCP, evidenciou que essa política impactou na taxa de mortalidade neonatal precoce nas Geres I (AAPC -3,9) e IV (AAPC -3,8), situadas geograficamente, a leste do estado e que incluem a capital.

Tabela 5 - Regressão por pontos de inflexão da taxa de mortalidade neonatal precoce, por Geres em Pernambuco no período de 2000-2020, Pernambuco, Brasil, 2023.

Coeficiente de mortalidade neonatal precoce	Tendência 1			Tendência 2			Tendência 3			AAPC	IC 95%
	Período	APC	IC 95%	Período	APC	IC 95%	Período	APC	IC 95%		
Geres											
I	2000-07	-7,2 ¹	[-9,5; -4,9]	2007-20	-2,1 ¹	[-3,1; -1,2]				-3,9 ¹	[-4,9; -3,0]
II	2000-20	-3,1 ¹	[-3,9; -2,2]							-3,1 ¹	[-3,9; -2,2]
III	2000-14	-5,9 ¹	[-7,1; -4,7]	2014-18	7,3	[-6,4; 23,2]	2018-20	-20,0	[-39,2; 5,3]	-5,0 ¹	[-8,3; -1,5]
IV	2000-07	-7,1 ¹	[-9,5; -4,7]	2007-20	-1,9 ¹	[-2,9; -0,9]				-3,8 ¹	[-4,8; -2,8]
V	2000-03	33,0 ¹	[0,6; 75,9]	2003-20	-3,5 ¹	[-5,3; -1,5]				1,3	[-2,8; 5,6]
VI	2000-20	-2,1 ¹	[3,0; -1,2]							-2,1 ¹	[3,0; -1,2]
VII	2000-02	43,8	[-3,5; 114,3]	2002-20	-3,2 ¹	[-4,5; -2,0]				0,7	[-3,1; 4,6]
VIII	2000-17	-2,3 ¹	[-3,8; -0,7]	2017-20	-18,8	[-35,2; 1,8]				-5,0 ¹	[-8,1; -1,7]
IX	2000-04	5,2	[-6,4; 18,2]	2004-10	-9,9 ¹	[-17,0; -2,2]	2010-20	-0,3	[-3,1; 2,6]	-2,2	[-5,4; 1,1]
X	2000-20	-4,7 ¹	[-6,5; -2,9]							-4,7 ¹	[-6,5; -2,9]
XI	2000-04	7,3	[-4,2; 20,2]	2004-20	-4,8 ¹	[-6,1; -3,5]				-2,5 ¹	[-4,8; -0,2]
XII	2000-20	-3,8 ¹	[-5,1; -2,6]							-3,8 ¹	[-5,1; -2,6]
Pernambuco	2000-13	-4,1 ¹	[-4,6; -3,6]	2013-20	-1,5 ¹	[-2,9; 0,0]				-3,2 ¹	[-3,8; -2,6]

¹p-valor<0,05

Fonte: A autora (2023).

As taxas de mortalidade tardia (Tabela 6) mostraram tendências significantes apenas para a Geres I, IV, V, VIII e XII. No período de 2000 a 2020, houve tendência de redução das taxas de mortalidade neonatal tardia nas Geres I, IV, VIII e XII e de crescimento na Geres V no período de 2000 a 2004. A Geres V apresentou ponto de inflexão no crescimento da taxa de mortalidade neonatal tardia entre 2005 e 2020, embora sem significância estatística. Em todo o Estado, verificou-se uma tendência geral de redução em todo o período, com APC de -0,8 e o IC95% de -1,5 a -0,2.

Com relação ao PMCP, não houve mudanças na tendência da mortalidade neonatal tardia entre 2000 e 2020 nos municípios do estado de Pernambuco.

Tabela 6 - Regressão por pontos de inflexão da taxa de mortalidade neonatal tardia, por Geres em Pernambuco no período de 2000-2020, Pernambuco, Brasil, 2023.

Coeficiente de mortalidade neonatal tardia	Tendência 1			Tendência 2			AAPC	IC 95%
	Período	APC	IC 95%	Período	APC	IC 95%		
Geres								
I	2000-20	-0,8 ¹	[-1,4; -0,1]				-0,8 ¹	[-1,4; -0,1]
II	2000-20	-0,4	[-1,6; 0,9]				-0,4	[-1,6; 0,9]
III	2000-20	-0,8	[-2,7; 1,1]				-0,8	[-2,7; 1,1]
IV	2000-20	-2,3 ¹	[-3,6; -0,9]				-2,3 ¹	[-3,6; -0,9]
V	2000-04	31,5 ¹	[5,3; 64,2]	2004-20	0,3	[-2,4; 3,0]	5,8 ¹	[1,1; 10,8]
VI	2000-20	0,8	[-1,2; 2,9]				0,8	[-1,2; 2,9]
VII	2000-20	1,3	[-1,6; 4,2]				1,3	[-1,6; 4,2]
VIII	2000-20	-2,9 ¹	[-5,7; 0,0]				-2,9 ¹	[-5,7; 0,0]
IX	2000-20	-1,5	[-3,3; 0,2]				-1,5	[-3,3; 0,2]
X	2000-20	-1,8	[-5,1; 1,7]				-1,8	[-5,1; 1,7]
XI	2000-20	-1,1	[-5,5; 3,5]				-1,1	[-5,5; 3,5]
XII	2000-20	-4,2 ¹	[-7,7; -0,6]				-4,2 ¹	[-7,7; -0,6]
Pernambuco	2000-20	-0,8 ¹	[-1,5; -0,2]				-0,8 ¹	[-1,5; -0,2]

¹p-valor<0,05

Fonte: A autora (2023).

Para a taxa de mortalidade total (Tabela 7) foram verificadas tendências significantes para todas as Geres, exceto IX e XI. As Geres II, VI, X e XII apresentaram comportamento homogêneo no período estudado. A ocorrência de pontos de inflexão com mudança de comportamento ou suavização de tendência da mortalidade neonatal total ocorreu nas Geres I, III, IV, V, VII, VIII, IX e XI.

A Geres I, mostrou comportamento decrescente em todo o período de estudo, embora a suavização na redução tenha ocorrido entre 2005 e 2020 (APC -2,2 e IC95% de -2,7 a -1,6). A Geres III, entre os anos 2000 e 2014 mostrou tendência decrescente (APC -5,1 e IC95% de -6,2 a -4,0), seguido pelo crescimento entre 2015 e 2018 (APC 6,5 com IC95% entre -5,8 e 20,3) e pela mudança de comportamento da tendência com consequente novo decréscimo entre 2019 e 2020 (-17,4 com IC95% entre -35,3 e 5,4).

As Geres V e VII apresentaram acentuado padrão ascendente no primeiro período de estudo para taxas de mortalidade e descendente no segundo período. Embora não tenha ocorrido significância estatística em todo período de estudo, a Geres IX registrou dois pontos de inflexão: entre 2000 e 2004 o comportamento foi ascendente (APC 5,5 com IC95% entre -5,5 e 17,8), seguido por um intervalo descendente entre 2005 e 2010 (ACP -9,0 com IC95% de -15,8 a -1,6) e, no último intervalo de 2011 a 2020, o comportamento continuou descendente (APC -0,4 COM IC95% entre -3,0 e 2,4), porém com menor velocidade.

No geral, o Estado de Pernambuco apresentou padrão de queda entre os anos 2000 e 2019 (AAPC = - 2,9). Em relação ao PMCP, houve redução dos coeficientes de mortalidade neonatal total apenas na Geres IV (AAPC: -3,4; IC95% -4,3 a -2,4), que corresponde aos municípios vizinhos a capital do estado.

Embora a implantação do PMCP tenha acontecido inicialmente nas Geres que registravam maiores taxas de mortalidade infantil (VI, VIII, IX e XI), apenas as Geres IX e XI apresentaram alteração no comportamento da tendência de mortalidade neonatal, mesmo não sendo essa modificação estatisticamente significativa.

Tabela 7 -Regressão por pontos de inflexão da taxa de mortalidade neonatal total, por Geres em Pernambuco no período de 2000-2020, Pernambuco, Brasil, 2023.

Coeficiente de mortalidade neonatal	Tendência 1			Tendência 2			Tendência 3			AAPC	IC 95%
	Período	APC	IC 95%	Período	APC	IC 95%	Período	APC	IC 95%		
Geres											
I	2000-04	-9,4 ¹	[-13,6; -5,0]	2004-20	-2,2 ¹	[-2,7; -1,6]				-3,7 ¹	[-4,6; -2,7]
II	2000-20	-2,6 ¹	[-3,3; -1,8]							-2,6 ¹	[-3,3; -1,8]
III	2000-14	-5,1 ¹	[-6,2; -4,0]	2014-18	6,5	[-5,8; 20,3]	2018-20	-17,4	[-35,3; 5,4]	-4,2 ¹	[-7,3; -1,1]
IV	2000-08	-5,6 ¹	[-7,6; -3,6]	2008-20	-1,9 ¹	[-3,0; -0,7]				-3,4 ¹	[-4,3; -2,4]
V	2000-03	33,8 ¹	[6,1; 68,8]	2003-20	-2,8 ¹	[-4,4; -1,3]				1,9	[-1,5; 5,5]
VI	2000-20	-1,7 ¹	[-2,6; -0,8]							-1,7 ¹	[-2,6; -0,8]
VII	2000-02	44,9 ¹	[6,9; 96,4]	2002-20	-2,8 ¹	[-3,7; -1,8]				1,2	[-1,7; 4,2]
VIII	2000-16	-2,0 ¹	[-3,5; -0,4]	2016-20	-14,7 ¹	[-25,1; -2,9]				-4,7 ¹	[-7,2; -2,1]
IX	2000-04	5,5	[-5,5; 17,8]	2004-10	-9,0 ¹	[-15,8; -1,6]	2010-20	-0,4	[-3,0; 2,4]	-1,9	[-5,0; 1,2]
X	2000-20	-4,1 ¹	[-5,6; -2,7]							-4,1 ¹	[-5,6; -2,7]
XI	2000-04	7,6	[-4,2; 21,0]	2004-20	-4,4 ¹	[-5,8; -3,1]				-2,1	[-4,4; 0,3]
XII	2000-20	-3,7 ¹	[-5,1; -2,4]							-3,7 ¹	[-5,1; -2,4]
Pernambuco											
	2000-20	-2,9 ¹	[-3,2; -2,5]							-2,9 ¹	[-3,2; -2,5]

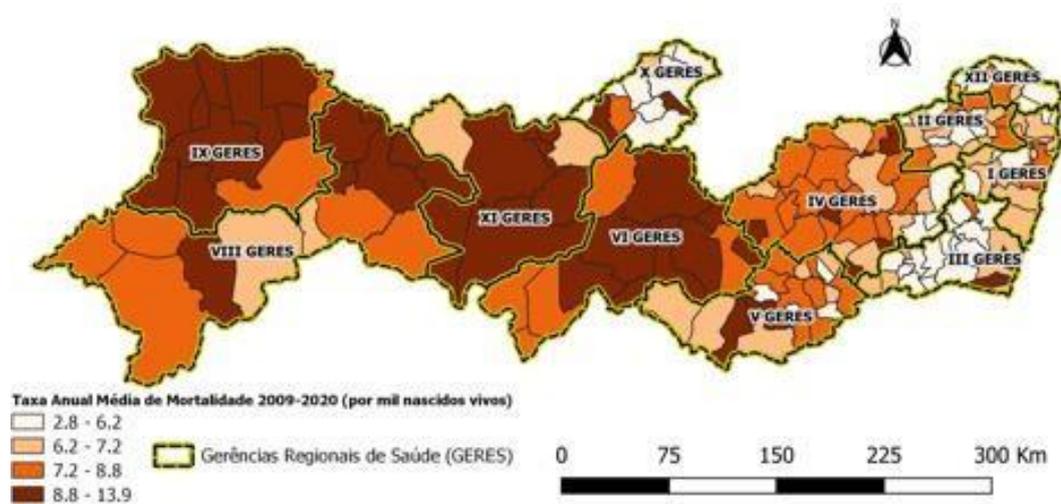
¹p-valor<0,05

Fonte: A autora (2023).

6.5 Padrão espacial da mortalidade neonatal nos municípios do Estado de Pernambuco no período de 2009 a 2020.

No estado de Pernambuco, a taxa anual média de mortalidade neonatal total variou de 2,8 a 13,9 no período estudado, com maior incidência de casos nos municípios das Geres VI, VII, IX e XI (Figura 8).

Figura 8 - Taxa Anual Média de Mortalidade Neonatal Total de 2009 a 2020 em Pernambuco, Brasil, 2023.

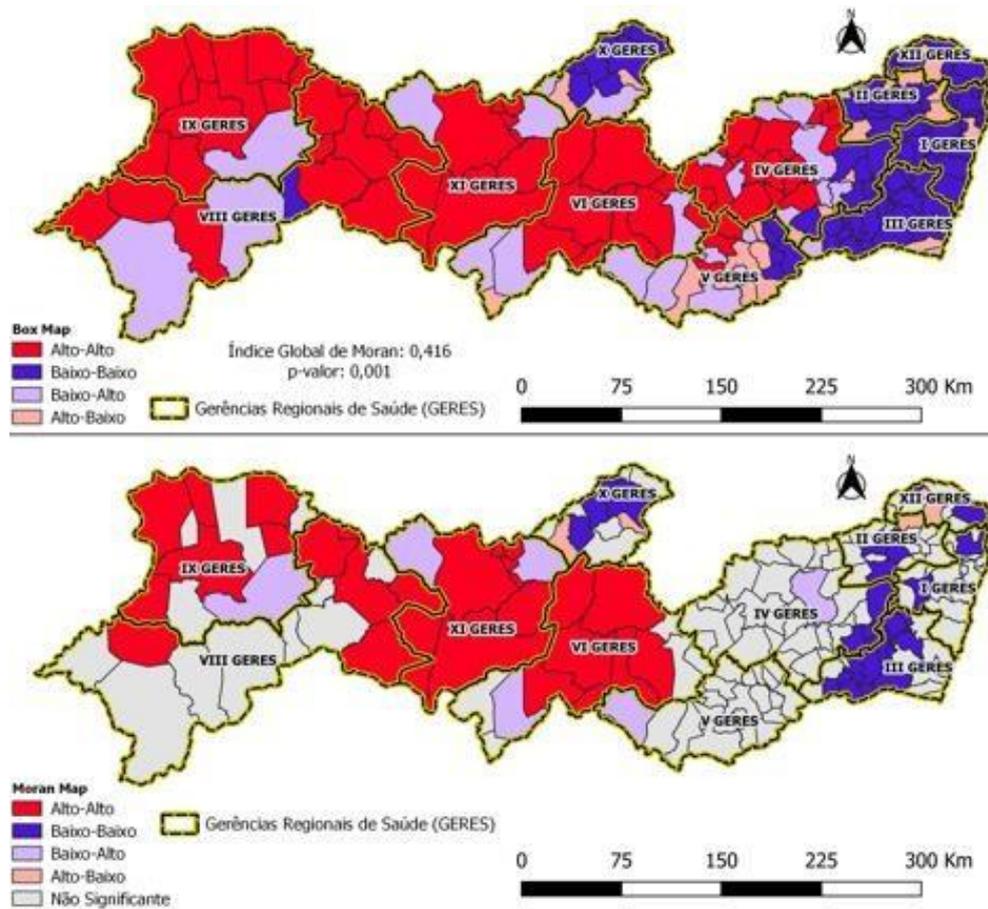


Fonte: A autora (2023).

Neste estudo, a distribuição dos casos de óbito neonatal total nos municípios de Pernambuco não ocorreu de forma homogênea. O Índice Global de Moran para o estado como um todo foi de 0,416 (p-valor <0,001), indicando autocorrelação espacial positiva estatisticamente significativa de fraca a moderada, isto é, as áreas vizinhas possuem semelhança entre si, conforme visualizado no Box Map (Figura 8).

O Moran Map (Figura 9) detectou clusters prioritários para ações de controle da mortalidade neonatal nos municípios cujas sedes das Geres são Arcoverde, Serra Talhada, Salgueiro e Ouricuri.

Figura 9 - Box Map e Moran Map da Mortalidade Neonatal Total de 2009 a 2020 em Pernambuco, Brasil, 2023.



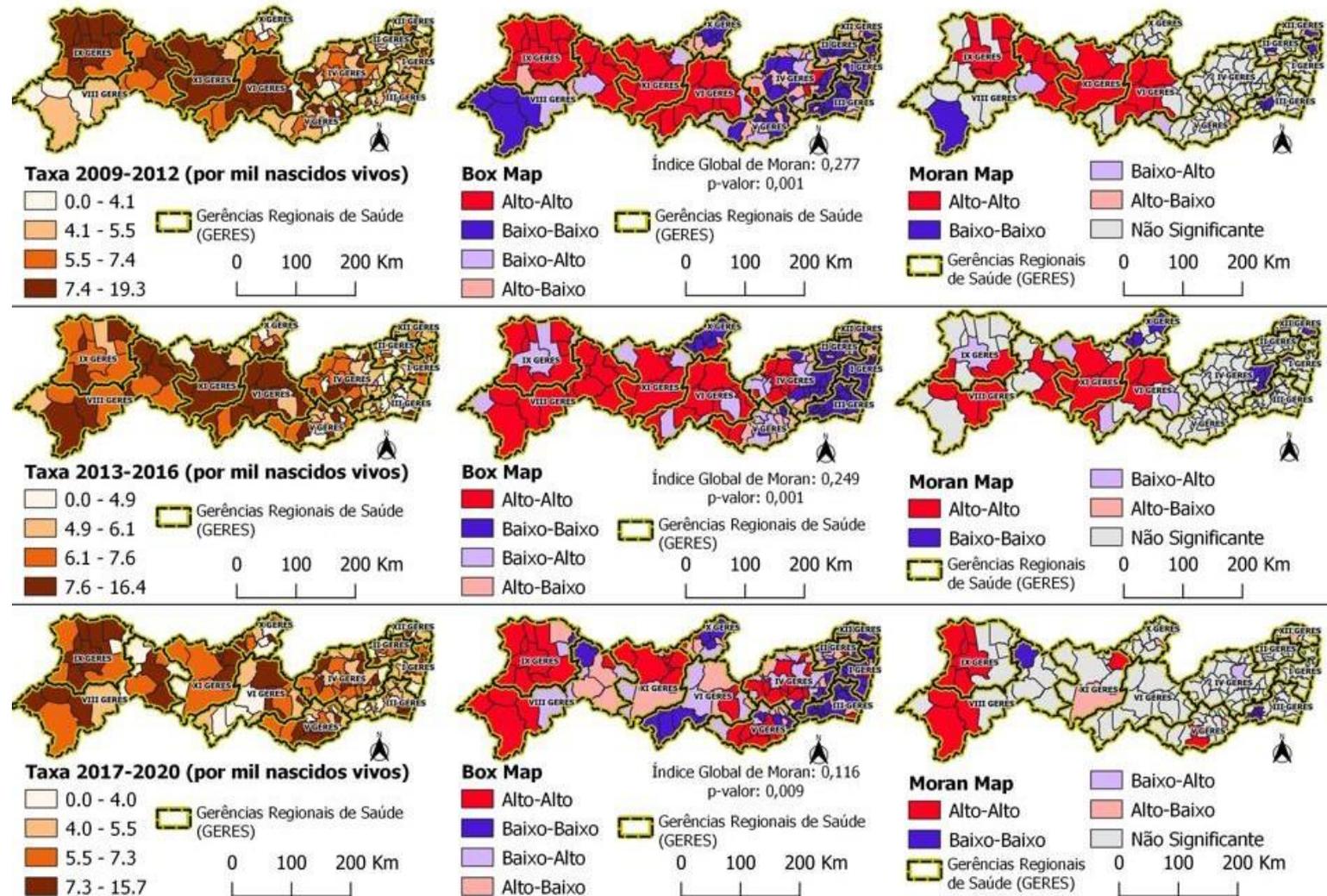
Fonte: A autora (2023).

Com comportamento decrescente entre 2009 e 2020, a mortalidade neonatal precoce variou entre 0,0 a 19,3, entre 0,0 a 16,4 e de 0,0 a 15,7 no primeiro, segundo e terceiros quadriênios, respectivamente, nos municípios de Pernambuco (Figura 10). Entretanto, a distribuição desses óbitos precoces não ocorreu de forma homogênea no estado de Pernambuco no mesmo período, como pode ser visto no Box Map (Figura 10).

O índice de Moran Global da incidência do óbito neonatal precoce em todo o período estudado foi 0,373 (p-valor 0,001). Na análise por quadriênios, observou-se no período de 2009 a 2012 o Moran de 0,277 (p-valor 0,001); entre 2013 e 2016, o valor calculado foi de 0,249 (p-valor 0,001); e, no último quadriênio, o Moran foi 0,116 (p-valor 0,009). Nos anos em estudo, o valor de Moran encontrado foi maior que 0 (zero) tanto globalmente quanto por quadriênios, o que evidencia a autocorrelação espacial positiva, isto é, as áreas tendem a ser similares entre si quanto a variável taxa de incidência.

Como houve associação espacial para o óbito neonatal precoce, foi realizada sua decomposição em escala com maior detalhamento. O Moran Map da figura 10 indicou a presença de municípios com comportamento semelhante no primeiro quadriênio e necessidade de intervenções direcionadas a redução do agravo (alta prioridade), enquanto no segundo, o aglomerado de municípios sofreu modificações e se apresentou como área de transição para alta taxa de mortalidade neonatal precoce, onde a vigilância dos óbitos deve ser direcionada a redução das notificações ou não elevação nas taxas dos municípios circunvizinhos. O último quadriênio foi marcado pela redução no quantitativo de municípios afetados (alta prioridade) pelo referido indicador e a geolocalização a oeste no estado das regiões classificadas como de alta prioridade.

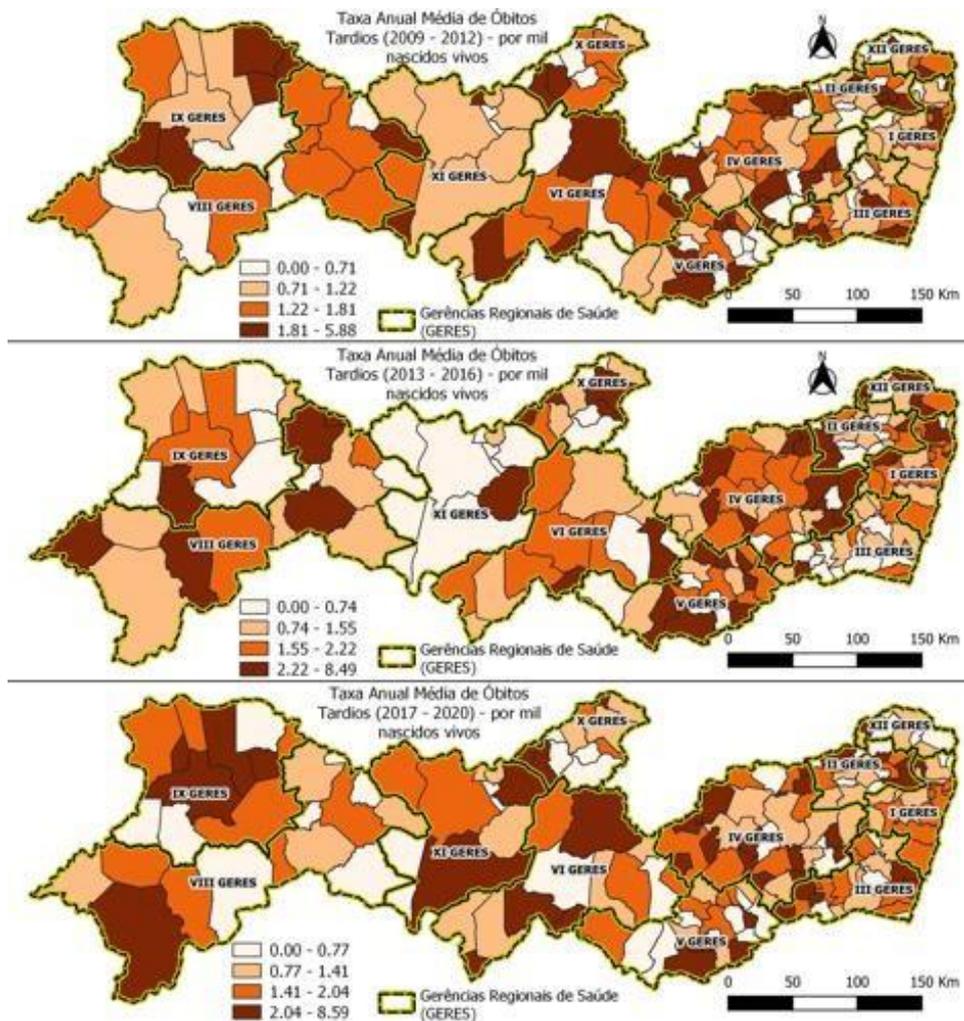
Figura 10 - Taxa de Mortalidade Neonatal Precoce de 2009 a 2020 em Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: A autora (2023).

Neste estudo, a taxa de mortalidade neonatal tardia no período total foi de 0,000 (p-valor 0,440). De forma semelhante, não foram encontrados valores de Moran estatisticamente significantes no primeiro (-0,032; p-valor 0,304), segundo (0,013; p-valor 0,336) ou terceiro quadriênio (0,001; p-valor 0,444). Dessa forma, não houve significância estatística no período analisado, indicando ausência de autocorrelação espacial entre os municípios de Pernambuco para este agravo (Figura 11).

Figura 11 - Taxa de Mortalidade Neonatal Tardia de 2009 a 2020 em Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: A autora (2023).

Na análise bivariada foram associadas as taxas de óbito neonatal precoce e tardio entre 2009 e 2020 entre si e por quadriênios. No geral, não foi encontrada associação entre os valores do Moran do óbito neonatal precoce e tardio (0,009; p-valor 0,397). O primeiro

quadriênio registrou Moran de 0,028 (p-valor 0,191); o segundo de 0,072 (p-valor 0,025) e o terceiro de 0,021 (p-valor 0,271). Neste estudo foi evidenciada associação estatisticamente significativa entre o óbito neonatal precoce e tardio apenas entre os anos 2013 e 2016.

6.6 Fatores associados as taxas de mortalidade neonatal por quadriênios no Estado de Pernambuco no período de 2009 a 2020

Para identificação dos fatores associados a mortalidade neonatal na análise de regressão, fez-se necessário realizar uma análise de correlação das variáveis explicativas ou covariadas, definindo como coeficiente de correlação linear de Pearson (ρ) o valor maior ou igual 0,80. Devido ao grau de associação entre as variáveis explicativas, fez-se necessário excluir algumas covariadas para evitar a multicolinearidade. Dessa forma, as covariadas excluídas foram: proporção de pessoas extremamente pobres em 2010, proporção de pessoas vulneráveis à pobreza em 2010, proporção de crianças vulneráveis à pobreza em 2010, Índice de Theil - L em 2010, Índice de desenvolvimento humano municipal em 2010, IDHM - Educação, IDHM- Longevidade, IDHM - Renda, população economicamente ativa de 10 anos ou mais de idade em 2010, proporção de crianças de 0 a 5 anos de idade residentes em domicílios particulares permanentes, com responsável ou cônjuge analfabeto, proporção de crianças de 0 a 5 anos de idade residentes em domicílios particulares permanentes com saneamento inadequado, número de estabelecimentos de saúde em 2010, número de estabelecimentos de saúde em 2015 e número de estabelecimentos de saúde em 2020.

Os resultados dos coeficientes de correlação linear de Pearson para as variáveis dependentes e demais covariadas, estão apresentados nas tabelas 8 a 10. O Índice de Gini 2010, a proporção de crianças extremamente pobres em 2010 e a taxa bruta de natalidade (por mil habitantes) em 2010 tiveram associações positivas, estatisticamente significantes, com a taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2009 a 2012. Não houve associação significativa com a taxa de mortalidade neonatal tardia. Para a taxa de mortalidade neonatal total verificou-se associações positivas e estatisticamente significantes com a proporção de crianças extremamente pobres em 2010, percentual de mulheres de 15 a 17 anos que tiveram filhos e a taxa bruta de natalidade (por mil habitantes) em 2010 (Tabela 8).

No período de 2013 a 2016, verificou-se associações significantes para a taxa de mortalidade neonatal precoce com o Índice de Gini em 2010, a proporção de crianças extremamente pobres em 2010, o percentual de crianças de 4 a 5 anos fora da escola, o percentual de crianças de 6 a 14 anos fora da escola e o número de leitos de neonatologia em

2015. Não foram verificadas associações com a taxa de mortalidade tardia. Para a taxa de mortalidade total foram verificadas associações positivas e significantes com o Índice de Gini 2010, a proporção de crianças extremamente pobres em 2010 e o percentual de crianças de 6 a 14 anos fora da escola (Tabela 9).

No período de 2017 a 2020 verificou-se associações significantes para a taxa de mortalidade precoce, com Índice de Gini em 2010, percentual de crianças de 4 a 5 anos fora da escola e a taxa de mortalidade infantil % (por mil nascidos vivos) em 2020. Para a taxa de mortalidade tardia verificou-se associações com o percentual de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos e a taxa de mortalidade infantil % (por mil nascidos vivos) em 2020. E por fim, em relação a taxa de mortalidade total foram verificadas associações significantes com o percentual de crianças de 4 a 5 anos fora da escola, percentual de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos e a taxa de mortalidade infantil % (por mil nascidos vivos) em 2020 (Tabela 10).

Tabela 8- Coeficientes de correlação bivariada de Pearson entre as taxas de mortalidade neonatal precoces no período de 2009 a 2012 e as variáveis independentes selecionadas, Pernambuco, Brasil, 2023.

(Continua)

Covariadas	2009 a 2012					
	Taxa de mortalidade precoce		Taxa de mortalidade tardia		Taxa de mortalidade total	
	ρ	p-valor	ρ	p-valor	ρ	p-valor
Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade em 2010	-0,043	0,563	-0,064	0,385	-0,060	0,417
Índice de Gini 2010	0,166*	0,025	-0,055	0,458	0,129	0,081
Proporção de crianças extremamente pobres em 2010	0,182*	0,013	-0,023	0,752	0,155*	0,036
Renda per capita média em 2010	-0,034	0,646	0,036	0,630	-0,018	0,806
Taxa de fecundidade total	0,089	0,232	-0,048	0,518	0,063	0,397
% de crianças de 4 a 5 anos fora da escola	0,129	0,081	-0,001	0,987	0,115	0,121
% de crianças de 6 a 14 fora da escola	0,039	0,604	0,025	0,735	0,043	0,563
% de mulheres de 10 a 14 anos que tiveram filhos	0,007	0,922	0,138	0,063	0,054	0,470

Tabela 8- Coeficientes de correlação bivariada de Pearson entre as taxas de mortalidade neonatal precoces no período de 2009 a 2012 e as variáveis independentes selecionadas, Pernambuco, Brasil, 2023.

(Conclusão)

Covariadas	2009 a 2012					
	Taxa de mortalidade precoce		Taxa de mortalidade tardia		Taxa de mortalidade total	
	ρ	p-valor	ρ	p-valor	ρ	p-valor
% de mulheres de 15 a 17 anos que tiveram filhos	0,134	0,070	0,104	0,162	0,155*	0,036
% de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos	0,108	0,145	0,060	0,419	0,117	0,114
Proporção de crianças de 0 a 5 anos de idade residentes em domicílios particulares permanentes com responsável ou cônjuge analfabeto e saneamento inadequado (%)	0,100	0,177	-0,043	0,563	0,074	0,315
Taxa de mortalidade infantil % (por mil nascidos vivos) em 2010	-0,012	0,870	0,004	0,960	-0,010	0,897
Número de leitos de neonatologia em 2010	0,038	0,604	-0,076	0,308	0,009	0,908
Número de internamentos pediátricos em 2010	0,027	0,714	0,043	0,564	0,039	0,601
Taxa bruta de natalidade (por mil habitantes) em 2010	0,298**	<0,001	0,024	0,743	0,274**	<0,001

* A correlação é significativa no nível 0,05.

** A correlação é significativa no nível 0,0.

Fonte: A autora (2023).

Tabela 9- Coeficientes de correlação bivariada de Pearson entre as taxas de mortalidade neonatal precoces no período de 2013 a 2016 e as variáveis independentes selecionadas, Pernambuco, Brasil, 2023.

Covariadas	2013 a 2016					
	Taxa de mortalidade precoce		Taxa de mortalidade tardia		Taxa de mortalidade total	
	ρ	p-valor	ρ	p-valor	ρ	p-valor
Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade em 2010	0,063	0,393	-0,004	0,957	0,055	0,456
Índice de Gini 2010	0,230**	0,002	-0,015	0,835	0,201*	0,006
Proporção de crianças extremamente pobres em 2010	0,214**	0,004	-0,090	0,225	0,156*	0,035
Renda per capita média em 2010	-0,056	0,449	0,065	0,380	-0,024	0,749
Taxa de fecundidade total	0,117	0,114	-0,118	0,111	0,057	0,441
% de crianças de 4 a 5 anos fora da escola	0,157*	0,033	-0,017	0,820	0,135	0,068
% de crianças de 6 a 14 fora da escola	0,187*	0,011	0,081	0,271	0,202*	0,006
% de mulheres de 10 a 14 anos que tiveram filhos	-0,057	0,442	-0,003	0,968	-0,053	0,479
% de mulheres de 15 a 17 anos que tiveram filhos	0,088	0,234	-0,036	0,632	0,065	0,382
% de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos	0,133	0,073	0,004	0,961	0,121	0,102
Proporção de crianças de 0 a 5 anos de idade residentes em domicílios particulares permanentes com responsável ou cônjuge analfabeto e saneamento inadequado (%)	0,123	0,096	-0,046	0,537	0,092	0,214
Taxa de mortalidade infantil % (por mil nascidos vivos) em 2010	0,027	0,712	0,082	0,269	0,058	0,434
Número de leitos de neonatologia em 2015	-0,156*	0,035	0,041	0,578	-0,124	0,095
Número de internamentos pediátricos em 2015	-0,008	0,916	0,019	0,794	0,001	0,991
Taxa bruta de natalidade (por mil habitantes) em 2015	0,066	0,375	-0,092	0,213	0,022	0,772

* A correlação é significativa no nível 0,05.

** A correlação é significativa no nível 0,0.

Fonte: A autora (2023).

Tabela 10- Coeficientes de correlação bivariada de Pearson entre as taxas de mortalidade neonatal precoces no período de 2017 a 2020 e as variáveis independentes selecionadas, Pernambuco, Brasil, 2023.

Covariadas	2017 a 2020					
	Taxa de mortalidade precoce		Taxa de mortalidade tardia		Taxa de mortalidade total	
	ρ	p-valor	ρ	p-valor	ρ	p-valor
Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade em 2010	0,039	0,602	0,075	0,311	0,065	0,381
Índice de Gini 2010	0,151*	0,041	- 0,033	0,653	0,115	0,119
Proporção de crianças extremamente pobres em 2010	0,046	0,534	0,008	0,919	0,043	0,565
Renda per capita média em 2010	0,053	0,473	0,018	0,806	0,054	0,470
Taxa de fecundidade total	-0,013	0,860	0,040	0,589	0,006	0,938
% de crianças de 4 a 5 anos fora da escola	0,191**	0,010	- 0,038	0,610	0,147*	0,046
% de crianças de 6 a 14 anos fora da escola	0,050	0,500	0,014	0,855	0,049	0,512
% de mulheres de 10 a 14 anos que tiveram filhos	0,028	0,708	0,078	0,292	0,057	0,441
% de mulheres de 15 a 17 anos que tiveram filhos	-0,062	0,401	0,067	0,364	-0,025	0,738
% de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos	0,132	0,074	,160*	0,030	0,181*	0,014
Proporção de crianças de 0 a 5 anos de idade residentes em domicílios particulares permanentes com responsável ou cônjuge analfabeto e saneamento inadequado (%)	0,030	0,683	0,094	0,202	0,066	0,373
Taxa de mortalidade infantil % (por mil nascidos vivos) em 2020	0,246**	0,001	0,145 *	0,050	0,273* *	<0,001
Número de leitos de neonatologia em 2020	0,063	0,394	0,033	0,657	0,068	0,358
Número de internamentos pediátricos em 2017	0,009	0,908	0,037	0,618	0,023	0,756
Taxa bruta de natalidade (por mil habitantes) em 2015	0,030	0,687	- 0,031	0,673	0,013	0,866

* A correlação é significativa no nível 0,05.

** A correlação é significativa no nível 0,0.

Fonte: A autora (2023).

Após a análise de regressão do modelo linear para a taxa de mortalidade neonatal precoce no 1º quadriênio foi verificada autocorrelação espacial dos resíduos e por essa razão fez-se necessário a aplicação do teste de multiplicadores de Lagrange para identificar o “melhor” modelo de regressão espacial. Dessa forma, após todas as análises identificou-se que o modelo mais adequado para a taxa de mortalidade neonatal no período de 2009 a 2012 foi o modelo SAR, apresentado na tabela 11.

Tabela 11 - Modelo de regressão espacial autoregressivo (SAR) para a taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2009 a 2012, Pernambuco, Brasil, 2023.

Modelo espacial autoregressivo (SAR)	β	E.P.	p-valor
Intercepto	1,69	1,40	0,228
Taxa de analfabetismo (2010)	-0,06	0,04	0,090
% Vulneráveis à pobreza (2010)	0,05	0,03	0,070
Taxa bruta de natalidade (2010)	0,18	0,07	0,010

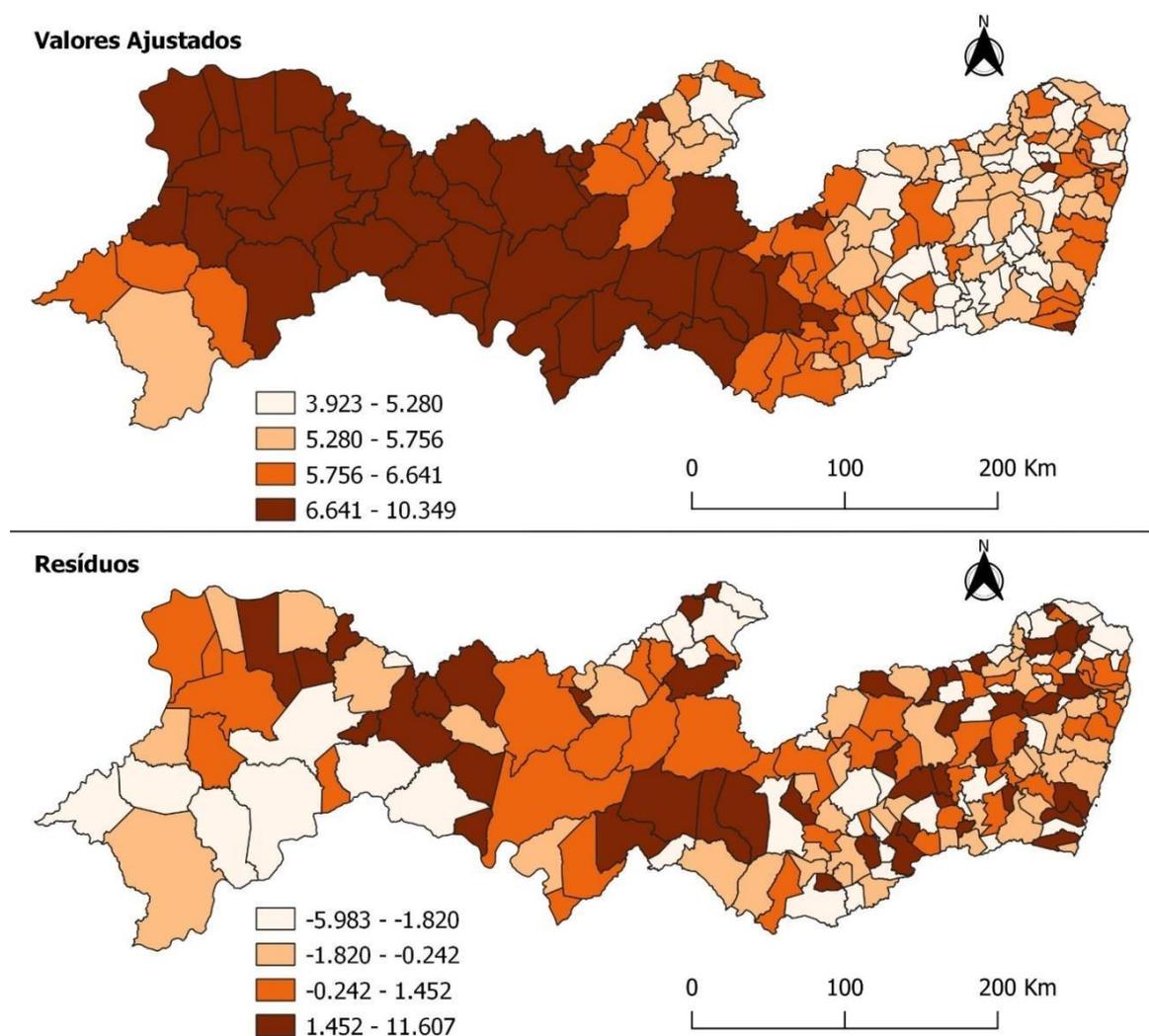
Rho = 0,297 (p-valor= 0,002); Teste da razão de máxima verossimilhança = 8,93 (p-valor=0,003); AIC= 892,63; Log-verossimilhança = -440,31; Teste de Moran para os resíduos = -0,037 (p-valor=0,500)

Fonte: A autora (2023).

A análise dos parâmetros desse modelo permite identificar as covariadas contidas no modelo final, que são a taxa de analfabetismo em 2010, o percentual de vulneráveis a pobreza em 2010 e a taxa bruta de natalidade em 2010. Observou-se que a taxa de analfabetismo apresenta relação inversa com a taxa de mortalidade (as maiores taxas ocorrem em municípios com população com menos anos de estudo) e relação positiva com o percentual de vulneráveis a pobreza em 2010 e a taxa bruta de natalidade em 2010.

Nesse modelo linear, o coeficiente espacial autoregressivo ($\rho=0,297$) foi estatisticamente significativo, tal como o teste da razão de verossimilhança, indicando adequabilidade do ajuste. A menor log-verossimilhança foi obtida para esse modelo (na escolha entre o modelo linear, modelo CAR e SAR) e seus resíduos não foram autocorrelacionados (indicando que a estrutura espacial foi captada pela incorporação do parâmetro espacial inserido). A figura 12 apresenta a distribuição espacial dos valores ajustados e resíduos desse modelo.

Figura 12- Valores ajustados e resíduos do modelo de regressão espacial autoregressivo (SAR) da taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2009 a 2012, Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: A autora (2023).

Os resultados dos coeficientes do modelo geograficamente ponderado para a taxa de mortalidade neonatal precoce para o período de 2009 a 2012 estão apresentadas na tabela 12 e figura 13. Na tabela 12 apresentamos as medidas descritivas do intercepto e coeficientes angulares da taxa de analfabetismo, percentual de vulnerabilidade à pobreza e a taxa bruta de natalidade. Os coeficientes angulares da taxa de analfabetismo variaram de -0,30 a 0,05, sendo a média dos coeficientes de -0,03. Em relação ao percentual de vulneráveis à pobreza, os coeficientes angulares variaram de -0,06 a 0,22, onde os 25% maiores coeficientes foram maiores de 0,02 e a média de 0,00. E em relação a taxa bruta de natalidade verificou-se que os coeficientes variaram de -0,13 a 0,61, com média de 0,17.

A figura 13 apresenta a distribuição espacial dos coeficientes (interceptos e angulares) do modelo RGP, bem como as suas respectivas significâncias (p-valores) além dos coeficientes de determinação (R^2). Assim destacam-se os maiores coeficientes de determinação, que melhor explicam a qualidade do ajuste, ocorreram nas Geres VI, VII, VIII, IX, X e XI, porém todos inferiores a 50%.

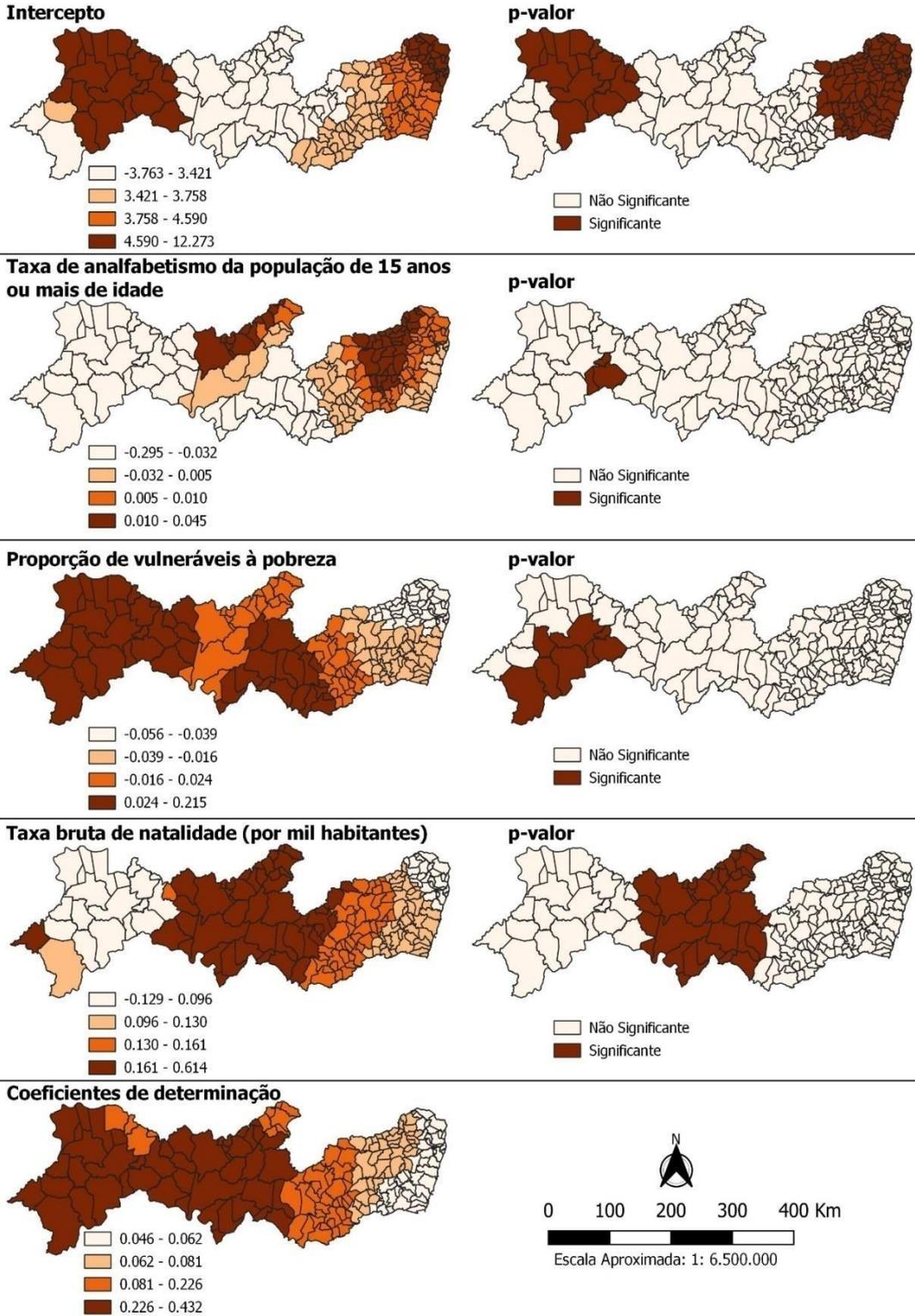
Em relação aos coeficientes angulares para a taxa de analfabetismo na população de 15 anos ou mais, verifica-se que os maiores coeficientes foram localizados nas Geres I, II, III, IV, V, VII, IX e X, porém significantes apenas em 3 municípios da Geres VIII. Já em relação aos coeficientes angulares da proporção de vulneráveis à pobreza, os maiores valores, estão localizados nas Geres IV, V, VI, VII, VIII, IX, X e XI estando os municípios com coeficientes significantes localizados nas Geres VIII e IX, e quanto a taxa bruta de natalidade, verificou-se que os maiores coeficientes estão localizados nas Geres VI, VII, IX e X, sendo todos os coeficientes significantes localizados nessa mesma região.

Tabela 12-Modelo de regressão geograficamente ponderado para a taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2009 a 2012, Pernambuco, Brasil, 2023.

RGP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	Média	3º Quartil	Máximo
Intercepto	-3,76	3,42	3,76	3,74	4,59	12,27
Taxa de analfabetismo (2010)	-0,30	-0,03	0,01	-0,03	0,01	0,05
% Vulneráveis à pobreza (2010)	-0,06	-0,04	-0,02	0,00	0,02	0,22
Taxa bruta de natalidade (2010)	-0,13	0,10	0,13	0,17	0,16	0,61

Fonte: A autora (2023).

Figura 13 - Coeficientes do modelo de regressão geograficamente ponderado para a taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2009 a 2012, Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: A autora (2023).

A análise dos parâmetros do modelo SAR possibilitou a identificação das covariadas presentes no modelo final, que são percentuais de vulneráveis à pobreza em 2010 e o número de leitos e neonatologia no ano 2015. A vulnerabilidade a pobreza é proporcional a mortalidade neonatal precoce, ou seja, as taxas são mais elevadas nos municípios categorizados como mais pobres no estado. Já o número de leitos em neonatologia mostrou relação inversa a esta faixa de mortalidade neonatal, reafirmando a necessidade de aumento da quantidade de leitos como proposta para reduzir a mortalidade neonatal precoce no segundo quadriênio (Tabela 13).

Tabela 13 - Modelo de regressão espacial autoregressivo (SAR) para a taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2013 a 2016, Pernambuco, Brasil, 2023.

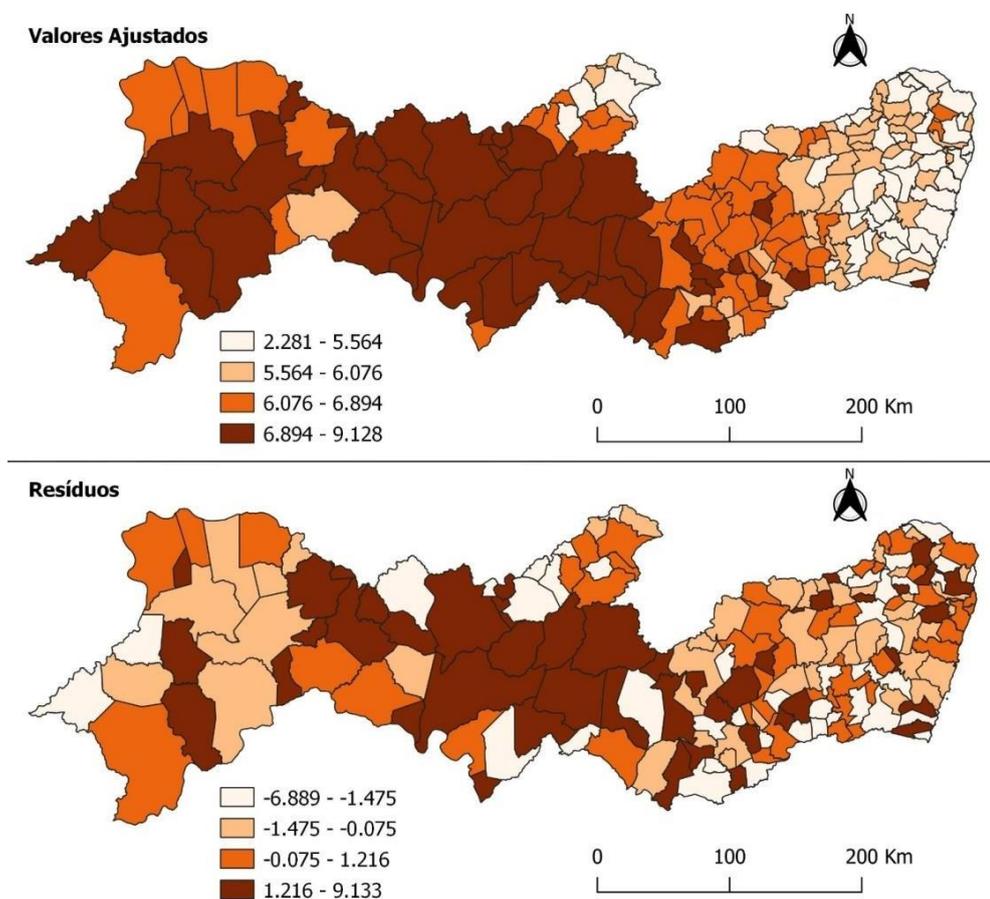
Modelo espacial autoregressivo (SAR)	β	E.P.	p-valor
Intercepto	3,04	0,71	<0,001
% Vulneráveis à pobreza (2010)	0,03	0,02	0,057
Número de leitos de neonatologia (2015)	-0,07	0,03	0,027

Rho = 0,379 (p-valor<0,001); Teste da razão de máxima verossimilhança = 16,47 (p-valor<0,001); AIC= 872,70; Log-verossimilhança = -431,35; Teste de Moran para os resíduos = -0,037 (p-valor=0,506).

Fonte: A autora (2023).

A menor log-verossimilhança foi identificada para este modelo e seus resíduos não foram correlacionados espacialmente, conforme visualizado na figura 14.

Figura 14 - Valores ajustados e resíduos do modelo de regressão espacial autoregressivo (SAR) da taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2013 a 2016, Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: A autora (2023).

Na tabela 14 observam-se as medidas descritivas para as variáveis do modelo RGP. O coeficiente angular do percentual de vulnerabilidade a pobreza em 2010 variou de -0,08 a 0,05, com média 0,01. O coeficiente do número de leitos de neonatologia variou de -0,15 a 0,08, com média de -0,06.

Tabela 14 - Modelo de regressão geograficamente ponderado para a taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2013 a 2016, Pernambuco, Brasil, 2023.

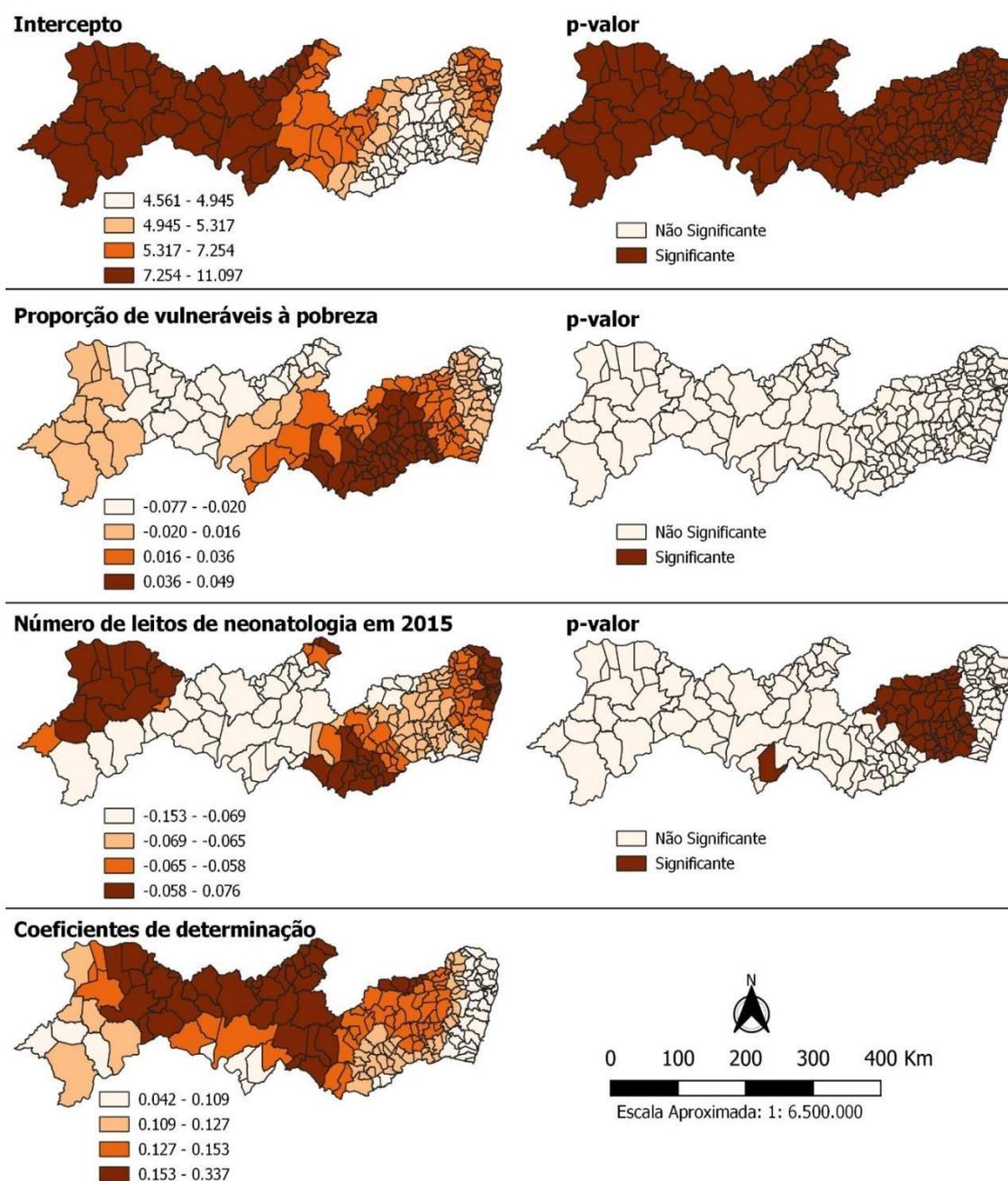
RGP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	Média	3º Quartil	Máximo
Intercepto	4,56	4,95	5,32	6,17	7,25	11,10
% Vulneráveis à pobreza (2010)	-0,08	-0,02	0,02	0,01	0,04	0,05
Número de leitos de neonatologia (2015)	-0,15	-0,07	-0,07	-0,06	-0,06	0,08

Fonte: A autora (2023).

Os resultados dos coeficientes do RGP da taxa de mortalidade neonatal precoce para o quadriênio 2013 a 2016 estão apresentados na figura 15. Foi possível observar a distribuição espacial dos coeficientes do modelo RGP, suas significâncias (p-valores) e os respectivos coeficientes de determinação (R^2). Portanto, os maiores coeficientes de determinação ocorreram em seis municípios da Geres IV (Santa Cruz do Capibaribe, Taquaritinga do Norte, Vertentes, Toritama, Santa Maria do Cambucá e Vertente do Lério) e nas Geres VI, VII, X e XI.

Os coeficientes angulares para percentual de vulnerabilidade à pobreza (2010) forma localizados nas Geres I, II, III, IV, V, VI, VIII e IX, porém sem significância estatística em nenhum município ou Geres específica. Os coeficientes angulares de leitos em neonatologia em 2015 forma visualizados nas Geres I, II, III, IV, V, IX, e X e no município de Tacaratu, situado na Geres VI.

Figura 15 - Coeficientes do modelo de regressão geograficamente ponderado para a taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2013 a 2016, Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: A autora (2023).

A tabela 15 ilustra a análise do modelo SAR para identificação das covariadas apresentadas no modelo final para o quadriênio 2017 a 2020, que foram o percentual de crianças de 4 a 5 anos fora da escola (2010) e a taxa de mortalidade infantil em 2020. O percentual de crianças de 4 a 5 anos fora da escola e a taxa de mortalidade infantil são proporcionais a mortalidade neonatal precoce, pois a primeira está relacionada as condições

socioeconômicas que a família do neonato está inserida, enquanto a segunda é constituída pelo componente óbito neonatal.

Tabela 15 -Modelo de regressão para a taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2017 a 2020, Pernambuco, Brasil, 2023.

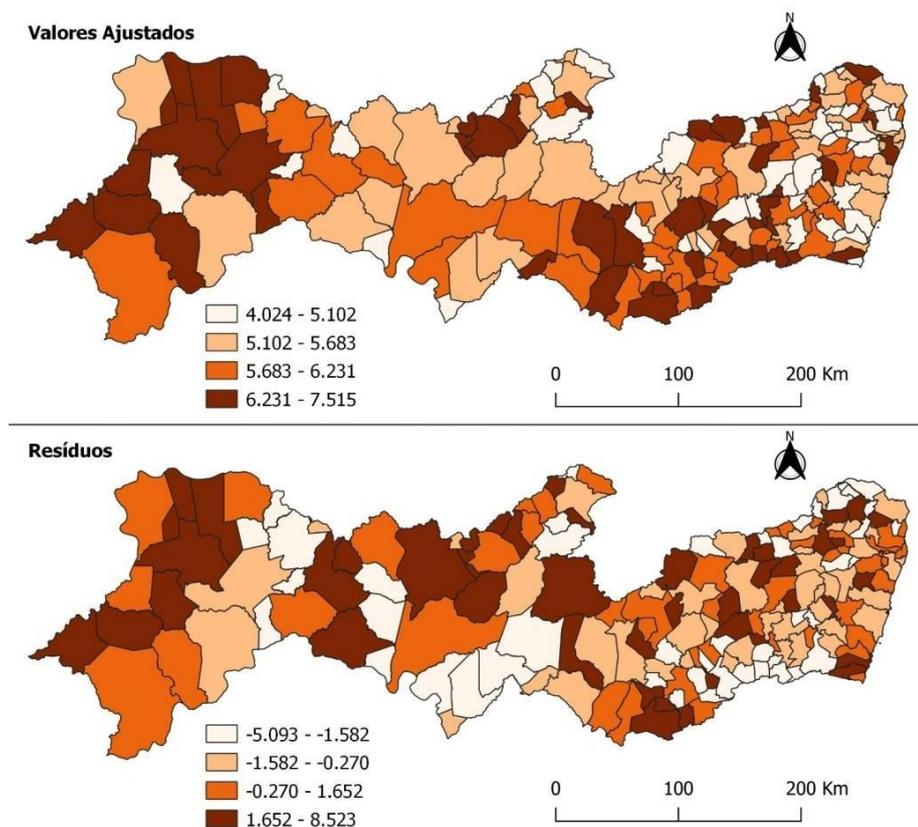
Modelo de regressão linear	B	E.P.	p-valor
Intercepto	3,80	0,48	<0,001
% de crianças de 4 a 5 anos fora da escola (2010)	0,04	0,02	0,016
Taxa de mortalidade infantil (2020)	0,08	0,03	0,001

AIC= 839,02; Teste de Moran para os resíduos = 0,081 (p-valor=0,060)

Fonte: A autora (2023).

A log-verossimilhança foi identificada para este modelo e os resíduos encontrados apresentaram pequenos aglomerados dispersos no estado, principalmente entre os municípios vizinhos e com maior evidência nas Geres VIII e IX, como mostra a figura 15.

Figura 16 - Valores ajustados e resíduos do modelo de regressão espacial autoregressivo (SAR) da taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2017 a 2020, Pernambuco, Brasil, 2023.



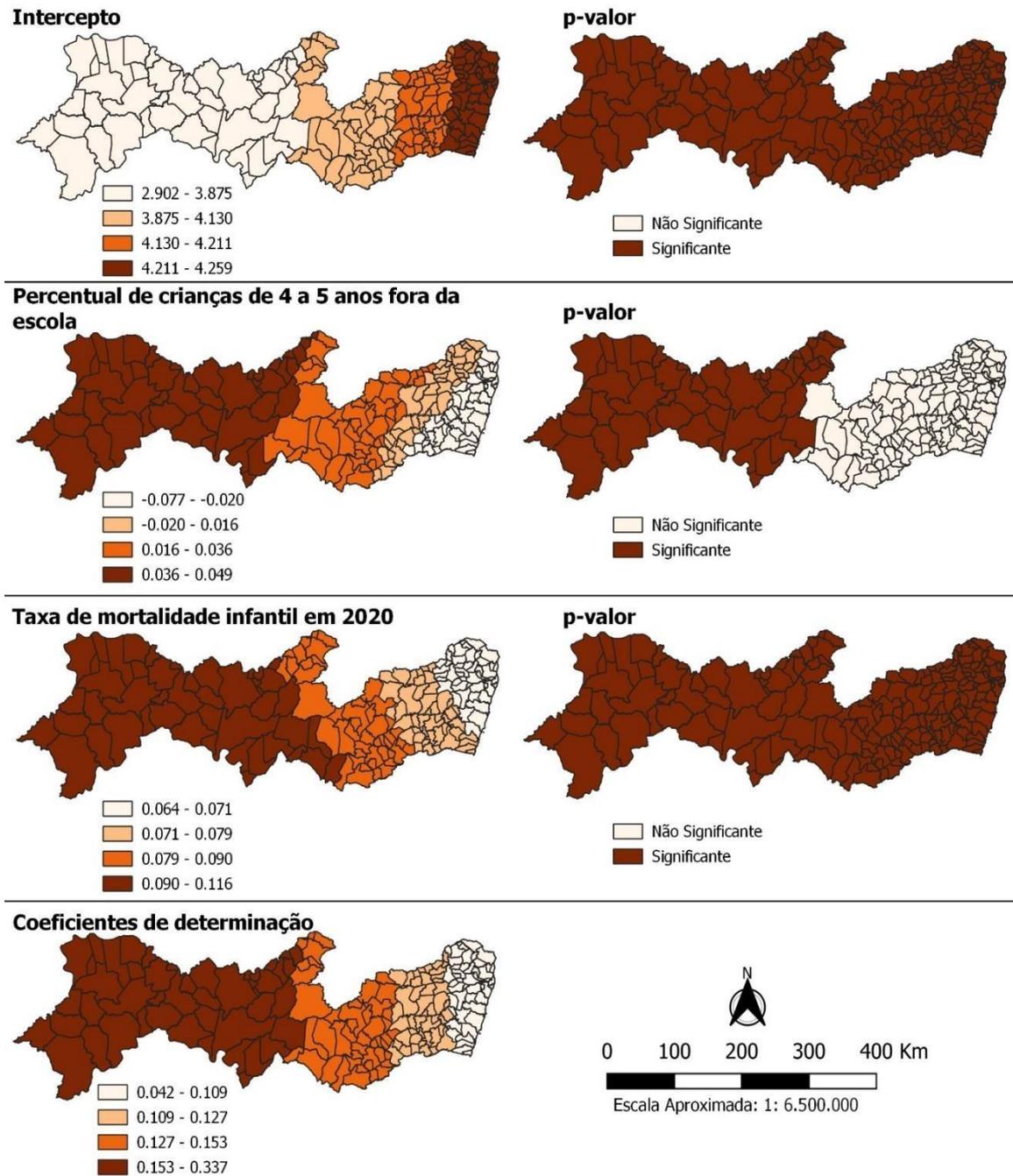
Fonte: A autora (2023).

No modelo RGP para a mortalidade neonatal precoce no quadriênio de 2017 a 2020, os coeficientes percentuais de crianças de 4 a 5 anos fora da escola em 2010 variou de 2,90 a 4,26, com média 3,97. O coeficiente para taxa de mortalidade infantil oscilou entre 0,06 e 0,12 e sua média foi de 0,08.

A figura 16 ilustra a distribuição espacial dos coeficientes do modelo RGP, suas significâncias (p-valores) e os coeficientes de determinação (R^2). Dessa forma, observou-se que os maiores coeficientes de determinação para o percentual de crianças de 4 a 5 anos fora da escola foi maior a medida que os municípios se distanciaram da capital do estado, com significância estatística nas Geres VI, VII, VIII, IX, X e XI.

O coeficiente percentual de taxa de mortalidade infantil em 2020 mostrou comportamento semelhantes a variável anterior, com maior distanciamento da capital e associação estatística em todos os municípios do estado.

Figura 17- Coeficientes do modelo de regressão geograficamente ponderado para a taxa de mortalidade neonatal precoce no período de 2017 a 2020, Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: A autora (2023).

As taxas de mortalidade tardia apresentaram estimação de modelo de regressão apenas no segundo quadriênio. O primeiro e o terceiro quadriênio não mostraram significância estatística entre nenhuma covariadas quando relacionadas às variáveis dependentes.

Após a análise de regressão do modelo linear para a taxa de mortalidade neonatal tardia no 2º quadriênio foi identificada a ausência de autocorrelação espacial entre os resíduos e por essa razão não há indicação para aplicação do teste de multiplicadores de Lagrange a fim de identificar o modelo de regressão espacial mais adequado. Portanto, identificou-se o modelo linear múltiplo para a taxa de mortalidade tardia no período compreendido entre 2013 a 2016, apresentado na tabela 16.

O segundo quadriênio mostrou associação negativa significativa com a taxa de fecundidade total em 2010 e positiva com a taxa de mortalidade infantil em 2010. Assim, pode-se afirmar que a relação entre a taxa de fecundidade total foi inversa, ou seja, à medida que se aumenta a taxa de fecundidade há diminuição na taxa de mortalidade. Já a taxa de mortalidade, como esperado, apresentou relação direta, ou seja, a medida que há o aumento na taxa de mortalidade infantil também há aumento na taxa de mortalidade neonatal.

Tabela 16 - Modelo de regressão para a taxa de mortalidade neonatal tardia no período de 2013 a 2016, Pernambuco, Brasil, 2023.

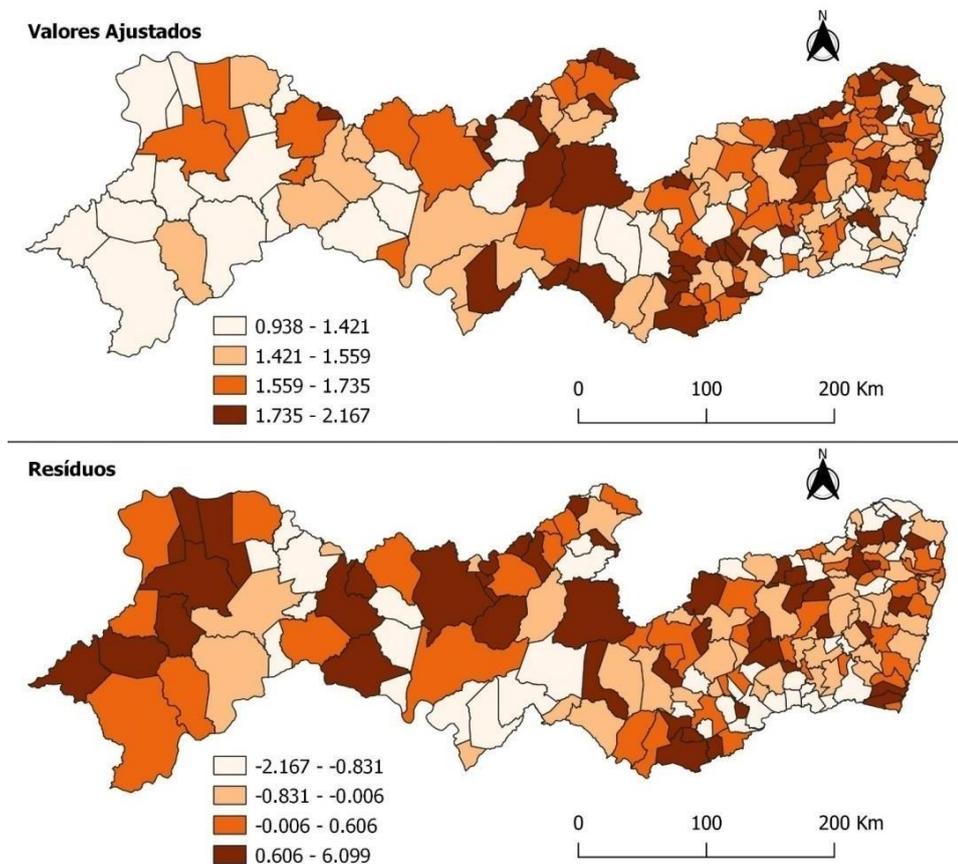
Modelo de regressão linear	β	E.P.	p-valor
Intercepto	2,20	0,57	<0,001
Taxa de fecundidade total (2010)	-0,74	0,29	0,012
Taxa de mortalidade infantil (2010)	0,04	0,02	0,025

AIC= 897,89; Teste de Moran para os resíduos = 0,002 (p-valor=0,815)

Fonte: A autora (2023).

A log-verossimilhança foi identificada para o modelo SAR e seus resíduos não mostraram associação estatística evidenciando a ausência de aglomerados espaciais no estado, como mostra a figura 18.

Figura 18 - Valores ajustados e resíduos do modelo de regressão espacial autoregressivo (SAR) da taxa de mortalidade neonatal tardia no período de 2013 a 2016, Pernambuco, Brasil, 2023.

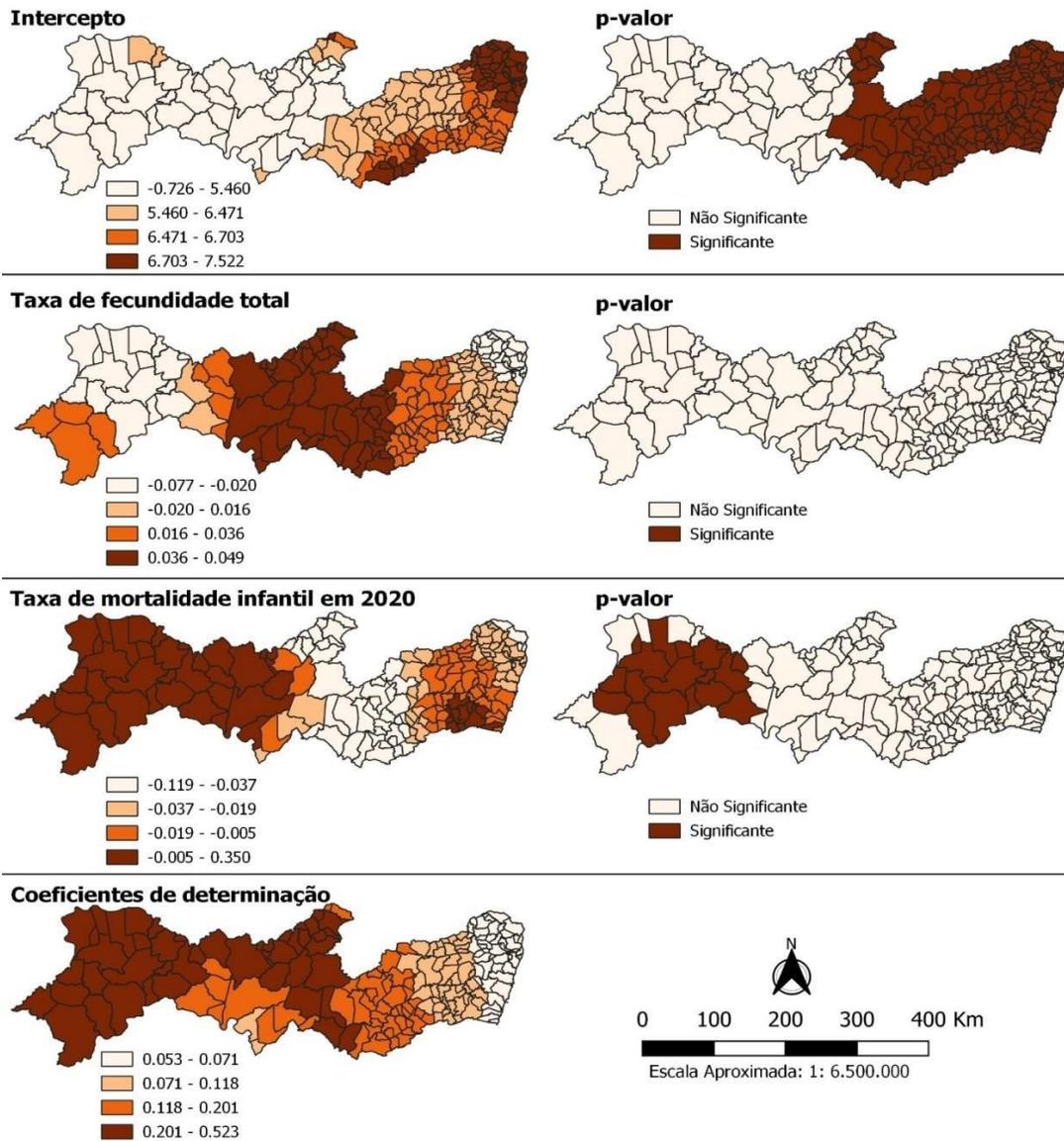


Fonte: A autora (2023).

O modelo RGP para a variável mortalidade neonatal tardia para o segundo quadriênio evidenciou coeficiente de taxa de fecundidade total em 2010 variando de 1,84 a 1,91 com média de 0,01. Já o coeficiente de mortalidade infantil obteve valores entre -0,12 e 0,35, com média de 0,01.

A figura 18 apresenta a distribuição espacial dos coeficientes do modelo RGP, suas significâncias e o coeficiente de determinação. Os maiores coeficientes de determinação foram apresentados nas Geres VI, VII, VIII, IX, X e XI.

Figura 19 - Coeficientes do modelo de regressão geograficamente ponderado para a taxa de mortalidade neonatal tardia no período de 2013 a 2016, Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: A autora (2023).

Os coeficientes angulares relacionados a taxa de fecundidade total foram maiores nos municípios situados na porção central do estado, nas Geres VI, X e XI e respectivos municípios vizinhos das Geres V, VII e XI. Entretanto, a delimitação espacial desses municípios não mostrou significância estatística.

Os coeficientes angulares da taxa de mortalidade infantil para mortalidade neonatal tardia no segundo quadriênio foram maiores nos municípios do sertão do estado (Geres VII, VIII, IX e XI) e naqueles pertencentes a Geres III. Porém, apenas os municípios das Geres VII, VIII e IX apresentaram significância estatística para essa variável.

A tabela 17 apresenta a análise de regressão do modelo linear para a taxa de mortalidade neonatal total no primeiro quadriênio. Foi identificada relação inversa entre a variável dependente e a covariada taxa de analfabetismo (2010), ou seja, neste estudo, quanto maior a taxa de analfabetismo, menor a taxa de mortalidade neonatal no primeiro quadriênio. O percentual de vulneráveis à pobreza (2010) e a taxa bruta de natalidade (2010) mostraram relação positiva com a variável dependente.

Tabela 17 - Modelo de regressão para a taxa de mortalidade neonatal total no período de 2009 a 2012, Pernambuco, Brasil, 2023.

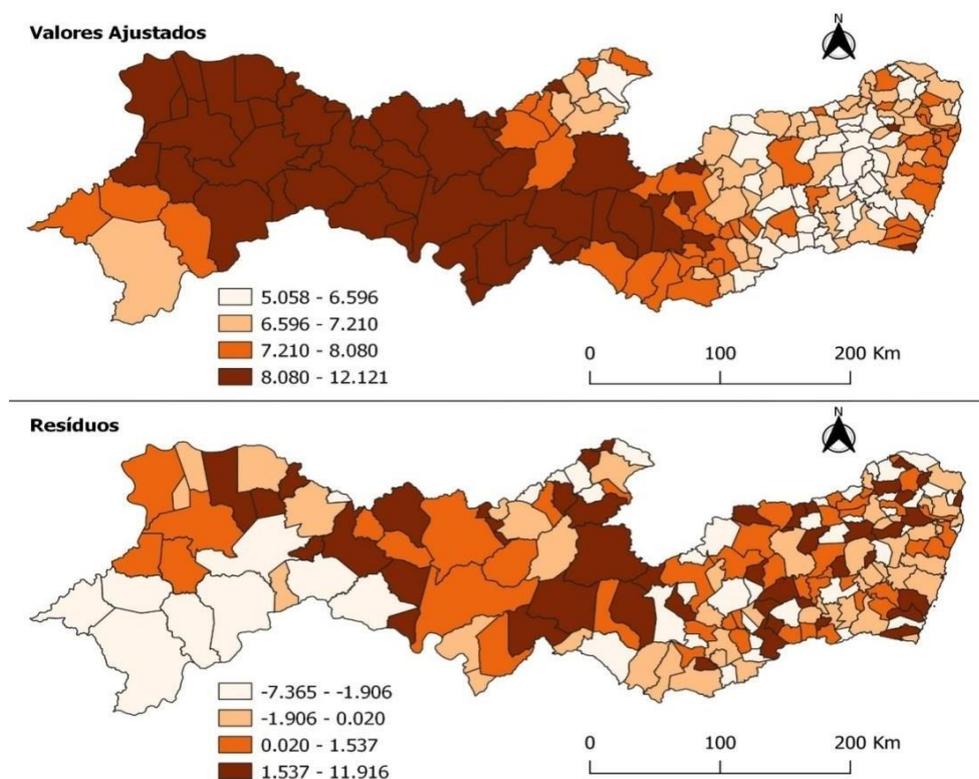
Modelo de regressão SAR	β	E.P.	p-valor
Intercepto	2,90	1,62	0,074
Taxa de analfabetismo (2010)	-0,08	0,04	0,067
% Vulneráveis à pobreza (2010)	0,05	0,03	0,080
Taxa bruta de natalidade (2010)	0,19	0,08	0,016

Rho = 0,277 (p-valor= 0,004); Teste da razão de máxima verossimilhança = 7,34 (p-valor=0,007); AIC= 939,63; Log-verossimilhança = -463,82; Teste de Moran para os resíduos = -0,030 (p-valor=0,597)

Fonte: A autora (2023).

O modelo linear foi eleito o mais adequado para análise, pois o coeficiente espacial autorregressivo (Rho = 0,277) foi estatisticamente significante, bem como a razão de verossimilhança. A menor log-verossimilhança foi obtida para o modelo SAR e seus resíduos não foram correlacionados, conforme visualizado na figura 20.

Figura 20 - Valores ajustados e resíduos do modelo de regressão espacial autoregressivo (SAR) da taxa de mortalidade neonatal total no período de 2009 a 2012, Pernambuco, Brasil, 2023.

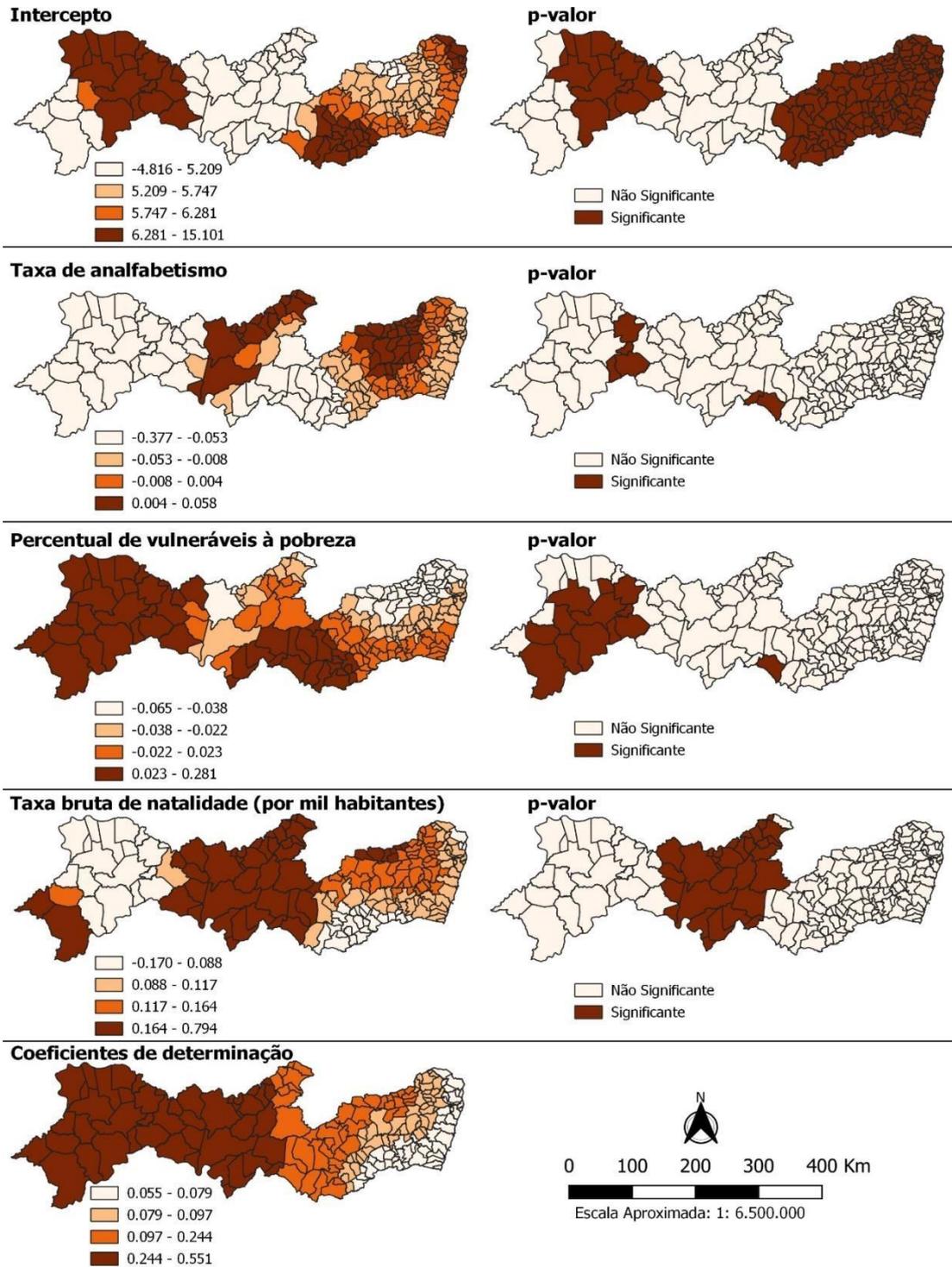


Fonte: A autora (2023).

No modelo RGP para mortalidade neonatal total no quadriênio de 2009 a 2012 os coeficientes angulares da taxa de analfabetismo (2010) variaram entre -0,38 a 0,06, com média de -0,04. O coeficiente angular do percentual de vulnerabilidade à pobreza (2010) oscilou entre -0,07 e 0,03, com média de 0,01. Já o coeficiente angular da taxa bruta de natalidade (2010) variou entre -0,17 a 0,79, com média 0,18.

A figura 21 apresenta a distribuição espacial do modelo RGP com suas significâncias e coeficientes de determinação. Observou-se que os maiores coeficientes de determinação aumentam a medida que os municípios se distanciam da capital, alcançando piores condições nas Geres VI, VII, VIII, IX e XI.

Figura 21 - Coeficientes do modelo de regressão geograficamente ponderado para a taxa de mortalidade neonatal total no período de 2009 a 2012, Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: A autora (2023).

Os maiores coeficientes angulares para taxa de analfabetismo (2010) foram localizados na Geres IV e alguns municípios das Geres VII, X, XI. Porém, apenas seis

municípios (Serrita e Terra nova - Geres VII; Orocó e Cabrobó - Geres VIII; Itaíba - Geres V; Manari - Geres VI) mostraram significância estética para essa covariada. O percentual de vulneráveis à pobreza mostrou maiores coeficientes angulares nas Geres V, VI, VII, VIII e IX. Entretanto, apenas um município da Geres V (Itaíba) e os demais da Geres VIII e IX apresentaram significância estatística para essa covariada.

A taxa bruta de natalidade evidenciou maiores coeficiente angulares no extremo oeste do estado, em dois municípios da Geres VIII (Petrolina e Afrânio), na sua porção central (Geres VI, VII, X e XI), em cinco municípios no extremo norte da Geres IV (Santa Cruz do Capibaribe, Taquaritinga do Norte, Vertentes, Santa Maria do Cambucá e Frei Miguelinho) e dois da Geres II (Casinhas e Vertente do Lério). Porém, apenas os municípios da porção central do estado, que correspondiam a Geres V, X, XI e os municípios limítrofes da Geres VII apresentaram significância estatística.

O modelo de regressão linear para taxa de mortalidade neonatal total no segundo quadriênio está apresentado na tabela 18. Observou-se que o índice de Gini (2010) e o percentual de crianças de 6 a 14 anos fora da escola mostraram relação positiva com a mortalidade neonatal total, ou seja, foram maiores nos municípios com maiores taxas de mortalidade neonatal total no segundo quadriênio.

Tabela 18 - Modelo de regressão para a taxa de mortalidade neonatal total no período de 2013 a 2016, Pernambuco, Brasil, 2023.

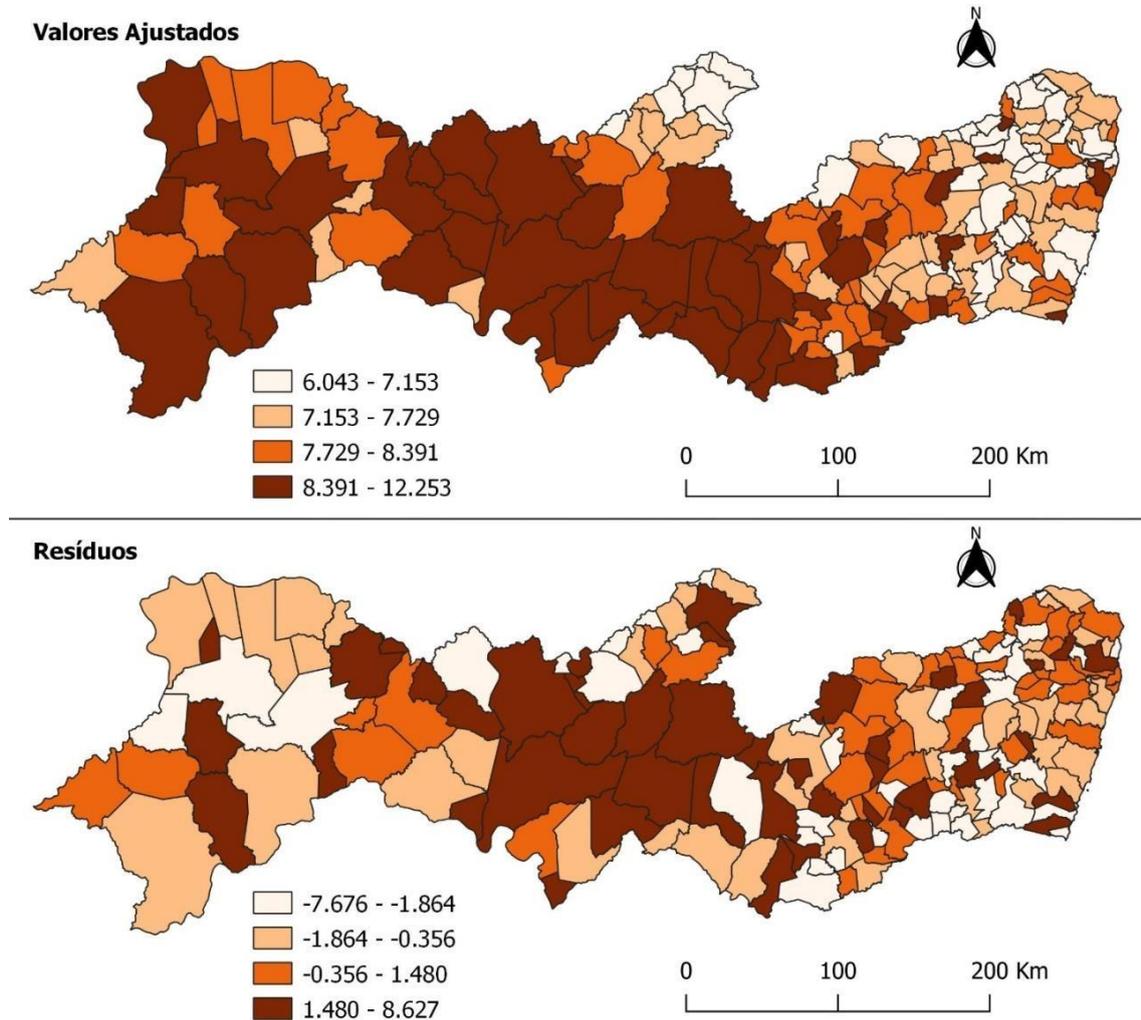
Modelo de regressão SAR	β	E.P.	p-valor
Intercepto	-0,70	2,47	0,779
Índice de Gini (2010)	10,16	4,63	0,028
% de crianças de 6 a 14 fora da escola (2010)	0,24	0,09	0,005

Rho = 0,290 (p-valor= 0,003); Teste da razão de máxima verossimilhança = 8,60 (p-valor=0,003); AIC= 916,98; Log-verossimilhança = -453,49; Teste de Moran para os resíduos = -0,020 (p-valor=0,756).

Fonte: A autora (2023).

O coeficiente espacial autorregressivo (Rho = 0,290) e a razão de verossimilhança foram estatisticamente significantes, reafirmando a adequabilidade do modelo linear para essa análise. A menor log-verossimilhança foi obtida no modelo SAR e os resíduos do Moran evidenciaram ausência de autocorrelação espacial, conforme visualizado na figura 22.

Figura 22 - Valores ajustados e resíduos do modelo de regressão espacial autoregressivo (SAR) da taxa de mortalidade neonatal total no período de 2013 a 2016, Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: A autora (2023).

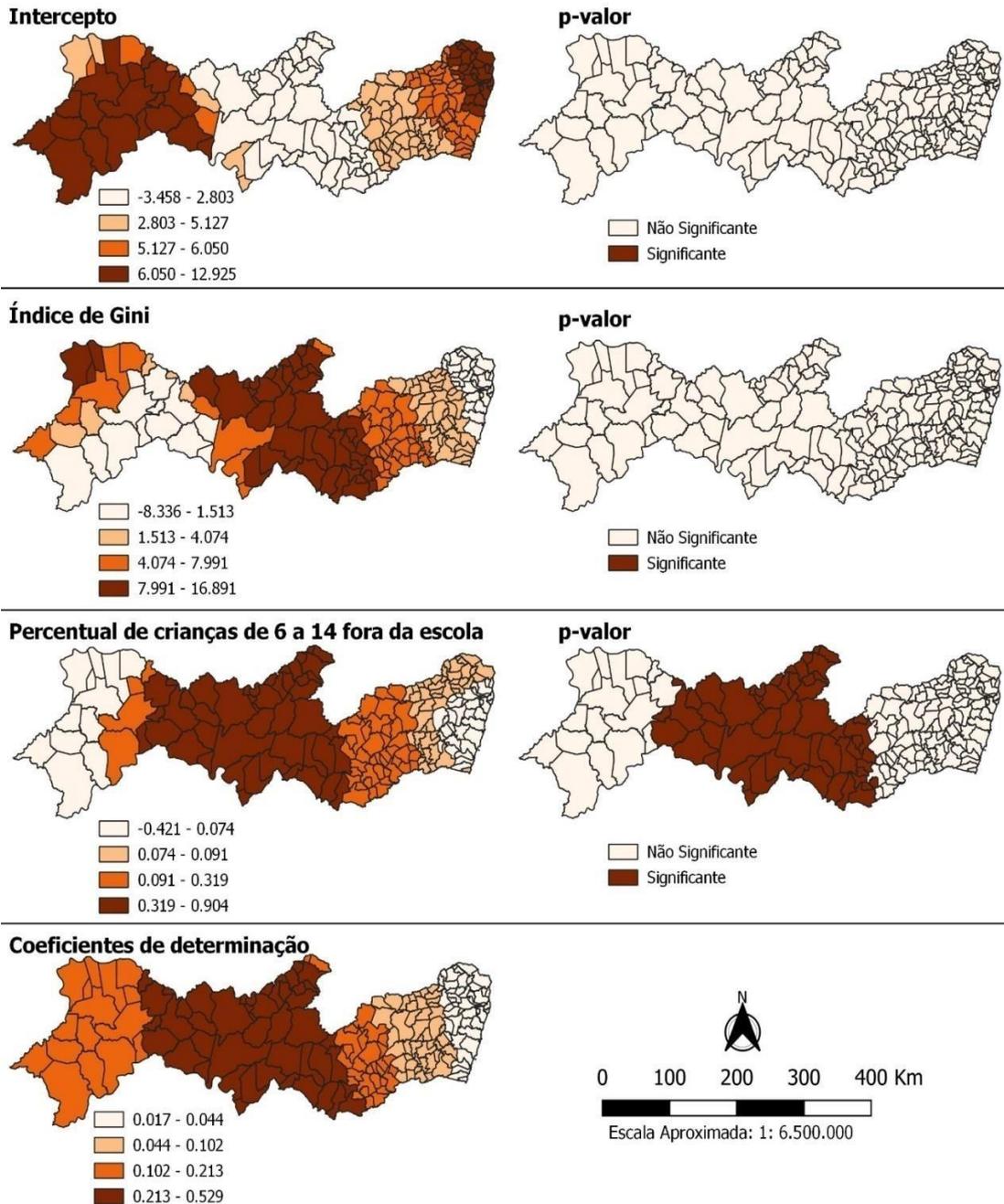
No modelo RGP, os coeficientes angulares do índice de Gini (2010) variou de -8,34 a 16,89, com média de 4,84. Os coeficientes angulares para o percentual de crianças de 6 a 14 anos fora da escola (2010) variou de -0,42 a 0,90, com média de 0,23.

A figura 23 ilustra a distribuição espacial do modelo RGP com suas consequências e coeficientes de determinação. O coeficiente de determinação para a variável mortalidade neonatal total entre 2013 e 2016 mostrou maior elevação na porção central do estado, cujos municípios integram as Geres V, VI, X, XI.

Os maiores coeficientes angulares para o índice de Gini foram encontrados nas Geres VI, X, XI e três municípios da Geres IX (Araripina, Ipubi e Trindade). Porém, nenhum dos municípios apresentou p-valor estatisticamente significativo para esta covariada. Já o percentual de crianças de 6 a 14 anos fora da escola apresentou maiores coeficientes angulares

nas Geres V, VI, VIII, X e XI. Os municípios que obtiveram significância estatística para esta covariável, demonstraram comportamento semelhante ao seu coeficiente angular das Geres com maiores taxas.

Figura 23 - Coeficientes do modelo de regressão geograficamente ponderado para a taxa de mortalidade neonatal total no período de 2013 a 2016, Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: A autora (2023).

A taxa de mortalidade total no terceiro quadriênio foi apresentada pelo modelo de regressão linear presente na tabela 19. O percentual de mães chefes de família sem fundamental completo e

com filhos menores de 15 anos (2010) e a taxa de mortalidade infantil obtiveram relação positiva com a mortalidade neonatal total, ou seja, nos municípios com maiores taxas de mortalidade neonatal total no terceiro quadriênio, foi maior a quantidade de mulheres com esse perfil de escolaridade.

Tabela 19 - Modelo de regressão para a taxa de mortalidade neonatal total no período de 2017 a 2020, Pernambuco, Brasil, 2023.

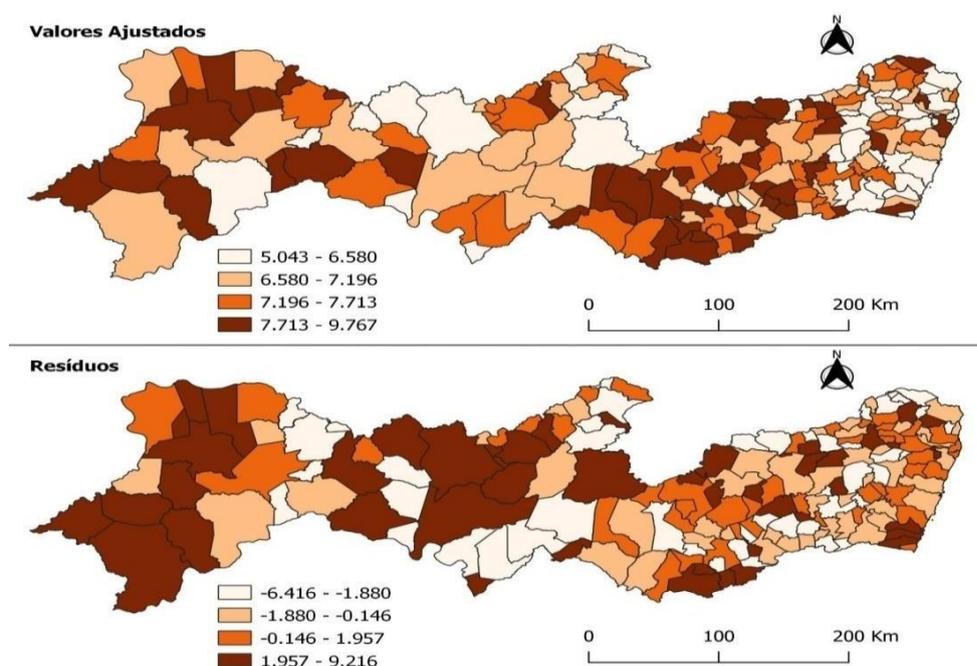
Modelo de regressão linear	β	E.P.	p-valor
Intercepto	4,28	0,78	<0,001
% de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos (2010)	0,06	0,02	0,022
Taxa de mortalidade infantil (2020)	0,11	0,03	<0,001

AIC= 893,44; Teste de Moran para os resíduos = 0,062 (p-valor=0,138)[

Fonte: A autora (2023).

A análise do modelo SAR apontou a ausência de autocorrelação espacial entre os resíduos, conforme visualizado na figura 23.

Figura 24 - Valores ajustados e resíduos do modelo de regressão espacial autoregressivo (SAR) da taxa de mortalidade neonatal total no período de 2017 a 2020, Pernambuco, Brasil, 2023.

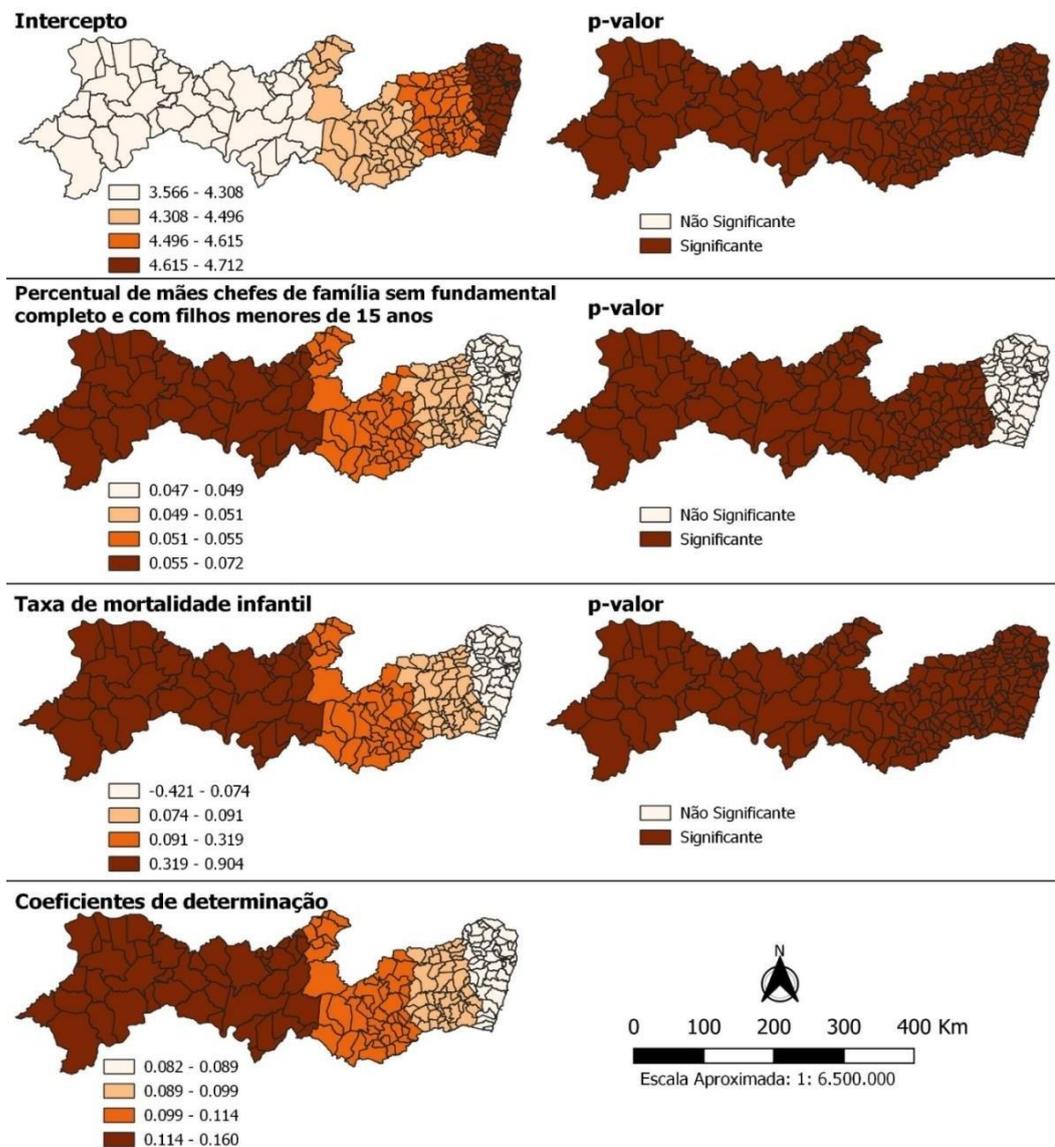


Fonte: A autora (2023).

No modelo RGP, os coeficientes angulares do percentual de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 aos (2010) variou de 0,05 a 0,07, com média de 0,05. A taxa de mortalidade infantil (2020) variou de 0,09 a 0,16, com média 0,11.

A distribuição espacial da mortalidade neonatal total no terceiro quadriênio está representada na figura 25. O coeficiente de determinação está concentrado na metade oeste do estado. Formado pelas Geres VI, VII, VIII, IX, X e XI, essa covariada aumenta a medida que os municípios se distanciam da capital.

Figura 25 - Coeficientes do modelo de regressão geograficamente ponderado para a taxa de mortalidade neonatal total no período de 2017 a 2020, Pernambuco, Brasil, 2023.



Fonte: A autora (2023).

O percentual de mães chefe de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos (2010) mostrou padrão semelhante ao coeficiente de determinação. Contudo, a significância estatística esteve presente em quase todos os municípios do estado, exceto aqueles que integram as Geres I, II, III, que contemplam a capital e região litorânea.

A taxa de mortalidade infantil (2020) aumentou com o distanciamento da capital do estado, sendo mais expressiva nas Geres VI, VII, VIII, IX, X e XI. A significância estatística esteve presente em todos os municípios para essa covariável.

7 DISCUSSÃO

Este estudo analisou sistematicamente a situação epidemiológica da mortalidade neonatal, sua tendência temporal, a existência de autocorrelação espacial e os fatores associados a este agravo nos municípios de Pernambuco. No estado, a taxa de mortalidade neonatal geral foi de 9,52, o que equivale a aproximadamente 73% da taxa de mortalidade infantil (13,0%) em Pernambuco em 2019 (BRASIL, 2021).

Os achados desse estudo corroboraram com os resultados da pesquisa “Nascer no Brasil”, realizada há uma década, que aponta o óbito neonatal como principal componente da mortalidade infantil (Lansky *et al.*, 2014). Para atualizar as informações em saúde e comparar a evolução na atenção a saúde materna e infantil, o Ministério da Saúde iniciou a pesquisa “Nascer no Brasil 2” em 2020 para que fossem abordados novos determinantes nos processos como a perda fetal, as causas de morbimortalidade materna e a influência do COVID-19.

Neste estudo, o óbito precoce sobressaiu-se ao tardio, corroborando com pesquisa que avaliou todas as regiões brasileiras (Prezotto *et al.*, 2023). Estima-se que 75% das mortes neonatais ocorram na primeira semana de vida, sendo um milhão destas nas primeiras 24 horas após o nascimento (WHO, 2021). As mortes nas primeiras 24 horas representaram 53,1% do total de óbitos neonatais nessa amostra.

O óbito neonatal possui como causalidades variáveis socioeconômicas (idade da mãe, rede de apoio e escolaridade materna), assistenciais (pré-natal, morbidade materna e tipo de parto) e características do RN (peso ao nascer, idade gestacional e presença de malformações congênitas) (Veloso *et al.*, 2019). Fatores ligados à assistência durante a gestação estão mais associadas ao óbito neonatal precoce, enquanto aquelas relativas as características do neonato, independem da idade do neonato para associação com o óbito (Kale; Fonseca, 2022).

Em relação as características do recém-nascido, os óbitos com maior associação com a taxa de mortalidade neonatal foram aqueles com extremos de idade (menos de 28 e mais que 42 semanas), muito baixo peso ao nascer (menos que 1000 gramas), sexo masculino, com anomalias congênitas e Apgar menor ou igual a 5 no primeiro minuto. Esses dados ressaltam a vulnerabilidade desses recém-nascidos e reafirmam a associação entre a maior gravidade e o óbito neonatal.

O peso ao nascer é um importante marcador de morbimortalidade. Recém-nascidos prematuros extremos e com extremo baixo peso ao nascer apresentam 200 a 300 vezes mais chance de morrer nos primeiros 28 dias, quando comparados àqueles a termo e com peso adequado ao nascer (Lansky *et al.*, 2014). Outra característica associada ao óbito neonatal é o

sexo masculino, o qual possui amadurecimento pulmonar mais tardio, que acarreta o acometimento por distúrbios respiratórios, quando comparado a recém-nascidos de sexo feminino (Gaíva *et al.*, 2020).

Na investigação de fatores associados ao óbito neonatal, o escore de Apgar não deve ser analisado isoladamente. No primeiro minuto, o Apgar está relacionado a condições de gestação e parto, enquanto no quinto minuto tem relação com a assistência prestada no parto e pós-parto e seu valor, quando menor que sete, representa a baixa vitalidade do neonato (Gaíva *et al.*, 2020; Moura *et al.*, 2020).

No que concernem as características ligadas à gestação, observou-se que realização de menos de seis consultas pré-natal está associada ao óbito neonatal precoce. A inadequação do número de consultas pré-natal aumenta em quatro vezes o risco de morte neonatal pois retarda o controle de infecções e acelera a prematuridade associada a interrupção indevida da gravidez (Lansky *et al.*, 2014). A realização mínima de sete consultas tem efeito protetor sob a gestação, pois possibilita a implementação de condutas de detecção e tratamento de agravos, bem como orientações sobre o processo gravídico-puerperal (Gaíva *et al.*, 2020). Esse acompanhamento durante a gestação também se associa positivamente ao Apgar no primeiro minuto, com aumento proporcional aos quantitativos de consultas realizadas (Thomé *et al.*, 2020).

O parto vaginal mostrou associação estatisticamente significativa com a taxa de óbito neonatal precoce. A conduta expectante relacionada aos casos de trabalho de parto prematuro pode favorecer a evolução dos casos para o parto vaginal, com consequente aumento nas chances de óbito neonatal (Nascimento *et al.*, 2020). Já o parto cesáreo, nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, está mais associado a emergências obstétricas, quando comparado ao parto vaginal (Alipour *et al.*, 2022).

As características maternas e sociodemográficas que apresentaram associação estatística foram escolaridade, raça e assistência à saúde. Em relação a escolaridade, observou-se que genitoras categorizadas como sem escolaridade (89,5%) mostraram maior associação com o óbito neonatal precoce, que aquelas que cursaram ensino fundamental, médio ou superior. Dessa forma, a medida que a escolaridade da mãe aumenta, há uma melhora na assistência à saúde e redução do risco de resultados negativos para mulher e recém-nascido.

Neste estudo, foi identificada relação inversa entre a taxa de anos de estudo e a mortalidade neonatal precoce e total entre 2009 e 2012 em municípios no extremo sul da Geres V e situados na transição entre a Geres VII, VIII e IX. A escolaridade materna está

associada a comportamentos de procura, melhor acesso e uso correto dos serviços de saúde (Mallmann *et al.*, 2018; Gomes *et al.*, 2022). A educação materna aumenta o conhecimento sobre serviços e saúde infantil, além de melhorar os comportamentos relacionados ao autocuidado materno e a busca de cuidados específicos para as crianças (Islam; Biswas, 2021).

Com relação as variáveis socioeconômicas, a vulnerabilidade a pobreza foi diretamente proporcional a mortalidade neonatal precoce nos municípios da Geres III. Essa regional é caracterizada por uma densidade populacional crescente, cuja principal atividade econômica para geração de renda é baseada no cultivo da cana-de-açúcar. A mortalidade neonatal precoce em regiões com condições socioeconômicas precárias está associada a determinantes sociais e de saúde que influenciam na ocorrência do óbito (Silva *et al.*, 2022).

Apesar de ter reduzido ao longo dos anos, a presença de disparidades sociais evidenciadas pela ineficiência da gestão governamental, ainda representa um fator relevante para redução na mortalidade no público infantil (Pasklan *et al.*, 2021). A desigualdade na distribuição de renda em um município pode repercutir negativamente de diferentes formas nas condições de vida das crianças e impactar nos coeficientes de mortalidade infantil e em seus componentes (Anjos *et al.*, 2021).

Municípios com melhores condições de renda possuem menores taxas de mortalidade neonatal (Rent *et al.*, 2023). A situação socioeconômica destas cidades está associada a maior complexidade hospitalar e ao uso de serviços de saúde, com maior concentração de hospitais nas regiões mais desenvolvidas e evidenciação das lacunas assistenciais nas áreas rurais e distantes dos grandes centros urbanos (Rocha *et al.*, 2017; Rent *et al.*, 2023).

O Índice de Gini, neste estudo, foi proporcional a mortalidade neonatal total no segundo quadriênio, apesar da ausência de clusters estatisticamente significativos entre os municípios. A redução nas desigualdades sociais de uma população pode não estar associada, obrigatoriamente, a redução na taxa de mortalidade infantil (Bossio *et al.*, 2020). Porém, a existência de divergências entre estratos sociais e regiões pode auxiliar na identificação de territórios constituídos por grupos de alto risco para mortalidade infantil (Araújo *et al.*, 2022).

Em relação a variável raça, nas genitoras de raça amarela, indígena e parda foi encontrada maior associação com o óbito neonatal precoce. Essa variável é marcadora de iniquidades no acesso e uso dos serviços de saúde, quando relacionada a pessoas de etnia indígena, pode simbolizar barreiras geográficas relativas à cultura que resultem na baixa procura pelo acompanhamento sistemático e cuidado pelo profissional de saúde (Mallmann *et al.*, 2018).

No que diz respeito a assistência à saúde, na análise bivariada, o cuidado durante o parto oferecido por profissionais sem especialidade em obstetrícia para partear associou-se ao óbito neonatal neste estudo. A assistência por profissionais não qualificados, que não tenham habilidade ou experiência para estratificar o risco de gravidez, prevenir ou tratar complicações durante o parto aumenta o risco do óbito neonatal como desfecho (Salawu *et al.*, 2021).

Paralelamente a caracterização da amostra, é necessária a análise da distribuição dos óbitos neonatais no estado de Pernambuco por Geres. Esse tipo de análise possibilita a identificação das regiões de saúde com maior necessidade de intervenção e viabiliza o fomento de estratégias para resolução da situação de saúde.

Nesse estudo, as Geres I, IV, V, VIII e IX apresentaram os maiores quantitativos absolutos de óbito neonatal precoce, enquanto a Geres I, III, IV, VIII e IX se destacaram nos óbitos neonatais tardios. O mapa da saúde para o ano 2020 da Geres I destaca municípios da região (Pombos, Araçoiaba e Moreno) com os maiores coeficientes desse indicador, o que difere do evidenciado neste estudo, no qual esses municípios não se destacaram isoladamente na análise do óbito precoce e tardio (PERNAMBUCO, 2021a).

Na Geres IV, existe apenas um hospital para assistência especializada no cuidado neonatal (PERNAMBUCO, 2021b). O número restrito de unidades especializadas pode contribuir para elevação dos coeficientes de mortalidade neonatal, pois além de superlotar o serviço e sobrecarregar os recursos humanos disponíveis, reduz o quantitativo de possibilidades, principalmente de municípios mais distantes da sede da Geres.

A Geres VIII aponta Cabrobó, Lagoa Grande, Afrânio e Petrolina como municípios responsáveis pelos maiores percentuais para o óbito neonatal (PERNAMBUCO, 2021c). Apesar de ser composto por sete municípios, dos quais quatro possuem elevados coeficientes do agravo em estudo, esta regional dispõe de um único serviço de saúde especializado no cuidado neonatal.

Na Geres V, cuja sede é o município de Garanhuns, foram registrados 787 óbitos neonatais entre 2009 e 2020. Composta por 21 municípios e com relevante quantitativo de óbitos na faixa etária em estudo, esta regional não possui hospital com suporte para recém-nascidos com alta complexidade de cuidados (PERNAMBUCO, 2021 d). A ausência de serviço especializado pode contribuir para peregrinação por maternidades com estrutura terciária, aumentando riscos pelo deslocamento e retardando o atendimento especializado.

A Geres III, constituída por 22 municípios, possui um hospital para o cuidado especializado neonatal (PERNAMBUCO, 2021e). Nesta regional, o óbito neonatal precoce e tardio entre 2000 e 2020 mostrou comportamento ascendente. Dessa forma, a limitação no

quantitativo de leitos para atenção neonatal pode contribuir para o crescimento de coeficientes de óbito neonatal. Os estados da região Nordeste possuem carência de leitos hospitalares em áreas como pediatria e em serviços de UTI Neonatal, além de concentrar suas unidades de saúde nos maiores centros populacionais e regiões litorâneas (Rocha *et al.*, 2017).

A Geres IX, composta por 11 municípios, contabilizou 698 óbitos neonatais entre 2009 e 2020. Para os municípios com demandas de assistência neonatal especializadas, a referência é o hospital Dom Malan, em Petrolina, situado a 240 quilômetros da sede dessa regional (Ouricuri) (PERNAMBUCO, 2021f). O deslocamento entre essas cidades pode atrasar o atendimento e elevar as chances de resultado negativo que implique no óbito neonatal.

A busca por atendimento em serviços de alta complexidade revela vazios espaciais no território, resolvidas por deslocamento dentro de uma mesma regional ou em regiões negociadas e contratualizadas para expansão dos serviços de saúde na área neonatal (Silveira; Santos, 2023). Os cuidados em saúde precisam ser ofertados em tempo hábil e com equipe multidisciplinar e estrutura qualificada para pacientes com necessidades de internações mais complexas (Vonachen *et al.*, 2022).

O cálculo da necessidade de leitos neonatais está baseado na necessidade da população, e, nesse contexto, a região Nordeste está aquém do esperado para sua demanda nos aspectos quantitativos e de adequação (Miranda *et al.*, 2021). Nesse estudo, as Geres III e IV, bem como o município de Tacaratu (Geres VI) apresentaram significância estatística para associação entre a mortalidade neonatal precoce no segundo quadriênio e o número de leitos neonatais.

Na análise do comportamento temporal do óbito neonatal em Pernambuco observou-se uma redução na taxa de mortalidade em Pernambuco no período analisado, com padrões divergentes entre as regionais de saúde. Disparidades locais podem variar conforme o desenvolvimento social e econômico de cada região, interferindo na estruturação e qualidade dos serviços de atenção materno e infantil, com repercussões sobre os indicadores de mortalidade neonatal (Prezotto *et al.*, 2021).

A taxa de mortalidade neonatal total encontrada no estado de Pernambuco reduziu numa velocidade de 2,9% por ano entre 2000 e 2020. A região Nordeste, juntamente com a Centro-Oeste foram responsáveis pela redução de 1,2% na taxa de mortalidade neonatal por causas evitáveis entre 2015 e 2019, enquanto nas demais regiões, essa taxa manteve a estabilidade (Ribeiro Junior *et al.*, 2023). O Nordeste do país apresentou as maiores taxas de decréscimo nos coeficientes de mortalidade infantil devido a expansão no acesso às ações da

Atenção Primária e melhoria na infraestrutura dos serviços de saúde, contribuindo assim para redução nas disparidades regionais relacionadas ao óbito nessa faixa etária (Szwarcwald *et al.*, 2020; Souza *et al.*, 2021).

As diferenças regionais que estão associadas a mortalidade nos primeiros anos de vida tendem a ser exacerbadas pelas condições socioeconômicas do local (Amegbor; Addae, 2023). Assim, a distribuição espacial da mortalidade neonatal não ocorre de maneira aleatória em várias regiões do mundo e seus coeficientes reduzem mais rapidamente em nações desenvolvidas (Wang *et al.*, 2023). Suas taxas sofrem variações dentro de um mesmo território, correlacionando o papel dos espaços geográficos e suas fronteiras sobre as populações em risco para determinado agravo (Burstein *et al.*, 2019).

O comportamento da mortalidade neonatal total nas Geres V, VII, IX, XI a partir do ano 2000 foi crescente até 2004, acompanhando a tendência decrescente das demais regiões do estado entre o referido ano e 2020. Nessas regionais, o Programa Mãe Coruja Pernambucana foi implantado em 2007 (IX), 2009 (V e XI) e 2012 (VII), reafirmando a não associação da implantação deste com a mudança no comportamento da mortalidade dos municípios participantes.

O perfil do declínio da taxa de mortalidade neonatal em Pernambuco é semelhante ao do Brasil (Gomes *et al.*, 2022). As Geres II, VI, X e XII apresentaram tendência decrescente e uniforme em todo o período analisado. A implantação do PMCPE nos municípios dessas regionais ocorreu em 2010, sem interferência na tendência decrescente dessas Geres.

No estado, a implantação do PMCPE em 2007 tinha como objetivo melhorar os coeficientes de mortalidade materna e infantil por meio da qualificação da assistência pré-natal, parto e do cuidado com o recém-nascido (Prezotto *et al.*, 2021). Entretanto, não foram observadas mudanças ou acentuação de tendências entre as variáveis estudadas após sua implantação, resultado semelhante ao encontrado em outro estudo realizado neste estado (Lima *et al.*, 2021).

A falta de priorização do PMCPE sobre as intervenções de maior impacto na mortalidade neonatal, aliado a sua implantação recente em algumas Geres pode ter contribuído para ausência de resultados significativos sobre os coeficientes da taxa de mortalidade neonatal (Lima *et al.*, 2021). Paralelamente, da implantação com foco exclusivo nas regiões com maiores coeficientes de óbito neonatal de forma aleatória, sem continuidade territorial sistematizada e de maneira gradual também pode ter refletido na ausência de resultados do programa sobre as variáveis de interesse.

No entanto, a implantação de outras políticas públicas, como a expansão da Atenção Básica, pode ter refletido na redução das taxas de mortalidade infantil nos últimos 20 anos (Souza *et al.*, 2021). O uso de serviços de saúde disponibilizados pela Estratégia de Saúde da Família nos primeiros dois trimestres de gestação está associado a melhores resultados de saúde infantil, como a redução na probabilidade de óbito neonatal e infantil, de baixo peso ao nascer e prematuridade (Hone *et al.*, 2023).

Em Pernambuco, a mortalidade neonatal evoluiu com redução sustentada em seus componentes precoce e tardio. A velocidade de queda do componente precoce foi superior à do total, confirmando a tendência apresentada em outros estudos (Szwarcwald *et al.*, 2020; Lima *et al.*, 2020; Gomes *et al.*, 2022).

Entre os constituintes da taxa de mortalidade neonatal, a velocidade de queda do componente precoce foi aproximadamente quatro vezes maior que o tardio no estado. As Geres V, VII, IX e XI apresentaram tendência crescente para mortalidade neonatal precoce entre 2000 e 2004 e decrescente desse período até o final do recorte temporal. O comportamento crescente no início do período para este componente deve-se a ausência de serviço especializado (Geres V), ao distanciamento territorial dos polos capacitados nesse tipo de assistência (VII e XI) e a uma taxa de mortalidade elevada pré-existente já registrada em outros estudos (PERNAMBUCO, 2021f; Gomes *et al.*, 2022).

A mortalidade neonatal tardia apresentou comportamento uniforme e decrescente em todas as Geres, exceto na V, VI e VII. Todavia, apenas a Geres V mostrou significância estatística para esse componente. O óbito neonatal tardio está associado a causas evitáveis e reduzíveis pela adequada atenção à mulher durante a gestação, parto e ao recém-nascido (Baptista; Poton, 2021). Nessa regional, a principal causa de internamento no público feminino em idade fértil está ligada ao adoecimento no ciclo gravídico-puerperal, confirmando os resultados obtidos nesse estudo (PERNAMBUCO, 2021f).

No Brasil, os coeficientes de mortalidade neonatal diminuíram de forma mais lenta que em outras regiões do mundo (Wang *et al.*, 2023). Em 2015, a distribuição espacial da mortalidade infantil nos municípios brasileiros apresentou distribuição mais homogênea, e o melhor desempenho foi registrado nos estados da região Nordeste, em consequência das menores taxas entre os óbitos neonatais, quando comparadas as outras regiões (Szwarcwald *et al.*, 2020).

O perfil de declínio da taxa de mortalidade neonatal em Pernambuco é semelhante ao do Brasil (Gomes *et al.*, 2022). A formação de aglomerados espaciais e espaço temporais de alto risco para o óbito neonatal precoce foram identificados entre os municípios do estado,

especialmente nas Geres VI, VII, IX e XI, corroborando com outro estudo realizado no estado com menor recorte de tempo (Gomes *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2022). Não foram encontrados aglomerados espaciais e espaço temporais de alto risco para o óbito neonatal tardio.

Reitera-se nesse estudo a relevância da utilização dos métodos de análise espacial para investigação de regiões com demandas em saúde acima do esperado, como é o óbito neonatal. Os resultados mostraram a heterogeneidade das regiões em relação ao óbito neonatal em Pernambuco, seus determinantes e sua distribuição no território entre os anos 2009 e 2020. Investigações adicionais são necessárias com maior detalhamento entre os municípios e regionais do estado.

Este estudo apresentou como principal limitação o uso de dados secundários, que são sensíveis a qualidade dos dados, sua completude e o preenchimento correto das informações analisadas (Bernardino *et al.*, 2022).

Os avanços tecnológicos e no conhecimento sobre os determinantes do óbito neonatal não foram suficientes para evitar os 2,4 milhões de mortes neonatais ocorridas em 2020 em todo o mundo (Singh *et al.*, 2023). Para modificar essa realidade, é necessário investir em cuidados para mães e recém-nascidos desde o pré-natal até o período pós-natal, que abrangem não só fatores socioeconômicos (educação, saúde e nutrição materna), como também a melhoria na infraestrutura dos serviços de saúde para acolher e cuidar dos neonatos (Silva *et al.*, 2022).

8 CONCLUSÃO

O óbito neonatal se configura como o principal componente da mortalidade infantil em Pernambuco. O componente precoce foi mais prevalente em todos os quadriênios entre 2009 e 2020, com destaque para o número de óbitos ocorridos nas primeiras 24 horas de vida.

O perfil dos óbitos neonatais nesse estudo foi formado por neonatos prematuros, do sexo masculino, com extremo baixo peso, sem anomalias congênitas e com Apgar menor que cinco no primeiro minuto. A identificação das características dos neonatos que evoluem para o óbito neonatal auxilia o enfermeiro no planejamento de ações, desde o pré-natal, parto e puerpério com foco na prevenção da prematuridade e baixo peso ao nascer, identificação e tratamento precoce de anomalias congênitas. Nesse contexto, destaca-se a importância da capacitação dos profissionais de acordo com a demanda da população assistida.

A tendência temporal da mortalidade neonatal no estado foi decrescente. Nesse estudo, a velocidade de queda anual do componente precoce foi quatro vezes maior que o tardio. Quando correlacionado ao Programa Mãe Coruja Pernambucana, não houve alteração significativa no comportamento do óbito neonatal nas Geres em que o programa foi inicialmente implantado, nem nas demais regiões.

A análise espacial constatou a presença de aglomerados espaciais entre as Gerências de Pernambuco para o óbito neonatal, especialmente nas Geres VI, VII, IX, e XI. Essas regionais não dispõem localmente de serviços de alta complexidade especializados no cuidado neonatal, o que contribui para o elevado número de óbitos neonatais entre seus municípios.

A formação de aglomerados de alto risco para mortalidade neonatal foi mais evidente nos municípios limítrofes entre as Geres com maiores e menores coeficientes de mortalidade neonatal. Essas zonas de transição são formadas por municípios situados nos extremos do estado e com consequente distanciamento até os serviços de saúde especializados.

O óbito neonatal precoce e total apresentaram aglomerados espaciais associados a taxa de analfabetismo, vulnerabilidade a pobreza e taxa de natalidade no primeiro quadriênio. A escolaridade materna pode influenciar a taxa de natalidade e, consequentemente, a vulnerabilidade à pobreza, pois interfere nos comportamentos de busca de saúde de uma população. Nesse contexto, o enfermeiro, enquanto gestor deve não só identificar as áreas de maior risco como planejar estratégias educativas junto aos profissionais das unidades de saúde que contemplem as características daquela população.

A análise do óbito neonatal precoce no segundo quadriênio destacou o número de leitos em neonatologia como fator associado a formação de aglomerados espaciais. A melhor

distribuição de serviços como consequência da descentralização do cuidado especializado para o público neonatal emergiu como a principal estratégia para reduzir essa variável.

O segundo quadriênio para taxa de mortalidade neonatal total evidenciou o Índice de Gini como fator socioeconômico associado a formação de aglomerados espaciais. Embora não tenha ocorrido significância estatística, a diferença entre estratos sociais pode refletir na procura por serviços de saúde e sob os cuidados ao neonato nos primeiros 28 dias de vida.

O profissional de enfermagem no estudo do óbito neonatal, fortalecido pelas informações disponíveis e da associação com os fatores determinantes, sua relação com as políticas públicas vigentes no estado e a distribuição do agravo nos diversos cenários do território, tem a possibilidade de avaliar o impacto das ações em saúde sobre a assistência infantil. A partir da identificação das necessidades locais e populações em maior situação de vulnerabilidade, o profissional das esferas de gestão tem a possibilidade de efetuar o melhor recrutamento de investimentos e a otimização das intervenções em saúde.

O óbito neonatal no estado de Pernambuco sofreu variações no espaço geográfico, principalmente quando associado a características socioeconômicas como escolaridade materna e vulnerabilidade a pobreza. Portanto, o enfermeiro embasado pelas características de cada região de saúde e considerando a necessidade de interiorização dos serviços especializados no cuidado neonatal de alta complexidade, deve estimular a formulação de estratégias que reduzam os coeficientes de mortalidade neonatal por meio do fortalecimento na atenção ao neonato desde a gestação até depois do parto.

9 RECOMENDAÇÕES

Os resultados da tendência temporal e da análise espacial da taxa de óbito neonatal nos municípios e Gerências regionais de saúde do estado de Pernambuco reforçam a necessidade de intervenções a redução neste agravo. Dessa forma, são recomendadas:

- Divulgação de dados epidemiológicos periodicamente para garantir visibilidade dos casos de óbito neonatal;
- Reestruturar o sistema de referência e para assistência neonatal em Pernambuco, de modo a diminuir a distância entre a população e os serviços especializados;
- Organização dos serviços de assistência especializada para o público neonatal no estado, com o estímulo para o aumento no quantitativo de leitos nas unidades existentes e criação de novos leitos nas regionais com altas taxas. A criação de serviços especializados diminui o deslocamento até o atendimento e, conseqüentemente, reduz chances de desfechos negativos;
- Formulação de estratégias para redução da taxa de óbito neonatal a nível regional, com enfoque nos determinantes sociais de cada região;
- Estratégias locais que visem a redução das iniquidades sociais e reforcem a importância do pré-natal, da atenção qualificada no parto e puerpério, bem como a reorganização dos serviços de neonatologia estaduais de forma que o quantitativo de leitos seja suficiente para atender o público neonatal devem ser implantadas.
- Intensificação de ações para o fortalecimento da assistência pré-natal, parto e puerpério nas regionais com maiores taxas de óbito neonatal;
- Capacitação e atualização dos profissionais de saúde para a assistência ao neonato, com foco no atendimento emergencial e nos cuidados intensivos;
- Desenvolver um estudo espacial de fluxos de acesso aos serviços de saúde entre municípios de residência e de atendimento.

REFERÊNCIAS

- ABDULLAH A *et al.* Risk factors associated with neonatal deaths: a matched case-control study in Indonesia. **Glob. Health Action**,v.9:30445, 2016. DOI: 10.3402/gha.v9.30445. eCollection 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26895147/>
- ABREU *et al.* Análise espacial da violência autoprovoada em adolescentes: subsídio para enfrentamento.**Rev Enferm Atenção Saúde** [Online], vol. 7, n. 3, p. 76-88, out/dez,2018. Disponível em: <http://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/enfer/article/view/2991/pdf>. Acesso em 07 dez 2019 às 22:50.
- AGRANONIK M, JUNG RO. Qualidade dos sistemas de informações sobre nascidos vivos e sobre mortalidade no Rio Grande de Sul, Brasil, 2000 a 2014. **Cienc. saúde coletiva**,Rio de Janeiro, v. 24, n. 5, p. 1945-58, Mai., 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018245.19632017>.
- ALEXANDER M, ALKEMA L. Global estimation of neonatal mortality using a Bayesian hierarchical splines regression model. **Demogr Res**,v. 28, p. 335-72, 2018. Disponível em: <https://www.demographic-research.org/volumes/vol38/15/38-15.pdf>
- AL-GAILANI S. Neonatal health: a history of practices, concepts, and controversies. **The Lancet Child & Adolescent Health**,v.6, n.3, p.147, 2022. Disponível em: DOI:[https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(22\)00042-6](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(22)00042-6).
- ALIPOUR *et al.* A global study of the association of cesarean rate the of socioeconomic status in neonatal mortality rate in the current century. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 22, n. 821, 2022.
- ALONSO WJ, McCORMICK BJJ. EPIPOI: A user-friendly analytical tool for the extraction and visualization of temporal parameters from epidemiological time series. **BMC Public Health**,v. 12, n. 982, p. 1-9, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-982>.
- AMEGBOR PM, ADDAE A. Spatiotemporal analysis of the effect of global development indicators on child mortality. **International Journal of Health Geographics**, v. 22, n. 9, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12942-023-00330-x>. Acesso em 25/06/23.
- ANJOS CN, MELLO CS, SANTANA JM. Determinantes sociais e biológicos da mortalidade infantil no Recôncavo da Bahia. **RevCiêncMédBiol**,v. 20, n. 2, p. 259-68, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.9771/cmbio.v20i2.43700>
- ANSELIN L, SYABRI I, KHO Y. *GeoDa: An Introduction to Special Data Analysis. Geographical Analysis*, v. 38, p. 5-22, 2006. Disponível em: https://mapss.uchicago.edu/sites/mapss.uchicago.edu/files/ga_geoda.pdf. Acesso em 01 de Dez de 2019 às 23:36.
- ANSELIN, L. An Introduction to Spatial Regression Analysis. *In: R. University of Illinois, Urbana-Champaign. May 23, 2003.* < <http://sal.agecon.uiuc.edu>>

ANSELIN, L. Local indicators of spatial association - LISA. **Geographical Analysis** v.27, p.91-115, 1995.

ANSELIN, L. Local spatial autocorrelation. **Other Local Spatial Autocorrelations Statistics**, 2020.

ANSELIN, Luc. GeoDa 0.9 user's guide. **Spatial Analysis Laboratory (SAL). Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois, Urbana-Champaign, IL**, 2003.

ANTUNES JLF, CARDOSO MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. **Epidemiol Serv Saúde**, v. 24, n. 3, p. 565-576, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000300024>.

AQUINO R *et al.* Estudos epidemiológicos (Desenhos de Dados Agregados). *In*: Almeida Filho N. **Epidemiologia & saúde: fundamentos, métodos e aplicações**. - [Reimpr.]. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

ARAÚJO EC *et al.* Modelo de regressão espacial para estimativa da produtividade da soja associada a variáveis agrometeorológicas na região oeste do estado do Paraná. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.34, n.2, p.286-299, Abr., 2014. Disponível em: https://www3.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/Todos_Artigos/A_229.pdf. Acesso em 09 Dez 2019 às 09:00.

ARAÚJO GAS *et al.* Padrão espaço-temporal e fatores relacionados à mortalidade infantil no Nordeste brasileiro. **Rev Gaúcha Enferm.**, v. 43, e20210177, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2022.20210177.pt>.

ARROYO, LAH *et al.* Análise espacial dos casos de Tuberculose com Transtornos Mentais em São Paulo. **Rev. Bras. Enferm**, Brasília, v. 72, n. 3, p. 654-662, Jun, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0949>.

AYRES BVS *et al.* Avaliação do local de nascimento de recém-natos com idade gestacional inferior a 34 semanas segundo complexidade da Unidade Neonatal e maternidades vinculadas à Rede Cegonha: Brasil, 2016-2027. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 3, p. 873-86, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021263.34662020>.

BANDO DH *et al.* Suicide rates and trends in São Paulo, Brazil, according to gender, age and demographic aspects: a joinpoint regression analysis. **Rev Bras Psiquiatr.**, v. 34, p. 286-93, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rbp.2012.02.001>.

BAPTISTA GC, POTON WL. Evolução da mortalidade neonatal por causas evitáveis no Espírito Santo ao longo de dez anos. **Rev Bras Saúde Mater. Infant.**, 2021, v. 21, n. 1, p. 55-64. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-93042021000100003>.

BARCELLOS C *et al.* Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil. **Epidemiol Serv Saúde**, v. 17, n. 1, p. 59-70, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742008000100006>.

BARRETO X, CORREIA JP, CUNHA O. **Mortalidade infantil em Portugal**: evolução dos indicadores e factores associados de 1988 a 2008. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2014. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1822/64887>.

BATISTA CB, CARVALHO ML, VASCONCELOS AGG. Access to and use of health services as factors associated with neonatal mortality in the North, Northeast and Vale do Jequitinhonha regions, Brazil. **J Pediatr**, v. 94, n. 3, p. 293-299, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2017.06.005>.

BECKER LA, LOCH MR, REIS RS. Barreiras percebidas por diretores de saúde para tomada de decisão baseada em evidências. **Rev. Panam Salud Publica**, v. 41, n. 3, p. 1-7, Mai, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2017.147>.

BERNARDINO FBSet al. Tendência da mortalidade neonatal no Brasil de 2007 a 2017. **Cien. Saude Colet.**, v. 27, n. 2, p. 567-78, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232022272.41192020>.

BITTAR OJNV et al. Sistemas de informação em saúde e sua complexidade. **RevAdm Saúde**, v. 18, n. 70, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.23973/ras.70.77>

BONIFÁCIO SR, LOPES EL. MAPEAMENTO DE AGRAVOS DE SAÚDE: UMA APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE GEORREFERENCIAMENTO COM O USO DO SOFTWARE GOOGLE EARTH. **INTERNATIONAL JOURNAL OF HEALTH MANAGEMENT REVIEW**, v. 5, n. 2, p. 1-16, 2019. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.37497/ijhmreview.v5i2.162>

BOSSIO JC, SANCHIS I, HERRERO MB, ARMANDO GA, ARIAS SJ. Mortalidad infantil y desigualdades sociales en Argentina, 1980-2017. **Rev Panam Salud Publica**. v.44, n. 127, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.127>

BRANQUINHO ID, LANZA FM. Saúde da Criança na Atenção Primária: Evolução das Políticas Brasileiras e a Atuação do Enfermeiro. **RevenfermCentr-Oest Min.**, v. 8, 2018. DOI: <https://doi.org/10.19175/recom.v8i0.2753>

BRASIL. Ministério da Saúde. **A declaração de óbito: documento necessário e importante**. - 3 ed. - Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **A experiência brasileira em sistemas de informação em saúde**. - Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2009. 2v. - (Série B. Textos Básicos de Saúde).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Área de Saúde do Adolescente e do Jovem. **Marco Legal: saúde, um direito do adolescente**/ Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Área da Saúde do adolescente e do Jovem. - Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007. 60p.: il. - (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Síntese de Evidências para Políticas de Saúde: reduzindo a mortalidade perinatal**. -Brasília : Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. **Manual de Instruções para o preenchimento da Declaração de Nascido Vivo**. - Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Abordagens espaciais na saúde pública**. -Brasília ; Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Sistemas de Informações Geográficas e Análise Espacial na saúde Pública**. -Brasília ; Ministério da Saúde, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Introdução à Estatística Espacial para Saúde Pública**. -Brasília ; Ministério da Saúde, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Manual de vigilância do óbito infantil e fetal e do Comitê de Prevenção do Óbito Infantil e Fetal**. - 2 ed. Brasília :Ministério da Saúde, 2009.

BRUSDONC., FOTHERINGHAMAS, CHARLTON ME. Geographically weighted regression: a method for exploring spatial nonstationarity. **Geographical Analysis**, v. 28, n. 4, p. 281-298, 1996. Disponível em:<https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1996.tb00936.x>

BUNDHAMCHAROEN Ket *al.* Contributions of national and global health estimates to monitoring health-related sustainable development goals. **Citation: Glob Health Action**, vol. 9, n. 32443, p.1-9, 2016. Disponível: DOI: 10.3402/gha.v9.32443.

BURSTEIN R *et al.* Mapping 123 million neonatal, infant and child deaths between 2000 and 2017. **Nature**, v. 574, n. 7778, p. 353, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1545-0>. Acesso em 26/06/23.

BUSS PM *et al.* Saúde na Agenda de Desenvolvimento pós-2015 das Nações Unidas. **Cad. Saúde Pública**, Rio Janeiro, v. 30, n. 12, p. 2555-2570, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311XAT011214>.

CÂMARA Get *al.* Análise Espacial de Áreas. In: Druck S, Carvalho MS, Câmara G, Monteiro AMV. **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Planaltina, Embrapa, 2004.

CAMARAGet *al.* **Territórios Digitais: As Novas Fronteiras do Brasil**. In: **Seminário Temático Preparatório para a 3ª CNCTI**. Brasília, 2005.

CAMARGOS MCS, GONZAGA MR. Viver mais e melhor? Estimativas de expectativas de vida saudável para a população brasileira. **Cad. Saúde Pública**, v. 31, n. 7, p. 1460-1472, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00128914>.

CANUTO IMB *et al.* Diferenciais intraurbanos da mortalidade perinatal: modelagem para identificação de áreas prioritárias. **Esc Anna Nery**, v. 23, n. 1, 2019. Disponível em:DOI: 10.1590/2177-9465-EAN-2018-0166.

CARVALHO ALB *et al.* Enfermeiros (as) gestores (as) no Sistema Único de Saúde: perfil e perspectivas com ênfase no Ciclo de Gestão 2017-2020. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 211-222, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020251.29312019>.

CASTRO ECM, LEITE AJM, GUINSBURG R. Mortalidade com 24 horas de vida em recém-nascidos pré-termo de muito baixo peso da Região Nordeste do Brasil. **Rev Paul Pediatr.**, v. 34, n. 1, p. 106-13, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rppede.2015.12.008>.

CAVALCANTE ANM *et al.* Epidemiologia da mortalidade neonatal no Ceará no período de 2005-2015. **Rev Bras Promoç Saúde**, v. 31, n. 4, p. 1-8, 2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-996891>.

COPELAND KR, ALLEN AE. "Basic models for mapping prescription drug data." *In: Proceedings of the survey research methods section.* American Statistical Association. 2005.

COUTINHO R. **Mortalidade infantil cresce 7,48% em Pernambuco.** Folha de Pernambuco, Recife, 17 de Jul. de 2018. Disponível em: <https://www.folhape.com.br/noticias/noticias/cotidiano/2018/07/17/NWS,75136,70,449,NOTICIAS,2190-MORTALIDADE-INFANTIL-CRESCE-PERNAMBUCO.aspx>. Acesso em 27 de Jan.de 2020.

CRONEMBERGER, Felipe Mendes; VICENS, Raul Sanchez. Análise da Dinâmica Florestal da Serra do Mar no Estado do Rio de Janeiro através de Regressão Ponderada Geograficamente-GWR. *In: Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE, 2015.

DEMITTO MO *et al.* Gestação de alto risco e fatores associados ao óbito neonatal. **RevEscEnf USP.**,v. 51, n. e03208, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2016127103208>.

DENNO DM, PAUL SL. Child Health and Survival in a Changing World. **Pediatr Clin N Am.**, v. 64, p. 735-54, 2017. Disponível em: DOI: 10.1016/j.pcl.2017.03.013.

DEPRIEST KN, SHIELDS TM, CURRIERO FC. Returning to our roots: The use of geospatial data for nurse-led Community research. **Res Nurs Health**, v. 42, n. 6, p. 467-475, dec, 2019. Disponível em: DOI: [10.1002/nur.21984](https://doi.org/10.1002/nur.21984)

DIAS BAS, SANTOS NETO ET, ANDRADE MAC. Classificação de evitabilidade de óbitos infantis: diferentes métodos, diferentes repercussões? **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 5, e00125916, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00125916>.

DUARTE DAP *et al.* Avaliação de método para classificação automatizada de pares em relacionamentos probabilísticos de bancos de dados. **Cad. Saúde Pública**, v. 35, n. 11, e.00066419, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00066419>.

FARIA CSet *al.* Morbidade e mortalidade entre recém-nascidos de risco: uma revisão bibliográfica. **Enfermglob.**,v. 13, n. 36, p. 298-309, Out., 2014. Disponível em: https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v13n36/pt_revision2.pdf.

FERREIRA AG et al. Participação Social na Saúde e o Papel da Enfermagem: aplicação do modelo ecológico. **Rev. Fund. Care Online**, vol. 11, n. 5, p. 1360-1367, out/dez,2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1022105>.

FORTUNE *et al.* Health promotion and the agenda for sustainable development, WHO Region of the Americas. **Bull World Health Organ.**, vol. 96, n. 9, Sep. 1, pp. 621-6, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.17.204404>

FRANÇA E, LANSKY S [Internet]. **Mortalidade infantil neonatal no Brasil: situação, tendências e perspectivas.** Available from: http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2008/docsPDF/ABEP2008_1956.pdf.

FRANÇA EB *et al.* Principais causas de mortalidade na infância no Brasil, em 1990 e 2015: estimativas do estudo de Carga Global de Doença. **Rev Bras Epidemiol.**, v. 20, n. 1, p. 46-60, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-54972017000500005>.

FRONTEIRA I. Estudos Observacionais na Era da Medicina Baseada na Evidência: Breve Revisão sobre a sua Relevância, Taxonomia e Desenhos. **Acta Med Port.**, v. 26, n. 2, p. 161-170, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23809749>. Acesso em 18 de Out de 2019.

GAÍVA MAM *et al.* Fatores associados à mortalidade neonatal em recém-nascidos de baixo peso ao nascer. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 12, n. 11, e4831, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0080-6234201400005000002>

GARCIA LP, FERNANDES CM, TRAEBERT J. Risk factors for neonatal death in the capital city with the lowest infant mortality rate in Brazil. **J Pediatr**, v. 95, n. 2, p. 194-200, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.12.007>.

GOMES AGN, *et al.* Mortalidade neonatal em Pernambuco: tendência, distribuição geográfica e perfil dos óbitos de 2008 a 2017. **R Pesq Cuid Fundam.** [Internet]. V. 14, e10857. DOI: <https://doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v14.10857>.

GOOVAERTS P, XIAO H. Geographical, temporal and racial disparities in late-stage prostate cancer incidence across Florida: A multiscale joinpoint regression analysis. **International Journal of Health Geographics**, v. 10, n. 62, p. 1-23, 2011. Disponível em: DOI: 10.1186/1476-072X-10-63.

GORDIS LEON. **Epidemiology.**- 4th ed. Ed Saunders Elsevier. 2009.

Guia agenda 2030 [livro eletrônico]: **Integrando ODS, educação e sociedade.** - 1. ed. - São Paulo: Lucas Fúrio Melara: Raquel Cabral, 2020. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/202818>>.

HANDLEY K, BOERMA T, VICTORA C, EVANS TG. An inflection point for country health data. **Lancet Glob Health**, v. 3, e437-8, 2015. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(15\)00067-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(15)00067-4/fulltext). Acesso em 29 de Out de 2019 às 20:10.

HEKIMOGLU B, ACAR FA. Effects of COVID-19 pandemic period on neonatal and morbidity. *PediatricsandNeonatology*, v. 63, p. 78-83, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34776364/>.

HINO P *et al.* Geoprocessamento aplicado à área da saúde. **Rev Latino-am Enfermagem** [online], v. 14, n. 6, p. 939-943, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v14n6/pt_v14n6a16.pdf. Acesso em 21 de Out de 2019.

HOLANDA ER. **ANÁLISE ESPACIAL DA INFECÇÃO PELO HIV EM CRIANÇAS E GESTANTES DO MUNICÍPIO DE RECIFE, PERNAMBUCO** [Tese de Doutorado]. Doutorado Interinstitucional UFC/UFPE. 2013.

HONE T *et al.* Associations between primary healthcare and infant health outcome: a cohort analysis of low-income mothers in Rio de Janeiro, Brazil. *The Lancet Region Health-Americas*, v. 22, n. 100519, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lana.2023.100519>

HONE T *et al.* Effect of the economic recession and impact of health and social protection expenditures on adult mortality: a longitudinal analysis of 5565 Brazilian municipalities. **Lancet Glob Health**, v. 7, p. 1575-83, 2019. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(19\)304097/fulltext#:~:text=Between%202012%20and%202017%2C%207,per%20100%20000%20in%202017.](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(19)304097/fulltext#:~:text=Between%202012%20and%202017%2C%207,per%20100%20000%20in%202017.)

HUG Let *al.* National, regional, and global levels and trends in neonatal mortality between 1990 and 2017, with scenario-based projections to 2030: a systematic analysis. **Lancet Glob Health**, v. 7, p. 710-20. 2019. Disponível em: DOI: 10.1016/S2214-109X(19)30163-9.

HULLEY SB *et al.* **Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica**. - 3 ed. - Porto Alegre: Artmed; 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. www.ibge.gov.br

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Agenda 2030. ODS - Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2018. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8855/1/Agenda_2030_ods_metas_nac_dos_obj_de_desenv_susten_propos_de_adequa.pdf.

ISLAM A, BISWAS B. Socio-economic factors associated with increased neonatal mortality: A mixed-method study of Bangladesh and Other developing countries based on demographic and health survey data. **Clinical Epidemiology and Global Health**. v. 11, e100801, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2021.100801>

JERROLD H. ZAR. **BIostatistical Analysis**. Third edition, 1996. Prentice Hall, New Jersey.

KALE PL, FONSECA SC. Mortalidade neonatal específica por idade e fatores associados na coorte de nascidos vivos em 2021, no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Rev Bras Epidemiol.**, v. 25, e220038, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720220038.2>

KIM, H.J. *et al.* Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. **Statistics in Medicine**, Syracuse, v. 19, n. 3, p. 335-51, Feb, 2000. Acesso em 28 de Mar de

2023. Disponível em: DOI: 10.1002/(sici)1097-0258(20000215)19:3<335::aid-sim336>3.0.co;2-z.

LAMNISOS *Det al.* Geodemographic Area Classification and Association with Mortality: na Ecological Study of Small Areas of Cyprus. **Int J Environ Res Public Health**, v. 16, n. 16, p. 2927, 2019. Disponível em: DOI: 10.3390/ijerph16162927

LANSKY S *et al.* Pesquisa nascer no Brasil: perfil da mortalidade neonatal e avaliação da assistência à gestante e ao recém-nascido. **Cad Saúde Pública**, v. 30, supl. 1, p. S192-S207, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00133213>.

LAWN JE *et al.* Every newborn 2: Progress, priorities, and potential beyond survival. **Lancet**, v. 384, n.9938, p. 189-205, 2014. Disponível em: [https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(14\)60496-7.pdf](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(14)60496-7.pdf). Acesso em 10 de Jan de 2020.

LEAL MC *et al.* Saúde reprodutiva, materna neonatal e infantil nos 30 anos do Sistema Único (SUS). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 6, p. 1915-28, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.03942018>.

LEAL MC *et al.* Saúde reprodutiva, materna, neonatal e infantil nos 30 anos do Sistema Único de Saúde (SUS). **Ciênc. Saúde Coletiva**, v. 23, n. 6, p. 1915-28, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.03942018>.

LEMOS LF, ALBUQUERQUE LM, LARocca LM, MAZZA VA. Menores de dos años y la disfunción nutricional: la visión del enfermeiro de la atención básica. **Av. Enferm.**, Bogotá, v. 36, n. 3, p. 311-319, Dez., 2018. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-45002018000300311&lng=pt&tlng=pt. Acesso em 16 de Nov de 2019 às 21:27.

LIMA SS, BRAGA MC, VANDERLEI LCM, LUNA CF, FRIAS PG. Avaliação do impacto de programas de assistência pré-natal, parto e ao recém-nascido nas mortes evitáveis em Pernambuco, Brasil: estudo de adequação. **Cad Saúde Pública**, v. 36, n. 2, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00039719>.

LIMA SS. **Assistência pré-natal, parto e ao recém-nascido e tendência de mortalidade neonatal evitável no estado de Pernambuco (2000-2014): um estudo de adequação.** Dissertação (Mestrado Acadêmico em Saúde Pública) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, fundação Oswaldo Cruz, 2017.

LINO RRG *et al.* Tendência da incompletude das estatísticas vitais no período neonatal, estado do Rio de Janeiro, 1999-2014. **Epidemiol Serv Saúde**, Brasília, v. 28, n. 2, p. e2018131, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000200014>.

LIU L *et al.* Global, regional, and national causes of under -5 mortality in 2000-15: an updated systematic analysis with implications for Sustainable Development Goals. **Lancet**, v. 388, p. 3027-35, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673616315938>. Acesso em 20 de Nov de 2019.

LOHELA TJ *et al.* Comparing socioeconomic inequalities between early neonatal mortality and facility delivery: Cross-sectional data from 72 low and middle-income countries. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 9786, 2019. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-45148-5>.

LOYOLA CD, OLIVEIRA RMP, DUTRA VFD. Cuidando do futuro: redução da mortalidade infantil no Maranhão. **Rev. Bras. Enferm.**[Internet], v. 71, supl. 3, p. 1563-8, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/reben/v71s3/pt_0034-7167-reben-71-s3-1479.pdf. Acesso em 28 de Out de 2019 às 17:45.

LUNKES RJ *et al.* Development of an information system at the Strategie Management Support Office of the Brazilian Ministry of Health. **RevCubInform em Cienc Salud**, v. 27, n. 2, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/75322>

MACEDO M. Regressão geograficamente ponderada aplicada ao estudo da relação pecuária e desmatamento no sudoeste do estado do Pará. *In: Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, INPE, 2011.*

MACHADO DB *et al.* Monitoring the progress of health-related sustainable development goals (SDGs) in Brazilian states using the Global Burden of Disease indicators. **Population Health Metrics**, v. 18, Suppl. 1, vol. 7, p. 1-14, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12963-020-00207-2>

MACQUILLAN EL *et al.* Using GIS Mapping to Target Public Health Interventions: Examining Birth Outcomes Across GIS Techniques. **J Community Health**, v. 42, p. 633-8, 2017. Disponível em: DOI: [10.1007/s10900-016-0298-z](https://doi.org/10.1007/s10900-016-0298-z)

MAIA LTS *et al.* Uso do linkage para a melhoria da completude do SIM e do Sinasc nas capitais brasileiras. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 51, n. 112, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2017051000431>

MAIA LTS, SOUZA WV, MENDES ACG. A contribuição do linkage entre o SIM e o SINASC para melhoria das informações da mortalidade infantil em cinco cidades brasileiras. **RevBras Saúde Matern Infant.**, v. 15, n. 1, p. 57-66, jan./mar., 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-38292015000100005>.

MAIA LTS, SOUZA WV, MENDES ACG. Determinantes individuais e contextuais associados à mortalidade infantil nas capitais brasileiras: uma abordagem multinível. **CadSaude Pública**, v. 36, n. 2, p. e00057519, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00057519>.

MALLMANN MB *et al.* Evolução das desigualdades socioeconômicas na realização de consultas de pré-natal entre parturientes brasileiras: análise do período 2000-2015. **EpidemiolServSaude**, v. 27, n. 4, e2018022, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742018000400014>.

MALTA *et al.* Mortes evitáveis na infância, segundo ações do Sistema Único de Saúde, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, e190014, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720190014>.

MARCONATO R, LARocca APC, QUINTANILHA JA. Análise do uso de tecnologias em estabelecimentos agropecuários por meio dos índices de Moran global e local. **Revista de Política Agrícola**, Ano XXI, Nº 1, Jan./Fev./Mar., 2012. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/68>.

MARQUES *et al.* Análise exploratória de dados de área para índices de furto na mesorregião de presidente prudente. **III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**, Recife, p. 001-008, 27-30 de Jul de 2010. Disponível em: https://www3.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/CartografiaeSIG/SIG/A_223.pdf. Acesso em 07 dez 2019 às 23:08.

MARQUES LJP, OLIVEIRA CM, BONFIM CV. Avaliação da completude e da concordância das variáveis dos Sistemas de Informações sobre Nascidos Vivos e sobre Mortalidade no Recife-PE, 2010-2012. **Epidemiol Serv Saúde**, v. 25, n. 4, p. 849-54, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ress/v25n4/2237-9622-ress-25-04-00849.pdf>. Acesso em 17 de Jan. de 2020.

MARTINS PCR, PONTES ERJC, HIGA LT. Convergência entre as Taxas de Mortalidade Infantil e o Índice de Desenvolvimento Humano no Brasil no período de 2000 a 2010. **Interações (Campo Grande)**, v. 19, n. 2, p. 291-303, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/inter/v19n2/1518-7012-inter-19-02-0291.pdf>. Acesso em 27 de Out de 2019.

MEDRONHO RA. **Epidemiologia**. - São Paulo : Editora Atheneu, 2009.

MENDES RB, SANTOS JMJ, PRADO DS, GURGEL RQ, BEZERRA FD, GURGEL RQ. Características maternas e da assistência pré-natal associadas à peregrinação no anteparto. **RevSaude Publica**, v. 53, n. 70, p. 1-10, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2019053001087>.

MENEZES AMB *et al.* Stillbirth, newborn and infant-mortality: trends and inequalities in four populations-based birth cohorts in Pelotas, Brazil, 1982-2015. **Int J Epid**, v. 48, n. 1, p. 54-62, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ije/dyy129>

MIGOTO MT *et al.* Mortalidade neonatal precoce e fatores de risco: estudo caso-controle no Paraná. **Rev Bras Enferm** [Internet], v. 71, n. 5, p. 2675-83, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/reben/v71n5/pt_0034-7167-reben-71-05-2527.pdf. Acesso em 03 de Jan de 2020.

MINAYO MCS. Orientação de mestrandos e doutorandos como atividade profissional. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 10, e00135719, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00135719>.

MIRANDA ECS *et al.* Situação de leitos neonatais em maternidades brasileiras: uma análise exploratória. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 3, p. 909-18, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021263.21652020>.

MOLL MF *et al.* Enfermeiros no fortalecimento da rede de saúde numa cidade do Triângulo Sul/Minas Gerais. **Rev Enferm Centro-Oeste Min.**, v. 8, p.e2393, 2018. Disponível em: DOI:

<https://doi.org/10.19175/recom.v8i0.2393>

MORGENSTERN H IN ROTHMAN KJ. **Modern epidemiology**. - 3rd ed. Ed. Lippincott Williams & Williams. 2008.

MOURA BLA *et al.* Fatores associados à internação e à mortalidade neonatal em uma coorte de recém-nascidos do Sistema Único de Saúde no município de São Paulo. **Rev Bras Epidemiol.**, v. 23, e200088, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720200088>.

NANNI AS *et al.* **Quantum GIS - Guia do Usuário, Versão 1.7.4** 'Wroclaw'. (2012). Acesso em: 01 de Dez de 2019 às 22:08. Disponível em: <http://qgisbrasil.org>. 291p., il.

NASCIMENTO MICS *et al.* Early neonatal mortality and assistance to women and newborns in a public maternity hospital. *Rev. Enferm UFPI*, v. 9, e9209. Disponível em: <https://ojs.ufpi.br/index.php/reufpi/article/view/9209/pdf>

NCI. STATISTICAL METHODOLOGY and APPLICATIONS BRANCH - **Surveillance Research Program**. Joinpoint Regression Program version 4.6.0.0 ed. USA: NATIONAL CANCER INSTITUTE,; 2018.

NUNES FG. Análise exploratória espacial de indicadores de desenvolvimento socioambiental das regiões de planejamento do Norte e Nordeste goiano. **Ateliê Geográfico**, Goiania-GO, v. 7, n. 1, p. 237-259, 2013. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/1132/1/19809-100418-1-PB.pdf>. Acesso em 07 Des 2019 às 23:51.

OBERG C, COLIANNI S, KING-SCHULTZ L. Child Health Disparities in the 21st century. **Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care**, v. 46, p. 291-312, 2016. Disponível em: DOI: [10.1016/j.cppeds.2016.07.001](https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2016.07.001)

OLIVEIRA GS *et al.* Desigualdade espacial da mortalidade neonatal no Brasil: 2006 a 2010. **Ciênc. Saúde Coletiva** [periódico na Internet], v. 18, n. 8, p. 2431-41, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232013000800028&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em 23 de Jan de 2020.

ONU. Assembleia Geral das Nações Unidas. **Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos da Criança**. 1989. Disponível em: http://www.onu-brasil.org.br/doc_crianca.php. Acesso em 29 de Jan de 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Diminuindo as diferenças: a prática das políticas sobre determinantes sociais da saúde: documento de discussão**. Genebra: Organização Mundial de Saúde; 2011. Disponível em: https://www.who.int/sdhconference/discussion_paper/Discussion_Paper_PT.pdf. Acesso em 16 de Nov de 2019 às 21:00.

PASKLAN ANP *et al.* Análise espacial da qualidade dos serviços de Atenção Primária à Saúde na redução da mortalidade infantil. **Cien. Saúde Colet.**, v. 26, n. 12, p. 6247-58, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320212612.24732020>.

PAULISTA MC *et al.* Prevalência e causas da mortalidade neonatal no Brasil. **R Pesq Cuid**

Fundam. [Internet]. v. 14, e11615, 2022. Disponível em:
DOI: <https://doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v14.11615>

PAULSON *et al.* Global, regional, and national progress towards Sustainable Development Goal 3.2 for neonatal and child health: all-cause and cause-specific mortality findings from the Global Burden of Disease Study 2019. **The Lancet**, v. 398, p. 870-905, 2021. Disponível em: DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01207-1.

PEREIRA M, OLIVEIRA A. Poverty and food insecurity may increase as the threat of COVID-19 spreads. **Public Health Nutrition**, v. 23, n. 17, p. 3230-40, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32895072/>

PERIN *et al.* Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000-19: an update systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. **Lancet Child Adolesc Health**, v. 6, p. 106-15, 2021. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lanchi/article/PIIS2352-4642\(21\)00311-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanchi/article/PIIS2352-4642(21)00311-4/fulltext)

PERNAMBUCO, I Gerência Regional de Saúde - Secretaria de Saúde. **Mapa da Saúde da I Região de Saúde/** - 1ª Edição. Secretaria de Saúde de Pernambuco. - 2021.

PERNAMBUCO, III Gerência Regional de Saúde - Secretaria de Saúde. **Mapa da Saúde da III Região de Saúde/** - 1ª Edição. Secretaria de Saúde de Pernambuco. - 2021.

PERNAMBUCO, IV Gerência Regional de Saúde - Secretaria de Saúde. **Mapa da Saúde da IV Região de Saúde/** - 1ª Edição. Secretaria de Saúde de Pernambuco. - 2021.

PERNAMBUCO, IX Gerência Regional de Saúde - Secretaria de Saúde. **Mapa da Saúde da IX Região de Saúde/** - 1ª Edição. Secretaria de Saúde de Pernambuco. - 2021.

PERNAMBUCO, V Gerência Regional de Saúde - Secretaria de Saúde. **Mapa da Saúde da V Região de Saúde/** - 1ª Edição. Secretaria de Saúde de Pernambuco. - 2021.

PERNAMBUCO, VII Gerência Regional de Saúde - Secretaria de Saúde. **Mapa da Saúde da VII Região de Saúde/** - 1ª Edição. Secretaria de Saúde de Pernambuco. - 2021.

PERNAMBUCO, VIII Gerência Regional de Saúde - Secretaria de Saúde. **Mapa da Saúde da VIII Região de Saúde/** - 1ª Edição. Secretaria de Saúde de Pernambuco. - 2021.

PERNAMBUCOa. Governo do Estado. **Mãe Coruja Pernambucana: um olhar sobre os números.** Governo do Estado; Fundação Maria Cecília Souto Vidigal; prefácio Paulo Câmara; apresentação Eduardo C de Queiroz. -Recife : Cepe, 2017. v. 1.: il.

PERNAMBUCOb, GOVERNO DO ESTADO. Mãe coruja pernambucana: um olhar analítico. Governo do Estado; Fundação Maria Cecília Souto Vidigal; prefácio Paulo Câmara; apresentação Eduardo de C. Queiroz. - Recife: CEPE, 2017. v.2: il.

PERNAMBUCOc. Governo do Estado. **Mãe Coruja Pernambucana: um olhar sobre os números.** Governo do Estado; Fundação Maria Cecília Souto Vidigal; prefácio Paulo Câmara; apresentação Eduardo C de Queiroz. -Recife : Cepe, 2017. v. 3.: il.

PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. **Plano estadual de saúde: 2016-2019.** - Recife: A Secretaria, 2016.

PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. **Plano estadual de saúde: 2020-2023.** - Recife: A Secretaria, 2021.

PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. Secretaria Executiva de Coordenação Geral. Diretoria Geral de Planejamento. Gerência de Informação em Saúde. **ORIENTAÇÕES ACERCA DA CONSTRUÇÃO DO MAPA DA SAÚDE DE PERNAMBUCO.** - Recife: A Secretaria, 2013.

PINHEIRO ALS *et al.* Gestão da saúde: o uso dos sistemas de informação e o compartilhamento para tomada de decisão. **TexContexEnferm.**, v. 25, n. 3, e3440015, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-07072016003440015>.

PRADO FA *et al.* Aplicação e análise de modelos de regressão clássica e espacial para os distritos da cidade de São Paulo. **III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**; julho, p. 27-30, 2010. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?uact=5&um=1&ie=UTF-8&lr&cites=9992723910466324839>. Acesso em: 09 dez 2019 às 09:15.

PREZOTTO KH *et al.* Tendência da mortalidade neonatal evitável nos Estados do Brasil. **Rev Bras Saude Matern. Infant**, v. 21, n. 1, p. 301-9, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-93042021000100015>

QUARESMA ME *et al.* Factors associated with hospitalization during neonatal period. **J Pediatr** (Rio J), v. 94, n. 4, p. 390-8, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jped.2017.07.011>.

QUEIROZ BL, SACCO N. ¿Es relevante incorporar la medición de la mortalidad en los censos de America Latina y el Caribe? **R bras Est Pop**, v. 35, n. 2, e0042, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbepop/v35n2/0102-3098-rbepop-35-02-01-e0042.pdf>. Acesso em 17 de Jan de 2020

R CORE TEAM (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>

R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>

RAMOS CFV *et al.* Education practices: research-action with nurses of Family Health Strategy. **Rev Bras Enferm [Internet]**, v. 71, n. 3, p. 1144-51, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/reben/v71n3/pt_0034-7167-reben-71-03-1144.pdf. Acesso em 09 de Jan de 2020.

RASELLA D *et al.* Child morbidity and mortality associated with alternative policy responses to the economic crisis in Brazil: a nationwide microsimulation study. **PLoS Med**, v. 15, n. 5, e1002570, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002570>

REBOUÇAS P, FALCÃO IR, BARRETO ML. Social inequalities and their impact on children's health: a current and global perspective. **Jornal de Pediatria**, v. 98, n. 51, p. 555-65, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2021.11.004>.

RENT S *et al.* The impact of time, region, and income level on stillbirth and neonatal mortality in Brazil, 2000-2019. *The Journal of Pediatrics*, v. 26, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2023.113613>.

RIBEIRO JUNIOR OC *et al.* Neonatal mortality trends by region in Brazil, 1025-2019: an ecological study. **Enfermería Global**, v. 71, Jul, p. 359-70, 2023. Disponível em: <https://revistas.um.es/global/article/view/555161/343771>.

RODRIGUES M *et al.* Análise espacial da mortalidade infantil e adequação das informações vitais: uma proposta para definição de áreas prioritárias. **Ciênc. Saúde Coletiva** [periódico na Internet], v. 19, n. 7, p.2047-54, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232014000702047&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em 23 de Jan de 2020.

RODRIGUES NCP *et al.* Temporal and spatial Evolution of maternal and neonatal mortality rates in Brazil, 1997-2012. **J Pediatr** (Rio J), v. 92, n. 6, p. 567-73, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27234038>. Acesso em 28 de Out. de 2019.

RODRIGUES PL, GAMA SGN, MATTOS IE. Completitude e confiabilidade para óbitos perinatais no Brasil, 2011-2012: um estudo descritivo. **Epidemiol Serv Saúde**, v. 28, n. 1, e2018093, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000100007>.

ROSS N, XYLANDER SRV. Why do maternal and newborn death continue to occur? **Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol**, v. 36, p. 30-48, 2016. Disponível em: DOI: [10.1016/j.bpobgyn.2016.06.002](https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2016.06.002)

SALAWU MM *et al.* Preventable multiple high-risk birth behaviour and infant survival in Nigeria. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 21, n. 345, 2021. Disponível em: <https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-021-03792-8>.

SALDANHA RF, BASTOS RR, BARCELLOS C. *Microdatasus*: pacote para download e pré-processamento de microdados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS). **Cad Saúde Pública**, v. 35, n. 9, p. 1-9, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00032419>.

SALOIO CA *et al.* Magnitude e determinantes da mortalidade neonatal e pós-neonatal em Goiânia, Goiás: um estudo de coorte retrospectivo 2012. **Epidemiol Serv Saude**, v. 29, n. 5, e2020132, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-49742020000500008>.

SANDBERG J *et al.* Inadequate Knowledge of Neonatal Danger signs among Recently Delivered Women in Southwestern Rural Uganda: A Community Survey. **PLoS ONE**, v. 9, n. 5, p.e:7272, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097253>

SELLERA PEG *et al.* Sala de Situação de Saúde do Distrito Federal e o Uso de Tecnologias Livres para o Monitoramento da Sífilis. **Rev Bras Inov Tecnol Saúde**- ISSN: 2236-1103, p. 12, 2 Set. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.18816/r-bits.vi0.18681>

SHARROW D *et al.* Global, regional, and national trends in under-5 mortality between 1990 and 2019 with scenario-based projections until 2030: a systematic analysis by the UM Inter-agency Group for Child Mortality Estimation. **Lancet Glob Health**, v. 10, p.195-206. DOI: 10.1016/S2214-109X(21)00515-5.

SILVA ABS, *et al.* Avoidable deaths in the first 24 hours of life: health care reflexes. **Rev Bras Enferm.**, v. 75, n. 1, e20220027, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2022-0027>

SILVA ABS *et al.* Spatial patterns of the total mortality over the first 24 hours of life and that due to preventable causes. **Geospatial Health**, v. 17, p. 105, 2022. DOI:10.4081/gh.2022.1051.

SILVA AV *et al.* Mortalidade infantil no Nordeste Brasileiro entre os anos 2009 e 2018: uma abordagem espaço temporal. **Rev Bras Saúde Mater. Infant.**, v. 23, e:20220032, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9304202300000032>.

SILVA MC. Sistemas de Informações Geográficas na Identificação de Doenças e Epidemias. **Tekhne e Logos**, Botucatu, SP, v. 8, n. 4, Dezembro, p. 94-106, 2017. Disponível em: <http://www.fatecbt.edu.br/seer/index.php/tl/article/view/511/335>. Acesso em 21 de Nov de 2019 às 15:00.

SILVA MKP. **Diferenciais socioespaciais da mortalidade infantil em Pernambuco**. 2018. 40f. TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Vitória de Santo Antão, 2018.

SILVEIRA DM, SANTOS HG. Acesso a serviços de atenção hospitalar no período neonatal: análise de redes de deslocamento entre municípios do estado do Paraná, Brasil. **Cad Saúde Pública.**, v. 39, n. 6, e00244422, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT244422>

SINGH *Set al.* Predictors of Neonatal Mortality: A Retrospective Cross-Sectional Study From the Special Newborn Care Unit of a Tertiary Care Hospital. **Cureus.**, v. 15, n. 4, e37143, 2023. Disponível em: [10.7759/cureus.37143](https://doi.org/10.7759/cureus.37143). Acesso em 16/06/23.

SLEUTJES FCM *et al.* Fatores de risco de óbito neonatal em região do interior paulista, Brasil. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v. 23, n. 8, p. 2713-2720, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v23n8/1413-8123-csc-23-08-2713.pdf>. Acesso em 28 de Out de 2019 às 21:25.

SOARES A. **Geoestatística para as Ciências da Terra e do Ambiente**. Instituto Superior de Técnico, IST Press. Lisboa, Portugal, 2000.

SOUSA A, HILL K, PAZ MRD. Sub-national assessment of inequality trends in neonatal and child mortality in Brazil. **Int J Equity Health**, v. 9, n. 21, 2010. Disponível em: <https://equityhealthj.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-9276-9-21>. Acesso em 20 de Jan de 2020.

SOUZA BNF *et al.* Determinants of neonatal mortality in a municipality of the Zona Mata in Pernambuco. **RevEscEnferm USP.**, v. 55, e03726, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2020015003726>. Acesso em 17/06/23.

SOUZA CDF *et al.* Tendência da mortalidade por tuberculose no Brasil (1990-2015): análise por pontos de inflexão. **J BrasPneumol.**, v. 45, n. 2, e20180393, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/QtmwJVzqhGBms6D7pDkNMCM/?format=pdf&lang=pt>.

SOUZA CDF *et al.* Novo século, velho problema: tendência da mortalidade infantil e seus componentes no Nordeste brasileiro. **Cad Saúde Colet.**, v. 29, n.1, p. 133-42, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-462X202129010340>. Acesso em 02/10/22.

SOUZA CDF, LUNA CF, MAGALHÃES MAFM. Transmissão da hanseníase na Bahia, 2001-2015: modelagem a partir da regressão por pontos de inflexão e estatística de varredura espacial. **Epidemiol Serv Saúde**, Brasília, v. 28, n. 1, e:2018065, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000100015>.

Statistical Methodology and Applications Branch - Surveillance Research Program. **JoinpointRegressionProgramversion 4.6.0.0** ed. USA: NationalCancerInstitute,; 2018.

SUBRAMANIAN A, SILVA LB; COUTINHO, AS. Aplicação de método e técnica multivariados para previsão de variáveis termoambientais e perceptivas. **Prod.**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 52-70, Abr, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132007000100004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 08 Dez 2019 às 11:12.

SZWARCWALD CL *et al.* Inequalities in infant mortality in Brazil at subnational levels in Brazil, 1990 to 2015. **Population Health Metrics**, v. 18, suppl, 1, p. 4, 2020. Disponível em: [10.1186/s12963-020-00208-1](https://doi.org/10.1186/s12963-020-00208-1). Acesso 22 Jun 2023.

SZWARCWALD CL *et al.* Correction of vital statistics based on a proactive search of deaths and live births: evidence from a study of the North and Northeast regions of Brazil. **Popul Health Metr.**, v. 16, n. 16, 2014. Disponível em: [10.1186/1478-7954-12-16](https://doi.org/10.1186/1478-7954-12-16).

SZWARCWALD CL *et al.* Avaliação das informações dos Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), Brasil. **Cad Saúde Pública**, v. 35, n. 10, e:00214918, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00214918>.

TAVARES MN *et al.* Consulta de enfermagem em puericultura na estratégia de saúde da família: revisão integrativa da literatura. **Nursing (São Paulo)**, v. 22, n. 256, p. 3144-9, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v27n4/0104-0707-tce-27-04-e4890017.pdf>. Acesso em 01 de Fev de 2020.

TEIXEIRA GA *et al.* Risk factors for neonatal mortality in the life of first week. **Rev de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, v. 8, n. 1, p. 4036-46, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.9789/2175-5361.2016.v8i1.4036-4046>

THOME MT *et al.* Análise do pré-natal e do Apgar no 1º minuto de nascidos vivos em 2018. **Braz J of Develop.** Curitiba, v. 6, n. 8, p 54384-54392, aug, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-015>. Acesso em 17 Jun 2023.

UNICEF. United Nations Children's Fund. **Every child alive: the urgent need to end newborn deaths.** Genève, Switzerland. 2018. Disponível em: <https://data.unicef.org/resources/every-child-alive-urgent-need-end-newborn-deaths/>. Acesso em 17 de Jan de 2020.

UNICEF. United Nations Children's Fund. **Levels & Trends in Child Mortality. Report 2020: Estimates developed by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation.** Genève, Switzerland. 2020. Disponível em: <https://www.unicef.org/media/79371/file/UN-IGME-child-mortality-report-2020.pdf.pdf>. Acesso em 21 de Agos de 2023.

VARELA AR *et al.* Fetal, neonatal, and post-neonatal mortality in the 2015 Pelotas (Brazil) birth cohort and associated factors. **Cad Saúde Pública**, v. 35, n. 7, p. e00072918, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00072918>.

VELOSO FCS *et al.* Análise dos fatores de risco na mortalidade neonatal no Brasil: uma revisão sistemática e metanálise de estudos observacionais. **J. Pediatr.**, (Rio J.), Porto Alegre, v. 95, n. 5, p. 519-530, set., 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.12.014>.

VIEIRA TMM *et al.* Mortalidade perinatal e diferenças regionais no estado do Paraná. **Cogitare Enferm.**, v. 20, n. 4, p. 783-91. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4836/483647681014.pdf>.

VONACHEN Pet *al.* Closure of Licensed Pediatric Bed in Health Care Markets Within Illinois. **Acad Pediatr.**, 2022, v. 22, n. 3, p. 431-9. Disponível em: [10.1016/j.acap.2021.06.010](https://doi.org/10.1016/j.acap.2021.06.010).

WANG S, REN Z AND LIU X. Spatiotemporal trends in neonatal, infant, and child mortality (1990-2019) based on Bayesian spatiotemporal modeling. **Front. Public Health.**, v. 11, e996694, 2023. DOI: 10.3389/fpubh.2023.996694. Acesso em 22/06/23.

WHO. **Newborn Mortality.** Jan 28, 2022. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/levels-and-trends-in-child-mortality-report-2021>. Acesso em 23 de Mai de 2022.

WHO. World Health Organization. **Every Newborn: an action plan to end preventable deaths: Executive summary.** Geneva: World Health Organization, 2014. Disponível em: https://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/every-newborn-action-plan/en/. Acesso em 11 de Jan de 2020.

WHO. World Health Organization. **Human resource strategies to improve newborn care in health facilities in low-and middle-income countries.** World Health Organization. vii, 42, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015227>.

WHO. World Health Organization. **Levels & Trends in Child Mortality: Report 2019: Estimates developed by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation.** Geneva, Switzerland, 2019. Disponível em: https://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/levels_trends_child_mortality_2019/en/. Acesso em 02 de Jan de 2020.

WHO. World Health Organization. **Report 2019: estimates developed by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation**. Geneva: World Health Organization; 2019. Disponível em: <https://www.unicef.org/reports/levels-and-trends-child-mortality-report-2019>.

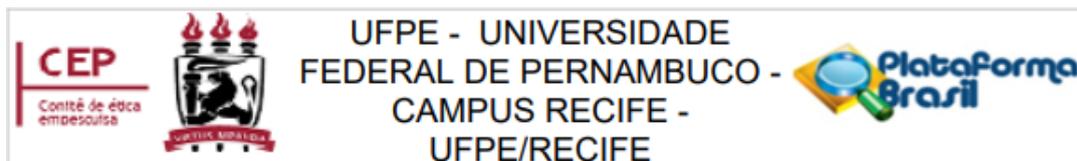
WHO. World Health Organization. **The Millennium Development Goals Report**. Geneva: World Health Organization; 2015. Disponível em: <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2015/English2015.pdf>. Acesso em 12 de Nov de 02:47.

WHO. World Health Organization. **World health statistics 2017: monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals**. Geneva: World Health Organization; 2017. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/255336>.

World Health Organization (WHO). **Newborn Mortality** (2021). Acesso em 16/06/23: http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/levels-and-trends-in-child-mortality-report_2021.

ZHANG Z. Model building strategy for logistic regression: purposeful selection. **Ann Transl Med**, v. 4, n. 6, p. 1-7, 2016. DOI: [10.21037/atm.2016.02.15](https://doi.org/10.21037/atm.2016.02.15)

ANEXO A -PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA - CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: PADRÃO ESPACIAL, TENDÊNCIA TEMPORAL E PREDITORES DA MORTALIDADE NEONATAL NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Pesquisador: Nayara Francisca Cabral de Sousa

Área Temática:

Versão: 6

CAAE: 44691721.0.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.509.689

Apresentação do Projeto:

Trata-se de Emenda ao projeto inicial, denominado "Padrão Espacial, Tendência Temporal e Preditores da Mortalidade Neonatal do Estado de Pernambuco". Apresenta como finalidade da Emenda a necessidade de extensão de mais um ano (2019) de coleta de dados como uma garantia para uma melhor atualização dos dados.

O presente estudo é o projeto de tese apresentado ao Programa de Pós-graduação em Enfermagem do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco da mestranda Nayara Francisca Cabral de Souza, para obtenção da apreciação no Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da UFPE, na Área de Concentração de Enfermagem e Educação em Saúde, estando na Linha de Pesquisa Saúde da Família nos cenários do cuidado em Enfermagem do referido Programa. Tem como orientadora a Prof^a Luciana Pedrosa Leal, e como Coorientadora a Prof^a Eliane Rolim de Holanda. Os óbitos ocorridos nos primeiros 28 dias de vida estão relacionados a problemas de assistência à saúde e respondem por mais da metade das mortes de crianças com até cinco anos de vida. Os avanços no acesso e na qualidade da atenção ao recém-nascido de risco, que necessita de cuidado especializado, demanda o fortalecimento das redes de monitoramento do cuidado neonatal. Para que essa rede funcione, o processo de tomada de decisão no planejamento de ações em saúde, prevenção e controle quanto a definição de prioridades está baseado na mensuração de resultados em saúde. Desde 2010, o Brasil tem

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde

Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600

UF: PE **Município:** RECIFE

Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br