

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**

LAERSON DA SILVA DE ANDRADE

**SUICÍDIO NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO:
UM ESTUDO ECOLÓGICO E DE GEOPROCESSAMENTO**

**VITÓRIA
2024**

LAERSON DA SILVA DE ANDRADE

Tese apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito à obtenção do título de Doutor em Saúde Coletiva.

Área de Concentração: Política e Gestão em Saúde.

Linha de Pesquisa: Avaliação em Saúde.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marluce Mechelli de Siqueira

Co-orientador: Prof. Dr. Marcos Vinicius Ferreira dos Santos

VITÓRIA

2024

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de
Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

D111s da Silva de Andrade, Laerson, 1990-
SUICÍDIO NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO: : UM
ESTUDO ECOLÓGICO E DE GEOPROCESSAMENTO /
Laerson da Silva de Andrade. - 2024.
204 f. : il.

Orientadora: Marluce Mechelli de Siqueira.
Coorientador: Marcos Vinícius Ferreira dos Santos.
Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Universidade Federal
do Espírito Santo, Centro de Ciências da Saúde.

1. Suicídio. I. Mechelli de Siqueira, Marluce. II. Vinícius
Ferreira dos Santos, Marcos. III. Universidade Federal do
Espírito Santo. Centro de Ciências da Saúde. IV. Título.

CDU: 614

SUICÍDIO NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO: UM ESTUDO ECOLÓGICO E DE GEOPROCESSAMENTO

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito obrigatório para obtenção do título de doutor em Saúde Coletiva.

Aprovada em 8 de março de 2024.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Marluce Mechelli de Siqueira
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora

Prof. Dr. Marcos Vinícius Ferreira dos Santos
Universidade Federal do Espírito Santo
Co-Orientador

Prof^a. Dr^a. Aline Conceição Silva
Universidade de São Paulo
Membro titular externo

Prof^a. Dr^a. Daniela Reis e Silva
Instituto Acalanto
Membro titular externo

Prof Dr Rafael de Castro Catão
Universidade Federal do Espírito Santo
Membro titular interno

Prof^a. Dr^a. Franciele Marabotti Costa Leite
Universidade Federal do Espírito Santo
Membro titular interno

Prof^a. Dr^a. Eliana Zandonade
Universidade Federal do Espírito Santo
Membro titular interno

VITÓRIA

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA

ATA DA DEFESA DE TESE DO CURSO DE DOUTORADO EM SAÚDE COLETIVA

ÀS TREZA HORAS DO DIA OITO DE MARÇO DE DOIS MIL E VINTE E QUATRO, TEVE INÍCIO A DEFESA DA TESE DE DOUTORADO EM SAÚDE COLETIVA. A TESE INTITULADA *"SUICÍDIO NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO: UM ESTUDO ECOLÓGICO E COM GEOPROCESSAMENTO"*, FOI DEFENDIDO PELO ALUNO **LAERSON DA SILVA DE ANDRADE**, REGULARMENTE MATRICULADO NO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA – NÍVEL DOUTORADO - CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. A BANCA EXAMINADORA FOI COMPOSTA PELOS SEGUINTE MEMBROS: PROF. DR. MARLUCE MECHELLI DE SIQUEIRA (ORIENTADORA), PROF. DR. MARCOS VINÍCIUS FERREIRA DOS SANTOS (COORDENADOR), PROF. DR. ALINE CONCEIÇÃO SILVA E PROF. DR. DANIELA REIS E SILVA (MEMBROS EXTERNOS), PROF. DR. RAFAEL DE CASTRO CATÃO E PROF. DR. FRANCIELE MARABOTTI COSTA LEITE (MEMBROS INTERNOS) E PROF. DR. FRANCISCO DE DEUS FONSECA NETO (MEMBRO SUPLENTE EXTERNO) E PROF. DR. ELIANA ZANDONADE (MEMBRO SUPLENTE INTERNO) E PROF. DR. JOSÉ CARLOS PEREIRA DOS SANTOS, PROF. DR. EUCILENE ALVES SANTANA E PROF. DR. IVAN ROBERT ENRIQUEZ GUZMAN (CONVIDADOS ESPECIAIS) A TESE FOI APRESENTADA EM AMBIENTE VIRTUAL. APÓS A APRESENTAÇÃO, O ALUNO FOI ARGUIDO. A BANCA CONFERIU A TESE A MENÇÃO (APROVADO/NÃO APROVADO) - APROVADO E ELABOROU O SEGUINTE PARECER:

A TESE É DE RELEVÂNCIA PARA O CAMPO DA SAÚDE E, EM ESPECIAL, PARA A SAÚDE COLETIVA, COM RESULTADOS QUE AUXILIAM NA GESTÃO DA SAÚDE ESTADUAL COM A APLICAÇÃO DO GEOPROCESSAMENTO EM PROL DA SAÚDE COLETIVA.

O DOUTORANDO APRESENTOU DOMÍNIO TEÓRICO- PRÁTICO SOBRE O TEMA, A METODOLOGIA, BEM COMO DO REFERENCIAL TEÓRICO E DAS ANÁLISES APLICADAS NA SUA TESE.

OS OBJETIVOS SÃO SUSTENTADOS PELA METODOLOGIA, PERMITINDO ASSIM, Atingir OS RESULTADOS, EM ESPECIAL, OS ARTIGOS (PUBLICADOS E SUBMETIDOS). E, O DOUTORANDO RESPONDEU AS ARGUIÇÕES DOS MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA, ACOLHENDO TODAS AS SUGESTÕES, COMPROMETENDO-SE ÀS MODIFICAÇÕES NECESSÁRIAS PARA MELHORIA DA SUA TESE.

NA FORMA REGULAMENTAR ESTA ATA, FOI LAVRADA E VAI ASSINADA PELOS MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA E PELO ALUNO.

ORIENTADORA: PROF. DR. MARLUCE MECHELLI DE SIQUEIRA
BANCA EXAMINADORA:

ORIENTADORA: _____

COORDENADOR: _____

MEMBRO EXTERNO: _____

MEMBRO EXTERNO: _____

MEMBRO INTERNO: _____

MEMBRO INTERNO: _____

DISCENTE: _____

Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva – CCS – UFES
Av. Marechal Campos, 1468 – Maruípe – Vitória – ES – CEP 29.043-900.

Telefone: (27) 3325-7287

Documento assinado eletronicamente nos moldes do art. 10 da Lei nº 12.965/2014 e Lei nº 14.063/2015
[Hash SHA256] e79a6cbbdb1180ee0662995ff3b9a6ef0b380beab39466f0b0dd151a8ff1e672





Ata Defesa de Doutorado - PPGSC_Laerson

Data e Hora de Criação: 11/03/2024 às 14:38:58

Documentos que originaram esse envelope:

- Ata Defesa Doutorado_Laerson (08-03-24).pdf (Arquivo PDF) - 1 página(s)



Hashs únicas referente à esse envelope de documentos

[SHA256]: e79a6cbbdb1180ee0662995ff3b9a6ef0b380beab3946690b0dd151a8ff1e672

[SHA512]: 906e7d5a708edf727dda41091a71b455888e0d4f956153c51d1b431281f032243c511e0a19694b54b7d2ce2c2c0dbbde8929648f37a3d580057b6eb7cb52171

Lista de assinaturas solicitadas e associadas à esse envelope



ASSINADO - Marcos Vinicius Ferreira dos Santos (marcos.v.santos@ufes.br)

Data/Hora: 11/03/2024 - 15:29:26, IP: 200.137.65.108

[SHA256]: 8376448269b0afb301fa86a471863174c664ae5d574dcb01d24d0ff0048e94



ASSINADO - Marluce Mechelli de Siqueira (marluce.siqueira@outlook.com.br)

Data/Hora: 11/03/2024 - 17:13:11, IP: 187.36.172.223, Geolocalização: [-20.300930, -40.320053]

[SHA256]: b73d0c8ae20a2f70eef93b5e1d9c9dcfd92621d69495cb6418fe522767a6ea9



ASSINADO - Franciele Marabotti Costa Leite (franciele.leite@ufes.br)

Data/Hora: 12/03/2024 - 08:34:40, IP: 200.137.65.102, Geolocalização: [-20.300034, -40.319925]

[SHA256]: 2b60c6887c3009853372818cda5a910a8a0419c8338f45b46decc1358a49976



ASSINADO - Rafael de Castro Catão (rafael.catao@ufes.br)

Data/Hora: 12/03/2024 - 15:32:46, IP: 187.113.182.148

[SHA256]: 8a3cf2cdc43f1160407adcc864fe2645d9187a655a524773cb0b2916e763e685



ASSINADO - Eliana Zandonade (eliana.zandonade@ufes.br)

Data/Hora: 15/03/2024 - 15:37:57, IP: 177.133.166.209, Geolocalização: [-20.296607, -40.297387]

[SHA256]: 5877cba07f96ab871e22faaff39da03072560125508993ea1c3c0529c3163b1f



ASSINADO - Daniela Reis e Silva (daniela@acalantovix.com.br)

Data/Hora: 15/03/2024 - 18:49:28, IP: 177.157.144.254, Geolocalização: [-20.284440, -40.298221]

[SHA256]: 65335c4c658ed0c40c87ab0c13629c0aaf136542345bb94e8db231ff9332b479



ASSINADO - Aline Conceição Silva (csilvaaline@usp.br)

Data/Hora: 18/03/2024 - 09:05:24, IP: 143.107.0.110, Geolocalização: [-23.554475, -46.680201]

[SHA256]: 9c9b11f5c86849968a3253395c2c1f1ba22166ab144fa3414ccaaa607c9050

Histórico de eventos registrados neste envelope

18/03/2024 09:05:24 - Envelope finalizado por csilvaaline@usp.br, IP 143.107.0.110

18/03/2024 09:05:24 - Assinatura realizada por csilvaaline@usp.br, IP 143.107.0.110

18/03/2024 09:05:15 - Envelope visualizado por csilvaaline@usp.br, IP 143.107.0.110

15/03/2024 18:49:28 - Assinatura realizada por daniela@acalantovix.com.br, IP 177.157.144.254

15/03/2024 17:41:07 - Envelope visualizado por daniela@acalantovix.com.br, IP 177.157.144.254

15/03/2024 15:37:57 - Assinatura realizada por eliana.zandonade@ufes.br, IP 177.133.166.209

12/03/2024 15:32:46 - Assinatura realizada por rafael.catao@ufes.br, IP 187.113.182.148

12/03/2024 15:32:44 - Envelope visualizado por rafael.catao@ufes.br, IP 187.113.182.148

12/03/2024 08:34:40 - Assinatura realizada por franciele.leite@ufes.br, IP 200.137.65.102

11/03/2024 17:13:11 - Assinatura realizada por marluce.siqueira@outlook.com.br, IP 187.36.172.223

11/03/2024 17:13:00 - Envelope visualizado por marluce.siqueira@outlook.com.br, IP 187.36.172.223

11/03/2024 15:29:26 - Assinatura realizada por marcos.v.santos@ufes.br, IP 200.137.65.108



Documento assinado digitalmente

LAERSON DA SILVA DE ANDRADE

Data: 25/04/2024 12:37:46-0300

Verifique em <https://validar.br.gov.br>



ITI
Instituto Nacional de
Tecnologia da Informação

Documento em conformidade com o padrão de assinatura digital ICP-Brasil e
validado de acordo com o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação

Os registros de assinatura presentes nesse documento pertencem única e exclusivamente a esse envelope.

Documento final gerado e certificado por **Universidade Federal do Espírito Santo**





Ata Defesa de Doutorado - PPGSC_Laerson

Data e Hora de Criação: 11/03/2024 às 14:38:58

Documentos que originaram esse envelope:

- Ata Defesa Doutorado_Laerson (08-03-24).pdf (Arquivo PDF) - 1 página(s)



Hashs únicas referente à esse envelope de documentos

[SHA256]: e79aebdbb1180ee0662995ff3b8a6ef0b380beab39466f0b0dd151a8f1e672

[SHA512]: 906e7d5a708edf727d7dda41091a71b455888e0d4f956153c51d1b431281f032243c511e0a19694b54b7d2ce2c2cbbde8929648f37a3d580057b6eb7cb52171

Histórico de eventos registrados neste envelope

11/03/2024 15:29:12 - Envelope visualizado por marcos.v.santos@ufes.br, IP 200.137.65.108

11/03/2024 15:25:03 - Envelope registrado na Blockchain por marcos.v.santos@ufes.br, IP 200.137.65.108

11/03/2024 15:25:02 - Envelope encaminhado para assinaturas por marcos.v.santos@ufes.br, IP 200.137.65.108

11/03/2024 14:38:59 - Envelope criado por marcos.v.santos@ufes.br, IP 200.137.65.108



Documento assinado digitalmente

LAERSON DA SILVA DE ANDRADE

Data: 25/04/2024 12:35:20-0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

AGRADECIMENTOS

Agradeço a *Deus*, Pai de amor e misericórdia, por me conceder forças para seguir com os meus sonhos, mesmo diante dos desafios desta longa caminhada.

À *professora Marluce*, por confiar nas minhas potencialidades como pesquisador e por ser uma referência que atua no cenário da Saúde Mental.

Aos *meus pais*, Laerson e Regiane, que sempre me incentivaram a viver meus sonhos e apontaram os estudos como caminho. À *minha família*, em especial, Maria Derlinda Flor Silva (vovó) e a Jonas da Silva (tio). Bem como, a demais tias, tios, primos e primas.

Aos *colegas* do Centro de Estudos e Pesquisas sobre o Álcool e outras Drogas: Interconexões (CEPADi), com os quais aprendi muito e pude compartilhar conhecimentos.

Aos *professores* do Departamento de Enfermagem, do PPGENF e do PPGSC, que fizeram parte da minha formação até aqui e sempre me acolheram.

Um agradecimento à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio aos pesquisadores brasileiros.

Aos *membros* Professores doutores Aline Conceição Silva, Daniela Reis e Silva, Rafael de Castro Catão, Franciele Marabotti Costa Leite, Francisco de Deus Fonseca Neto e Eliana Zandonade que aceitaram participar da banca examinadora do exame de qualificação... e da defesa da tese de doutorado.

A *todos* que estiveram comigo, meus sinceros agradecimentos.

Laerson da Silva de Andrade

Não poderei ensinar a resolver os problemas de pesquisa de muitos jovens cientistas sociais brasileiros que se encontram, hoje, imprensados em angústias, sua felicidade e o cientificismo tão em voga. Mas, não quero deixar de dar apoio ao seu esforço de conhecer o real e de negá-lo. Dou testemunho, junto com eles, da necessidade de empreender um esforço coletivo do conhecimento que se oriente pela seguinte perspectiva: soltar as amarras das inibições metodológicas e deixar livre a imaginação e o espírito criador num esforço de interpretação, embora parcial e provisório, da nossa complexa realidade social.

Não temer a disciplina do recorte analítico específico, e ao mesmo tempo ousar a enfrentar os problemas, em sua dimensão global. Sem deixar levar-se por totalizações fáceis e vazias. Não neutralizar as ciências sociais, limpando-as de qualquer desvio ideológico e tornando-as ciências positivas.

(Maria da Conceição Tavares - *Da substituição de importações ao capitalismo financeiro: ensaios sobre economia brasileira*)

RESUMO

Introdução: O suicídio como a morte causada por lesão autoinfligida, consciente e premeditada. Configura-se como um fenômeno complexo e multifatorial, sendo um crítico problema de saúde pública. Destaca-se que, os impactos sociais do suicídio são evidenciados pelo sofrimento mental de familiares enlutados e índices elevados de anos de vida perdidos por morte. Estima-se que, em 2019, ocorreram cerca de 700 mil óbitos no mundo (1,3%). Entre os jovens de 15 a 29, o suicídio foi a quarta causa de morte, sendo superado apenas pelos acidentes no trânsito, tuberculose e violência interpessoal. Para mulheres e homens, respectivamente, o suicídio foi a terceira e quarta principais causas de morte. Sua magnitude e impactos evidenciam a necessidade de ações integradas que minimizem os efeitos deste agravo nas populações. **Objetivos:** Analisar a distribuição espacial da mortalidade por suicídio no estado do Espírito Santo, nos períodos 2002 - 2010 e 2011 – 2019. Assim, os objetivos específicos são: 1) analisar a qualidade dos dados do SIM sobre os óbitos por suicídio no estado do Espírito Santo; 2) Analisar a tendência espacial da mortalidade por suicídio no estado do Espírito Santo e 3) Analisar a tendência espacial das variáveis socioeconômicas dos municípios do Espírito Santo, nos períodos. **Métodos:** Trata-se de um estudo ecológico com dados espaciais sobre a mortalidade por suicídio e fatores socioeconômicos. Possui caráter analítico e descritivo, no qual as unidades de análise são os municípios do estado do Espírito Santo. No estudo, foram incluídos os óbitos por suicídio registrados no Sistema de Informação sobre Mortalidade do Sistema Único de Saúde (SIM) notificados segundo a causa básica do óbito codificada entre X60 e X84, segundo a 10ª Classificação Internacional de Doenças. Para a análise de dados, foi calculada a Taxa bruta da mortalidade por suicídio por 100 mil habitantes. As populações utilizadas como denominadores foram as estimativas das projeções populacionais disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Os fatores socioeconômicos utilizados como variáveis independentes para verificar a relação de dependência espacial associada ao suicídio, foram: Cobertura média dos Centros de Atenção Psicossocial (CAPS) por 100 mil habitantes, Despesa média em saúde por habitante definida pela Emenda Constitucional nº 29, PIB médio *per capita*, Crescimento médio do PIB anual, Salário nominal médio, Razão média entre admitidos e demitidos, Proporção média de propriedades rurais e Taxa média de ruralização. O I de Moran Global foi utilizado para testar a Hipótese da

existência de autocorrelação espacial e de dependência espacial entre a mortalidade por suicídio e fatores socioeconômicos. **Resultados:** Evidencia-se um *cluster* espacial de altas Taxas Brutas Médias de Mortalidade por Suicídio, envolvendo municípios das microrregiões Caparaó, Central Serrana, Sudoeste Serrana e Central Sul. No período, 2002–2010, a Cobertura média dos CAPS por 100 mil habitantes, PIB *per capita* médio, Crescimento médio do PIB *per capita*, Salário nominal médio, Proporção média de propriedades rurais e Taxa média de ruralização foram capazes de gerar *clusters* espaciais associados à mortalidade por suicídio. No período 2011–2019, as variáveis que possuem dependência espacial associada ao suicídio são a Proporção média de propriedades rurais e Taxa média de ruralização. **Conclusões:** O padrão espacial da mortalidade por suicídio do estudo, ao longo do tempo, sugere associação com os fatores socioeconômicos, entretanto as características que refletem o grau de ruralização do município, permaneceram significativas durante os períodos de estudos. Esses resultados podem direcionar recursos para a prevenção e a promoção ao suicídio nos territórios rurais.

Palavras-chave: Análise Espacial. Suicídio. Fatores Socioeconômicos. Estudos Ecológicos.

ABSTRACT

Introduction: Suicide as death caused by self-inflicted, conscious and premeditated injury. It is a complex and multifactorial phenomenon, being a critical public health problem. It is noteworthy that the social impacts of suicide are evidenced by the mental suffering of bereaved family members and high rates of years of life lost due to death. It is estimated that, in 2019, there were around 700,000 deaths worldwide (1.3%). Among young people aged 15 to 29, suicide was the fourth cause of death, surpassed only by traffic accidents, tuberculosis and interpersonal violence. For women and men, respectively, suicide was the third and fourth leading causes of death. Its magnitude and impacts highlight the need for integrated actions that minimize the effects of this problem on populations. **Objectives:** To analyze the spatial distribution of suicide mortality in the state of Espírito Santo, in the periods 2002 - 2010 and 2011 - 2019. Thus, the specific objectives are: 1) to analyze the quality of SIM data on suicide deaths

in the state of Holy Spirit; 2) Analyze the spatial trend of suicide mortality in the state of Espírito Santo and 3) Analyze the spatial trend of socioeconomic variables in the municipalities of Espírito Santo, in the periods. **Methods:** This is an ecological study with spatial data on suicide mortality and socioeconomic factors. It has an analytical and descriptive character, in which the units of analysis are the municipalities in the state of Espírito Santo. The study included deaths by suicide registered in the Mortality Information System of the Unified Health System (SIM) reported according to the underlying cause of death coded between X60 and X84, according to the 10th International Classification of Diseases. For data analysis, the crude suicide mortality rate per 100 thousand inhabitants was calculated. The populations used as denominators were the estimates of population projections made available by the Brazilian Institute of Geography and Statistics. The socioeconomic factors used as independent variables to verify the spatial dependence relationship associated with suicide were: Average coverage of Psychosocial Care Centers (CAPS) per 100 thousand inhabitants, Average health expenditure per inhabitant defined by Constitutional Amendment nº 29, average GDP per capita, Average annual GDP growth, Average nominal salary, Average ratio between hired and dismissed, Average proportion of rural properties and Average ruralization rate. Global Moran's I was used to test the hypothesis of the existence of spatial autocorrelation and spatial dependence between suicide mortality and socioeconomic factors. **Results:** A spatial cluster of high Average Gross Suicide Mortality Rates is evident, involving municipalities in the Caparaó, Central Serrana, Southwest Serrana and Central Sul microregions. In the period, 2002–2010, the average CAPS Coverage per 100 thousand inhabitants, Average GDP per capita, Average GDP per capita growth, Average nominal salary, Average proportion of rural properties and Average ruralization rate were able to generate spatial clusters associated with suicide mortality. In the period 2011–2019, the variables that have spatial dependence associated with suicide are the Average proportion of rural properties and Average ruralization rate. **Conclusions:** The spatial pattern of suicide mortality in the study, over time, suggests an association with socioeconomic factors, however, the characteristics that reflect the degree of ruralization of the municipality remained significant during the study periods. These results can direct resources to preventing and promoting suicide in rural territories.

Keywords: Spatial Analysis. Suicide. Socioeconomic Factors. Ecological Studies

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 1

- Figura 1** - Distribuição da mortalidade por suicídio, segundo sexo e outras causas externas.....113
- Figura 2** - Diagrama do fluxo do processo de seleção dos artigos nas diferentes fases da revisão sistemática..... 119

ARTIGO 3

- Figura 1** - Divisão regional das Microrregiões do estado do Espírito Santo..... 166
- Figura 2** - I) Distribuição espacial das taxas brutas médias da mortalidade por suicídio por 100 mil habitantes. Espírito Santo 2002–2019. A-I) para o período 2002–2010. B-I para o período 2011–2019. II) Clusters espaciais do Índice de Moran Local Bivariado – Logaritmo Natural das Taxas brutas médias da mortalidade por suicídio por 100 mil habitantes. Espírito Santo 2002–2019. A-II) para o período 2002–2010. B-II) para o período 2011–2019..... 167
- Figura 3** - Clusters espaciais do Índice de Moran Local Bivariado – Logaritmo natural das Taxas brutas médias da mortalidade por suicídio por 100 mil habitantes. Espírito Santo 2002–20110. A-I) Pela Cobertura média dos CAPS. B-I) Pela Despesa média em saúde por habitante. C-I) Pelo PIB médio per capita. D-I) Pelo Crescimento médio do PIB per capita. E-I) Pelo Salário nominal médio. F-I) Pela Razão média entre admitidos e demitidos. G-I) Pela Proporção média de propriedades rurais. H-I) Pela Taxa média de ruralização..... 168
- Figura 4** - Clusters espaciais do Índice de Moran Local Bivariado – Logaritmo natural das Taxas brutas médias da mortalidade por suicídio por 100 mil habitantes. Espírito Santo 2011–2019. A-I) Pela Cobertura média dos CAPS. B-I) Pela Despesa média em saúde por habitante. C-I) Pelo PIB médio per capita. D-I) Pelo Crescimento médio do PIB per capita. E-I) Pelo Salário nominal médio. F-I) Pela Razão média entre admitidos e demitidos. G-I) Pela Proporção média de propriedades rurais. H-I) Pela Taxa média de ruralização..... 169

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Variáveis presentes na ficha de declaração de óbito.....	102
Quadro 2 - Caracterização dos estudos incluídos na revisão sistemática.....	120
Quadro 3 - Resultados da análise espacial dos estudos incluídos na revisão sistemática.....	122

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Tabela 1 - Prevalence of mortality by suicide in the state of Espírito Santo, Brazil. 2021 133

Tabela 2 - Percentage of incompleteness of fulfillment in Mortality Information System variables for suicide deaths, in the state of Espírito Santo, Brazil, 2021 135

Tabela 3 - Proportions of inconsistent data within and between Mortality Information System variables for suicide deaths, in the state of Espírito Santo, Brazil, 2021 136

Tabela 4 - Estimates of the Prais-Winsten Regression of the incompleteness in Mortality Information Sys-tem variables for suicide deaths, in the state of Espírito Santo, Brazil, 2021..... 137

Tabela 5 - Estimates of the Prais-Winsten Regression of the incompleteness in Mortality Information Sys-tem variables for suicide deaths, in the state of Espírito Santo, Brazil, 2021..... 138

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APC	Annual Percent Change
CCS	Centro das Ciências da Saúde
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CID	Classificação Internacional de Doenças
CDSS	Comissão sobre Determinantes Sociais de Saúde
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DO	Declarações de Óbitos
DSS	Determinantes Sociais da Saúde (Determinantes Sociais da Saúde
GIS	Geographic Information System
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IJSN	Instituto Jones dos Santos Neves
LISA	Local Indicators of Spatial Association
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
RAPS	Rede de Atenção Psicossocial
SEFAZ	Secretaria da Fazenda
SIG	Sistema de Informação Geográfica, Sistema de Informação Geográfica
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UGI	União Geográfica Internacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	24
2 SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DO SUICÍDIO	29
3 Geografia da Saúde e Determinantes Sociais da Saúde.....	34
3.1 Geografia da Saúde	35
3.1 Abordagem Social	36
3.2 Abordagem Ambiental	43
3.1 Geografia da Saúde no brasil.....	46
4 Modelos conceituais dos Determinantes Sociais da Saúde.....	49
4. 1 Modelo de Dahlgren e Whitehead (1991).....	50
4.2 Modelo de Evans e Stoddart (1994).....	52
4.3 MODELO DE BRUNNER & MARMOT (1999).....	53
4.4 MODELO DE DIDERICHSEN, EVANS E WHITEHEAD (2001)	54
4.5 MODELO DE STARFIELD (2004).....	56
4.6 Modelo da Organização Mundial da Saúde.....	59
4.7 Modelo conceitual dos determinantes sociais da saúde aplicado a municípios brasileiros de Melo, Costa e Del Corso	61
4.8 ESCOLHA DOS FATORES SOCIOECONÔMICOS OU DETERMINANTES SOCIOECONÔMICOS	63
4.9 Modelos conceituais dos DSS: limitações e sugestões.....	67
7 O GEOPROCESSAMENTO NO CAMPO DA SAÚDE COLETIVA	69
7.1 Geoprocessamento	69
7.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG's)	71

7.3 ESTRUTURA GERAL DE UM SIG.....	73
7.4 INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA e o ambiente computacional.....	76
7.5 Saúde Coletiva e Geoprocessamento	79
8 Dependência Espacial	82
9 JUSTIFICATIVA.....	86
10 DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA.....	88
11 RELEVÂNCIA	89
12 REVISÃO DE LITERATURA	90
12.1 ASPECTOS TEÓRICOS, EMPÍRICOS E FATORES SOCIOECONÔMICOS DO SUICÍDIO.....	90
13 OBJETIVOS.....	94
13.1 GERAL	94
13.2 ESPECÍFICOS	94
14 HIPÓTESES.....	95
15 METODOLOGIA	96
15.1 DELINEAMENTO	96
15.2 PERÍODO.....	96
15.3 Procedimentos	97
15.3.1 Critério de inclusão e exclusão.....	97
15.3.2 AMOSTRA E CÁLCULO AMOSTRAL.....	97
15.3.3 Coleta de dados.....	98
15.3.4 Fonte de dados e informações.....	98
16 Variáveis.....	103

16.1 dependentes.....	103
16.1.1 Taxa bruta média da mortalidade por suicídio (por 100 mil habitantes)	103
16.2 independentes.....	103
16.2.1 Características do óbito por suicídio	103
16.2.3 Socioeconômicas municipais	104
17 ANÁLISE DOS DADOS.....	109
17.1 Banco de dados	109
17.2 Análise univariada	109
17.3 Análise da normalidade dos dados	109
17.4 Análise da tendência temporal	110
17.5 A análise de conglomerados (cluster analysis)	110
17.5.1 Estatística Espacial	110
18 ASPECTOS ÉTICOS	114
19 resultados	115
19.1 ARTIGO 1 (ANEXO D)	115
19.2 ARTIGO 2.....	70
19.3 ARTIGO 3 (ANEXO E)	147
10 CONCLUSÃO	170
ANEXO A – FICHA DE DECLARAÇÃO DE ÓBITO	190
ANEXO B – PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	191
ANEXO C - JUSTIFICATIVA PARA AUSÊNCIA DO TCLE.....	193

APRESENTAÇÃO

PERCURSO PESSOAL-PROFISSIONAL: UMA LONGA CAMINHADA

Sou graduado em Enfermagem e Obstetrícia pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), curso no qual iniciei minha caminhada em atividades de ensino-assistência e pesquisa-extensão no campo da Saúde Mental e Saúde Coletiva, ao ingressar no Centro de Estudos e Pesquisas sobre o Álcool e outras Drogas (CEPAD), no ano de 2012.

Como mencionei acima, minha inserção no Centro conferiu-me possibilidades, entre elas, a vivência do ensino-assistência junto ao Programa de Atenção ao Alcoolista (PAA) do Hospital Universitário Cassiano Antônio Moraes (HUCAM) da UFES, de 2013 a 2014, bem como da pesquisa-extensão com o projeto intitulado Centro Regional de Referências sobre Drogas do Espírito Santo (CRR-ES), no qual exerci a função de iniciação científica. E, também no Projeto Ações Educativas (PAE) no qual exerci a função de monitor com atividades sobre Substâncias Psicoativas, Saúde Mental, dentre outros temas de acordo com as datas comemorativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) dirigidas ao público interno da UFES, em particular do Centro de Ciências da Saúde (CCS) e do HUCAM e para toda a população capixaba.

Assim, em 2016, dei início ao meu percurso pessoal e acadêmico em prol do meu aperfeiçoamento profissional, compreendendo a relevância da saúde mental na saúde coletiva, participando do processo seletivo do Centro de Estudos e Pesquisas sobre o Álcool e outras Drogas (CEPAD) sob a coordenação da Prof^a. Dr^a. Marluce Mechelli de Siqueira, hoje denominado Centro de Estudos e Pesquisas sobre o Álcool e outras Drogas: Interconexões (CEPADi) devido sua expansão, abrangendo na atualidade - a saúde mental, a qualidade de vida e a saúde integral, estando hoje sob a coordenação do Prof. Dr. Marcos Vinicius Ferreira dos Santos.

Finalizei a graduação com o trabalho de conclusão de curso que versou sobre Capacitação em álcool e outras drogas: O que pensam os profissionais dos CAPS?, (ANDRADE, 2016), fruto da minha 1ª iniciação científica (IC) como bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, 2014) e 2ª

IC como bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES).

Compreendendo a relevância da saúde mental e da saúde coletiva, continuei participando do Centro de Estudos e Pesquisas sobre o Álcool e outras Drogas (CEPAD) - sob a coordenação da Prof^a. Dr^a. Marluce Mechelli de Siqueira, hoje denominado Centro de Estudos e Pesquisas sobre o Álcool e outras Drogas: Interconexões (CEPADi) devido sua expansão, abrangendo na atualidade a saúde mental, a qualidade de vida e a saúde integral, estando hoje sob a coordenação do Prof. Dr. Marcos Vinicius Ferreira dos Santos.

E a partir dessa trajetória, atuando na tríade da universidade pública brasileira – ensino, pesquisa e extensão, percebi que o meu interesse em ampliar os estudos sobre a Saúde Mental Saúde e na Coletiva , em especial, como pesquisador.

Em seguida, no ano de 2017, focado em pesquisa e minha admiração pela docência, minha permanência no CEPADi como pesquisador foram fundamentais para o meu desejo em realizar a pós-graduação *stricto sensu*. Assim, ingressei no mestrado acadêmico em Saúde Coletiva e dentro do CEPADi passei a atuar nos projetos - CRR-ES (SIQUEIRA; BUAIZ, 2016) e Perfil do Uso de Substâncias Psicoativas entre Universitários (PUSPA) (SIQUEIRA; BUAIZ, 2010), tendo então a oportunidade de desenvolver o estudo que originou a minha dissertação intitulada “Uso de álcool e tabaco entre universitários do curso de nutrição de uma universidade pública” (ANDRADE, 2019) sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Marluce Mechelli de Siqueira e como bolsista da CAPES (2019-2020).

Neste momento, após diversas pesquisas, destaca-se o desejo em estudar sobre a saúde mental e a qualidade de vida, pois era um tema que permeava os meus estudos. Em especial, estudar a população universitária, uma vez que é uma população que vem crescendo ao mesmo tempo em que aparecem relatos de adoecimento entre os estudantes de nível superior.

Sabendo da minha vontade em estudar qualidade de vida e ainda pesquisar sobre os estudantes universitários surgiu, a partir do convite da Prof^a. Dr^a. Marluce Mechelli de Siqueira, para que pudesse ampliar um dos projetos executados pelo

CEPADi, no qual avaliava-se o perfil do uso de substâncias psicoativas entre os universitários desta universidade (PUSPA), realizado desde 2002.

Tais experiências resultaram em diferentes e diversas produções, são elas:

a) Artigos

- CALIMAN, M. O. S. *et al.* Vigilância epidemiológica das tentativas de suicídio: Avaliando a qualidade dos dados. *Rev Port Enferm Saúde Mental*, v.1, p.9-22, 2021.
- ANDRADE, L. S. *et al.* Mulheres e alcoolismo: uma revisão integrativa da literatura. *Rev Bras Pesq Saúde*, v. 22, p. 156-170, 2020.
- ANDRADE, L. S.; SIQUEIRA, M.M. ; SOUZA, R.C.F. Educação permanente sobre álcool e outras drogas: saberes e práticas de profissionais de um curso de segurança pública. *Rev. Bras. Pesq. Saúde*, v.20, p.7-16, 2019.
- SOUZA, R. C. F.; ANDRADE, L. S.; MORAES, M. R. N.; Portugal, FB; Siqueira, M.M. Qualidade de vida na percepção de universitários de um centro de ciências da saúde de uma universidade pública. *Rev Port Enferm Saúde Mental*, v.8, p.10-25, 2019.
- ANDRADE, L. S. *et al.* Psychoactive Substances Training: Practical Experience in the Regional Drug Reference Centre of Espírito Santo. *International Journal of Psychology and Neuroscience*, v. 3, p. 66-74, 2018.
- ANDRADE, L. S. *et al.* Programa de atenção ao alcoolista: 30 anos de ensino-assistência, pesquisa e extensão. *Revista Guará*, v.5, p. 13-15, 2018.
- SEABRA, L. R. O. *et al.* Programa de Atenção ao Alcoolista: 30 Anos de Ensino-Assistência, Pesquisa e Extensão. *Revista Guará*, v. 5, p. 131- 140, 2017.
- ALBANI, S. *et al.* Alcoolismo e Extensão: Relato de Experiência do Programa de Atenção ao Alcoolista do Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes. *Revista Guará*, v.2, p.10, 2016.

b) Capítulo de livro

- ANDRADE, L. S.; PORTUGAL, F. B.; SIQUEIRA, M. M. Uso nocivo de álcool entre universitários: Um velho dilema com novos desafios. In: PILLON, S. C. (Org.) ; SIQUEIRA, M.M. (Org.) . *Substâncias Psicoativas na Vida Acadêmica: Possibilidades e Limites*. 1. ed. Vitória-ES: EDUFES, v.1, p.137-157, 2021.
- ANDRADE, L. S.; SIQUEIRA, M. M.; RODRIGUES, H. M. F. Avaliação no Campo da Saúde Mental. In: SIQUEIRA, M.M.; SANTOS NETO, E.T. (Org.); SEQUEIRA, C. (Org.). *Avaliação: Um Encontro de Ideias e Sentidos*. 1ed. Porto-Pt: ASPESM, 2020, v.1, p. 51-64, 2020.
- SOUZA, R. C. F. *et al.* Qualidade de vida na percepção dos universitários de um Centro de Ciências da Saúde de uma universidade pública. In: Sequeira, C.; Carvalho, J. C.; Sá, L.; Seabra, P.; Silva, M.; Araújo, O. (Org.). *X Congresso Internacional da ASPESM: Desafios em Saúde Mental*. 1ed. Porto, Portugal: ASPESM, v.1, p. 8-17, 2019.
- ANDRADE, L. S.; GUIMARÃES, J.; SIQUEIRA, M. M. 12 Anos de Produção Científica do Curso de Enfermagem de Uma Universidade Pública. O Conhecimento na Competência da Teoria e da Prática em Enfermagem? 1ed. Ponta Grossa- PR: Atena, v.4, p.100-125, 2019.

c) Livros

- ANDRADE, L. S .; TEIXEIRA, T. G.; SIQUEIRA, M. M. *Capacitação em álcool e outras drogas O que pensam os profissionais dos centros de atenção psicossocial?* 1.ed. Novas Edições Acadêmicas, v.1, 100p, 2018.
- SOUZA, R. C. F.; ANDRADE, L. S .; SIQUEIRA, M. M. *Atitudes frente ao Álcool, ao Alcoolismo e ao Alcoolista: o ponto de vista dos profissionais do curso de segurança pública.* 1. Ed. Novas Edições Acadêmicas, v.1, 88p, 2017.

Ao longo do mestrado em saúde coletiva, eu já estava determinado em dar continuidade aos estudos para futuro ingresso na carreira acadêmica e/ou instituição de pesquisa. Desta forma, em 2019 realizei o processo seletivo com sucesso, dando início ao meu doutoramento em Saúde Coletiva.

Ingressei no projeto de pesquisa intitulado Tentativa de Suicídio e Suicídio no Espírito Santo (TESS-ES), introduzindo no Centro uma linha de pesquisa com estudo ecológico e por meio do geoprocessamento.

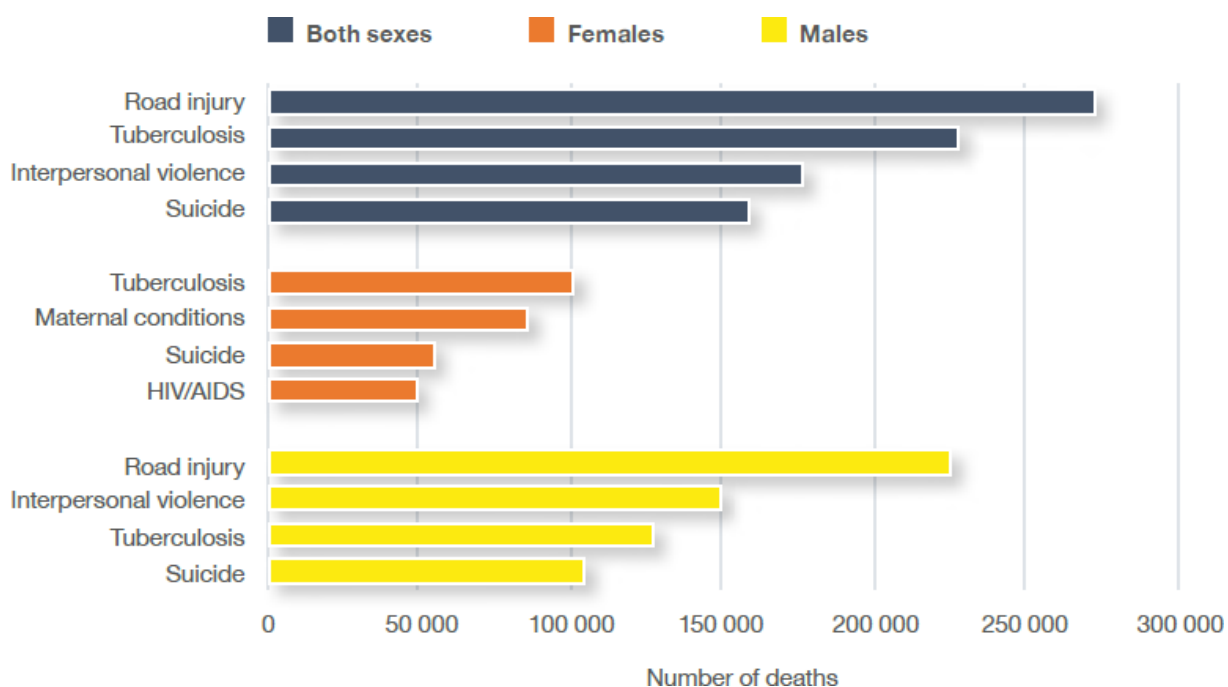
Face a esta nova demanda, ingressei paralelamente no curso de Geoprocessamento do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFES) de forma a ampliar os meus conhecimentos e, claro, contribuir com a expansão dos estudos e pesquisas desenvolvidas pelo CEPADi.

1 INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS), define o suicídio como a morte causada por lesão autoinfligida, consciente e premeditada. Configura-se como um fenômeno complexo e multifatorial, sendo um crítico problema de saúde pública. Destaca-se que, os impactos sociais do suicídio são evidenciados pelo sofrimento mental de familiares enlutados e índices elevados de anos de vida perdidos por morte (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021).

Estima-se que, em 2019, ocorreram cerca de 700 mil óbitos no mundo (1,3%). Entre os jovens de 15 a 29, o suicídio foi a quarta causa de morte, sendo superado apenas pelos acidentes no trânsito, tuberculose e violência interpessoal. Para mulheres e homens, respectivamente, o suicídio foi a terceira e quarta principais causas de morte (Figura 1) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021).

Figura 1 - Principais causas globais de morte, entre a população com 15 a 29 anos



Fonte: World Health Organization (2021).

Neste contexto, é crescente a preocupação dos gestores públicos, profissionais de saúde e pesquisadores de diversas áreas (economia, ciências sociais, políticas sociais) a construção de políticas de proteção à vida e de prevenção do suicídio.

O fenômeno do comportamento suicida despertou, na década de 90, um amplo interesse internacional. Em 1994, em Banff, Canadá, os esforços do Conselho para Assuntos Econômicos e Sociais da Organização das Nações Unidas (ONU) e pelo Departamento de Saúde Mental da OMS. Resultou na publicação, em 1996, de um documento intitulado *Prevention of Suicide: Guidelines for the Formulation and Implementation of National Strategies*. Por meio de revisão de pesquisas sólidas, o documento evidencia que os comportamentos suicidas são um importante problema social e econômico, com grande impacto na saúde pública (“Prevention of suicide :guidelines for the formulation and implementation of national strategies”, 1996).

O *Prevention of Suicide: Guidelines for the Formulation and Implementation of National Strategies* é um guia mundial de referência para o planejamento, implementação e organização de estratégias e serviços assistenciais em saúde mental, voltado ao comportamento suicida. São orientações (“Prevention of suicide: guidelines for the formulation and implementation of national strategies”, 1996):

- Identificar e rastrear o suicídio e comportamentos suicidas;
- Identificar e tratar problemas de saúde mental subjacentes;
- Restringir o acesso a métodos suicidas;
- Promover abordagens positivas pelos meios de comunicação;
- Fomentar a educação e informação sobre prevenção do suicídio;
- Fortalecer as redes de suporte e ajuda para pessoas com comportamento suicida;

- Identificar e acompanhar indivíduos com comportamento suicida;
- Promover a colaboração entre diferentes setores e organizações.

Permanecendo como principal orientador das ações voltadas ao comportamento suicida, o *Prevention of Suicide: Guidelines for the Formulation and Implementation of National Strategies* orienta a OMS e programas nacionais de prevenção ao suicídio. Destaca-se as funções de uma estratégia nacional de prevenção do suicídio, sendo: (WORLD HEALTH ORGANIZATION. DEPARTMENT OF MENTAL HEALTH AND SUBSTANCE ABUSE., 2018):

- Delinear o escopo e a magnitude da mortalidade por suicídio;
- Sinalizar o compromisso de um governo em abordar a questão;
- Fornecer orientação confiável sobre as principais atividades de prevenção do suicídio baseadas em evidências;
- Identificar as principais partes interessadas e atribuir responsabilidades específicas a elas. Além disso, delineia a coordenação necessária entre esses vários grupos;
- Identificar lacunas cruciais na legislação existente, prestação de serviços e coleta de dados;
- Indicar os recursos humanos e financeiros necessários para as intervenções;
- Moldar a defesa, a conscientização e as comunicações com a mídia;
- Propor uma estrutura robusta de monitoramento e avaliação, instilando assim um senso de responsabilização entre os responsáveis pelas intervenções;
- Fornecer um contexto para uma agenda de pesquisa sobre comportamentos suicidas.

No Brasil, relativamente é recente a constiuição de políticas públicas sobre o suicídio. Em 2005, Brasil adere ao Estudo Multicêntrico de Intervenção no Comportamento Suicida (Suicide Prevention), da Organização Mundial da Saúde, que contemplou uma série de publicações a respeito da prevenção ao suicídio (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2006). Segundo este estudo, 17,1% das pessoas já pensaram seriamente em por fim à sua vida; 4,8% já elaboraram um plano suicida; e 2,8% já tentaram suicídio, sendo que, apenas 33% recebeu atendimento médico posteriormente em um pronto socorro (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2006).

Após o Brasil instituir as Diretrizes Nacionais para Prevenção do Suicídio (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006), as políticas públicas, entes federados e a sociedade civil, são orientados a:

- I - desenvolver estratégias de promoção de qualidade de vida, de educação, de proteção e de recuperação da saúde e de prevenção de danos;
- II - desenvolver estratégias de informação, de comunicação e de sensibilização da sociedade de que o suicídio é um problema de saúde pública que pode ser prevenido;
- III - organizar linha de cuidados integrais (promoção, prevenção, tratamento e recuperação) em todos os níveis de atenção, garantindo o acesso às diferentes modalidades terapêuticas;
- IV - identificar a prevalência dos determinantes e condicionantes do suicídio e tentativas, assim como os fatores protetores e o desenvolvimento de ações intersetoriais de responsabilidade pública, sem excluir a responsabilidade de toda a sociedade;
- V - fomentar e executar projetos estratégicos fundamentados em estudos de custo-efetividade, eficácia e qualidade, bem como em processos de organização da rede de atenção e intervenções nos casos de tentativas de suicídio;
- VI - contribuir para o desenvolvimento de métodos de coleta e análise de dados, permitindo a qualificação da gestão, a disseminação das informações e dos conhecimentos;

VII - promover intercâmbio entre o Sistema de Informações do SUS e outros sistemas de informações setoriais afins, implementando e aperfeiçoando permanentemente a produção de dados e garantindo a democratização das informações;

VIII - promover a educação permanente dos profissionais de saúde das unidades de atenção básica, inclusive do Programa Saúde da Família, dos serviços de saúde mental, das unidades de urgência e emergência, de acordo com os princípios da integralidade e da humanização.

(BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006)

Na sequência, observa-se um amplo esforço para regular a prestação dos serviços de saúde mental no território nacional, entre elas estão: a) Portaria nº 3088/2011, de 23 de dezembro de 2011, que institui a Rede de Atenção Psicossocial (RAPS) para pessoas com sofrimento ou transtorno mental (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011); b) Portaria Ministerial nº 1271/2014 atualizou a lista de doenças e agravos de notificação compulsória atribuindo caráter imediato (em até 24 horas pelo meio de comunicação mais rápido) à notificação de casos de tentativa de suicídio para as Secretarias Municipais de Saúde (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014); c) Portaria de Consolidação nº 4, de 28 de setembro de 2017, são objetos de notificação compulsória casos suspeitos ou confirmados de 'Violência doméstica e/ou outras violências', e de notificação imediata casos de 'Violência sexual e tentativa de suicídio'. O instrutivo de notificação de violência interpessoal e autoprovocada (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017); d) Lei nº 13.819, de 26 de abril de 2019, que Institui a Política Nacional de Prevenção da Automutilação e do Suicídio, a ser implementada pela União, em cooperação com todos os demais entes federados (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

Entretanto, como destaca Setti (2017), o Brasil carece de plano nacional com objetivos claros, embasado em evidências científicas e superando a falta de atendimento, tratamento e apoio adequados, e a deficiência nos métodos de identificação dos casos. Não obstante, os agentes envolvidos no planejamento e execução de políticas públicas de prevenção ao suicídio, possuem experiências exitosas em saúde mental.

O Conhecimento de fatores de risco em nível individual para o suicídio são largamente estudados e conhecidos. Não obstante, o desenvolvimento e aprimoramento de novas técnicas de análises de dados, disponibilidade e qualidade de grandes bancos de dados socioeconômicos e a aplicação de ferramentas de análise espacial a partir de Sistemas de Informação Geográficas (SIG's), ampliam as possibilidades de pesquisas sobre o suicídio.

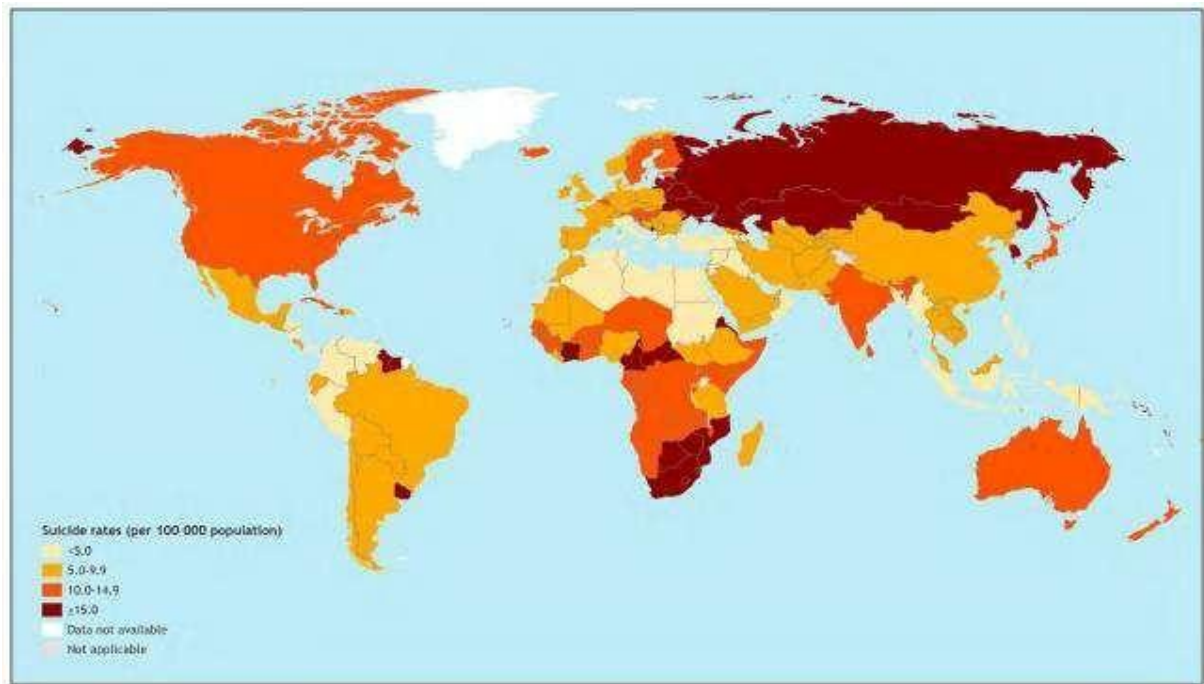
Como destaca Maris (1997) e Rose (2001), o mascaramento das influências dos fatores distais ou fenômenos socioeconômicos que atingem uma população geograficamente localizada, pode trazer limitações na compreensão do fenômeno do suicídio. Por exemplo, enquanto consumo de álcool está associado a um maior probabilidade de um indivíduo cometer suicídio, o consumo de álcool também se mostrou associado a características estruturais dos bairros, incluindo pobreza, desemprego e densidade de pontos de venda de bebidas alcoólicas (DUNCAN; DUNCAN; STRYCKER, 2002; SCRIBNER; COHEN; FISHER, 2000).

Neste sentido, uma perspectiva ecológica e socioeconômica do suicídio, traz novas evidências para subsidiar políticas públicas de saúde sobre, fornecendo informações essenciais para a compreensão do escopo e amplitude do suicídio. Assim, o presente pesquisa visa a utilização de técnicas de geoprocessamento e análise espacial com vistas a investigar a mortalidade por suicídio no estado do Espírito Santo.

2 SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DO SUICÍDIO

Em 2019, cerca de 703.000 pessoas morreram por suicídio (média global de 9 por 100 mil). As taxas de mortalidade possuem ampla variação. Países como São Tomé e Príncipe, Antígua e Barbuda, Granada e Síria apresentam taxas de mortalidade inferiores a 2/100 mil habitantes. Já, Lesoto possui taxas nacionais de 87,5 /100 mil (Figura 2) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021).

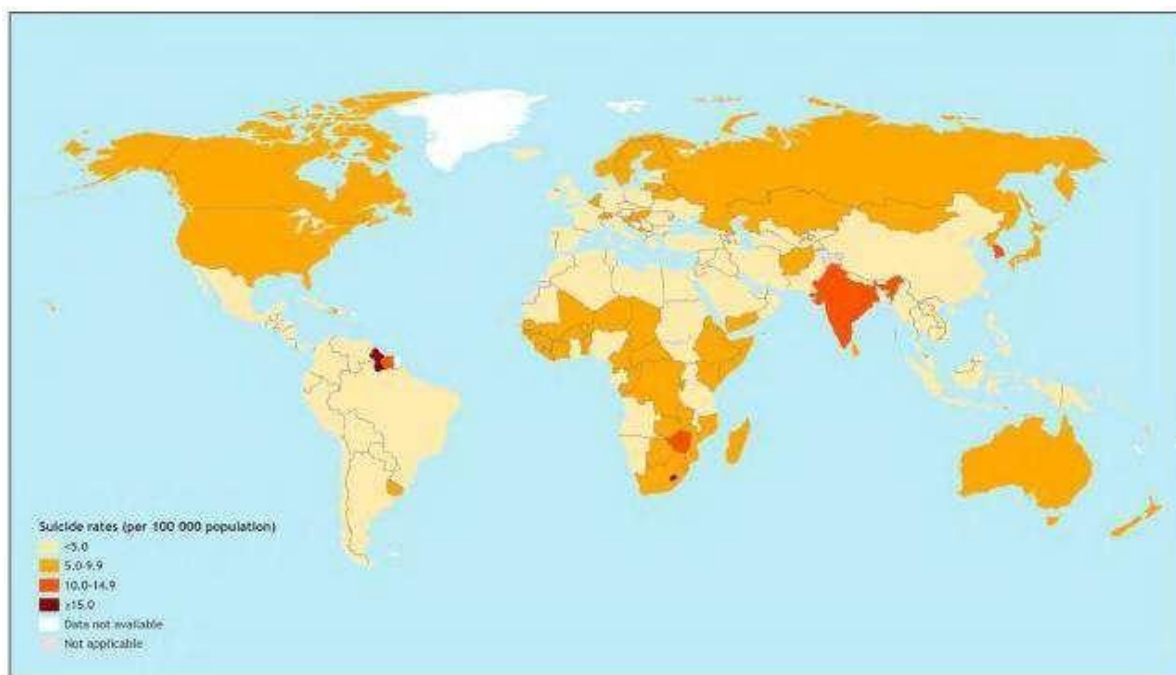
Figura 2 - Taxas (100 mil) globais de mortalidade por suicídio



Fonte: World Health Organization (2021)

A mortalidade por suicídio, também se mostra desigual entre as populações do sexo masculino e feminino. A taxa global de suicídio foi maior em homens (12, /100 mil habitantes) do que em mulheres (5,4/100 mil habitantes). Enquanto para as mulheres, as taxas mais altas estão acima de 10/100 mil habitantes (Figura 3), o sexo masculino possui uma mortalidade superior a 45/100 mil habitantes (Figura 4) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021).

Figura 3 - Taxas (por 100 mil habitantes) globais de mortalidade por suicídio entre a população feminina



Fonte. World Health Organization (2021)

Figura 4 - Taxas (por 100 mil habitantes) globais de mortalidade por suicídio, entre a população masculina



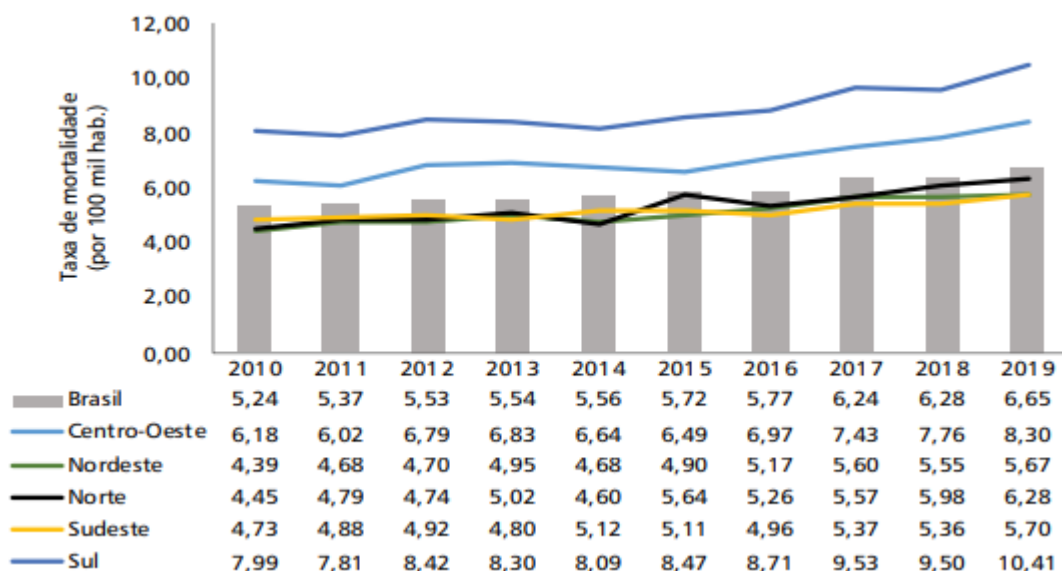
Fonte: World Health Organization (2021)

No Brasil, a mortalidade por suicídio é de 6,4/100 mil habitantes no ano de 2019. Sendo que, entre homens a taxa é de 10,3 por 100 mil e mulheres de 2,8/100 mil habitantes. Neste sentido, o Brasil possui baixas taxas quando comparado a outros países em desenvolvimento (Sri Lanka, Bangladesh, Colômbia e Guiana). Bem como, quando comparado a países desenvolvidos (Irlanda, França, China, Suíça, Bélgica, Áustria, Estados Unidos e os do Leste Europeu (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). Assim, o Brasil é caracterizado como um país que possui taxas médias de mortalidade por suicídio.

Entretanto, quanto a frequência absoluta dos óbitos por suicídio, o Brasil ocupa o nono lugar mundial (MACHADO; SANTOS, 2015). No ano de 2012, na população geral brasileira, o suicídio foi a 15ª causa de mortalidade (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021). O último Boletim Epidemiológico sobre a mortalidade por suicídio e notificações de lesões autoprovocadas no Brasil, da Secretaria de Vigilância em Saúde. Demonstra que a tendência de crescimento do suicídio no Brasil se mantém. Entre 2010 e 2019, ocorreram no Brasil 112.230 mortes por suicídio, com um aumento de 43% no número anual de mortes, de 9.454 em 2010, para 13.523 em 2019. Já a taxa nacional de mortalidade, em 2019, foi de 6,6 por 100 mil habitantes. Neste mesmo período, estima-se que a população brasileira cresceu 10,17%, de 190.732.694 para 210.147.125 (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

A análise das taxas de mortalidade ajustadas no período demonstrou aumento da mortalidade por suicídio em todas as regiões do Brasil. Destacam-se as Regiões Sul e Centro-Oeste, com as maiores taxas de suicídio entre as regiões brasileiras (Figura 5).

Figura 5 - Evolução das taxas de mortalidade por suicídio, ajustadas por idade, segundo região. Brasil, 2010 a 2019.



Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM).

Macente e Zandonade (2011) estudando o período de 1980 a 2006, evidenciam que a incidência do suicídio no Espírito Santo variou de 3,5 (ano 1984) a 7,3 (ano 2005) por 100 mil habitantes. Neste período de estudo, foram constatadas 2.604 mortes por suicídios, destes, 77,7% eram do sexo masculino.

Tavares *et al.* (2020) identificaram a ocorrência de 888 casos de suicídio no estado do Espírito Santo de 2012 a 2016, ao longo do período as taxas por 100 mil habitantes foram: 4,75 (2012), 4,92 (2013), 5,09 (2014), 5,72 (2015) e 6,20 (2016). Sendo que, o principal meio utilizado foi o enforcamento, com 53,2% de todos os casos.

3 GEOGRAFIA DA SAÚDE E DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE

A World Health Organization define os Determinantes Sociais da Saúde (DSS) como fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população. Em diversas áreas de pesquisas e conhecimento, os DSS também são conhecidos como fatores socioeconômicos, incluem as condições em que as pessoas nascem, crescem, trabalham, vivem e envelhecem, bem como os sistemas e forças mais amplas que moldam as condições da vida diária, como políticas e sistemas econômicos e de desenvolvimento (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010)

Os DSS são compreendidos como fatores não médicos que influenciam os resultados de saúde de indivíduos e populações. Eles incluem uma ampla variedade de fatores, incluindo sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população

A abordagem dos DSS se tornou fundamental para compreender as desigualdades em saúde. Eles incluem os fatores que influenciam a saúde, como o nível de renda, a segurança no local de trabalho, a educação, a insegurança alimentar, o acesso à moradia, as experiências e o desenvolvimento na infância, estabilidade econômica e social (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Para Nogueira e Remoaldo (2010), a geografia exerce um papel de grande importância na análise do processo saúde-doença, uma vez que os aspectos relacionados à abordagem da dinâmica espacial ou a sua capacidade para representar cartograficamente e analisar a dimensão socioespacial de fenômenos como as doenças

Neste sentido, é essencial o entendimento do processo saúde-doença, que pode ser compreendido como resultante das interações dos indivíduos ou grupos coletivos no espaço social, ambiental e econômico (LAURELL, 1983). Laurell (1983) afirma que existem três níveis para se compreender o processo saúde-

doença, são eles: 1) o primeiro nível representa a doença enquanto processo biológico do indivíduo; 2) o segundo constitui a enfermidade resultante da interação entre os fatores biológicos (hospedeiro – agente – ambiente); e o terceiro considera a saúde como um fenômeno social e coletivo (LAURELL, 1983). Assim, compreender o processo saúde-doença a partir da sua topografia social é imprescindível na análise sobre a interação entre fatores socioeconômicos locais, DSS e saúde (doenças) (NASCIMENTO, 2012).

Outro aspecto de relevante interesse do processo saúde-doença é que os DSS não se distribuem igualmente pelo espaço geográfico, de forma que o território pode exercer um papel determinante no processo saúde-doença, uma vez que os aspectos relacionados à dinâmica social histórica produzem iniquidades e negligências em relação a saúde de grupos ou populações (BARCELLOS; BUZAI; HANDSCHUMACHER, 2018). Neste contexto, destaca-se a contribuição da Geografia da Saúde, que com a contribuição dos geógrafos na leitura do território, em suas múltiplas facetas, ampliam o entendimento do processo saúde-doença.

Entretanto, segundo Exworthy (2008), apesar de úteis, quando aplicados na Análise de Situação de Saúde, os modelos dos DSS podem apresentar inadequações para os contextos específicos. Isso acontece porque são consideradas variáveis muito díspares, reunindo fatores biológicos, genéticos, comportamentais, políticos, culturais e sociais em um mesmo quadro conceitual, bem como a dificuldade de uma modelagem estatística adequada.

Neste contexto, o longo desenvolvimento das pesquisas e modelos conceituais dos DSS, permitem aos pesquisadores concatenar diversas e amplas metodologias de análise para demonstrar como os processos socioeconômicos influenciam a constituição e condução de políticas públicas, atuação dos serviços e dos sistema de saúde perante fenômenos de interesse em saúde pública.

3.1 GEOGRAFIA DA SAÚDE

A relação entre saúde, doença e meio ambiente é um guia antigo na investigação da ocorrência dos eventos de interesse em saúde, desde

Hipócrates (460 a.C. - 370 a.C.), em sua obra "Dos ares, dos mares e dos lugares", conhecida por tratar da doença/saúde e sua relação entre ser humano e ambiente (OLIVEIRA; EGRY, 2000).

O desenvolvimento da Geografia, entre o fim do século XVIII e início do século XIX, possibilitou a sistematização e a produção dos estudos envolvendo a associação espacial (ou geográfica) entre doenças e condições de saneamento ambiental, sanitária e econômica (SILVA; SOUZA; FARIAS, 2022).

O livro de Leonhard Ludwig Finke (1792 apud PEITER; ROJAS; MACHADO, 2008), "Versuch einer allgemeinen medicinisch-praktischen Geographie" (Tentativa de geografia médico-prática geral) é a obra seminal da Geografia da Saúde. Finke divide o campo de estudo denominado "Geografia Médica" em duas principais vertentes: a Nosogeografia, que se propõe a identificação e análise de padrões de distribuição espacial de doenças e a Geografia da Atenção Médica, dedicada à distribuição e planejamento dos recursos do Sistema de Atenção Médica.

3.1 ABORDAGEM SOCIAL

Durante o século XIX, foi estabelecida uma divisão entre abordagens com ênfases em aspectos sociais e ambientais. Os que analisaram o fenômeno da doença com foco especial nas desigualdades, que se originaram da Revolução Industrial. O interesse pelas condições de saúde da classe trabalhadora precarizada, insere os determinantes sociais de doenças e da saúde no centro das atenções de destacados autores das áreas economia, epidemiologia, médica, sanataria, segurança pública e sociologia (BARCELLOS; BUZAI; HANDSCHUMACHER, 2018).

Dentre esses autores se destaca Louis René Villermé foi um dos primeiros a usar dados de grandes amostras de trabalhadores recrutados na tentativa de produzir estatísticas baseadas em evidência (VILLERMÉ apud STAUB *et al.*, 2011). Com isso, produziu uma das primeiras tabelas de expectativa de vida que associava a renda às taxas de mortalidade e à expectativa de vida. A conclusão foi que a

população francesa de menor renda possui mortalidade precoce (VILLERMÉ apud KRIEGER, 2011).

Seu trabalho mais impactante foi o *“Tableau de l'état physique et moral des ouvriers Employés dans les Manufactures de Coton, de Laine et de Soie”* (Estudo da Condição Física dos Trabalhadores do Algodão, Lã e Seda), um conjunto de extensos estudos publicados em 1840. Documentou a associação entre tecelagem e pneumonia, desigualdade salarial entre homens e mulheres. Os resultados de sua pesquisa, em 22 de março de 1841, originaram a *Law restricting childlabour* (tradução nossa: Lei restritiva do trabalho infantil), com proibição total do trabalho de menores de 12 anos (VILLERMÉ apud TSOUICALAS *et al.*, 2012).

Edwin Chadwick, um dos promotores da reforma sanitária inglesa, mantinha amplos contatos com os líderes da burguesia liberal da época. Ainda que não um profissional de saúde, Chadwick era político e administrador. Por sua orientação filosófica marcadamente positivista, Chadwick e seu grupo viam a determinação social da doença não como fruto das contradições do capitalismo. Consideravam-na como resultante de inadequações deste na estruturação dos centros urbanos, organização dos serviços sanitários e das fábricas (THE VICTORIAN WEB, 1842).

À época, surgem também interpretações divergentes a Chadwick. Para Engels as contradições do capitalismo são os principais determinantes sociais do processo saúde-doença. Cabe ressaltar o trabalho de Engels, conhecidamente comunista, *“A situação da classe trabalhadora em Inglaterra”*, em que demonstra as más condições de saúde dos trabalhadores das minas, fábricas e nas regiões rurais e urbanas pobres (ENGELS; SCHUMANN, 2008).

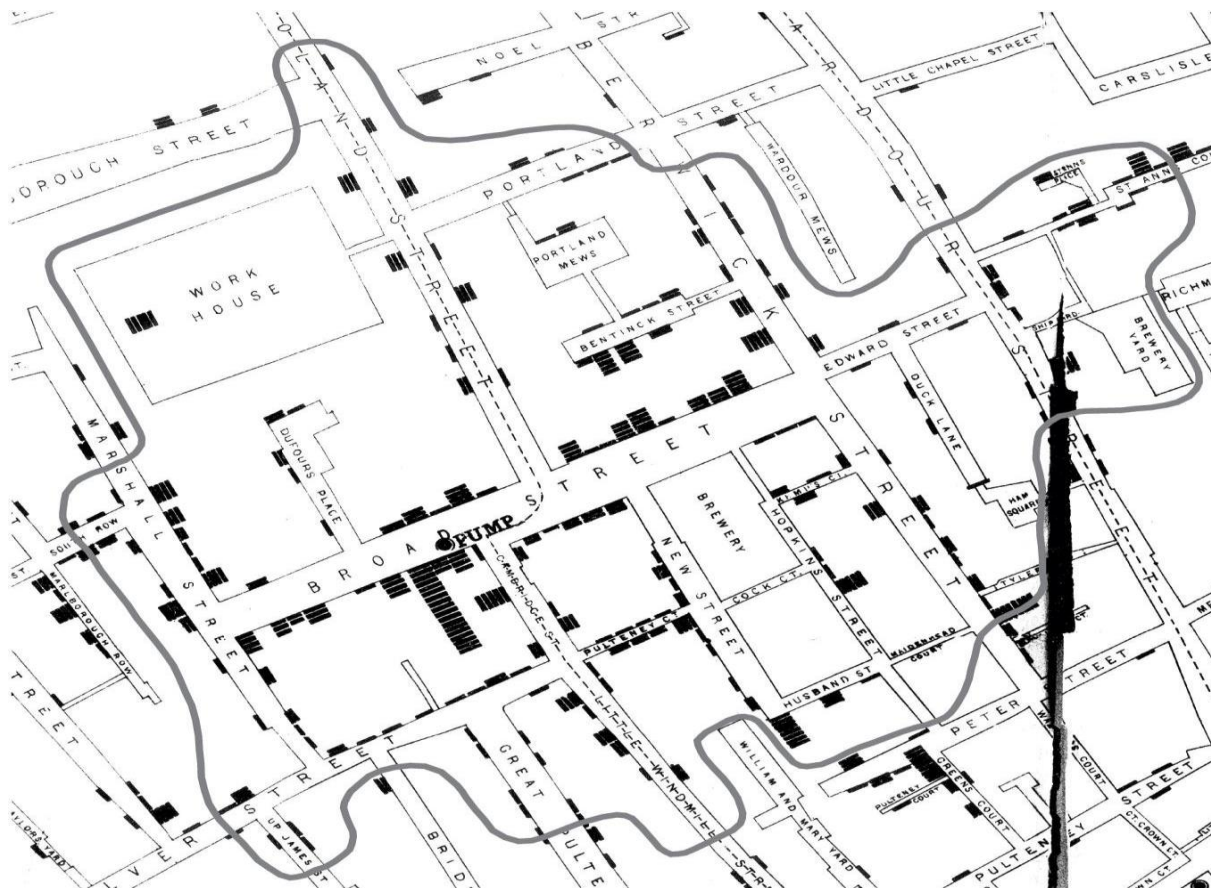
A pobreza da classe proletária era crescente a ponto de privar os mais pobres das mínimas condições de vida. Logo, a miséria deixa ao operário entre escolhas penosas: morrer lentamente de fome, suicidar-se ou roubar. Engels e Schumann destacam ainda que, o suicídio privilegiado das classes possuidoras, estaria

também ocorrendo entre as classes operárias e entre os miseráveis, na Inglaterra (ENGELS; SCHUMANN, 2008).

Destaca-se também, o Rudolf Virchow. Reconhecido como o Pai da Patologia Celular, possui destacada atuação política em sua época, integrou a Organização Democrática da Associação dos Trabalhadores, em 1848 (BARATA, 2001; NEUFELD, 2019). Usou sua posição para advogar em favor da saúde pública, sugerindo uma nova constituição democrática e uma reforma fiscal. Ele também enunciou a necessidade dos médicos terem uma relação de maior proximidade com a população mais humilde e necessitada (NEUFELD, 2019).

De outra parte, a abordagem geográfica ambiental sobre a saúde, ganhava espaço no debate público. John Snow motivado pela epidemia da cólera em Londres (1854), realizou um estudo cartográfico que foi considerado um trabalho clássico. Sua atuação contribuiu para a constituição da Geografia Aplicada, a sobreposição de mapas mostrava uma concentração de mortes por cólera no entorno da bomba de água da Broad Street. Suas observações, apoiadas na análise espacial, levaram a que descobrisse uma bomba contaminada, proibindo o consumo dessa fonte de distribuição, as mortes rapidamente foram reduzidas (Figura 6) (BARCELLOS; BUZAI; HANDSCHUMACHER, 2018).

Figura 6 - Mapa local de John Snow representando o surto do de cólera em Golden Square, mostrando a área incluída no diagrama de rede de Voronoi. A linha pontilhada original de John Snow indica a equidistância entre a bomba da Broad Street e a bomba alternativa



Fonte: Snow, 1949. The John Snow Archive and Research Companion. Disponível em: https://johnsnow.matrix.msu.edu/book_images12.php. Acesso em: 22 fev. 2023.

Figura 7 - Número de mortes por cólera em Broad Street, Londres em 1854. Número de mortes é detalhado com barras idênticas no mapa. Abaixo o mapa da Junta Geral de Saúde



Fonte: Snow, 1854. The John Snow Archive and Research Companion. Disponível em:
https://johnsnow.matrix.msu.edu/book_images11.php

O debate sobre pobreza continuou presente durante o século XIX. Charles James Booth, procurou refutar as alegações do socialista Pall Mall Gazette de 1886, de que 1/4 da população de Londres vivia na pobreza. Booth, pertencente a um círculo de famílias ricas e filantropo, propôs um amplo estudo cartográfico da pobreza em Londres (CHARLES, 2023).

Booth recrutou uma grande equipe para compilar a análise das condições sociais com base em visitas a moradores de diversos bairros de Londres. Suas observações resultaram em duas publicações de repercussão na Inglaterra, são elas: *Life and Labour of the People*, Vol. I (1889) e Vol II (1891). A segunda edição foi intitulada *Life and Labour of the People in London* (1892). Os longos estudos mostraram que o número de pessoas vivendo em pobreza era maior que 1/3 (CHARLES, 2023).

Os mapas abaixo (Figura 9 e 10)) representam as ruas codificadas por cores de acordo com o grau de riqueza dos habitantes, variando do preto ('Muito pobre, 'semi-criminoso'), passando por tons de azul e roxo ('Pobre', 'Misto', 'Bastante Confortável'), para vermelho ('Próspero'). A classe mais alta para Booth, era representada pela cor amarela ('Rico') (Figura 8) (CHARLES, 2023).

Figura 8 - Legenda dos mapas da pobreza de Charles Booth em Londres.

Sheet 10 - South West District, 1889



Fonte: Booth (1889). The British Library. Disponível em: <https://www.bl.uk/collection-items/charles-booths-london-poverty-map>.

Figura 9 - Mapa da Pobreza de Charles Booth em Londres. Sheet 10 - South West District, 1889.



Fonte: Booth (1889). Sheet 10 - South West District. The British Library.
Disponível em: <https://booth.lse.ac.uk/learn-more/download-maps>.

Figura 10 - Mapa Descritivo da Pobreza de Londres. Sheet 6 - West Central District, 1889



Fonte: Fonte: Booth (1889). Sheet 6 - West Central District. The British Library. Disponível em: <https://www.bl.uk/collection-items/charles-booths-london-poverty-map>.

A busca por correlações espaciais entre fatores econômicos e a distribuição de problemas de saúde e sociais, deixou um legado importante, a vasta produção de mapas e cartografias para interpretação de surtos e epidemias, bem como na organização dos serviços estatais sanitários.

Os mapas produzidos entre 1886 e 1903 por Charles Booth, intitulados “Descriptive map of London poor” são exemplos. Os cadernos utilizados e os demais mapas 10 mapas, sobre as condições sociais e pobreza londrina, estão disponíveis na Archives Division of the British Library of Political and Economic Science (London School of Economics and Political Science) (CHARLES, 2023).

3.2 ABORDAGEM AMBIENTAL

Evgeny Pavlovsky, parasitologista russo, que, na década de 1930, desenvolveu a “Teoria dos Focos Naturais das doenças transmissíveis”, também conhecida como a “Teoria da nidalidade natural das doenças transmissíveis”. Seus textos originaram-se durante o processo de avanço da fronteira agrícola da União Soviética (LABORATORY OF PARASITOLOGY, 2023; VIEITES, 2016).

Nesta teoria, o ambiente apresenta condições favoráveis à circulação de agentes transmissores de doenças, independentemente da presença e/ou da ação antrópica (MASSONIE, 1975; MORSE, 1995). No período, as extensas áreas do território da União Soviética, particularmente na Ásia, estavam sendo exploradas, tanto para exploração da agricultura, madeira e minerais. Como consequência, surgiram surtos de leishmaniose e arboviroses na Ásia. (MASSONIE, 1975; MORSE, 1995).

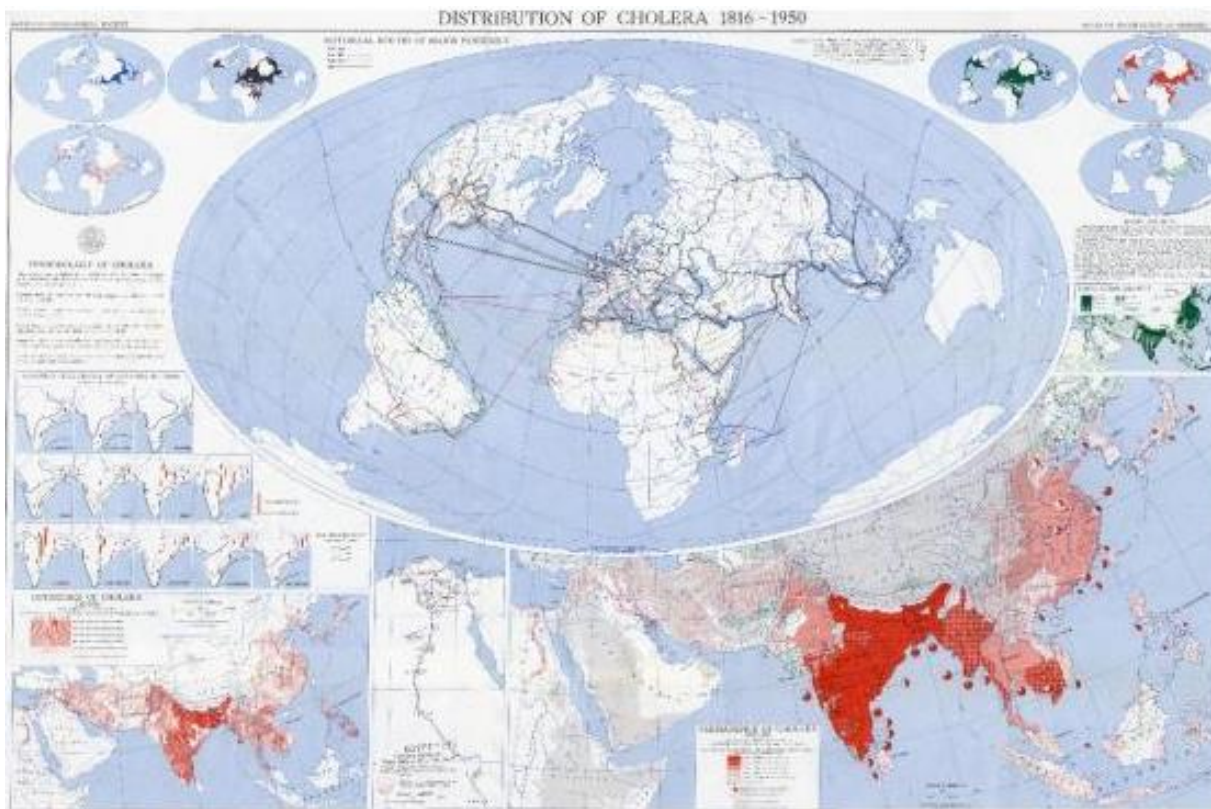
Neste sentido, destaca-se o aporte pioneiro do geógrafo Maximilian Sorre, no início do século XX. Maximilian Sorre introduziu o conceito de “complexos patogênicos”, este conceito faz referência a uma rede de relações existentes entre os seres vivos, o homem e o ambiente, que se constituem em determinados territórios, onde hospedeiros e agentes patogênicos se encontram. A doença é viabilizada pelas condições ambientais particulares (SORRE, 1948).

Em *Les fondements de la géographie humaine* (Os fundamentos da geografia humana), Maximilian Sorre lança as bases teóricas da Geografia Médica, concatenando diversas relações teóricas entre a geografia, ciências sociais e biológicas. Os “complexos patogênicos” recebem o nome da doença a que se referem, portanto: o complexo malárico, da peste, da doença do sono. Na abordagem ecológica de Sorre, os pesquisadores ocuparam-se com a ação humana de transformação do ambiente (SORRE, 1948).

Com o acúmulo das evidências das relações entre o meio ambiente, fatores socioeconômicos e o processo saúde-doença, em 1949, o Congresso da União Geográfica Internacional (UGI), realizado em Lisboa, a Geografia Médica é reconhecida oficialmente como um campo de pesquisa da Geografia (UNIÃO GEOGRÁFICA INTERNACIONAL, 1949; PEITER, 2005).

Em 1950, Jacques May ampliou a definição dos “complexos patogênicos” de Maximilian Sorre (composto por agentes causais, vetores, hospedeiros) com o conceito de “complexos geogênicos” (aspectos sociodemográficos e econômicos). O objetivo continua sendo o de determinar as áreas de risco de doenças e realizar uma cartografia de suas distribuições espaciais. Para Jacques May, a Geografia Médica consistia no estudo sistêmico das doenças da Terra e da população mundial (Figura 11) (MAY, 1950).

Figura 11 - Mapa de Jacques May (1951) a partir da distribuição da cólera no mundo.



Fonte: May (MAY, 1950). Medical Geography: Its Methods and Objectives.
Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/210990?origin=crossref>.

Em 1976, durante um congresso da UGI, realizado em Moscou, foi aprovada a alteração da denominação, da Geografia Médica para a Geografia da Saúde, incluindo duas definições: 1) a Geografia das doenças, campo tradicional da geografia médica cujo principal estudo é o processo saúde-doença e dos determinantes sociais; 2) Geografia dos serviços de saúde, cuja a função era atuar segundo o binômio doença-atenção (OLIVERA, 1993). Neste momento, os métodos de associação espacial serão essenciais para a compreensão da interação entre a produção de riscos, a deterioração da saúde, as condições de vida, o acesso aos serviços de saúde e equidade dos sistemas de saúde. Agora a análise da localização, distribuição e evolução espacial dos problemas de saúde são integrados (OLIVERA, 1993).

Os esforços dos geógrafos interessados na Geografia da Saúde resultaram em obras, que buscavam destacar a importância da geografia na organização das ações públicas em saúde. Com os estudos realizados por Lemos e Lima (2002), é possível observar que a Geografia foi utilizada para o planejamento da ocupação de novos territórios e a atenção à saúde da população. Assim, de acordo com estes autores, as mortes por leishmaniose e outros patógenos poderiam ter sido evitados, durante a ocupação da Amazônia.

[..] o período de colonização da Amazônia Brasileira, especificamente no Estado de Rondônia, quando da implantação de Projetos de “Reforma Agrária”, na década de 1970. Rondônia tornou-se a mais nova fronteira agrícola do país, nesse período. Entretanto, o governo brasileiro, que promoveu este processo de colonização agrícola, não considerou que a região favorecia o processo de focos naturais de doenças. A população que ocorreu aos milhares para lá não foi informada deste fato e tornaram-se vítimas de endemias como Leishmaniose Tegumentar Americana, Febre Amarela, Malária e outras (LEMOS; LIMA, 2002;p. 78 e 79).

O geógrafo inglês McGlashan (2017), juntamente com colaboradores produzem a obra “Medical geography: Techniques and field studies”, em 1972. O livro é uma coleção de artigos de geógrafos que mostram as formas pelas quais as técnicas geográficas modernas têm sido aplicadas no campo da saúde pública.

3.1 GEOGRAFIA DA SAÚDE NO BRASIL

No Brasil, o desenvolvimento da Geografia da Saúde foi fruto da aproximação entre a geografia, saúde, cartografia e estatística. Segundo Lacaz, Baruzzi e Siqueira Junior (1972), essa conjunção, propiciou a elaboração de estudos de caráter descritivo, que analisaram os padrões de distribuição regional das doenças. A obra coletiva “Introdução à geografia médica do Brasil” aponta o percurso metodológico, além de trazer uma clara definição da Geografia Médica, como a “disciplina que estuda a geografia das doenças à luz dos conhecimentos geográficos” (LACAZ; BARUZZI; SIQUEIRA JUNIOR, 1972).

Segundo os autores, o estudo do enfermo é inseparável do seu ambiente e dos fenômenos sociais. A obra é ampla e inclui as relações entre fauna e flora brasileira com as principais endemias brasileiras, as zoonoses (LACAZ; BARUZZI; SIQUEIRA JUNIOR, 1972). Além disso, traz textos que debatem o estado nutricional do Brasil; a preocupação do crescimento urbano e uso intensivo de produtos químicos; qualidade e contaminação das águas para consumo humano. Destaca-se ainda, a análise sobre fatores psicológicos, violências e problemas de saúde mental derivados dos conflitos da exploração do trabalho e da semi-escravidão (LACAZ; BARUZZI; SIQUEIRA JUNIOR, 1972).

Segundo Neghem (1973) a obra Introdução à geografia médica do Brasil, tem sua grandeza por inaugurar no Brasil uma patologia geográfica estruturalmente antropológica. A obra assume o dever de complementar os grandes escritos da investigação antropológica brasileira, a citar: Raízes do Brasil, de Sérgio Buarque de Holanda; e Casa Grande e Senzala, de Gilberto Freyre.

Entre os geógrafos e autores citados nesta obra, estão Jacques May, e suas obras e estudos sobre as informações e distribuição das doenças no Vietnã, bem como a abordagem dos “complexos geogênicos”. A obra também utiliza como marco teórico os “complexos patogênicos” de Sorre (LACAZ; BARUZZI; SIQUEIRA JUNIOR, 1972).

As contribuições da “A Teoria dos Focos Naturais” de Pavlovsky (LABORATORY OF PARASITOLOGY, 2023) ganham terreno terreno no Brasil. Jacintho da Silva (1999) é influenciado pela A Teoria dos Focos Naturais e elabora uma análise sobre a evolução da doença de Chagas no Estado de São Paulo (apud VIEITES, 2014). O trabalho de Luiz Jacintho da Silva, intitulado “Organização do Espaço e Doença” conseguiu obter um elo explicativo entre a dimensão biológica e a social, em São Paulo. O autor analisa como as transformações das atividades produtivas ligadas à economia cafeeira que condicionaram mudanças ambientais e biológicas que configuraram as condições propícias à distribuição da doença (SILVA, 1999).

Segundo Vieites (2014), Jacintho da Silva (1999) reelabora o esquema conceitual de Pavlovsky à luz da Geografia Crítica, especialmente inspirado pelo geógrafo Milton Santos e fundamentado no foco Antropúrgico (isto é, criado pela ação humana sobre a natureza). Destacando-se o uso desse conceito para descrever o processo de determinação social das formas de ocupação do espaço e de distribuição das doenças, em um território transformado pela ação humana (VIEITES, 2014).

Pavlovsky também iria influenciar Samuel Barnsley Pessoa (1898-1976), docente de parasitologia médica entre 1931 e 1955. Samuel Barnsley Pessoa teve uma carreira científica e universitária combinada a uma relevante militância comunista (VIEITES, 2016).

Samuel Barnsley Pessoa colaborou com o Departamento Nacional de Endemias Rurais, criado no início do governo de Juscelino Kubitschek (1956 – 1961), como parte de seu projeto nacional-desenvolvimentista. Destaca-se seu esforço e engajamento em compreender o controle das endemias rurais. Em 1963, publica “Endemias Parasitárias da Zona Rural Brasileira” voltado para o treinamento desses profissionais dos agentes de saúde (HOCHMAN, 2015).

Para Pessoa, a melhoria das condições de saúde e sanitária do Brasil rural seria indissociável da reforma agrária e fundiária (PESSOA, 1978). Samuel Pessoa aponta a estrutura econômica, que concentra a posse da terra produtiva, meios de produção e riqueza, como componentes essenciais para a produção das desigualdades e doenças no meio rural. A consequência é a exploração do trabalho para a expansão agrícola e atraso no desenvolvimento de melhores condições de vida (PESSOA, 1978).

Assim, o desenvolvimento histórico da Geografia da Saúde, exerceu a essencial função para a compreensão do processo saúde-doença. Ao observar o atacado, em vez do varejo, os estudos, obras e conceitos permitem compreender a interação do contexto socioeconômico e ambiental sobre a saúde das populações e territórios.

4 MODELOS CONCEITUAIS DOS DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE

Um modelo conceitual é a representação gráfica da situação real de um objeto de estudo ou situação (de interesse) e seus relacionamentos (interações) com diversos fatores (variáveis) que afetam seu desempenho ou sua mensuração. Por meio dos dados obtidos, são formuladas hipóteses sobre tais relacionamentos. Em atividades de gestão, o objetivo principal é identificar as ações prioritárias e necessárias para o adequado atuação dos agentes envolvidos em um processo de trabalho ou gestão (BOAVENTURA, 2012).

Os objetivos dos modelos conceituais aplicados aos DSS, em geral são: 1) compreender as condições sociais e saúde de populações locais e estimular a ação dos agentes públicos (DAHLGREN; GORAN; WHITEHEAD, 1991); 2) formular e implementar políticas para os DSS e analisar das alterações epidemiológicas ao longo do tempo (EXWORTHY, 2008); 3) avaliar os resultados dos sistemas de saúde (VIACAVA *et al.*, 2011); 4) destacar e considerar o estado de vários os DSS de status socioeconômico (RAPHAEL *et al.*, 2020).

Tais modelos conceituais se fundamentam em estabelecer uma hierarquia de determinações entre os fatores ou variáveis que refletem a condição social, econômica, política e as mediações por meio desses fatores sobre a situação de saúde de grupos e pessoas. Entretanto, a determinação dos fatores socioeconômicos é complexo e por vezes não linear e nem constante.

Um exemplo disso é o quando o PIB é inserido em modelos conceituais, considerado um índice que reflete a condições econômicas de um país, o PIB é um índice composto por vários indicadores que são distribuídos de forma desigual pela sociedade e territórios, embora possua impactos relevantes sobre as condições sociais, emprego, renda, saúde e educação de uma população em um território.

O estudo dessas cadeias complexas, permite entender por que existem países com PIB total ou PIB per capita diferentes entre si, entretanto, possuem indicadores de saúde satisfatórios. Estudos indicam que tais diferenças podem

ser superadas pela gestão e planejamento das políticas de saúde (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2022).

A análise da interação de diversos fatores socioeconômicos permite identificar as intervenções, com o objetivo de reduzir as iniquidades de saúde, isto é, intervir nos setores em que provocarão o maior impacto.

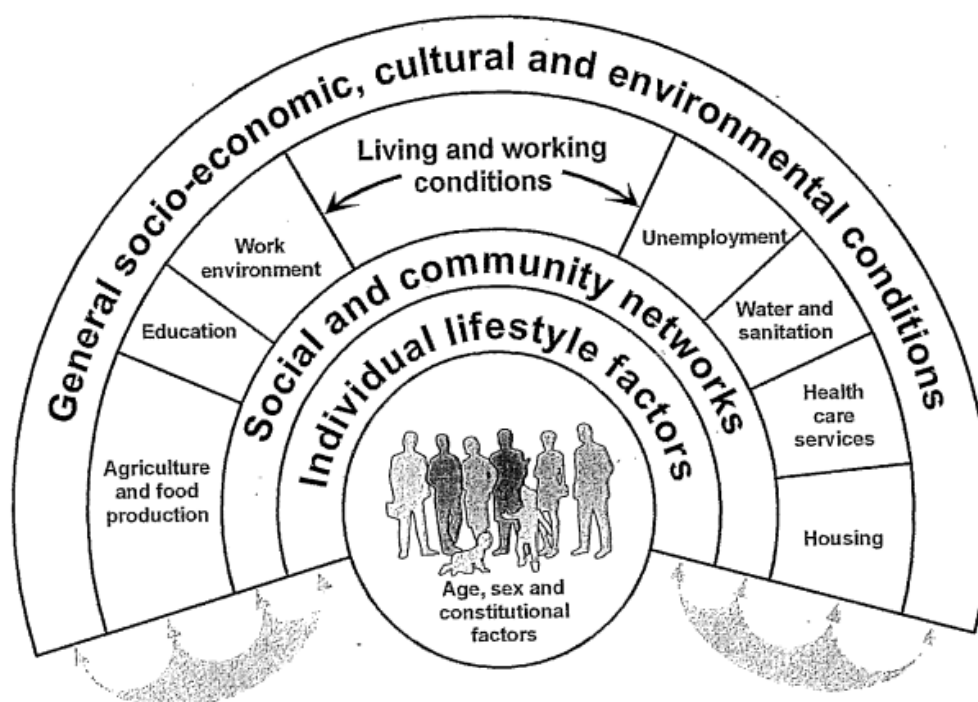
4. 1 MODELO DE DAHLGREN E WHITEHEAD (1991)

Dahlgren e Whitehead (1991) foram pioneiros ao desenvolverem um modelo, revisto em 2007, no qual destacam que a estrutura conceitual deve ser vista como um sistema interdependente, com o objetivo de melhorar a saúde e reduzir os riscos individuais e coletivos (Figura 12).

O modelo proposto, inclui os DSS dispostos em camadas consecutivas, desde uma camada mais próxima dos determinantes individuais até uma camada distal, os macrodeterminantes (DAHLGREN; WHITEHEAD, 1991). Neste modelo conceitual, os indivíduos e populações estão no centro, com suas características individuais de idade, sexo e fatores genéticos influenciando suas condições de saúde (Figura 12).

Na primeira camada estão os fatores relacionados ao comportamento pessoal e estilo de vida que promovem ou prejudicam a saúde - por exemplo, a escolha por fumar, consumo de álcool e sedentarismo. Nesta camada, os indivíduos são influenciados pela família, cultura de sua comunidade, sendo seus hábitos condicionados por determinantes sociais (Figura 12) (DAHLGREN; WHITEHEAD, 1997).

Figura 12 - Modelo conceitual dos determinantes sociais da saúde de Dahlgren e Whitehead



Fonte: Dahlgren e Whitehead (1991). Policies and strategies to promote social equity in health. Estocolmo: Institute for Future Studies.

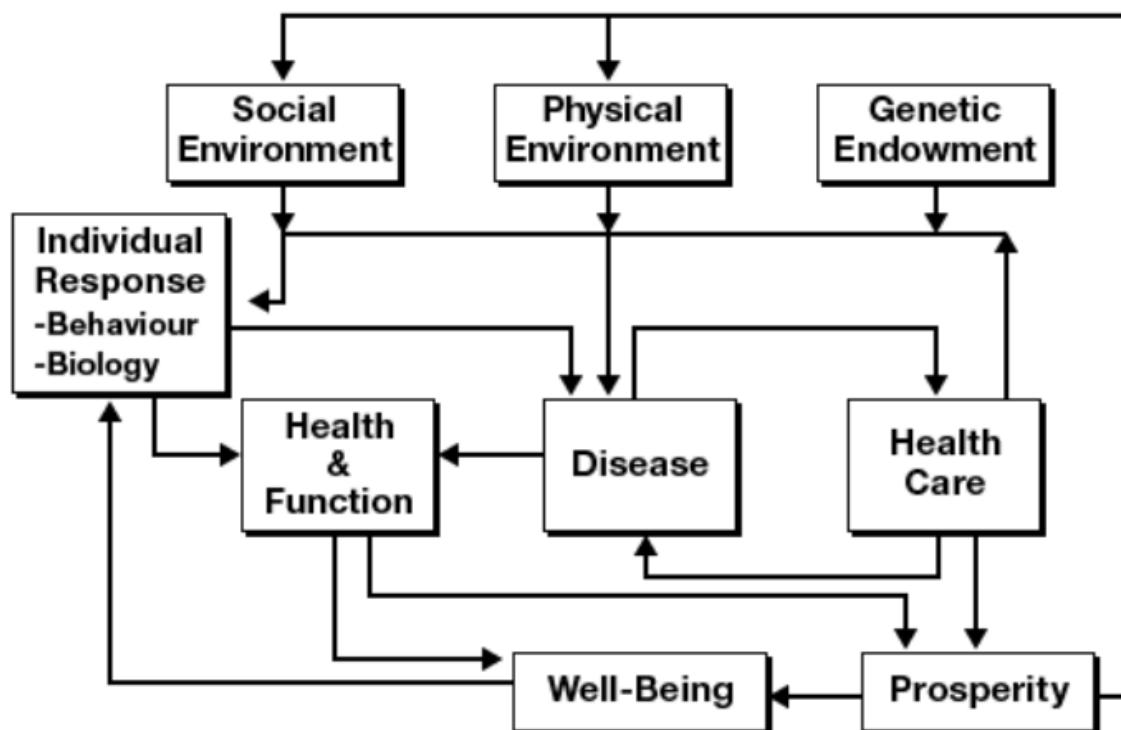
A segunda camada corresponde a das redes de apoio sociais e comunitárias, sendo essas uma importante variável, apesar de difícil mensuração, são essenciais promotoras da coesão social e fundamental para a saúde comunitária (Figura 12). (DAHLGREN; WHITEHEAD, 1991).

No terceiro nível, estão representados os fatores relacionados a condições de vida e de trabalho, disponibilidade de alimentos e acesso a saúde e a educação, que por sua vez são determinados pelas condições socioeconômicas da macroeconomia. Destaca-se que neste nível, a desigualdade social aumenta os riscos e eventos adversos a saúde, assim, as ações de uma política de Estado, como a organização do Sistema Único de Saúde, Previdenciário e de Assistência Social, são intervenções essenciais para o controle dos dos macrodeterminantes da saúde (Figura 12) (DAHLGREN; WHITEHEAD, 1991) .

4.2 MODELO DE EVANS E STODDART (1994)

Já Evans e Stoddart (1994), propõem um quadro intelectual da interação entre os DSS, com o objetivo de compreender a saúde de uma população fora dos limites do sistema de saúde. Denominado "Modelo de Produção da Saúde". Destaca-se por descrever a relação recíproca entre doença e utilização e consumo de serviços de saúde (Figura 13).

Figura 13 - Modelo conceitual dos determinantes sociais da saúde de Evans e Stoddart.



Fonte: EVANS, R. G.; STODDART, G. L. Producing health, consuming health care. Why are some people healthy and other no? The determinants of health of populations. Hawthorne: Aldine de Gruyer, 1994. p. 27-64.

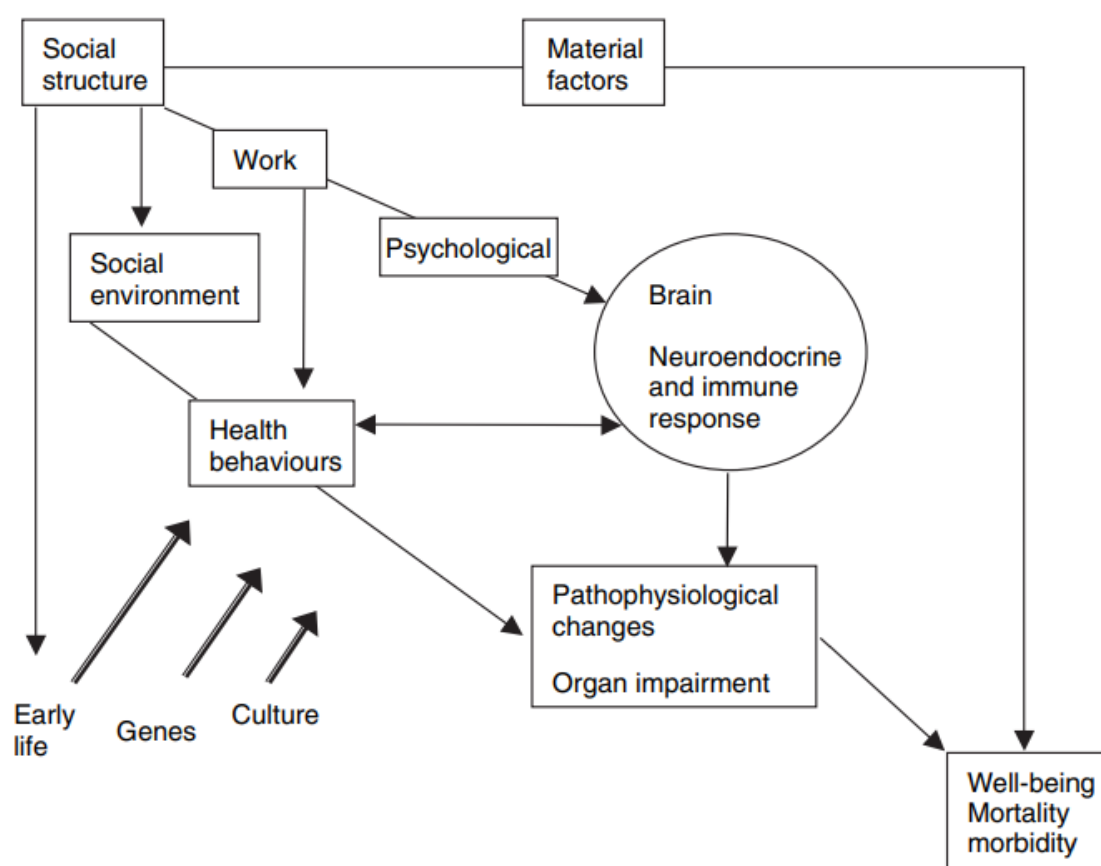
Neste modelo, a saúde é um fenômeno que não se reduz à sua simples ausência da doença, em que a percepção da saúde é coerente e são impactadas pelos DSS, ambientes físico e a carga genética. Entretanto, quando o acesso ao cuidado se faz presente, a percepção de saúde se altera e propicia a tomada de

consciência para o uso dos serviços de saúde e cuidados terapêuticos (EVANS; STODDART, 1994).

4.3 MODELO DE BRUNNER & MARMOT (1999)

No modelo psicossocial do estresse de Brunner e Marmot (1999), o mecanismo de adoecimento é um processo que se desenvolve a partir da exposição prolongada a estressores psicológicas, em que as possibilidades de resolução dos DSS são percebidas como limitadas e os resultados das ações dos indivíduos trazem pequenos benefícios (Figura 14).

Figura 14 - Modelo conceitual dos determinantes sociais da saúde de Brunner e Marmot



Fonte: Brunner e Marmot M (1999). Social organization, stress, and health. In: Marmot M & Wilkinson RG (eds) Social determinants of health. New York: Oxford University Press, p. 17-43.

A associação entre a estrutura social e a saúde é mediada por processos psicossociais: circunstâncias materiais, de trabalho e do ambiente social. As circunstâncias materiais têm influência direta no bem-estar e na morbimortalidade, e influência indireta, via o trabalho e o ambiente social. Tanto o trabalho e o ambiente social são determinantes que modelam os fatores psicológicos e comportamentais, influenciando indiretamente as condições de saúde e bem-estar por meio das alterações fisiológica, imune e neuroendócrina do organismo (BRUNNER; MARMOT, 1999).

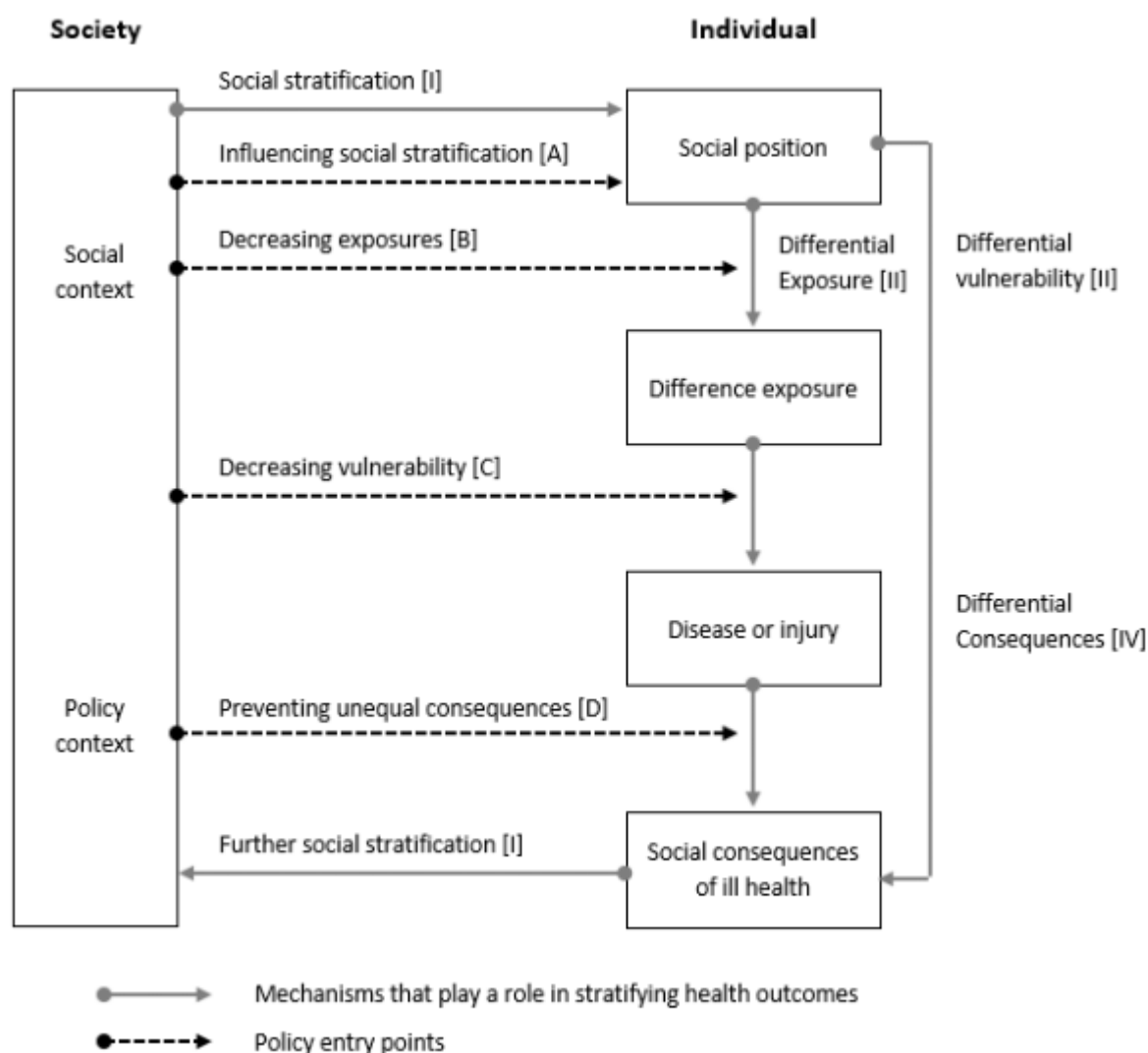
Neste modelo conceitual, eventos adversos na infância, cultura e genes atuam sobre o comportamento individual e coletivo ao reforçar padrões estéticos, de controle social, alimentação e promoção de comportamentos de risco. Entretanto, cabe destacar a omissão dos determinantes econômicos e a influência dos sistemas de saúde e social, bem como das raízes políticas das iniquidades sociais (BRUNNER; MARMOT, 1999).

4.4 MODELO DE DIDERICHSEN, EVANS E WHITEHEAD (2001)

No modelo de produção social da doença de Diderichsen, Evans e Whitehead (2001), baseado no extrato social ocupado pelos indivíduos, é foco central para a compreensão dos processos de desigualdades em saúde.

O contexto sócio-político determina a estrutura social e econômica de um grupo de populações dos indivíduos. Essa estratificação social determina as oportunidades e condições de saúde, definido no modelo de exposição e vulnerabilidades diferenciadas. Segundo os autores, a exposição de vulnerabilidades ao longo do tempo requer uma análise longitudinal avaliar as desigualdades na saúde (Figura 15) (DIDERICHSEN; EVANS; WHITEHEAD, 2001).

Figura 15 - Modelo conceitual dos determinantes sociais de saúde de Diderichsen, Evans e Whitehead



Fonte: Diderichsen, Evans e Whitehead M (2001). The social basis of Disparities in Health.

O destaque desse modelo conceitual dos DSS, é que os autores identificam os níveis de ação das políticas públicas, que, incidindo sobre os fatores que influenciam a estratificação social, diminuem a exposição e a vulnerabilidade dos indivíduos (Figura 15).

O modelo identifica quatro componentes que devem ser considerados na compreensão das iniquidades em saúde: os fatores que afetam a estratificação social; as exposições diferenciais aos fatores de dano à saúde; as

vulnerabilidades diferenciais que levam a resultados diferenciados de saúde; e as consequências sociais diferenciadas da doença (Figura 15) (DIDERICHSEN; EVANS; WHITEHEAD, 2001).

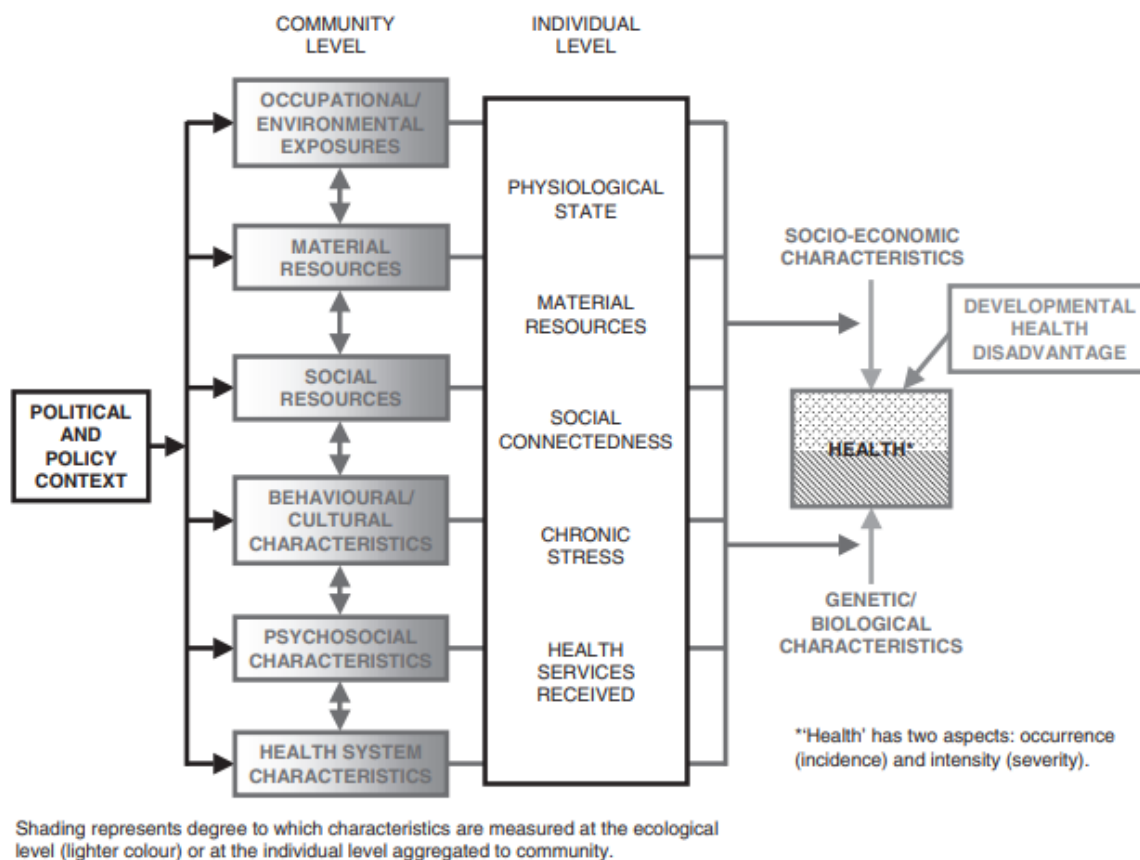
4.5 MODELO DE STARFIELD (2004)

Para Barbara Starfield, não há dúvida que os contextos político e socioeconômico são capazes de determinar os DSS, bem como a atuação dos sistemas de saúde sobre as iniquidades em saúde. Semelhantemente a outros modelos, Starfield adota a estratégia que existem fatores distais que influenciam a saúde individual e coletiva, modelando assim, os os fatores proximais biológicos.

Mais proximal ao indivíduo, estão os fatores que determinam o estado socioeconômico individual, estes são fatores que operam no nível da comunidade em que indivíduos residem e trabalham. Exposições que ocorrem no ambiente físico (por exemplo, ruído, poluição, condições climáticas), material recursos (por exemplo, mercado de alimentos, escolas, bancos, transporte), recursos sociais (por exemplo, centros comunitários, parques, crime) e características do sistema de saúde (por exemplo, disponibilidade de recursos de saúde, distribuição do tipo de recursos de saúde, barreiras financeiras ao acesso a recursos de saúde), todas influenciam a saúde individual e interagindo com outras características da comunidade (Figura 16) (STARFIELD, 2004).

Mais distal, estão os fatores socioeconômicos que refletem o contexto político e social, que irão determinar demais políticas que influenciam diretamente as características comunitárias (por exemplo, políticas de saúde relacionadas com a organização e financiamento de serviços de saúde; políticas e políticas tributárias que influenciam a distribuição de renda e a formação de estratos sociais) (Figura 16) (STARFIELD, 2004).

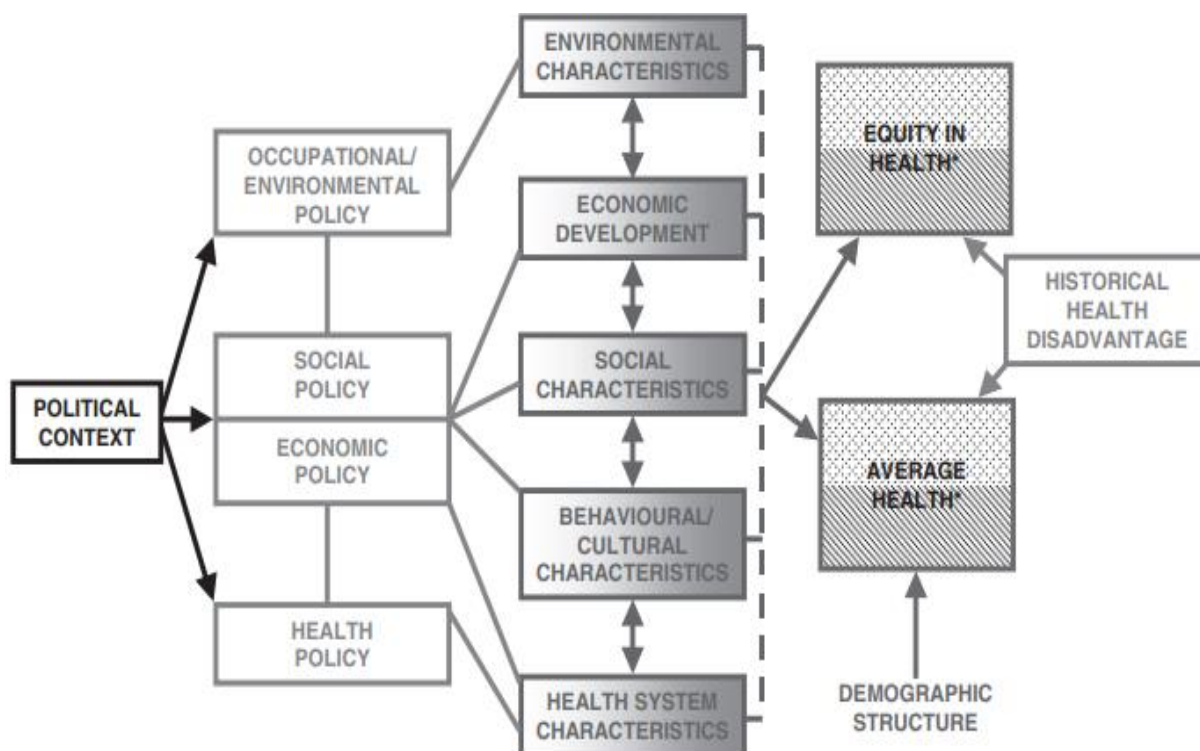
Figura 16 - Modelo conceitual dos determinantes sociais de saúde de Starfield para o nível individual



Fonte: Starfield (2004). Promoting equity in health through research and understanding. *Developing World Bioethics*, 4(1):76-95.

A Figura 16 difere da Figura 17 por ser direcionada às condições da saúde populacional, uma vez que, um modelo conceitual dos DSS voltado para a saúde pública (ou coletiva) tem como objetivo avaliar e monitorar a Equidade em Saúde e a Saúde Média da População, as quais irão refletir a Desvantagem Histórica da Saúde. Essa Desvantagem Histórica da Saúde, deriva das condições coletivas e locais socioeconômicas que são determinadas pelos componentes da macropolítica social, econômica, saúde e ambiental (STARFIELD, 2004).

Figura 17 - Modelo conceitual dos determinantes sociais de saúde de Starfield para o nível populacional



Fonte: Starfield (2004). Promoting equity in health through research and understanding. *Developing World Bioethics*, 4(1):76-95.

Entretanto a autora, insere em seu modelo conceitual dos DSS, um elemento pouco estudado até então. Este elemento é justamente o gradiente da estratificação socioeconômica e sua relação com gradiente de saúde dos indivíduos e populações, observado nos modelos conceituais pelo gradiente de cor dos DSS (STARFIELD, 2004). Assim, as análises da autora, despontam ao sugerir atenção e precaução na escolha dos fatores socioeconômicos e métodos de análise a serem utilizados na investigação dos DSS.

Por exemplo, a autora cita um estudo desenvolvido nas 27 unidades federativas brasileiras, entre 1998 e 2000. O presente estudo apontou que a desigualdade de renda perdeu sua associação com a expectativa de vida quando o Produto Interno Bruto per capita e as taxas de analfabetismo foram incluídos na análise. Assim, a desigualdade de renda parece ser apenas um dos fatores no caminho para a expectativa de vida (MESSIAS, 2003).

Assim, os estudos devem considerar variáveis que refletem as condições sociais, econômicas e de acesso à educação e a saúde, bem como, devem ser aferidos em mais de um momento, para captar as mudanças e intensidade dos DSS sobre a saúde das populações (STARFIELD, 2004).

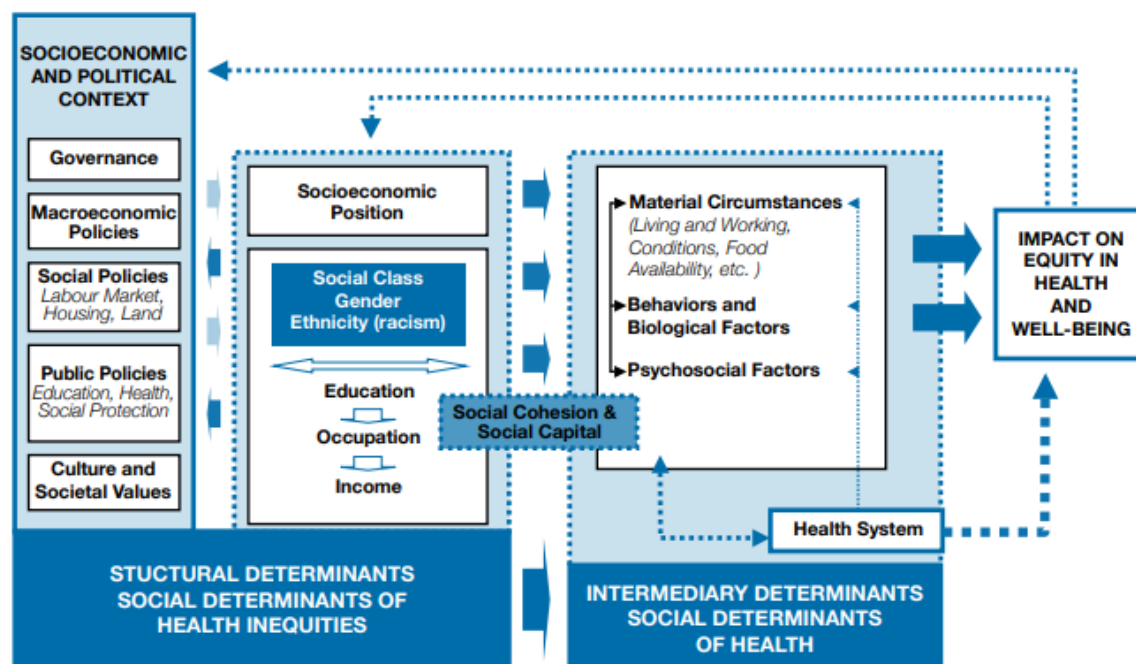
4.6 MODELO DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE

A Estrutura Conceitual da Comissão sobre Determinantes Sociais de Saúde (CDSS) da OMS, modela como mecanismos sociais, econômicos e políticos (Determinantes estruturais e sociais da desigualdade em saúde) dão origem a um conjunto de posições socioeconômicas, por meio das quais populações são estratificadas de acordo com renda, educação, ocupação, gênero, raça/etnia e outros fatores (Figura 18) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Essas posições socioeconômicas, moldam os determinantes específicos do estado de saúde (Determinantes intermediários sociais da saúde) que refletem uma hierarquia social, assim, os indivíduos são expostos a vulnerabilidades que comprometem a saúde (Figura 18) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

A doença, nesta modelagem, pode retroalimentar a posição social de um determinado indivíduo, por exemplo, comprometendo as oportunidades de emprego e redução de renda. O contexto é definido para incluir vários mecanismos sociais e políticos que geram, configuram e mantêm hierarquias social, incluindo: o mercado de trabalho; o sistema educacional, as instituições políticas e valores culturais e sociais (Figura 18) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Figura 18 - Estrutura Conceitual da Comissão sobre Determinantes Sociais de Saúde (CDSS) da OMS



Fonte: Organização mundial da Saúde (2010). A conceptual framework for action on the social determinants of health.

Segundo a OMS (2010), os determinantes sociais subjacentes às iniquidades em saúde, atuam por meio de um conjunto de determinantes intermediários para moldar as condições de saúde. As principais categorias de determinantes intermediários da saúde são as circunstâncias: materiais; psicossocial; fatores comportamentais e/ou biológicos; e o próprio sistema de saúde como determinante social. Logo:

Circunstâncias materiais: incluem fatores como habitação e qualidade da vizinhança, consumo potencial (por exemplo, os meios financeiros para comprar comida saudável, roupas etc.) e o trabalho;

Circunstâncias psicossociais: incluem estressores psicossociais, circunstâncias de vida estressantes e relacionamentos e suporte social e estilos de enfrentamento (ou a falta deles) (Figura 18).

Fatores comportamentais e biológicos: incluem nutrição, atividade física, consumo de tabaco e consumo de álcool (outras substâncias psicoativas, que se distribuem de forma diferenciada entre os diversos grupos sociais. Nos fatores Biológicos, incluem fatores genéticos (Figura 18).

Na estrutura, o papel do sistema de saúde torna-se relevante por causa da assistência em saúde, a qual deve estar voltada ao enfrentamento de vulnerabilidades e pela ação intersetorial liderada dentro do setor saúde. Bem como, os elementos de coesão social e capital social destacam a possibilidade de uma ação política dos indivíduos envolvidos no contexto dos DSS (Figura 18) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

4.7 MODELO CONCEITUAL DOS DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE APLICADO A MUNICÍPIOS BRASILEIROS DE MELO, COSTA E DEL CORSO

Diante das dificuldades em operacionalizar os modelos conceituais dos DSS propostos por diversos pesquisadores, Melo, Costa e Del Corso (2020) constroem um modelo cujo objetivo é ser de interpretação simples, observável e aplicável das relações dos DSS. Segundo os autores, a construção do modelo foi influenciada pelo modelo da Comissão sobre Determinantes Sociais de Saúde (CDSS) da OMS (Figura 19).

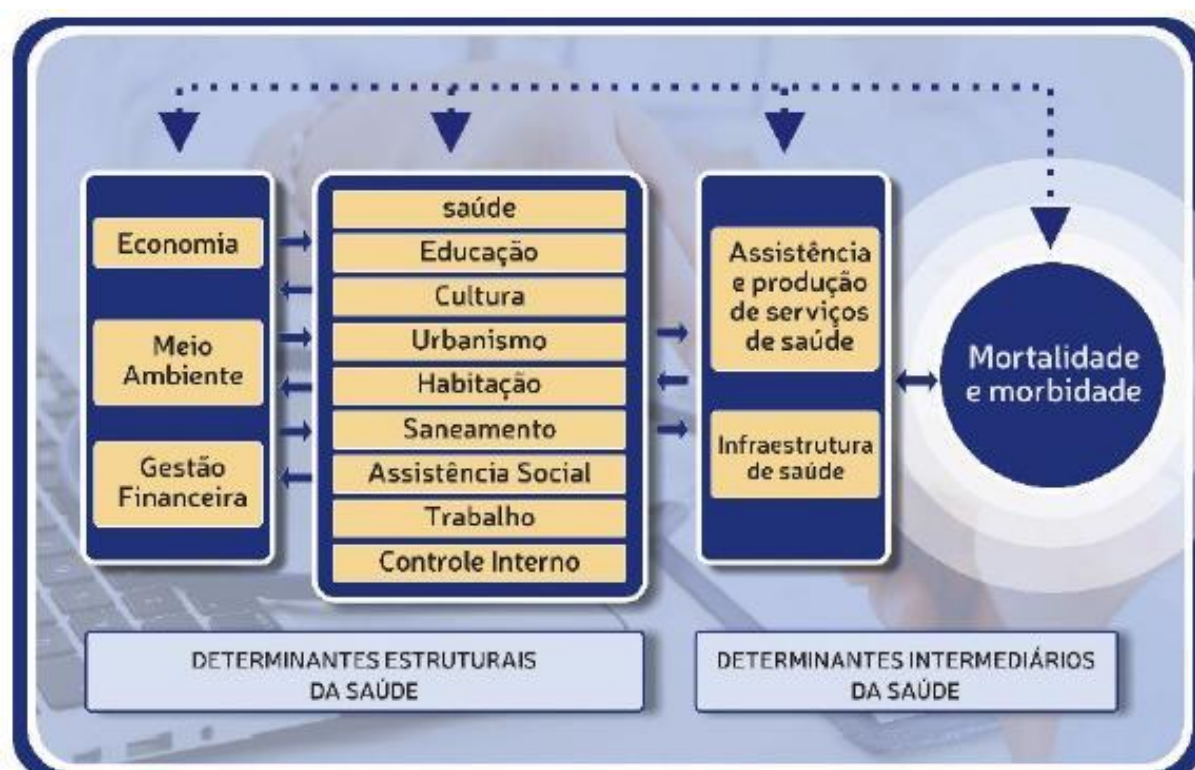
A estrutura conceitual dos DSS proposto, não inclui dados do nível individual e possui foco na capacidade de intervenção das políticas governamentais dos municípios (MELO; COSTA; CORSO, 2020). Esses DSS representam informações sobre população, economia, investimento público e seus impactos objetivos; condições ambientais, condições de saúde, cobertura e produção de serviços de saúde e indicadores de morbidade e mortalidade (Figura 19).

A Coluna I é formada por três dimensões (contexto econômico e sociodemográfico, ambiental, e fiscal) que refletem o perfil demográfico, condições de renda e empregabilidade; indicadores ambientais associados a saneamento básico; e a gestão fiscal que expressa no modelo os por

indicadores da governança dos municípios (Figura 19) (MELO; COSTA; CORSO, 2020).

A Coluna II é constituída pelas dimensões investimento social e infraestrutura urbana, sendo que os indicadores refletem o volume das despesas municipais em políticas públicas. Espera-se que o crescimento do investimento público estabeleça relações significativas e positivas sobre o contexto de morbidade e mortalidade dos municípios (MELO; COSTA; CORSO, 2020) (Figura 19).

Figura 19 - Modelo conceitual dos determinantes sociais de saúde de Melo, Costa e Del Corso para municípios



Fonte: Melo, Costa e Del Corso (2020). Modelo conceitual aplicável a estudos sobre determinantes sociais da saúde em municípios brasileiros.

Na Coluna III, as dimensões infraestrutura e prestação de serviços de saúde refletem a capacidade e o resultado das intervenções das políticas públicas em saúde. A infraestrutura de saúde está indicada pela disponibilidade de estabelecimentos de saúde e consultórios de assistência básica e especializada,

além de leitos hospitalares vinculados ou não ao sistema de saúde (Figura 19) (MELO; COSTA; CORSO, 2020).

Em seu estudo, Melo, Costa e Del Corso (2020) sugerem que as fontes oficiais de informações sejam utilizadas, e que durante a construção do modelo conceitual dos DSS, os pesquisadores e administradores públicos podem se deparar com um grande volume de dados devido à disponibilidade dos sistemas de informação. Assim, sugerem o uso da Análise Fatorial Exploratória com o objetivo de reduzir e selecionar as variáveis que melhor explicam o fenômeno estudado.

4.8 ESCOLHA DOS FATORES SOCIOECONÔMICOS OU DETERMINANTES SOCIOECONÔMICOS

A compreensão dos Fatores Socioeconômicos ou Determinantes Socioeconômicos é difundida nas mais diversas áreas do conhecimento – como por exemplo a administração e políticas públicas, economia, educação e saúde pública – e pesquisas que possuem o objetivo de explicar como condições sociais e econômicas concorrem e influenciam algum objeto de interesse de estudo.

Aferir condições socioeconômicas é algo complexo, pois podem ser examinadas por meio de indicadores de renda, escolaridade e ocupação para referenciar hipóteses de interesse; podem também ser empregados índices que agregam informações de diferentes indicadores sobre aspectos da condição socioeconômica. A aferição de condições socioeconômicas possuem uma dimensão política, o que torna ainda mais complexa a imbricação entre saúde pública e política (ANTUNES, 2008).

De todo modo, os recursos de classificação da sociedade são permeados por diferentes ideologias, valores e concepções. Considerando as abordagens de autores como Rua (2004), Jannuzzi (2005) e Ferreira, Cassiolato e Gonzalez

(2009), pode-se separar as propriedades dos indicadores em dois grupos distintos:

Propriedades Essenciais: são aquelas que qualquer indicador deve apresentar.

São elas:

- Utilidade: capacidade de subsidiar decisões técnicas e operacionais;
- Validade: capacidade de representar, com a maior proximidade possível, a realidade que se deseja medir e alterar. Um indicador deve ser significativo ao que está sendo medido e manter essa significância ao longo do tempo;
- Confiabilidade: devem ter origem em fontes confiáveis, que utilizem metodologias reconhecidas e transparentes de coleta, processamento e divulgação dos dados;
- Disponibilidade: os dados devem ser de fácil obtenção.

Propriedades Complementares: são também muito importantes, mas podem ser alvo de uma análise de substituição dependendo da avaliação particularizada da situação. São elas:

- Simplicidade: indicadores devem ser de fácil obtenção, construção, manutenção, comunicação e entendimento pelo público em geral;
- Clareza: eventualmente, um indicador pode ser complexo em sua formulação, envolvendo muitas variáveis. Entretanto, é importante que seja claro, atenda à necessidade dos pesquisadores e que esteja adequadamente documentado;
- Sensibilidade: capacidade que um indicador possui de refletir as mudanças decorrentes das intervenções realizadas;

- Desagregabilidade: capacidade de representação regionalizada ou de grupos sociodemográficos, considerando que a dimensão territorial;
- Economicidade: capacidade do indicador de ser obtido a custos módicos; a relação entre os custos de obtenção e os benefícios advindos;
- Mensurabilidade: capacidade de alcance e mensuração quando necessário, na sua versão mais atual, com maior precisão possível e sem ambiguidade;
- Auditabilidade: capacidade de ser verificado a sua aplicação (obtenção, tratamento, formatação, difusão, interpretação).

Além dessas propriedades, é importante que o processo de escolha de indicadores considere os seguintes aspectos (BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2012):

- Publicidade: os indicadores devem ser públicos, isto é, conhecidos e acessíveis a todos os níveis da instituição, bem como à sociedade e aos demais entes da administração pública;
- Temporalidade: capacidade de um indicador ser obtido em intervalo de tempo distinto e equânimes. Em primeiro lugar, o momento em que deve começar a medição; em segundo lugar a disponibilidade de obtenção quando os diferentes resultados começarem a acontecer; e, por fim, a possibilidade de que, por meio dessas medidas, seja possível realizar um acompanhamento periódico;
- Factibilidade: os dados necessários para as medições se constituem em informações que fazem parte dos processos de gestão da instituição e, portanto, obtidas através de instrumentos de coleta, seja por amostra ou censo, estatísticas e aplicação de questionários.

Em muitas situações, não é possível a obtenção confiável de um determinado fator ou determinante social, nestes casos os pesquisadores utilizam uma variável proxy, sendo aquela que se apresenta no lugar da real variável de interesse, a qual não pode estar disponível, ser muito cara ou muito demorada de medir (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011).

Muitas informações estão disponíveis em bancos de dados eletrônicos oficiais, com acesso aberto ao público e dispostos em séries temporais, com razoável nível de segurança e confiabilidade. São eles:

- Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan);
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
- Ministério da Saúde/Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (MS/CNES);
- Ministério da Saúde/Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (MS/DataSUS);
- Ministério da Saúde/Sistema de Informação de Atenção Básica (MS/Siab);
- Ministério da Saúde/Sistema de Informações Ambulatoriais (MS/SIA);
- Ministério da Saúde/Sistema de Informações Hospitalares (MS/SIH);
- Ministério da Saúde/Sistema de Informações sobre Mortalidade (MS/SIM);
- Ministério da Saúde/Sistema de Orçamento Público em Saúde (MS/Siops);

- Ministério do Trabalho/Cadastro Geral de Emprego e Desemprego (MTb/Caged);
- Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (Mapa da Violência);
- Secretaria do Tesouro Nacional/Finanças do Brasil (STN/Finbra).

O uso ou uma proposta de elaboração de indicadores deverá observar tais critérios para permitir a padronização e confiabilidade dos resultados atingidos em pesquisas e políticas públicas, de forma factível.

4.9 MODELOS CONCEITUAIS DOS DSS: LIMITAÇÕES E SUGESTÕES

A partir das compreensões da Geografia da Saúde e sua interação teórica com os fatores socioeconômicos e os DSS, foram construídos modelos conceituais para descrever uma abordagem estratégica visando promover maior equidade na saúde entre diferentes grupos sociais e ocupacionais. Isso se baseia no trabalhos de grupos consultivos da OMS e na literatura especializada envolvendo temas que envolvem as iniquidades em saúde: desnutrição, pobreza, desemprego, qualidade das condições de trabalho e moradia, economia regional, acesso a serviços de saúde entre outros (DAHLGREN; WHITEHEAD, 1991).

Segundo Exworthy (2008), apesar dos modelos conceituais dos DSS auxiliarem no planejamento, organização das políticas públicas de saúde e na compreensão da influência dos fatores socioeconômicos na saúde individual e coletiva, frequentemente estes modelos conceituais são de difícil e complexa operacionalização. Pois, os fatores socioeconômicos ou DSS são: 1) complexos; 2) difícil mensuração e obtenção; 3) complexidade em reunir fatores biológicos, genéticos, comportamentais, políticos, culturais e sociais em um mesmo modelo conceitual; 4) são escassas ou impossíveis as indicações de como operacionalizá-los de maneira prática.

Tal fato também é destacado por Evans e Stoddart (2003), Buss e Pellegrini Filho (2007), Rafael (2009), Sobral e Freitas (2010), Pourbohloul e Kieny (2011). Neste sentido, os autores sintetizam sugestões para as limitações dos modelos conceituais dos DSS: 1) as categorias do modelo conceitual não devem ser compreendidas com variáveis com efeito único e uniforme; 2) enfatizam o uso adequado de modelagem matemáticas ou estatísticas; 3) a abordagem deve ser sistêmica, compreendendo que a relação entre variáveis (ou intervenção e desfecho) podem não ser lineares; 4) definir e mensurar adequadamente os determinantes de saúde dos indivíduos, de grupos e populações; 5) acessar fonte de dados confiáveis.

Assim, superar tais limitações e aplicar os métodos adequados, requer empenho dos pesquisadores ao recorrer à literatura para revisar modelos conceituais consagrados dos DSS, identificar um conjunto de DSS ou de fatores socioeconômicos.

7 O GEOPROCESSAMENTO NO CAMPO DA SAÚDE COLETIVA

7.1 GEOPROCESSAMENTO

Em seu conceito, o geoprocessamento é um conjunto de tecnologias as quais permitem operações como análise, coleta, armazenamento e criação de bancos de dados e mapas (WRUBBLACK *et al.*, 2014).

No Geoprocessamento são tratados enormes volumes de dados, exigindo técnicas computacionais e disponibilizados atributos geotopológicos. Assim, também o Geoprocessamento é conceituado como um conjunto de técnicas computacionais que opera sobre bases de dados georreferenciados, para os transformar em informação.

O crescente uso do geoprocessamento, tornou os atributos espaciais dos fenômenos essenciais, tais como: localizações sistemáticas ou eventuais; extensões de ocorrência e níveis diversos de intensidade; formas e padrões de distribuição espacial; proximidades geográficas; relacionamentos hierárquicos. Assim, os principais ramos do geoprocessamento são: Topografia, Sensoriamento Remoto, Fotogrametria, a Geodésia, a Cartografia e Sistema Global de Navegação por Satélite (Global Navigation Satellite System - GNSS) – como por exemplo, Sistema de Posicionamento Global (Estados Unidos) (GPS) e o Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema (Russia) (GLONASS) (ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI), 2021) .

Segundo a Environmental Systems Research Institute (ESRI) (2021), o processo de trabalho em geoprocessamento consiste, fundamentalmente em quatro etapas:

- Coleta de dados - envolve a obtenção de informações geográficas ou dados geoespaciais por meio de diversos métodos, como levantamentos em campo com o uso de instrumentos

topográficos, imagens de satélite, levantamentos aéreos, entre outros.

- Armazenamento de dados - após a coleta de dados, é importante armazenar essas informações de forma organizada e acessível. Os bancos de dados geográficos são comumente utilizados para armazenar informações espaciais e relacionadas. Esses bancos de dados também permitem a integração de dados de várias fontes, o que é essencial para análises espaciais precisas.
- Tratamento de dados - nessa etapa, os dados coletados e armazenados são processados e manipulados para atender aos requisitos específicos de um projeto. O tratamento de dados pode envolver a limpeza e a transformação de dados, a criação de novos dados por meio de interpolação ou análise espacial, entre outros. Os dados tratados são usados para análises e visualizações espaciais.
- Uso integrado de dados - a última etapa envolve a integração dos dados tratados em um ambiente Sistema de Informação Geográfica (SIG) para análise espacial e visualização. Isso pode envolver a criação de mapas, análise de dados espaciais, modelagem e simulação. O uso integrado de dados permite a geração de informações úteis para a tomada de decisões em várias áreas, como meio ambiente, saúde pública, infraestrutura e planejamento urbano.

Segundo Nardi *et al.* (2013), a aplicação do geoprocessamento é capaz produzir informação geolocalizada e contribui para o reconhecimento das condições de saúde do território e populações, transformando-se em um instrumento potente para auxiliar na construção de mapas e ajudar no planejamento, monitoramento e na avaliação das ações em saúde.

Para Silva (2009), os analistas e pesquisadores necessitam reconhecer quais relações espaciais, denominadas geotopológicas, envolvem o fenômeno estudado e quais os métodos e técnicas de geoprocessamento são os mais adequados para tornar essas relações geotopológicas explícitas (Figura 20).

Figura 20 - Conjunto de técnicas sobre o tratamento de informação espacial



Fonte: O próprio autor, 2023.

7.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG'S)

Um Sistema de Informação Geográfica (SIG), também conhecido como GIS (acrônimo/acrônimo inglês de Geographic Information System) é constituído por

um conjunto de programas computacionais, que integra dados, equipamentos e analistas com objetivo de coletar, armazenar, recuperar, manipular, visualizar e analisar dados espacialmente georreferenciados a um sistema de coordenadas geográficas conhecidos (FITZ, 2008).

Logo, o SIG é uma ferramenta computacional capaz de realizar análises complexas de grande quantidade de dados geográficos e espaciais, organizados em bancos de dados, possibilitando representações gráficas de eventos pontuais ou de longo prazo, principalmente na forma de mapas.

A disseminação do uso desta ferramenta se deve à possibilidade de integrar rotinas de programação para manipular grande quantidade de informação sobre o mundo “real”, através de coordenadas geográficas, permitindo análises espaciais. As aplicações do SIG são diversas, passando por estudos de impacto ambiental, planejamento territorial e acompanhamento do desenvolvimento de obras e serviços públicos ou privados, gestão pública e na área de saúde (CÂMARA; QUEIROZ, 2001).

O SIG possui como característica principal a associação de dois dados: espaciais e de atributos. O dado espacial consiste nas coordenadas geográficas que contêm informações sobre o local, as dimensões das características físicas da superfície terrestre e as relações entre as estruturas presentes no relevo. Já os dados de atributo representam variáveis de censo, condições de saúde, taxas de mortalidade, aspectos sem expressão espacial para o banco de dados (CÂMARA; QUEIROZ, 2001).

Deste modo, o desenvolvimento de atividades que envolvam um SIG para análise espacial, é necessária uma base de dados georreferenciados, isto é, que possuem uma localização geográfica (expressa como coordenadas em um mapa). Assim, dados provenientes dos mais diversos setores da sociedade e seus sistemas produtivos – economia, saúde, transporte, produção – são alvos de projetos de análise espacial (CÂMARA; QUEIROZ, 2001).

Atualmente, existe uma grande diversidade de SIGs disponíveis. A maioria tem os módulos necessários para todas as análises espaciais. Destacam-se os

aplicativos Spring, ArcGIS, QGIS, Idrisi, ENVI, Terra View e Geoda. De forma que, as aplicações e funções desempenhadas são diversas.

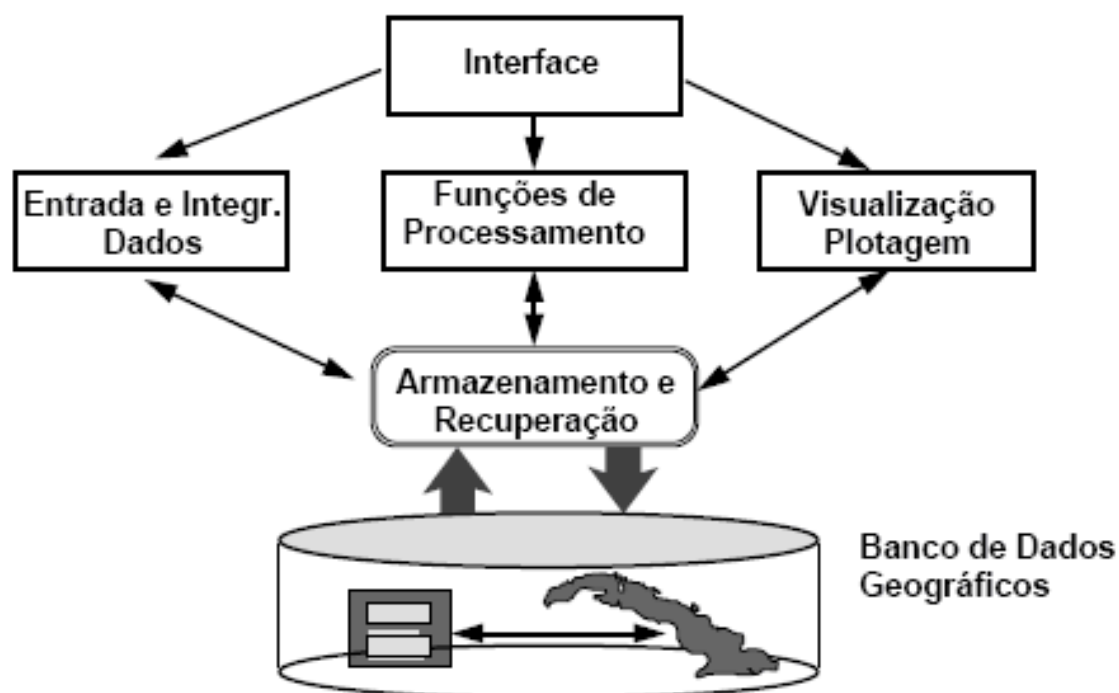
7.3 ESTRUTURA GERAL DE UM SIG

Segundo Câmara e Queiroz (2011), um SIG possui uma arquitetura composta estruturalmente pelos seguintes componentes (Figura 21):

- Interface com usuário;
- Entrada e integração de dados;
- Funções de consulta e análise espacial;
- Visualização e plotagem;
- Armazenamento e recuperação de dados (organizados sob a forma de um banco de dados geográficos).

Compreender como os estes componentes são operados e controlados é essencial no na utilização de um SIG. Esses sistemas constituem um sistema hierárquico. A interface humano-máquina é o ponto de contato direto entre o usuário e o sistema, onde a comunicação e interação ocorrem. Ela inclui hardware e software que permite de comandos apresenta os resultados de volta ao usuário. A usabilidade da interface humano-máquina é a medida em que o design torna o uso do sistema fácil e intuitivo para o usuário (Figura 21) (CÂMARA.; QUEIROZ, 2001).

Figura 21 - Arquitetura de um SIG



Fonte: Câmara e Queiroz (2001). Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd>>.

No nível intermediário da hierarquia, um SIG deve ser capaz de processar dados espaciais, incluindo entrada, edição, análise, visualização e saída. Esses recursos são fornecidos por mecanismos de processamento de dados espaciais. A entrada de dados inclui digitalização e importação de dados, enquanto que, a edição de dados permite a modificação e atualização dos dados espaciais. A análise de dados inclui a realização de operações espaciais e estatísticas em conjuntos de dados espaciais e geográficos, enquanto que a visualização envolve a criação de mapas, gráficos e outros tipos de saída de dados. A saída de dados espaciais inclui a impressão, exportação e distribuição de mapas e outras formas de saída (Figura 21) (CÂMARA; QUEIROZ, 2001).

No nível mais distal do SIG, um sistema de gerenciamento de banco de dados geográficos é responsável pelo armazenamento e recuperação de dados espaciais e seus atributos. Esses sistemas são projetados para armazenar grandes quantidades de dados espaciais e facilitar a recuperação rápida e eficiente desses dados. Eles também podem incluir recursos para manutenção

de dados, como backup e restauração, além de ferramentas para garantir a integridade dos dados armazenados (Figura 21) (CÂMARA; QUEIROZ, 2001).

O SIG conforme citado anteriormente, é uma ferramenta importante para o gerenciamento e análises de dados espaciais relacionados com políticas públicas. Identificar as aplicabilidades do SIG, como tendência de tecnologia em investigações que priorizem informações relevantes para a gestão e planejamento.

- Um SIG deve fornecer informações relativas à:
- Localização espacial de dados referentes a eventos de interesse em saúde pública;
- Relacionamento entre localizações espaciais de dados referentes a eventos de interesse em saúde pública;
- Quantificação de eventos associados a uma localização espacial;
- Determinação de trajetos de menor custo, resistência ou distância para a implantação de serviços de saúde;
- Estabelecimento de zonas de interesse para a saúde pública;
- Determinação de áreas com risco ambiental e sanitário;
- Geração de mapas sobre agravos de saúde ocorridos em determinados períodos em determinada região;
- Mapeamento para escolher a melhor área para implantação de escolas, hospitais e creches, visando atender padrões estabelecidos em políticas públicas.
-

7.4 INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E O AMBIENTE COMPUTACIONAL

A utilização de informações geográficas (ou espaciais) no geoprocessamento traz um grande desafio, a produção de representações computacionais do espaço geográfico. Isto é, produzir informação de fenômenos que ocorrem no mundo real em um ambiente computacional (GOMES; VELHO, 1998).

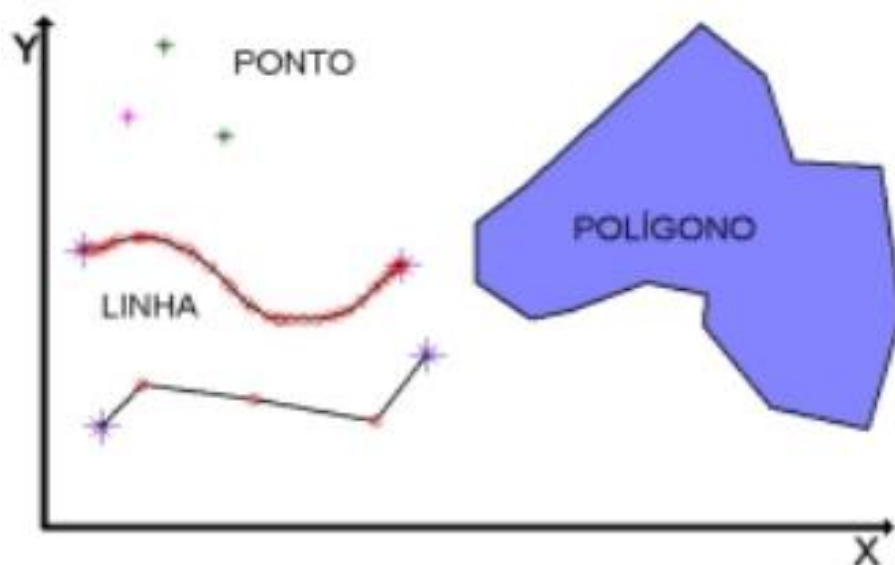
Gomes e Velho (1998) sugerem superar este desafio a partir do “Paradigma dos Quatro Universos”. Assim, os autores compreendem o processo de modelagem de dados espaciais em (Figura 22):

- Universo do mundo físico: onde ocorrem os fenômenos reais a serem representados (tipos de solo, poluição, estabelecimentos comerciais, ocorrência das doenças, dados geofísicos e topográficos);
- Universo conceitual (matemático): são as classes formais de dados geográficos (dados contínuos) ou dados temáticos associados a modelos matemáticos que representam o terreno;
- **Universo de representação:** onde as entidades definidas no universo conceitual são associadas a diferentes representações geométricas, isto é, como o dado é representado. A representação pode se apresentar conforme a escala e a projeção cartográfica escolhida. Na estrutura vetorial, a localização e a feição geométrica da entidades são armazenadas e representadas por vértices definidos por um par de coordenadas geográficas:
 - ✓ Pontos, representados por um vértice, ou seja, por apenas um par de coordenadas, definindo a localização pontual dos eventos ou objetos. Exemplos: hospital, acidentes automotivos ou ocorrência de doenças transmitidas por vetores;
 - ✓ Linhas, representados por, no mínimo, dois vértices conectados, gerando polígonos abertos que expressam elementos

que possuem comprimento ou extensão linear. Exemplos: estradas, rios e linhas férreas;

✓ Polígonos, representados por (no mínimo) três vértices conectados, assim, polígonos fechados que definem elementos geográficos com área e perímetro. Exemplos: limites dos bairros, municípios e estados;

Figura 22 - Representação da estrutura vetorial.



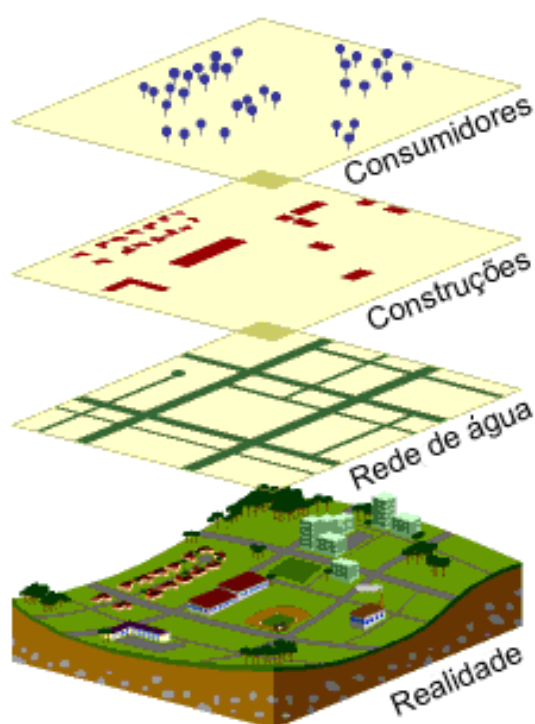
Fonte: Câmara e Queiroz (2001). Fundamentos de Geoprocessamento.

Universo de implementação: universo onde ocorrem as realizações dos modelos de dados por meio de linguagens de programação para implementar as geometrias das entidades universo de representação, neste contexto, observa que as entidades podem estar em níveis distintos de abstração. A interface entre o operador e o SIG permite reflexões sobre os universos conceitual, de representação e de implementação.

Segundo Câmara, Davis e Monteiro (2023), a estrutura de um SIG e a unificação dos universos implementadas no ambiente computacional permitem que os dados espaciais ou geográficos a serem analisados sejam inseridos no formato de planos de informação (ou camadas).

As camadas, quando geograficamente referenciadas (georreferenciadas), ou seja, referenciadas a um único sistema de coordenadas (topográficas, geográficas, geodésicas e cartesianas) podem ser sobrepostas e representam o modelo do mundo real (Figura 23) (CÂMARA; QUEIROZ, 2001; ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI), 2021; CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2023;).

Figura 23 - Planos de Informação em um SIG



Fonte: ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI), 2021.

A estrutura e as funções de processamento de um SIG permitem a associação e o relacionamento entre os bancos de dados geográficos, presentes nos planos de informação (ou camadas) e o espaço. A consulta a estes conjuntos de dados, é realizada por meio de mecanismos de consulta e seleção gerando resultados como:

- Número de construções atendidas por determinada rede hídrica;
- Mostre as unidades básicas de saúde em um raio de 5km do hospital municipal;
- Quantos bairros possuem população entre 20 e 30 mil habitantes;
- Quantos bairros possuem taxas de mortalidade infantil superiores altas (50 por mil ou mais), médias (20- 49 por mil) e baixas (menos de 20 por mil).

(CÂMARA, G.; QUEIROZ, 2001; CÂMARA, Gilberto; DAVIS; MONTEIRO, 2023; ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI), 2021).

Assim, o geoprocessamento é uma ferramenta capaz de reunir, analisar e sintetizar o conhecimento e dados de diversas áreas de estudos e gerar informações essenciais para a administração de políticas, programas, ações e projetos em saúde pública.

7.5 SAÚDE COLETIVA E GEOPROCESSAMENTO

O geoprocessamento é uma importante ferramenta para a identificação, localização, o acompanhamento e monitoramento da saúde das populações e territórios, por fundamentar-se na medição de determinada variável com a sua localização. Uma vez processadas (ou georreferenciadas), as informações podem ser expressas em formato de mapas digitais, a informação é expressa

por meio de simbologias ou cores diversas para representar os fenômenos - e suas características - espacialmente distribuídos no território estudado. Assim, esse tipo de análise permite identificar a relação espacial entre os DSS e fatores socioeconômicos e a ocorrência dos agravos de saúde em áreas de diversas (NARDI *et al.*, 2013).

O espaço, tempo e sociedade são importantes dimensões da análise de eventos de interesse em saúde, assim como propõem as pesquisas em Geografia da Saúde e os modelos conceituais dos DSS. Neste sentido, o uso do geoprocessamento é capaz de unir estes dois campos de pesquisa, auxiliando a responder como, onde, e em que condições e por que os processos de saúde-doença se relacionam com as desigualdades e o desenvolvimento humano (BARCELLOS; BASTOS, 1996).

Segundo Drumond e Barros (1999), considerar a forma de organização social do espaço constitui uma das estratégias para o entendimento da ocorrência e distribuição dos agravos à saúde. Além disso, como os serviços são organizados em base espacial, esses conhecimentos podem contribuir para a adequação das ações de saúde às necessidades diferenciadas da população.

Logo, a análise espacial tem a contribuir com os estudos em Saúde Coletiva, de forma geral, no mapeamento de doenças, variáveis ecológicas, análises de aglomerados de doenças e a avaliação ambiental, visando o monitoramento de políticas em saúde pública, como afirma Bailey (2001).

Nessa perspectiva, pesquisas apoiadas por métodos de geoprocessamento, são implementadas para permitir análises espaciais de eventos de interesse em saúde pública. Isso, eleva as possibilidades de compreensão da interação entre fatores socioeconômicos e situação de saúde regionais, bem como oferece subsídios para tomadas de decisão na execução das ações de políticas públicas. Assim, o georreferenciamento dos eventos de saúde é importante para a avaliação de riscos à saúde coletiva, particularmente os relacionados com o meio ambiente e com o perfil socioeconômico populacional (ALMEIDA, 2012).

Nos últimos anos, o desenvolvimento de softwares que associam o geoprocessamento e estatística, favoreceram um número crescente de estudos que abordam a identificação e detecção de clusters (agrupamento de regiões geográficas) de suicídio (ANSELIN; REY, 2014). Isso permite não só uma análise mais detalhada dos processos de doença-saúde, como também dos meios de prevenção, criação de índices e análises locais que considerem as especificidades da região.

8 DEPENDÊNCIA ESPACIAL

O desenvolvimento dos estudos em Geografia da Saúde e dos DSS mostram que fatores socioeconômicos são determinantes na distribuição dos processos saúde-doenças em populações e territórios. Não somente isso, mas historicamente se distribuem de forma desigual e cumulativa em espaços geográficos.

Neste sentido, a compreensão da Dependência Espacial é essencial para a realização de pesquisas que envolvem o especial interesse na compreensão das condições de saúde e doenças segundo fatores socioeconômicos (ANSELIN; REY, 2014).

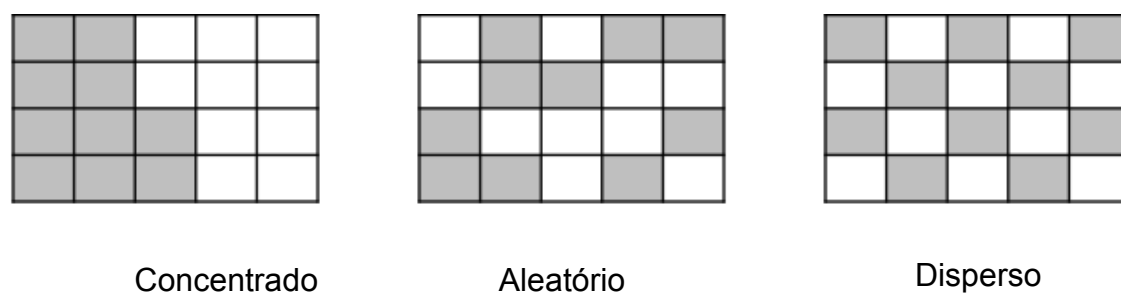
A Dependência Espacial ocorre quando, por algum motivo, os valores de uma determinada variável das unidades de análise (pessoas, domicílios, territórios) deixam de ser independentes entre si. No caso, de estudos sobre populações territórios, este efeito espacial rompe com os pré-requisitos da Estatística, como a normalidade dos dados e seus erros, bem como com a independência dos dados. Tal fato, também ocorre em dados de Séries Temporais (ALMEIDA, 2012).

Segundo Tobler (2004), os processos geradores da Dependência Espacial se devem à Primeira Lei da Geografia: “tudo depende de todo o restante, porém o que está mais próximo depende mais do que daquilo que está mais distante”. Isto é, o valor de uma variável i em uma região y , depende do valor das regiões próximas j . Além disso, variáveis exógenas podem gerar este mesmo processo (ALMEIDA, 2012). Assim, a proximidade das unidades de análise influencia o vizinho próximo. Isso faz com que surjam áreas ou populações que concentram determinados fatores ou fenômenos.

Segundo Goodchild e Haining (2005), a Dependência Espacial pode ser gerada por quatro processos espaciais. O primeiro processo é conhecido como difusão e é caracterizado pela adoção de uma variável de interesse pelos elementos de uma população fixa ou território. A distribuição espacial da população pode influenciar o padrão de difusão da variável em estudo.

O segundo processo espacial envolve a troca de bens e serviços e a transferência de renda entre regiões. A renda obtida em uma região pode ser gasta em outra, e o efeito multiplicador regional da renda desempenha um papel importante nesse processo. Outro exemplo são as relações entre de insumo-produto que podem gerar dependência espacial, especialmente quando ocorrem dentro de um único território, podendo gerar padrões de concentração, aleatório ou dispersão (Figura 24) (GOODCHILD; HAINING, 2005; ALMEIDA, 2012; ANSELIN; REY, 2014).

Figura 24 - Padrões espaciais de concentração (cluster), aleatório ou dispersão



Fonte: Almeida (2012).

O terceiro processo destaca o comportamento estratégico como uma característica fundamental. Ele envolve a interação entre eventos em diferentes regiões, resultando em competição e/ou cooperação entre elas. O comportamento estratégico competitivo pode ser observado na determinação de preços no varejo, enquanto o comportamento estratégico cooperativo pode ser observado na disposição espacial de uma rede de franquias (ALMEIDA, 2012).

Por fim, o quarto processo trata do espraio de um atributo. Diferente da difusão, aqui é a própria população que se espalha, o que gera dependência espacial da variável estudada. Esse processo pode ser observado em situações de migração populacional e êxodo rural, ou mesmo na conquista de uma fronteira agrícola, como foi o caso da produção de grãos no Centro-Oeste brasileiro (ALMEIDA, 2012).

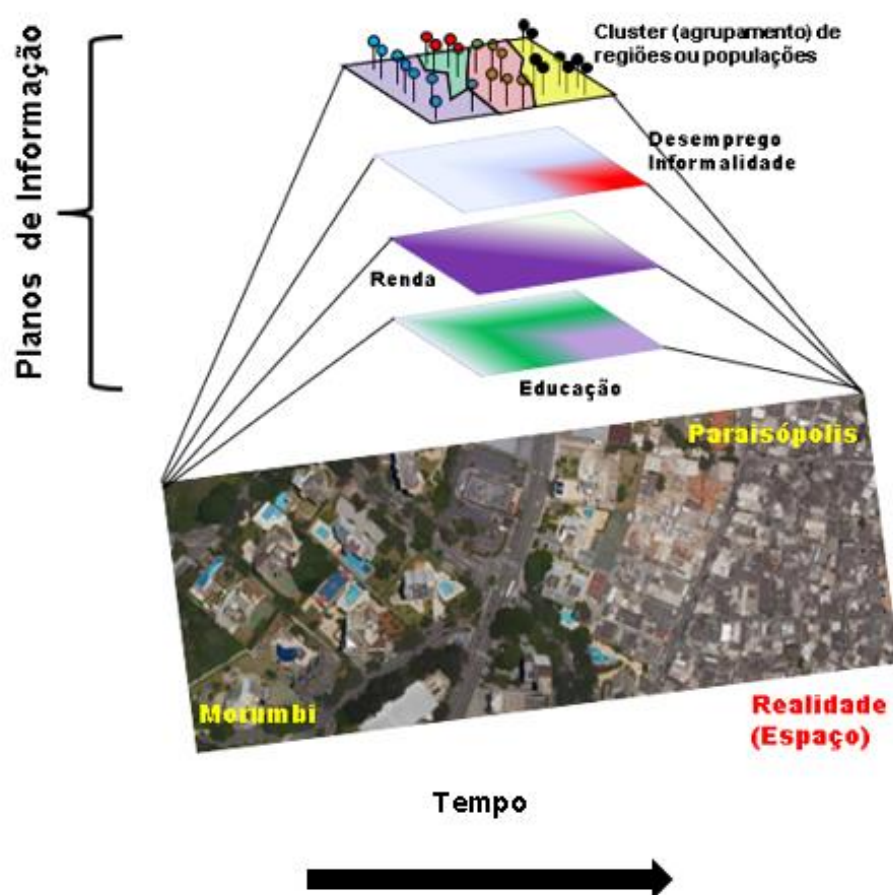
Cada um desses processos possui características específicas e implicações espaciais únicas. Compreender essas implicações é fundamental para o planejamento de políticas públicas eficazes e o desenvolvimento sustentável das regiões (ALMEIDA, 2012).

Nesse contexto, a estrutura de um SIG e a unificação dos universos implementadas no ambiente computacional, permitem que os fatores socioeconômicos e características socioambientais dos territórios e populações, sejam tratados como dados espaciais ou geográficos a serem analisados em formato de planos de informação (ou camadas) (CÂMARA.; QUEIROZ, 2001; ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI), 2021; CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2023).

A Figura 25 representa as possibilidades do uso dos SIG nos estudos sobre a saúde das populações e a associação dos fatores socioeconômicos e sua intensidade (degradê das cores dos planos de informação). Os dados espaciais georreferenciados coletados de um espaço ou território, são organizados segundo planos de informação sobrepostos (camadas) em um SIG. E, a partir das técnicas de geoprocessamento, diversas associações podem ser realizadas em um ambiente computacional, sendo possível observar que os fatores socioeconômicos são distribuídos de forma desigual entre populações de um espaço.

Tais fatores socioeconômicos que se distribuem de forma desigual, podem formar cluster espaciais (divisão no plano dos Clusters) territórios ou populações no espaço (território). Essas análises também podem ser realizadas para acompanhar a evolução desses fatores socioeconômicos e clusters ao longo do tempo, para avaliação dos efeitos de uma política pública em saúde, segurança, social ou econômica (Figura 25).

Figura 25 - Planos de informação dos fatores socioeconômicos dos territórios e populações em um SIG



Fonte: O autor, 2023.

Assim, é possível observar que áreas e populações necessitam de intervenções de políticas públicas diferenciadas. Tornando as ações das organizações de Estado baseadas em dados e informações apuradas (Figura 25).

9 JUSTIFICATIVA

Apesar dos altos índices e da emergência do interesse mundial nos estudos a respeito e na prevenção de comportamentos classificados como suicidas, parece, de fato, ainda existir certa resistência em tratar sobre o tema, refletida na dificuldade aparente demonstrada na prática pelos serviços de saúde e nas, ainda escassas, políticas públicas existentes.

Neste sentido, a identificação dos perfis epidemiológicos dos ditos comportamentos suicidas, análise dos sistemas de informação e a associação entre registro de dados dos óbitos de suicídio vinculado aos registros de dados geolocalizados colaboram para a obtenção de padrões espaciais de dos fenômenos de saúde pública, ganhando significativa importância para elaboração de estratégias de promoção, assistência à saúde e planejamento de ações e políticas públicas.

Logo, para além, dos estudos de incidência e prevalência, recentemente, estão sendo introduzidas técnicas de análise espacial dos da distribuição do suicídio em um território (GONÇALVES; GONÇALVES; OLIVEIRA JÚNIOR, 2011; FRAGA; MASSUQUETTI; GODOY, 2016). A Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), se destaca por permitir observar e confirmar a formação de Clusters inclusos no interior de um espaço geográfico, social e economicamente definido (ALMEIDA, 2012; ANSELIN; REY, 2014).

A não observância dos Clusters (agrupamento de regiões geográficas), poderá ensejar análises equivocadas das taxas de suicídios ou qualquer outro evento de interesse em saúde, econômico ou social. Isso se deve, a possibilidade e a magnitude da dependência espacial e da autocorreção da variável de interesse, as quais violam o pressuposto essencial das análises estatísticas e modelagem, a independência das observações (ALMEIDA, 2012; ANSELIN; REY, 2014).

Os municípios brasileiros possuem diferentes níveis de desenvolvimento socioeconômico, sendo necessária uma análise mais detalhada, no que se refere aos aspectos econômicos e sociais das e sua relação com os coeficientes ou

taxas de mortalidade por suicídio do Brasil. Justifica-se o presente estudo, pela necessidade de compreender as abordagens analíticas e metodológicas que buscam explicar a associação entre variáveis socioeconômicas e as taxas de mortalidade por suicídio.

10 DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

Os múltiplos fatores de risco que envolvem o suicídio, levam os pesquisadores a estudar o fenômeno do suicídio com diversas metodologias e referências teóricas. As principais pesquisas envolvem fatores psicológicos, transtornos mentais, dependência química, violência e abusos sexuais. Neste contexto, destacam-se áreas do conhecimento como Neurologia, Psicologia e Psiquiatria (MALTA *et al.*, 2017).

Entretanto, fatores socioeconômicos e demográficos são consistentemente associados ao suicídio, e o desenvolvimento softwares computacionais e a disponibilização de grandes bases de dados de variáveis econômicas e sociais de municípios brasileiros, vem favorecendo a aplicação de métodos quantitativos e estatísticos, na compreensão de diversos fenômenos de interesse da saúde pública.

Diante do exposto, surge a questão que este trabalho buscará esclarecer é: Quais variáveis socioeconômicas determinam a distribuição espacial de clusters de suicídio no estado do Espírito Santo?

11 RELEVÂNCIA

A compreensão do fenômeno do suicídio a partir da análise espacial e dos fatores socioeconômicos, permite as pesquisadores a aplicação de metodologias e tipos de análises de dados alternativos, os quais abrem novas possibilidades de interpretação, hipóteses e resultados de como a mortalidade por suicídio e fatores socioeconômicos se apresentam e afetam a saúde das populações em seus territórios.

Sendo assim, a análise espacial possibilita a identificação de locais susceptíveis a ocorrência do suicídio. Entretanto, são escassos estudos que considerem o comportamento espacial do suicídio e sua associação espacial e geográfica com os fatores socioeconômicos locais, com a potencialidade para aplicação na oferta dos serviços de saúde mental.

12 REVISÃO DE LITERATURA

12.1 ASPECTOS TEÓRICOS, EMPÍRICOS E FATORES SOCIOECONÔMICOS DO SUICÍDIO

Pesquisas de diversas áreas do conhecimento têm discutido os fatores que levam os indivíduos a cometerem suicídio. Destacam-se as pesquisas em pertencentes a áreas de estudos da psicologia, psiquiatria, sociologia, a saúde pública e a filosofia (MALTA *et al.*, 2017).

Para Cameron (2005), os três principais fatores que contribuíram para despertar o interesse dos economistas pelo assunto foram: 1) o recurso a modelos de decisão individual baseados na racionalidade econômica; 2) a disponibilidade de bases de dados em saúde pública e economia, que possibilitaram a aplicação de inúmeras técnicas estatísticas; 3) utilização da abordagem econômica com o objetivo de subsidiar políticas públicas voltadas à redução, detecção de vulnerabilidades econômicas e sociais.

Não obstante, desde o final da década de 1960, as contribuições da Economia e Estatística foram inovadoras ao formalizar modelos teóricos para explicar o fenômeno do suicídio. Daniel Hamermesh e Neal Soss (HAMERMESH; SOSS, 1974), em sua obra “Economic Theory on Suicide”, modelam o fenômeno individual do suicídio em função da idade, renda e custo de manter-se vivo, em uma realidade econômica cíclica. Neste sentido, quanto maior for o custo de manter-se vivo com o mínimo de subsistência em função da idade, levaria a uma decisão econômica individual⁵. Em um estudo de série temporal e com um estudo transversal, relacionando tipos de empregos e renda, os autores concluem que pobreza, baixa renda e crises econômicas são importantes fatores que incrementam as taxas de suicídio em uma população, especialmente entre os idosos. Entretanto, os estudos econômicos sobre o suicídio consolidaram-se, somente nas décadas de 1990 e 2000.

Por exemplo, Brainerd (2001) percebeu que a taxa de suicídios na Rússia, Bielorrússia, Ucrânia e Países Bálticos aumentou no início da década de 1990,

uma das mais altas do mundo. A instabilidade econômica e política desses países explicaria essa alta incidência e prevalência do suicídio no leste europeu. Deste modo, as condições macroeconômicas contribuiriam para a ocorrência de casos de suicídio entre os homens, associadas ao divórcio, à perda de amigos e à diminuição da expectativa de vida nesses países. Já, entre as mulheres, o suicídio estaria mais relacionado ao consumo de álcool.

O impacto de crises econômicas na saúde da população tem sido objeto de interesse de diversos pesquisadores. Estudos realizados no Japão, em Hong Kong e outros países asiáticos sugerem que intensas perdas financeiras devido à crise econômico na Ásia, resultaram no aumento dos suicídios. Estudos sobre fatores socioeconômicos apontam importantes contribuições sobre a ocorrência de eventos suicidas em uma população. As altas taxas de suicídio entre o gênero masculino estão mais associadas a mudanças bruscas das condições macroeconômicas do que as do gênero feminino, entre comunidades orientais (CHEN; CHOI; SAWADA, 2008; CHANG *et al.*, 2009). Já, Koo e Cox (2006), ao estudarem os ciclos econômicos no Japão, evidenciaram que a relação entre a taxa do suicídio e a taxa de desemprego é consistente e significativamente positiva para homens e mulheres, mesmo controlando diversas variáveis sociais.

Pesquisas confirmam essa hipótese por meio de diferentes metodologias em análise de diferentes populações e regiões: Santos, Tavares e Barros (DOS SANTOS; TAVARES; BARROS, 2016), homens portugueses são mais susceptíveis a crises econômicas e guerras. Andrés (ANDRÉS, 2005) só confirma essa relação para suicidas e instabilidade de emprego e econômica, para a população masculina europeia. Resultados semelhantes são encontrados nos Estados Unidos (TAPIA GRANADOS; DIEZ ROUX, 2009) e Coreia do Sul (WATTS, 1998).

Diversas variáveis preditivas do suicídio, que refletem a condição social local, também foram investigadas ao longo do tempo. Como: taxa de desemprego em população maior que 18 anos, taxa de analfabetismo, renda per capita, percentual de pessoas em domicílios precários e percentual de pessoas vulneráveis à pobreza que se deslocam diariamente por mais de uma hora para

trabalhar, divórcios, produto interno bruto (YANG; STACK; LESTER, 1992; CHANG *et al.*, 2009; DUFAULT; KLAR, 2011; FRAGA; MASSUQUETTI; GODOY, 2016)

Entretanto, ainda são escassos os estudos econômicos sobre o suicídio, especialmente para pequenas regiões e municípios brasileiros. Essa escassez é fruto da ausência desta discussão em livros, textos e estudos típicos de economia e acesso aos dados econômicos. No Brasil, existe uma extensa bibliografia disponível sobre suicídios, principalmente utilizando dados sobre as características individuais. Todavia, é crescente a produção científica que investiga a relação entre as características socioeconômicas populacionais e a mortalidade do suicídio (FRAGA; MASSUQUETTI; GODOY, 2016).

No Brasil, destaca-se o estudo de Shikida (2009) que evidencia que baixos Índices de Desenvolvimento Humano estão associados com altas taxas de suicídio na região Sul do Brasil. Por sua vez, Gonçalves, Gonçalves e Oliveira Junior (2011) com uma pesquisa cross-section para microrregiões brasileiras, apontam que o grau de ruralização e pobreza elevam a mortalidade por suicídio (FRAGA; MASSUQUETTI; GODOY, 2016).

Já Danta *et al.* (2017), evidenciam um feito socioeconômico diferenciado nos municípios estudados. Foi observado a formação de clusters no Sul do Brasil de elevada taxa de mortalidade por suicídio com elevados valores de IDH, taxa de envelhecimento e razão de dependência.

No estado do Paraná, Alarcão (2020) evidenciam que em mesorregiões, a mortalidade por suicídio associou-se negativamente com: escolaridade, renda, índice de desenvolvimento social e produto interno bruto. Já, desemprego e o emprego informal teve uma relação mais complexa: 1) maior desemprego (mais comum em áreas urbanas áreas) está associado com clusters de suicídio mais baixos; 2) emprego informal (mais comum em áreas rurais), clusters de suicídio com níveis de suicídio altos. Mas, a relação entre emprego informal e clusters de suicídio é mais intensa entre 2008-2012, sugerindo que o aumento empregos

informais (ou empregos formais decrescentes) levaram a maiores taxas de mortalidade por suicídio.

Santos *et al.* (2017) investigando a população com 60 anos ou mais em Regiões Imediatas de Articulação Urbana, aponta uma fraca autocorrelação espacial entre as variáveis socioeconômicas estudadas e a suicídio, porém, observou-se a formação de clusters no Sul do Brasil associado com elevados valores de IDH e taxa de envelhecimento. Para as variáveis razão de dependência e analfabetismo houve formação de clusters com os elevados índices da mortalidade por suicídio no Nordeste do Brasil

Tais achados que identificam a influência de fatores socioeconômicos sobre a mortalidade do suicídio em diversas populações e países, reflete o crescente interesse e consolidação de pesquisas que demonstram a determinação socioeconômica do suicídio.

13 OBJETIVOS

13.1 GERAL

Analisar a distribuição espacial da mortalidade por suicídio no estado do Espírito Santo, nos períodos 2002-2010 e 2011–2019.

13.2 ESPECÍFICOS

- Analisar a qualidade dos dados do SIM sobre os óbitos por suicídio no estado do Espírito Santo; 2014-2019;
- Analisar a tendência espacial da mortalidade por suicídio no estado do Espírito Santo, nos períodos 2002-2010 e 2011–2019;
- Analisar a tendência espacial das variáveis socioeconômicas dos municípios do Espírito Santo, nos períodos 2002-2010 e 2011–2019.

14 HIPÓTESES

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo é analisar a distribuição espacial de clusters espaciais da mortalidade por suicídio e a dependência espacial entre variáveis socioeconômicas no estado do Espírito Santo.

Assim, foi testada a primeira hipótese de que há clusters espaciais da mortalidade por suicídio entre os municípios do Espírito Santo (Hipótese I).

E a segunda hipótese analisada foi, há dependência espacial entre a mortalidade por suicídio e fatores socioeconômicos (Hipótese II).

15 METODOLOGIA

15.1 DELINEAMENTO

Trata-se de um estudo com delineamento ecológico com dados espaciais em painel. Possui caráter analítico e descritivo, no qual as unidades de análise são os municípios do estado do Espírito Santo. As informações serão obtidas a partir dos dados secundários referentes ao agravo das tentativas de suicídio e mortalidade por suicídio registrados entre o período de 2014-2019.

Segundo Almeida Filho, Rouquayrol (2006) e Medronho (2009), tais estudos utilizam com frequência a combinação de bases de dados referentes a áreas geográficas, grupos de populações delimitadas ou grandes populações. Os estudos ecológicos usam como referência geográfica, para definição das suas unidades de análise e informação, países, estados, municípios ou um setor censitário. Sendo sua principal vantagem, respeitadas e corrigidas suas limitações geográficas, a possibilidade de realizar inferências sobre populações.

15.2 PERÍODO

O estudo abordou as ocorrências dos casos de óbitos por suicídio entre 2002–2019. Optou-se por este período de estudo, pois no Espírito Santo, a consolidação dos municípios encerrou-se em 2001, com a criação do município Governador Lindenberg (INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES, 2012). A escolha do período de estudo foi definida também pela ocorrência da pandemia do COVID–19, zelando, assim, por excluir os efeitos da pandemia na série temporal e espacial da mortalidade por suicídio.

Justifica-se os períodos de estudo, 2002–2010 e 2011–2019, pois autores destacam que estes períodos distintos representam um marco na saúde mental brasileira. Em 2002, a Portaria nº 336/02 institui os Centros de Atenção Psicossocial (CAPS) como o novo modelo assistencial em saúde mental. Sendo pautado pelo respeito ao direito da pessoa portadora de transtorno mental,

reinserção social, estímulo às pesquisas científicas, assistência integral, singular e individualizada. Assim, o período entre 2002 a 2010 é uma ruptura com o modelo manicomial hospitalocêntrico (KANTORSKI *et al.*, 2010).

A partir de 2011, é iniciado o processo de consolidação dos CAPS, sendo estabelecido o desenvolvimento projetos terapêuticos e comunitários, distribuição de medicamentos, assistência em residências terapêuticas, assessoria e apoio dos Agentes Comunitários de Saúde e Equipes de Saúde da Família no cuidado domiciliar, organização dos CAPS segundo a complexidade da assistência em saúde mental (COSTA *et al.*, 2011).

15.3 PROCEDIMENTOS

A amostra será constituída por todos os casos registrados de óbitos que tenham como causa básica o suicídio registrado entre residentes dos municípios do estado do Espírito Santo.

15.3.1 CRITÉRIO DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Serão incluídos no estudo os casos de notificações no SIM. Serão selecionadas as notificações de óbitos segundo causa básica codificada entre X60 a X84, segundo a 10ª Classificação Internacional de Doenças (CID) registrados por meio da Declaração de Óbitos (ANEXO A).

Foram excluídas as notificações que não possuem o campo de identificação do município preenchido, isto é, informação ignorada.

15.3.2 AMOSTRA E CÁLCULO AMOSTRAL

De caráter não probabilístico, a amostra classifica-se como do tipo não intencional, pois não haverá aleatorização. Serão utilizados todos os casos de óbitos por suicídio registrados nos municípios do Espírito Santo. Assim, o tamanho da amostra igual a o tamanho total da população identificada segundo

os critérios de inclusão e exclusão descritos para a pesquisa (SZWARCWALD; DAMACENA, 2008).

15.3.3 Coleta de dados

Os dados foram coletados em fontes secundárias a partir dos registros nos Sistemas de Informação de Saúde, bases de dados estaduais e nacionais. Em formato digital, tais dados serão obtidos nos sítios eletrônicos oficiais. Ou em formato de disco rígido.

15.3.4 Fonte de dados e informações

15.3.4.1 Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM)

O Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), criado em 1999, foi um dos primeiros sistemas de informações em saúde nacional. O sistema é alimentado pelas informações contidas nas Declarações de Óbitos (DO), sendo as causas de morte padronizadas pela 10ª Classificação Internacional de Doenças (CID-10) (BRASIL, 2001). O seu preenchimento é realizado pelo médico ou pelo perito legista.

Atualmente, o sistema também permite a consulta *on-line* à sua base de dados no site do Departamento de Informática do SUS (DATASUS) (BRASIL, 2001). Durante a coleta de dados no SIM, serão pesquisados os óbitos, baseando-se nas seguintes categorias da CID-10:

- Auto-intoxicação por e exposição intencional, a analgésicos, antipiréticos e anti- reumáticos, não-opiáceos (X60);
- Auto-intoxicação por e exposição, intencional, a drogas anticonvulsivantes (antiepilépticos) sedativos, hipnóticos, antiparkinsonianos e psicotrópicos não classificados em outra parte (X61);

- Auto-intoxicação por e exposição, intencional, a narcóticos e psicodislépticos (alucinógenos) não classificados em outra parte (X62);
- Auto-intoxicação por e exposição, intencional, a outras substâncias farmacológicas de ação sobre o sistema nervoso autônomo (X63);
- Auto-intoxicação por e exposição, intencional, a outras drogas, medicamentos e substâncias biológicas e às não especificadas (X64);
- Auto-intoxicação intencional por álcool (X65);
- Auto-intoxicação intencional por solventes orgânicos, hidrocarbonetos halogenados e seus vapores (X66);
- Auto-intoxicação intencional por outros gases e vapores (X67);
- Auto-intoxicação por e exposição, intencional, a pesticidas (X68);
- Lesão autoprovocada intencional por enforcamento e estrangulamento (X70);
- Lesão autoprovocada intencional por afogamento/submersão (X71);
- Lesão autoprovocada intencional por arma de fogo (X72-X74);
- Lesão autoprovocada intencional por fumaça, fogo e gás (X75-X77);
- Lesão autoprovocada intencional arma branca e objetos contundentes (X78- X79);
- Lesão autoprovocada intencional por precipitação de lugar elevado (X80);
- Lesões autoprovocadas intencionalmente (X81-X83; X66-X67).

- Lesão autoprovocada intencional por meio não especificado (X84).

Serão explorados os casos ocorridos e notificados no período de 2002 a 2019.

15.3.4.2 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, responsável por coletar, analisar e divulgar informações sobre os aspectos sociais, econômicos e geográficos do Brasil. O IBGE é um órgão federal vinculado ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, e tem como principal missão produzir e fornecer informações estatísticas oficiais que contribuam para a formulação, implementação, monitoramento e avaliação de políticas públicas no Brasil (BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO, 2023)

No presente estudo, serão abordados os dados ambientais, cartográficos, demográficos e econômicos disponibilizados pelo IBGE. Tais dados são de acesso livre e permitirá analisar a distribuição e estabelecer associações geoespaciais do fenômeno de interesse.

15.3.4.3 Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN)

Vinculado à Secretaria de Estado de Economia e Planejamento do Espírito Santo, o Instituto Jones dos Santos Neves tem como objetivo produzir conhecimento e subsidiar políticas públicas por meio da elaboração e implementação de estudos, pesquisas, planos, projetos e organização de bases de dados estatísticos e georreferenciados, nas esferas estadual, regional e municipal, voltados ao desenvolvimento socioeconômico do Espírito Santo (ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, 2023a).

Serão abordados os dados sobre demográficos, desigualdade e desenvolvimento social, econômicos e educação. Tais dados são de acesso livre e permitirá analisar a distribuição e estabelecer associações geoespaciais do fenômeno de interesse.

15.3.4.4 Secretaria da Fazenda (SEFAZ)

A Secretaria da Fazenda possui Competências que envolvem de forma ampla, bem como especifica a avaliação permanente da economia do Estado visando a formulação e execução das políticas econômica, tributária, fiscal, financeira e contábil do Estado. Assim, suas bases de dados possuem informações importantes para o conhecimento da condição socioeconômica dos municípios do estado do Espírito Santo (ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, 2023b).

15.3.4.5 Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED)

O Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) foi Instituído pela Lei nº 4.923 em 23 de dezembro de 1965 como registro permanente de admissões e demissões de empregados, sob o regime da Consolidação das Leis do Trabalho (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2023).

O CAGED, por possuir registros das atividades trabalhistas e de atuação do trabalhador e das empresas, pode ser utilizado como base de dados para a elaboração de estudos, pesquisas, projetos, programas ligados ao mercado de trabalho, bem como subsidiar a tomada de decisões para ações governamentais.

16 VARIÁVEIS

16.1 DEPENDENTES

16.1.1 Taxa bruta média da mortalidade por suicídio (por 100 mil habitantes)

No estudo, foram incluídos os óbitos por suicídio registrados no Sistema de Informação sobre Mortalidade do Sistema Único de Saúde (SIM) notificados segundo a causa básica do óbito codificada entre X60 e X84, segundo a 10ª Classificação Internacional de Doenças. Para a análise de dados, foi calculada a Taxa bruta da mortalidade (razão entre o número total de casos pela população total) por suicídio por 100 mil habitantes. As populações utilizadas como denominadores foram as estimativas das projeções populacionais disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Entretanto, Rossen e Khan (2016) caracterizam o suicídio como raro em comparação a outros eventos de interesse de saúde pública. A frequência torna-se menor quando a densidade populacional é baixa. Assim, os autores sugerem a realização de pesquisas utilizando médias de uma série temporal. Assim, a variável dependente foi a Taxa bruta média da mortalidade por suicídio (por 100 mil habitantes), calculada os municípios e para dois períodos, 2002–2010 e 2011–2019. Será pesquisado os períodos 2002–2010 e 2011–2019.

16.2 INDEPENDENTES

16.2.1 Características do óbito por suicídio

O Quadro 1 apresenta as variáveis independentes que serão utilizadas nas análises estatísticas para explanação da variável desfecho óbito por suicídio. Tais dados foram selecionados por permite o controle entre os casos de suicídio por permite a identificação única de cada óbito, local e classificação do óbito (ANEXO A).

Quadro 1 - Variáveis presentes na ficha de declaração de óbito

Identificação geral	sexo; data de nascimento, data de ocorrência, raça, local de ocorrência, estado civil e escolaridade
Residência	Município e estado de residência
Causas do óbito	Causas da morte de acordo com classificações CID-10 registradas

Fonte: O autor, 2023.

16.2.3 Socioeconômicas municipais

As variáveis socioeconômicas regionais por município serão utilizadas para verificar as associações entre a ocorrência de suicídio e sua distribuição espacial. Os critérios para a seleção das variáveis foram: 1) ser proveniente de órgãos oficiais nacionais, estaduais e municipais, bem como instruções e metodologia de uso, cálculo das variáveis e fontes de obtenção dos dados; 2) preencher a série temporal de 2014 a 2019; 3) estar disponível para todos os municípios do Espírito Santo.

16.2.3.1 Índice de cobertura populacional dos Centros de Atendimento Psicossocial nos municípios do ES

O objetivo do CAPS é ofertar atendimento à população de sua área de abrangência, realizando o acompanhamento clínico e a reinserção social pelo acesso ao trabalho, lazer, exercício dos Direitos Sociais, Cíveis, Políticos, Humanos, assim como, o fortalecimento dos laços familiares e comunitários.

Assim, a taxa de cobertura CAPS por 100.000 mil habitantes pactuada para municípios com mais de 20.000 habitantes visa orientar os gestores públicos no planejamento e organização das atividades assistenciais do CAPS (BRASIL, 2002).

O parâmetro técnico para avaliação da rede assistencial é a proporção de 1 (um) CAPS para cada 100.000 mil habitantes. A manutenção e análise da série histórica desta taxa permite o monitoramento da expansão dos CAPS no município. Para o efeito do cálculo considera-se:

- CAPS I: referência para um território de até 50.000 mil habitantes;
- CAPS II: referência para um território de 100.000 mil habitantes;
- CAPS III (24 horas): referência para um território de 200.000 mil habitantes;
- CAPS infanto-juvenil: referência para um território de 100.000 mil habitantes;
- CAPS Álcool e Drogas: referência para um território de 100.000 mil habitantes

(BRASIL, 2002).

Assim, o método de cálculo é dado pela seguinte fórmula:

$$[(n^{\circ}\text{CAPSI} \times 0,5) + (n^{\circ}\text{CAPSII} \times 0,5) + (n^{\circ}\text{CAPSIII} \times 0,5) + (n^{\circ}\text{CAPSi} \times 0,5) + (n^{\circ}\text{CAPSad} \times 0,5)] \times 100.000$$

População

(1)

De acordo com a Área Técnica de Saúde Mental, do Ministério da Saúde, os resultados do indicador CAPS por 100.000 mil habitantes podem ser classificados segundo os seguintes parâmetros de cobertura:

- muito boa (acima de 0,70);
- regular/boa (entre 0,50 e 0,69);
- regular/baixa (entre 0,35 e 0,49);
- baixa (entre 0,20 e 0,34);
- insuficiente/crítica (abaixo de 0,20).

(BRASIL, 2002).

Será pesquisado os períodos 2002– 2010 e 2011–2019.

16.2.3.2 Despesa média em saúde por habitante definida pela Emenda Constitucional nº 29

A Emenda Constitucional nº 29 foi aprovada em 2000. De modo que, fica estabelecido percentuais mínimos de aplicação em ações e serviços públicos de saúde, incluindo a despesa por habitante. Assim, Estados e Municípios são obrigados a ter uma participação no financiamento da saúde vinculada à sua receita tributária de 12% e 15%, respectivamente (PIOLA; FRANÇA; NUNES, 2016).

Será pesquisado os períodos 2002 – 2010 e 2011 – 2019.

16.2.3.3 PIB médio per capita

É a razão do PIB, soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade, pela população municipal de um determinado ano. Todos os países calculam o seu PIB nas suas respectivas moedas. Para o cálculo do PIB, são utilizados diversos dados; alguns produzidos pelo IBGE, outros

provenientes de fontes externas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2023):

- Balanço de Pagamentos (Banco Central);
- Declaração de Informações Econômico-Fiscais da Pessoa Jurídica ;
- Índice de Preços ao Produtor Amplo;
- Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IBGE);
- Produção Agrícola Municipal - (IBGE);
- Pesquisa Anual de Comércio (IBGE);
- Pesquisa Anual de Serviços (IBGE);
- Pesquisa de Orçamentos Familiares (IBGE);
- Pesquisa Industrial Anual (IBGE);
- Pesquisa Industrial Mensal (IBGE).

Será pesquisado os períodos 2002 – 2010 e 2011 – 2019.

16.2.3.4 Crescimento médio do PIB anual

Variação do PIB per capita anual a partir do ano anterior. Assim, o cálculo da porcentagem de variação é a diferença entre dois números, dividida pelo primeiro número, em seguida, multiplicada por 100 (LI; SEO; TORABI, 2015).

Será pesquisado os períodos 2002–2010 e 2011–2019.

16.2.3.5 Salário nominal médio

O salário nominal é a quantia em dinheiro paga a um trabalhador em troca de seu trabalho, sem considerar descontos ou benefícios adicionais. É o valor bruto antes de deduções, como impostos e contribuições (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2023).

Será pesquisado os períodos 2002–2010 e 2011–2019.

16.2.3.6 Razão média entre admitidos e demitidos

Média anual da razão entre admitidos e demitidos no município de referência (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2023).

Será pesquisado os períodos 2002–2010 e 2011–2019.

16.2.3.7 Proporção média de propriedades rurais

Para obtenção deste indicador, divide-se o número de propriedades rurais do município pelo número total de propriedades rurais do Estado (SECRETARIA DA FAZENDA, 2023).

Será pesquisado os períodos 2002–2010 e 2011–2019.

16.2.3.8 Taxa média de ruralização

É a razão entre população rural pela população total multiplicado por 100 para obter a porcentagem de população rural (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012).

Será pesquisado os períodos 2002–2010 e 2011–2019.

17 ANÁLISE DOS DADOS

17.1 BANCO DE DADOS

Para as análises de perfis dos casos de óbitos identificados, bem como para identificação dos casos totais de óbitos por suicídio, os dados inicialmente digitalizados em planilhas e agrupados segundo as variáveis de interesse para subsidiar a análise pormenorizada de cada grupo dos objetivos específicos. Após esta etapa o banco foi importado para o pacote estatístico Statistical Package for the Social Science versão 24 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES, 2016).

Para avaliar o grau de completude do SIM, foi utilizado o sistema de escores proposto por Romero e Cunha (2006), com os seguintes graus de avaliação: excelente (não completude menor de 5%); bom (não completude de 5 a 10%); regular (não completude de 10 a 20%); ruim (não completude de 20 a 50%) e muito ruim (não completude de 50% ou mais).

17.2 ANÁLISE UNIVARIADA

Foi realizada a análise descritiva (frequência absoluta e relativa, média, mínimo, máxima e desvio-padrão), os resultados estão apresentados no formato de tabelas.

17.3 ANÁLISE DA NORMALIDADE DOS DADOS

A normalidade dos conjuntos amostrais vinculados à pesquisa foram avaliados pelo método de Anderson Darling.

As hipóteses para o teste Anderson-Darling são:

H0: Os dados seguem uma distribuição normal

H1: Os dados não seguem uma distribuição normal

Se o valor de p for menor que um alfa escolhido (0,05), a hipótese nula de que os dados que vêm de distribuição é rejeitada (PINO, 2014).

17.4 ANÁLISE DA TENDÊNCIA TEMPORAL

Para análise de tendência da Taxa Bruta da mortalidade por suicídio e da qualidade dos dados foi utilizada a modelagem de regressão de Prais-Winsten, com intuito de corrigir os efeitos da autocorrelação serial ao longo do tempo. A partir da estimativa dos coeficientes beta 1 (b_1) obtidos na regressão, calcular-se-á às variações percentuais anuais (APC: annual percent change) e os respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) (PRAIS; WINSTEN, 1954)

As tendências serão classificadas como crescentes ($p \leq 0,05$ e coeficiente de regressão positivo), decrescentes ($p \leq 0,05$ e coeficiente de regressão negativo) e estáveis ($p > 0,05$). Os valores de p foram obtidos pelo Teste de Wald. Para tabulação, análise descritiva, cálculo dos coeficientes e construção de gráficos foi utilizado o programa estatístico Stata (versão 17) (STATACORP, 2023).

17.5 A ANÁLISE DE CONGLOMERADOS (CLUSTER ANALYSIS)

A análise de conglomerados (cluster analysis) é uma técnica de classificação identificando entre um conjunto de dados heterogêneos, grupos com homogeneidade, utilizando um critério proposto ou de interesse. No presente estudo o critério de interesse foi a Taxa Bruta Média da Mortalidade por Suicídio (por 100 mil habitantes).

17.5.1 Estatística Espacial

17.5.1.1 Estimadores de Índice de Autocorrelação e dependência espacial

A análise exploratória espacial tem como principal objetivo a caracterização da autocorrelação espacial, isto é, identificar se os valores de uma variável estão correlacionados no espaço. Neste sentido, os Indicadores Globais de

Autocorrelação Espacial possuem a função de estimar o quanto um valor observado de uma variável numa região é dependente dos valores desta mesma variável nas localizações vizinhas (ANSELIN; REY, 2014).

Sendo assim, esta análise ajuda a esclarecer como a ocorrência dos eventos de interesse estão relacionadas com as características da localidade investigada. Entretanto, para analisar a existência de autocorrelação espacial, devem-se utilizar testes que permitam quantificar a existência de clusters espaciais e examinar sua significância estatística (ANSELIN; REY, 2014).

A autocorrelação espacial pode ser calculada por meio de um índice global e de um índice local de associação espacial. O objetivo desses índices é verificar a existência de padrões de aglomerados espaciais; ou seja, examinar se as informações estão distribuídas aleatoriamente. A principal diferença entre essas duas estatísticas está relacionada com sua unidade de análise. As estatísticas globais consideram a tendência global dos eventos analisados, enquanto a estatística local busca especificar onde está havendo aglomerados ou casos extremos (ALMEIDA, 2012)

Deste modo, o Índice de Moran divide-se em Índice Global e Local Local (Local Indicators of Spatial Association – LISA). O Índice Global de Moran fornece um único valor como medida da associação espacial para todo o conjunto de dados. O Índice Global e Local é o método mais difundido nos estudos de análise espacial global. Em que a hipótese nula é de independência espacial; neste caso, seu valor seria zero. Valores positivos (entre 0 e +1) indicam para correlação direta; e negativos (entre 0 e -1) correlação inversa (ALMEIDA, 2012; ANSELIN; REY, 2014).

Já o Índice Local de Moran, é um dos Indicadores Locais de Associação Espacial utilizado por ser uma análise que permite avaliar a dependência espacial entre duas variáveis. Este indicador produz um valor específico para cada área, permitindo assim a identificação de agrupamentos (ALMEIDA, 2012; ANSELIN; REY, 2014).

O I de Moran Global foi utilizado para testar a Hipótese I. Esta análise resulta em um único valor como medida da autocorrelação espacial. Os *clusters* espaciais resultantes da análise I de Moran podem ser classificados em: **1) High–High (Alto–Alto): Cluster** composto por unidades regionais com altos valores de uma variável *y* e vizinhos regionais com altos valores de *y*; **2) High–Low (Alto–Baixo): Cluster** composto por unidades regionais com altos valores de *y* e vizinhos com baixos valores de *y*; **3) Low–High (Baixo–Alto): Cluster** composto por unidades regionais com baixos valores de uma variável *y* e vizinhos com altos valores de *y*; **4) Low–Low (Baixo–Baixo): Cluster** composto por unidades regionais com baixos valores de *y* e vizinhos com baixos valores de *y* (ALMEIDA, 2012; ANSELIN; REY, 2014).

O LISA bivariado foi utilizado para testar a Hipótese II. Os *clusters* espaciais resultantes são classificados em: **1) High–High (Alto–Alto): Cluster** composto por unidades regionais com altos valores de uma variável *y* e altos valores de *x*; **2) High–Low (Alto–Baixo): Cluster** composto por unidades regionais com altos valores de *y* e baixos valores de *x*; **3) Low–High (Baixo–Alto): Cluster** composto por unidades regionais com baixos valores de uma variável *y* e altos valores de *x*; **4) Low–Low (Baixo–Baixo): Cluster** composto por unidades regionais com baixos valores de *y* e baixos valores de *x* (ALMEIDA, 2012; ANSELIN; REY, 2014).

Os valores I de Moran situam-se entre -1 e $+1$. Se o valor for significativo e negativo, indica a existência de autocorrelação e da dependência espacial, indicando que os locais próximos tendem a ter valores diferentes. Se o I de Moran for significativo e positivo, indica que valores semelhantes tendem a ocorrer em áreas adjacentes. Entretanto, os valores de I de Moran não significativos indicam a aleatoriedade do evento de interesse, isto é, a ausência de autocorrelação e dependência espacial (Hipótese nula) (ALMEIDA, 2012; ANSELIN; REY, 2014).

Para estimar a significância do I de Moran, foi utilizado o teste de pseudo significância com 999 permutações e $p\text{-value } (p) > 0,05$ (5%). A matriz de continuidade utilizada foi do tipo Rainha de 1ª ordem, as análises estatísticas sobre a autocorrelação e dependência espacial foram realizadas com o programa GeoDa (versão 1.22) (ANSELIN, 2023).

A análise espacial utilizando o I de Moran requer que a variável dependente possua uma distribuição normal, assim os dados da Taxa Bruta Média da Mortalidade por Suicídio foram transformados utilizando a função Logaritmo Natural, realizada no programa estatístico Minitab (versão 20.3) (MINITAB INC, 2023).

18 ASPECTOS ÉTICOS

Este projeto consiste em um recorte temático de um projeto de pesquisa maior intitulado “Tentativa de suicídio e suicídio no estado do espírito santo: um estudo ecológico e de geoprocessamento”, que foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro das Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) sob a inscrição 32646820.2.0000.5060 (ANEXO B). Como o estudo utilizará informações obtidas através de dados secundários de bases municipais e ou de domínio público, por isso foi dispensado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os dados somente foram acessados após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santo, sendo apresentado ao CEP a justificativa de dispensa do TCLE (ANEXO C).

19 RESULTADOS

19.1 ARTIGO 1 (ANEXO D)

Título: Uso dos determinantes socioeconômicos para detectar clusters de suicídio: uma revisão sistemática

Revista: Acta Paulista de Enfermagem

Situação: em avaliação

Autores: Andrade, S. L.; Santana, A. E.; Santos, M.V.F.; & Siqueira, M.M

INTRODUÇÃO

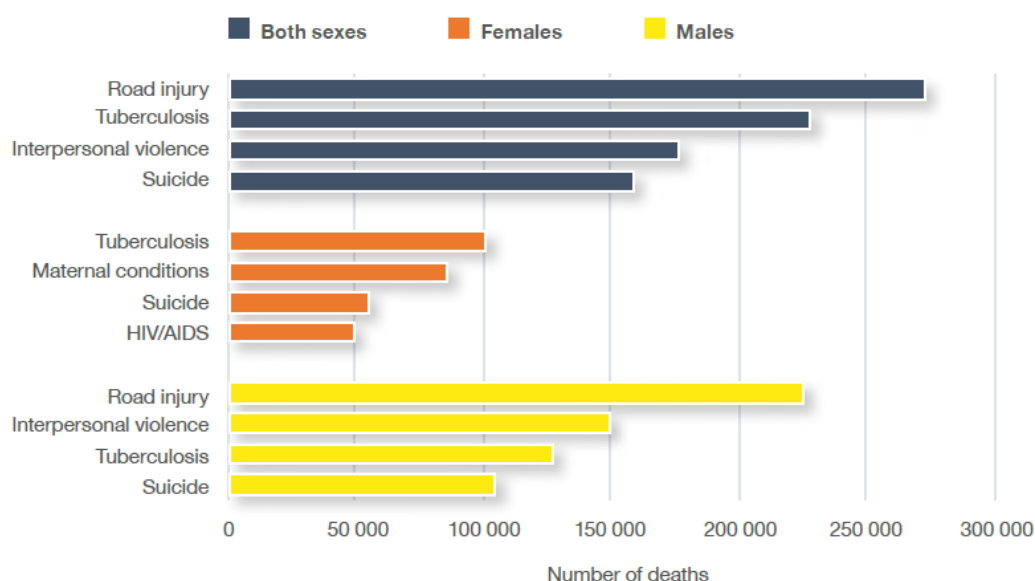
O suicídio é definido como a morte causada por lesão autoinfligida, consciente e premeditada. Configura-se como um fenômeno complexo e multifatorial, sendo um crítico problema de saúde pública¹. Destaca-se que, os impactos sociais do suicídio são evidenciados pelo sofrimento mental de familiares enlutados e índices elevados de anos de vida perdidos por morte².

Estima-se que, em 2019, ocorreram cerca de 700 mil óbitos no mundo (1,3%). Entre os jovens de 15 a 29, o suicídio foi a quarta causa de morte, sendo superado apenas pelos acidentes no trânsito, tuberculose e violência interpessoal. Para mulheres e homens, respectivamente, o suicídio foi a terceira e quarta principais causas de morte (Figura 1)¹.

No Brasil, de 1996 a 2020, foram registrados 232265 óbitos por suicídio em maiores de 15 anos de idade, com aumento de 20,9% na taxa de mortalidade, que passou de 6,2 em 2000 para 7,5 por 100 mil habitantes em 20122. Entre as regiões brasileiras, destaca-se uma tendência crescente do suicídio na Norte (1,7%), Nordeste (2,3%) e Sudeste (1,4%)³.

A mortalidade por suicídio está associada a fatores de risco individual, familiar, comunitário e social. A exposição a situações de transtornos mentais, violência física e sexual, uso abusivo de álcool e outras substâncias psicoativas e ausência de serviços de saúde mental são destacados fatores². Assim, o ato ou comportamento suicida é compreendido com um fenômeno complexo e multifatorial.

Figura 1 - Distribuição da mortalidade por suicídio, segundo sexo e outras causas externas



Fonte. World Health Organization (2021).

Entretanto, diversas pesquisas apontam que os fatores socioeconômicos possuem importante contribuição na determinação e distribuição de eventos adversos de saúde em uma população e nos espaços geográficos, inclusive a mortalidade por suicídio. Essa compreensão levou a inauguração de estudos sobre populações e condições socioeconômicas geográficas, bem como a utilização de técnicas de análise inovadoras em análise espacial.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Pesquisas de diversas áreas do conhecimento têm discutido os fatores que levam os indivíduos a cometerem suicídio. Destacam-se as pesquisas em pertencentes a áreas de estudos da psicologia, psiquiatria, sociologia, saúde pública e a filosofia².

Não obstante, desde o final da década de 1960, as contribuições da Economia e Estatística foram inovadoras ao formalizar modelos teóricos para explicar o fenômeno do suicídio. Daniel Hamermesh e Neal Soss, em sua obra “Economic Theory on Suicide”, modelam o fenômeno individual do suicídio em função da idade, renda e custo de manter-

se vivo, em uma realidade econômica cíclica. Neste sentido, quanto maior for o custo de manter-se vivo com o mínimo de subsistência em função da idade, levaria a uma decisão econômica individual⁵. Em um estudo de série temporal e com um estudo transversal, relacionando tipos de empregos e renda, concluem que pobreza, baixa renda e crises econômicas são importantes fatores que incrementam as taxas de suicídio em uma população, especialmente entre os idosos. Entretanto, os estudos econômicos sobre o suicídio consolidaram-se, somente nas décadas de 1990 e 2000.

Para Cameron (2006)⁶, os três principais fatores que contribuíram para despertar o interesse dos economistas pelo assunto foram: 1) o recurso a modelos de decisão individual baseados na racionalidade econômica; 2) a disponibilidade de bases de dados em saúde pública e economia, que possibilitaram a aplicação de inúmeras técnicas estatísticas; 3) utilização da abordagem econômica com o objetivo de subsidiar políticas públicas voltadas à redução, detecção de vulnerabilidades econômicas e sociais.

Estudos sobre fatores socioeconômicos apontam importantes contribuições sobre a ocorrência de eventos suicidas em uma população. As altas taxas de suicídio entre o gênero masculino estão mais associadas a mudanças bruscas das condições macroeconômicas do que as do gênero feminino, entre comunidades orientais^{7,8}. Já, Koo e Cox⁹, ao estudarem os ciclos econômicos no Japão, evidenciaram que a relação entre a taxa do suicídio e a taxa de desemprego é consistente e significativamente positiva para homens e mulheres, mesmo controlando diversas variáveis sociais.

O impacto de crises econômicas na saúde da população tem sido objeto de interesse de diversos pesquisadores. Estudos realizados no Japão, em Hong Kong e outros países asiáticos sugerem que intensas perdas financeiras devido à crise econômica na Ásia, resultaram no aumento dos suicídios^{7,8,9}.

Pesquisas anteriores confirmam essa hipótese por meio de diferentes metodologias em análise de diferentes populações e regiões: Santos, Tavares e Barros⁹, homens portugueses são mais susceptíveis a crises econômicas e guerras¹⁰; Chen et al.⁸ apresentam um modelo de dados em painel para explicar a relação entre desigualdade de renda e suicídio para a população japonesa. Andrés¹¹ só confirma essa relação para

suicidas e instabilidade de emprego e econômica, para a população masculina europeia. Resultados semelhantes são encontrados nos Estados Unidos¹² e Coreia do Sul¹³.

No Brasil, destaca-se o estudo de Shikida et al.¹⁴ que evidencia que baixos Índices de Desenvolvimento Humano estão associados com altas taxas de suicídio na região Sul do Brasil. Por sua vez, Gonçalves, Gonçalves e Oliveira Junior (2011)¹⁵ com cross-section para microrregiões brasileiras, apontam que o grau de ruralização e pobreza elevam a mortalidade por suicídio¹².

As variáveis preditivas do suicídio que refletem a condição social local, também foram investigadas, como: taxa de desemprego em população maior que 18 anos, taxa de analfabetismo, renda per capita, percentual de pessoas em domicílios precários e percentual de pessoas vulneráveis à pobreza que se deslocam diariamente por mais de uma hora para trabalhar^{16,17}.

Nessa perspectiva, pesquisas apoiadas por métodos de geoprocessamento são implementadas para permitir análises espaciais de eventos de interesse em saúde pública. Isso, eleva as possibilidades de compreensão da interação entre fatores socioeconômicos e situação de saúde regionais, bem como oferece subsídios para tomadas de decisão na execução das ações de políticas públicas. Assim, o georreferenciamento dos eventos de saúde é importante para a avaliação de riscos à saúde coletiva, particularmente os relacionados com o meio ambiente e com o perfil socioeconômico populacional¹⁸.

Nos últimos anos, o desenvolvimento de softwares que associam o geoprocessamento e estatística, favoreceram um número crescente de estudos que abordam a identificação e detecção de clusters (agrupamento de regiões geográficas) de suicídio¹⁹. Assim, análises robustas com a inclusão de variáveis socioeconômicas que refletem realidades complexas e peculiares de regiões brasileiras, são essenciais para a compreensão do suicídio.

DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

Os múltiplos fatores de risco que envolvem o suicídio, levam os pesquisadores a estudar o fenômeno do suicídio com diversas metodologias e referências teóricas. As principais pesquisas envolvem fatores psicológicos, transtornos mentais, dependência química, violência e abusos sexuais. Neste contexto, destacam-se áreas do conhecimento como Neurologia, Psicologia e Psiquiatria².

Entretanto, fatores socioeconômicos e demográficos são consistentemente associados ao suicídio, e o desenvolvimento softwares computacionais e a disponibilização de grandes bases de dados de variáveis econômicas e sociais de municípios brasileiros, vem favorecendo a aplicação de métodos quantitativos e estatísticos, na compreensão de diversos fenômenos de interesse da saúde pública.

Diante do exposto, surge a questão que este trabalho buscará esclarecer é: Quais variáveis socioeconômicas determinam a distribuição espacial de clusters de suicídio no estado do Espírito Santo?

JUSTIFICATIVA

Para além, dos estudos de incidência, prevalência e das análises de tendências temporais, recentemente, estão sendo introduzidas técnicas de análise espacial da distribuição do suicídio em um território²⁰. A Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), se destaca por permitir observar e confirmar a formação de Clusters inclusos no interior de um espaço geográfico, social e economicamente definido^{18,19}.

A não observância dos Clusters (agrupamento de regiões geográficas), poderá ensejar análises equivocadas das taxas de suicídios ou qualquer outro evento de interesse em saúde, econômico ou social. Isso se deve, a possibilidade e a magnitude da dependência espacial e da autocorreção da variável de interesse, as quais violam o pressuposto essencial das análises estatísticas e modelagem, a independência das observações¹⁴.

Os municípios brasileiros possuem diferentes níveis de desenvolvimento socioeconômico, sendo necessária uma análise mais detalhada no que se refere aos aspectos econômicos e sociais das e sua relação com os coeficientes ou taxas de mortalidade por suicídio do Brasil. Justifica-se o presente estudo, pela necessidade de compreender a abordagens analíticas e metodológicas que buscam explicar a associação entre variáveis socioeconômicas e as taxas de mortalidade por suicídio.

OBJETIVOS

O objetivo do artigo é analisar, sistematizar e compilar os fatores socioeconômicos associados à formação de clusters de suicídio.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Revisão sistemática da literatura com artigos indexados nas bases eletrônicas Ebsco, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Pubmed da U.S. National Library of Medicine and the National Institutes Health, PsyNet, Scielo, Science Direct, Scopus, Web of Science e Wiley Online Library.

Os descritores empregados para a seleção dos estudos foram escolhidos com base nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (Mesh terms). A estratégia de busca utilizada foi: Suicide AND “Spatial Analysis” AND “Socioeconomic Factors”.

As buscas foram realizadas entre 1 a 20 de novembro de 2022, sem restrição de idiomas e ano de publicação. Os arquivos eletrônicos contendo as citações e referências foram transferidos para o software Mendeley 1.19.

Para serem incluídos, os estudos deveriam: (1) ter qualquer delineamento observacional, de base populacional sobre a mortalidade por suicídio; (2) possuir fatores socioeconômicos relacionados com a formação de cluster.

Foram excluídos os trabalhos a respeito de tentativas de suicídio. Também foram excluídos estudos em que a formação do cluster foi baseado somente na autocorrelação espacial e/ou temporal do suicídio, bem como, aqueles que utilizaram variáveis como: altitude local e estruturas viárias (estradas, pontes e ferrovias).

O processo de seleção dos estudos baseou-se na: 1º) leitura do título dos artigos e excluídos aqueles sem relação com o tema da análise espacial do suicídio e determinantes socioeconômicos; 2º) Leitura dos resumos e exclusão de artigos que não cumpriam os critérios de inclusão; 3º) Os artigos cujos títulos e resumos não apresentaram clareza para sua inclusão ou exclusão foram mantidos para a etapa seguinte de leitura integral dos artigos. Foram selecionados os artigos lidos na íntegra que se adequaram aos critérios.

Neste artigo, o protocolo utilizado para a realização da revisão de literatura foi o Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE)²¹. A análise de qualidade e de viés das publicações analisadas foi realizada com o uso do protocolo *Strobe*²².

Os dados foram digitados em planilha Microsoft Excel, contendo as informações extraídas dos artigos: 1) Autor/Ano; 2) País (localidade); 3) Delineamento do estudo; 4) Taxa de mortalidade ou número de óbitos; 5) Método estatístico de análise espacial exploratória; 6) Variáveis socioeconômicas; 7) Medida de associação do método estatístico de análise espacial exploratória.

RESULTADOS

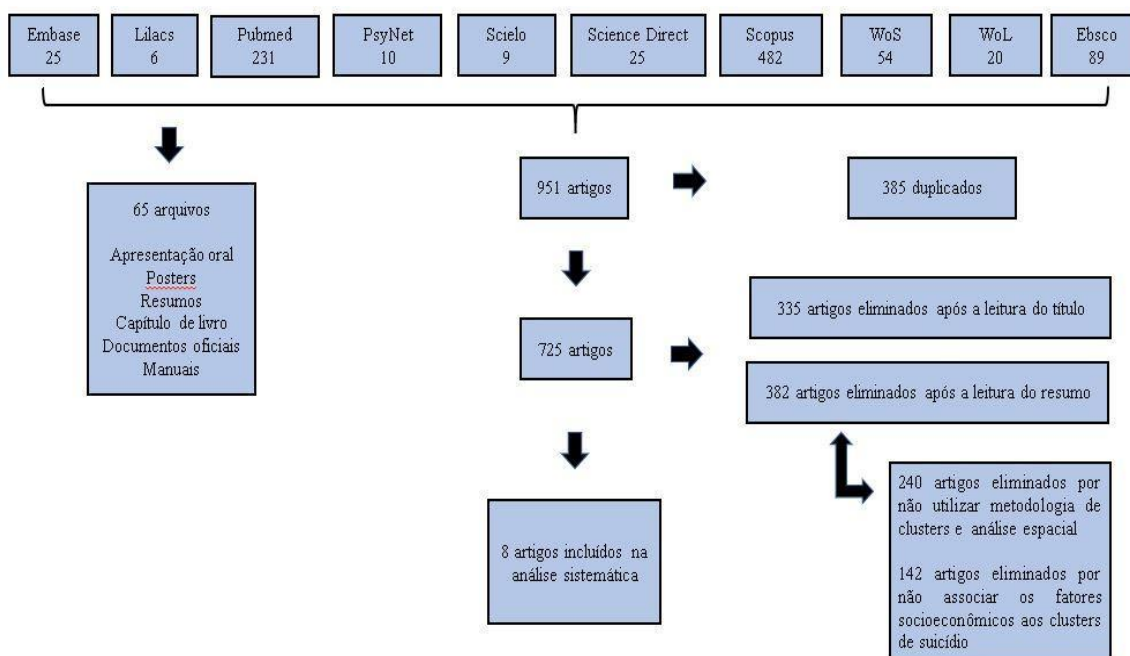
Foram encontrados 951 artigos, após a exclusão de 226 produções duplicadas. Desses, 392 foram excluídos após a leitura dos títulos. Na análise dos resumos, 384 artigos foram eliminados. Ao final, restaram 8 publicações que cumpriram os critérios de elegibilidade (Figura 1).

Entre os artigos selecionados, identifica-se que 1 artigo aborda o contexto da Áustria, tendo como unidades de análises seus distritos. Destaca-se os estudos realizados

no Brasil, em que foram analisados municípios e o estado do Rio Grande do Norte (Quadro 2).

O delineamento de pesquisa predominante foi o estudo ecológico. O principal método de análise espacial exploratória utilizado foi o Índice de Moran, Global e Local. Tais métodos permitem a análise bivariada entre a variável, taxa de mortalidade por suicídio e fatores socioeconômicos^{18,19} (Quadro 1).

Figura 2 - Diagrama do fluxo do processo de seleção dos artigos nas diferentes fases da revisão sistemática.



Quadro 2 - Caracterização dos estudos incluídos na revisão sistemática.

Autor/Ano	País (localidade)	Delineamento	Periódico	Qualidade
Helbich, Leitner, Kapusta; 2013	Austria (99 distritos) População geral	Estudo ecológico	International journal of health geographics	15
Santos, Barbosa; 2017	Municípios do Nordeste População geral	Estudo ecológico	Cadernos de Saúde Coletiva	15
Santos et al; 2017	Regiões Imediatas de Articulação do Brasil População com 60 anos ou mais	Estudo ecológico	Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia	15
Dantas et al; 2018	Brasil (municípios) População geral	Estudo ecológico	Revista Brasileira de Psiquiatria	15
Carvalho, Carvalho; 2018	27 Estados Brasileiros População geral	Autores não mencionam	A Economia em Revista	15
Amaral; 2019	Municípios do Rio Grande do Norte População Geral	Estudo ecológico	Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos	14
Santos, Barbosa e Severo; 2018	Municípios do Rio Grande do Norte População Geral	Estudo ecológico	Ciência & Saúde Coletiva	15
Alarcão et al; 2020	Mesorregiões do Estado do Paraná População 15 a 29 anos	Estudo ecológico	Revista Brasileira de Psiquiatria	15

Quadro 3 - Resultados da análise espacial dos estudos incluídos na revisão sistemática.

Autor/Ano	Método estatístico de análise espacial	Variáveis socioeconômicas	Medida de associação (p-valor)
Helbich, Leitner, Kapusta; 2013	Índice Global de Moran	Nível de lítio	0.400 (0.001)
		Densidade populacional	0.015 (0.269)
		Renda per capita	0.551 (0.001)
		Proporção dos católicos romanos	0.276 (0.001)
		Taxa de desemprego	0.060 (0.171)
		Densidade do psiquiatra por habitante	0.066 (0.132)
		Densidade de psicólogos por habitante	0.090 (0.072)
		Densidade de médicos por habitante	0.041 (0.668)
Santos, Barbosa; 2017	Índice Local de Moran	Índice de Gini	0.0250
		Razão da população dependente	-0.0813

		Proporção da População idosa	0.1465
		Analfabetismo	0.0683
		Porcentagem de pobres vulneráveis	-0,0314
		Razão de renda entre os 10% mais ricos e os 40% mais pobres	-0.0052
		Índice de Desenvolvimento Humano	-0.0293
		Taxa de desocupação	-0.0914
		Porcentagem da população que vive em domicílios com mais de 2 residentes	-0.1049
Santos et al; 2017	Índice Local de Moran	Índice de Gini	0.207
		Taxa de desocupação	-0.375
		Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	0.289
		Razão de dependência	-0.277

		Proporção da População idosa	0.339
		Analfabetismo	-0.270
Dantas et al; 2018	Índice Global de Moran	Índice de Desenvolvimento Humano municipal	0.711 (<0.001)
		Razão da população dependente	0.772 (<0.001)
		Proporção da População idosa	0.637 (<0.001)
		Analfabetismo	0.874 (<0.001)
		Porcentagem de pobres vulneráveis	0.889 (<0.001)
		Razão de renda entre os 10% mais ricos e os 40% mais pobres	0.445 (<0.001)
		Índice de Gini	0.466 (<0.001)
		Taxa de Desemprego	0.519 (<0.001)

		Porcentagem da população que vivem em domicílios com mais de 2 residentes	0.851 (<0.001)
Carvalho, Carvalho; 2018	Índice Global de Moran	Taxa de crescimento econômico	-0,033 (0,784)
		Taxa de desemprego	0,159 (0,003)
		Grau de urbanização	0,305 (0,006)
		Renda per capita	-0,462 (<0.001)
		Renda Índice de Gini	-0,395 (0,005)
		Proporção de pessoas com doenças psíquicas	0,012 (<0.001)
		Índice de Desenvolvimento Humano	-0,511 (<0.001)
Amaral; 2019	Índice Local de Moran	Taxa de urbanização	0,1645 (0.001)
		Índice de Desenvolvimento Humano	0,202 (0.001)
Santos, Barbosa e Severo; 2018	Índice Local de Moran	Renda Índice de Gini	Não apresentado
		Índice de Desenvolvimento Humano	

		Taxa de Vulneráveis à pobreza	
		Desocupação	
		População rural	
		Proporção da População idosa	
		Analfabetismo	
Alarcão et al; 2020	Índice Global de Moran	<u>1998-2000</u>	
		Escolaridade superior a 8 anos de estudo	-0.160 (<0.001)
		Renda	-0.180 (0.001)
		Desemprego	-0.150 (0.001)
		Informalidade	0.010 (0.033)
		Índice de Desenvolvimento Humano	-0.170 (0.001)
		Produto Interno Bruto	-0.060 (0.009)
		<u>2008-2012</u>	
		Escolaridade superior a 8 anos de estudo	-0.190 (0.001)
		Renda	-0.180 (0.001)

		Desemprego	-0.110 (0.001)
		Informalidade	0.180 (0.001)
		Índice de Desenvolvimento Humano	-0.160 (0.001)
		Produto Interno Bruto	-0.080 (0.002)

O método de análise de associação espacial utilizado em todos os estudos foi o Índice de Moran (I), o qual afere a correlação entre as unidades de análise a partir de um dado ordenado espacialmente. O I de Moran é um coeficiente que varia entre -1 a mais 1. A estatística de Moran, tem como hipótese nula a dispersão dos dados (ausência de cluster)^{18,19} (Quadro 2).

Assim a estatística de Moran oferece 3 informações do grau de associação linear para uma ou duas variáveis: 1) O nível de significância (p-valor); 2) O sinal de positivo da estatística de Moran, desde que significativo, indica a concentração dos dados em uma região (cluster). Caso o sinal seja negativo, indica a dispersão; 3) A magnitude fornece a força da autocorrelação espacial (1 variável) ou correlação entre duas variáveis, quanto mais próximo de 1, maior é a concentração dos dados. Quanto mais próximo de -1, mais dispersos são os dados^{18,19} (Quadro 2).

Entretanto é necessário cuidado na interpretação desse coeficiente. A indicação de correlação espacial (I de Moran positivo e significativo), indica que altos valores do atributo tendem a se concentrar, isto é, uma região com alta taxa de suicídio, tende a apresentar regiões vizinhas com altas taxas de mortalidade por suicídio. Em situações em que o coeficiente é negativo, a relação é inversa: uma região com alta taxa de suicídio, tende a apresentar regiões vizinhas com baixas taxas de mortalidade por suicídio^{18,19} (Quadro 2).

Dentre as variáveis mais estudadas estão: proporção da população idosa; porcentagem de pobres vulneráveis; Índice de Gini, taxa de desemprego e analfabetismo. Na análise individual dos estudos, observa-se que o conjunto de variáveis possuem efeitos diferenciados sobre a determinação espacial.

No estado do Paraná, Alarcão et al.¹⁹ evidenciam que em mesorregiões, a mortalidade por suicídio associou-se negativamente com: escolaridade, renda, índice de desenvolvimento social e produto interno bruto. Já, desemprego e o emprego informal teve uma relação mais complexa: 1) maior desemprego (mais comum em áreas urbanas áreas) está associado com clusters de suicídio mais baixos; 2) emprego informal (mais comum em áreas rurais), clusters de suicídio com níveis de suicídio altos. Mas, a relação entre emprego informal e clusters de suicídio é mais intensa entre 2008-2012, sugerindo que o aumento empregos informais (ou empregos formais decrescentes) levaram a maiores taxas de mortalidade por suicídio¹⁹.

Santos, Barbosa e Severo²⁰ e Amaral²¹ observam correlação moderada com a formação de clusters, influenciadas pelas variáveis IDH e Envelhecimento, em Rio Grande do Norte, na Região do Seridó. Já em relação aos municípios do Nordeste, Santos e Barbosa²² mostram que as variáveis razão de dependência e analfabetismo houve formação de clusters com os elevados índices do suicídio no Nordeste do Brasil (Quadro 2).

A análise bivariada espacial, todas as variáveis apresentaram Índice Local de Moran próximos de zero ou com valores negativos, indicando baixa dependência espacial entre as variáveis socioeconômicas e a mortalidade por suicídio. Não obstante, foi possível identificar a formação de pequenos aglomerados de elevadas taxas de suicídio nos Estados do Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba e Ceará e outro aglomerado no interior da Bahia, quando analisado sob a perspectiva da variável Taxa de envelhecimento²² (Quadro 2).

Já Dantas et al.²³, evidenciam um feito socioeconômico diferenciado nos municípios estudados. Foi observado a formação de clusters no Sul do Brasil de elevada taxa de mortalidade por suicídio com elevados valores de IDH, taxa de envelhecimento e razão de dependência (Quadro 2).

Santos et al.²⁴, investigando a população com 60 anos ou mais em Regiões Imediatas de Articulação Urbana, aponta uma fraca autocorrelação espacial entre as variáveis socioeconômicas estudadas e a suicídio, porém, observou-se a formação de clusters no Sul do Brasil associado com elevados valores de IDH e taxa de envelhecimento. Para as variáveis razão de dependência e analfabetismo houve formação de clusters com os elevados índices da mortalidade por suicídio no Nordeste do Brasil (Quadro 2).

Carvalho e Carvalho²⁵, em análise dos 27 estados brasileiros, aponta para a associação espacial moderada positiva entre taxa de mortalidade por suicídio e grau de ruralização, entretanto, as variáveis renda *per capita*, índice de Gini e IDH municipal possuem uma associação espacial negativa moderada (Quadro 2).

Helbich, Leitner e Kapusta²⁶ evidenciam efeitos moderados dos fatores socioeconômicos investigados, somente as variáveis níveis de lítio na água potável e proporção de católicos estão correlacionadas espacialmente com as taxas de suicídio, nos distritos austríacos (Quadro 2).

Quanto à análise da qualidade dos artigos, destaca-se que durante a aplicação do Strobe, não foi possível a utilização de todos os itens. Dos 22 itens presentes, não foi possível o uso: 9, 10, 12 (c-e), 13, 14, 16 e 22. Isso se deve ao fato dos estudos possuírem um desenho ecológico, com dados secundários e agregados para uma população inteira. Assim, a determinação de métodos para corrigir viés, determinar tamanho amostral, acompanhamento e descrição dos participantes é limitada. Os itens do strobe utilizados foram: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12a, 12b, 15, 18, 20, 21. Ao todo, somente um estudo apresentou pontuação de 14 pontos (Quadro 2).

Todos os 8 artigos mencionam os limites da pesquisa realizada. As limitações inerentes aos estudos ecológicos e o viés da falácia ecológica são citados pelos autores, bem como, a impossibilidade inferir causalidade direta de tais associações, mas que são de caráter generativo e exploratório.

DISCUSSÃO

Os resultados dessa revisão sistemática evidenciam que as técnicas de análise espacial são usadas com frequência. Entretanto, a análise quantitativa bivariada e multivariada de cluster de suicídio ainda é raro a pesar da disponibilidade e desenvolvimento de softwares de Sistema de Informação Geográfica (SIG) e de bases de dados secundários.

A estatística de varredura espacial (Spatial scan statistic), desponta como a principal técnica atual, por permitir uma análise tempoespacial^{18,19}, entretanto não foi identificado o uso de variáveis socioeconômicas na investigação da distribuição espacial e formação clusters. Assim, o Índice de Moran (Global e Local) demonstrou-se ser o método mais utilizado para análises espaciais na formação de clusters associado a variáveis socioeconômicas¹⁹.

Os estudos selecionados e avaliados integralmente, indicam uma associação entre os clusters de suicídio e fatores socioeconômicos. As variáveis mais estudadas foram proporção da população idosa, porcentagem de pobres vulneráveis, índice de Gini, taxa de desemprego e Analfabetismo, tais fatores são descritos na literatura como altamente associados a populações com status de saúde mental debilitada²³⁻³¹.

A aplicação de métodos de detecção de clusters ao longo do tempo, pode apoiar a atuação preventiva em territórios emergentes em que aglomerados de suicídio são mais frequentes, as ações de saúde pública se tornariam mais oportunas, se baseadas em demandas locais das comunidades vulneráveis.

CONCLUSÕES

Os resultados sintetizados desta revisão sistemática demonstram avanços na detecção de grupos epidemiológicos, que são relevantes para dados de suicídio. Mais notavelmente, a evolução do software GIS e estatística contribui efetivamente para a detecção de agrupamento de cluster por meio de modelagem probabilística geoespacial.

A sistematização dos fatores de vulnerabilidade socioeconômica pode ser utilizada para embasar hipóteses para futuras pesquisas, subsidiar políticas públicas de saúde e sociais para a compressão do fenômeno do suicídio em nossa sociedade contemporânea.

A partir dos resultados dessa revisão, recomenda-se uma maior atenção e investimento no uso de métodos como o Índice de Moran, por permitir o uso de mais variáveis independentes e avaliar a sua influência na determinação espacial da mortalidade por suicídio. Além disso, sugere-se melhor definição e seleção dos casos de suicídio a partir da classificação do CID-10 (X60 – X84).

Esta revisão sistemática apresenta limitações, como a ausência de um segundo ou terceiro pesquisador para a decisão final dos artigos a serem incluídos nesta revisão sistemática. Bem como, a possibilidade da existência de pesquisas que ainda não estão disponíveis e estudos não publicados (teses e dissertações).

REFERÊNCIAS

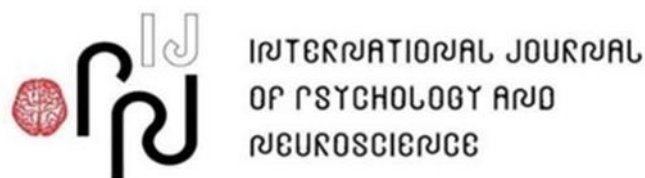
- 1 World Health Organization (WHO). Prevenir o suicídio: um imperativo global. Geneva: WHO; 2014. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241564779>.

- 2 Malta DC, Mortalidade e anos de vida perdidos por violências interpessoais e autoprovocadas no Brasil e Estados: análise das estimativas do Estudo Carga Global de Doença, 1990 e 2015. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 2017;20:142-156
- 3 Arruda VLD, Freitas BHBMD, Marcon SR, Fernandes FY, Lima NVP, Bortolini J. Suicídio em adultos jovens brasileiros: série temporal de 1997 a 2019. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2021;26(07):2699-2708. doi:10.1590/1413-81232021267.08502021.
- 4 Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Saúde Brasil 2014: uma análise da situação de saúde e das causas externas / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis e Promoção da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2014_analise_situacao.pdf
- 5 Hamermesh DS, Neal MS. An Economic Theory of Suicide. *Journal of Political Economy*. 1974;82(1) 83–98. <http://www.jstor.org/stable/1830901>.
- 6 Cameron S. Economics of Suicide. In: Bowmaker, S. W. (ed.). *Economics Uncut: a complete guide to life, death and misadventure*. Cornwall: MPG, 2006. p. 229-263.
- 7 Chang SS. Was the economic crisis 1997-1998 responsible for rising suicide rates in East/Southeast Asia?: a time-trend analysis for Japan, Hong Kong, South Korea, Taiwan, Singapore and Thailand. *Social Science & Medicine*. 2009, 68(7):1322-1331.
- 8 CHEN, J.; CHOI, Y.; SAWADA, Y. How is suicide different in Japan? Japão, 2007. (Working Paper, CIRJE-F-526).
- 9 Koo J, Cox W. An economic interpretation of suicide cycles in Japan. Federal Reserve Bank of Dallas. Dallas, 2006. (Working Paper, 0603).
- 10 Dos Santos, J. P., Tavares, M., & Barros, P. P. (2016). More than just numbers: Suicide rates and the economic cycle in Portugal (1910–2013). *SSM-Population Health*, 2, 14-23.
- 11 ANDRÉS, A. Income inequality, unemployment, and suicide: a panel data analysis of 15 European countries. *Applied Economics*, v. 37, p. 439-451, 2005.
- 12 J.T.A. Granados, A.V. Diez Roux. Life and death during the Great Depression. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106 (41) (2009), pp. 17290-17295
- 13 Watts, J. (1998). Suicide rate rises as South Korea's economy falters. *The Lancet* 352.9137: 1365.

- 14 Shikida, C. D., Araujo, A. F., Jr., & Gazzi, R. A. V. (2009). TEORIA ECONÔMICA DO SUICÍDIO: ESTUDO EMPÍRICO PARA O BRASIL. *Análise Econômica*, 25(48). <https://doi.org/10.22456/2176-5456.10897>
- 15 Gonçalves, Ludmilla R. C., Gonçalves, Eduardo e Oliveira Júnior, Lourival Batista de Determinantes espaciais e socioeconômicos do suicídio no Brasil: uma abordagem regional. *Nova Economia* [online]. 2011, v. 21, n. 2
- 16 Yang B. Suicide and unemployment: Predicting the smoothed trend and yearly fluctuations. *Journal-of-Socio-Economics*. 1992, 21(1):39-41.
- 17 Chang SS. Was the economic crisis 1997-1998 responsible for rising suicide rates in East/South
- 18 Luc A, Rey SJ. Modern spatial econometrics in practice: A guide to GeoDa, GeoDaSpace and PySAL. GeoDa Press LLC, 2014. Guide to GeoDa, GeoDaSpace and PySAL. GeoDa Press LLC, 2014.
- 19 Almeida E. *Econometria Espacial Aplicada*. Campinas, SP: Editora Alínea. 2012.
- 20 B Dufault, N Klar. The quality of modern cross-sectional ecologic studies: a bibliometric review. *Am J Epidemiol* , 174: 1101-1107, 201124 Helbich M, Leitner M, Kapusta ND. Geospatial examination of lithium in drinking water and suicide mortality. *Int J Health Geogr*. 2012 Jun 13;11:19.
- 21 Stroup DF, Berlin JA, Morton SC, et al. Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology: A Proposal for Reporting. *JAMA*. 2000;283(15):2008–2012. doi:10.1001/jama.283.15.2008
- 22 Vandembroucke JP, Von Elm E, Altman DG, Gøtzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, et al. Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. *PLoS Medicine*. 2007;4:e297. doi: 10.1371/journal.pmed.0040297
- 23 M, Leitner M, Kapusta ND. Geospatial examination of lithium in drinking water and suicide mortality. *Int J Health Geogr*. 2012 Jun 13;11:19.
- 24 Alarcão AC et al. "Suicide mortality among youth in southern Brazil: a spatiotemporal evaluation of socioeconomic vulnerability." *Brazilian Journal of Psychiatry*. 2019;42:46-53.
- 25 Santos EGO, Barbosa IR, Severo AKS. Análise espaço-temporal da mortalidade por suicídio no Rio Grande do Norte, Brasil, no período de 2000 a 2015 [Space-time analysis of mortality by suicide in the State of Rio Grande do Norte, Brazil, in the period from 2000 to 2015]. *Cien Saude Colet*. 2020 Feb;25(2):633-643

- 26 Amaral SS. Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU), v. 13, n. 2, p. 288-308, 2019.
- 27 Santos EGO, Barbosa IR. "Conglomerados espaciais da mortalidade por suicídio no nordeste do Brasil e sua relação com indicadores socioeconômicos." Cadernos Saúde Coletiva. 2017;25:371-378.
- 28 Santos EG de O, Oliveira YOM da C, Azevedo UN de, Nunes AD da S, Amador AE, Barbosa IR. Spatial temporal analysis of mortality by suicide among the elderly in Brazil. Rev bras geriatr gerontol [Internet]. 2017Nov;20(Rév. bras. geriatr. gerontol., 2017 20(6)). Available from: <https://doi.org/10.1590/1981-22562017020.170115>
- 29 Dantas, AP. Analysis of suicide mortality in Brazil: spatial distribution and socioeconomic context. Revista Brasileira de Psiquiatria, 2018; 40(1).
- 30 CUTRIM CARVALHO, André ; CARVALHO, David Ferreira . Crescimento e Evolução dos Suicídios nas Unidades Federativas Brasileiras: utilizando Durkheim e Econometria Espacial. A ECONOMIA EM REVISTA , v. 26, p. 01-24, 2018.
- 31 Helbich et al.: Geospatial examination of lithium in drinking water and suicide mortality. International Journal of Health Geographics 2012 11:19.

19.2 ARTIGO 2

**Evaluation of Incompleteness and Inconsistency in the Suicide Mortality Information System: A Time Series Analysis in Espírito Santo, Brazil (2014-2019)**

Laerson da Silva de Andrade¹, Eucilene Alvez Santana², Marcos Vinicius Ferreira Dos Santos¹ & Marluce Mechelli De Siqueira¹

1. Federal University of Espírito Santo, Espírito Santo, Brazil

2. University of Brasilia, Brasília, Brazil

Corresponding Author: Laerson da Silva de Andrade

E-Mail Address: laersonsilva1@gmail.com

Doi: <https://doi.org/10.56769/ijpn09207>

ABSTRACT

Background: Analysis of Health Systems databases is an essential process for planning, developing and evaluating health policies. This process provides evidence on the health needs of the population for public managers. **Objective:** To evaluate and analyze the incompleteness and inconsistency of the Suicide Mortality Information System in Espírito Santo, between 2014-2019. **Methods:** This is a time series study. Secondary data from the Mortality Information System on deaths by suicide between 2014-2019 were used. For descriptive analysis, the proportions of incompleteness and inconsistencies were used. The temporal trend analysis of incompleteness and inconsistency was performed using Prais-Winsten regression. **Results:** During the study period (2014-2019), there were 1,230 deaths

REVIEW



Andrade, S. L., Santana, A. E., Santos, M.V.F., & Siqueira, M.M (2023). Evaluation of Incompleteness and Inconsistency in the Suicide Mortality Information System: A Time Series Analysis in Espírito Santo, Brazil (2014-2019). *International Journal of Psychology and Neuroscience*, 9(2), 70-83. Doi: <https://doi.org/10.56769/ijpn0920>

by suicide, with the suicide mortality rate ranging from 4.55 (2014) to 6.17 (2019)/100,000 inhabitants. Variables with a growing trend of incompleteness were “Gender” ($p = 0.026$), “Marital status” ($p = 0.010$) and “Medical care” (0.027). The variables with a decreasing tendency were: “Necropsy” ($p = 0.027$) and “Code of the Municipality of Occurrence” ($p = 0.027$). The variables “Code of the Municipality of Occurrence” ($p = 0.132$) and “Necropsy” $\times$ “Investigation” ($p = 0.177$) show a constant tendency towards inconsistency. **Conclusion:** The study allowed the analysis of the Mortality Information System for deaths by suicide in the state of Espírito Santo. The incompleteness of information in the Mortality Information System is not homogeneous between the analyzed variables. As for the incompleteness and inconsistency of the variables, the variables “Gender”, “Age”, “Date of Birth” and “Date of Death” show excellent quality.

Keywords: Health Information Management, Health Information Systems, Information Systems, Suicide.

INTRODUCTION

The interest in analyzing the database of the Brazilian Unified Health System (Sistema Único de Saúde – SUS) is growing among agency managers, municipalities and public health departments, since it helps them to develop, plan, evaluate health policies for decision-making, providing evidences about the sanitary pattern, and recognizing the health needs of the population (Jorge et al., 2007; Lima et al., 2009). However, achieving these objectives requires an adequate and

accurate availability of basic data and indicators of health, population and socioeconomic conditions.

In Brazil, the collection and analysis of data on population health began in 1944, with the creation of the Federal Biostatistics Service of the National Health Department. Thus, the Annual Biostatistics Report was published, with mortality data for the period from 1929-1932, for the capitals of the Brazilian states (Baldijão, 1992). In 1973, Federal Law No. 6,015 regulated the civil registry of live births and deaths in the

REVIEW



country, and assigned responsibility for publishing, analyzing and statistics of the civil registry to the Brazilian Institute of Geography and Statistics (Brasil, 2009).

In 1975, the National Meeting of Health Information Systems was held (National Health Conference, 1975) and the main national health information systems in Brazil were proposed, Mortality Information System (MIS) and the Live Birth Information System. Both are implemented in the 1970s and 1980s, respectively (Brasil, 1975).

The creation of the MIS is preceded by the creation of the National Epidemiological Surveillance System in 1975 by Law No. 6,229 of 30/10, which sought to meet an essential demand, the existence of a subsystem of information on mortality. The first actions were to evaluate the situation of death certificates in the country, and 43 different models and varied information flows were identified (Romero & Cunha, 2006; Brasil, 2009). Thus, a single model of death certificate was adopted, and Brazil would follow the international standard proposed by the World Health Organization, in 1948 (Baldijão, 1992). A standardized flow was created for the data, established a single version of Death Certificate (DC), data processing and

emission of DC were centralized (Baldijão, 1992; Lima et al., 2009). DC is divided into nine blocks: I – Registry office; II – Identification; III – Residence; IV – Occurrence; V – fetal or up to one year old; VI – Conditions and causes of death; VII – Physician; VIII – External causes; X – Location. These actions enabled the structuring of MIS, one of the main health information systems in Brazil, with a structure capable of guaranteeing the collection and transformation of data into information (Baldijão, 1992; Lima et al., 2009).

In order for the MIS to support decision-making in public health and mental health care for suicide, it requires adequate coverage, regularity and filling of all fields of DC, with a consistent reduction of ignored or blank information and inconsistencies (Rios et al., 2013). In recent years, the Brazilian Ministry of Health (Ministério da Saúde, MS) has encouraged research to evaluate vital information, especially on infant deaths (Frias et al., 2013; Girodo et al., 2015; Ramalho et al., 2015). However, studies addressing suicide deaths and analysis of data from DC records are scarce. Some studies indicate that Brazil showed an increasing trend in

REVIEW



suicide mortality of 1.26% per year, between the years 1997-2019 and indicate that the Brazilian geographic regions with the greatest growth trends are the North, Northeast and Southeast regions; the South Region shows a decreasing trend, but continues with high rates; in the Midwest, mortality rates are stable. In the state of Espírito Santo, between 1996 and 2022, suicide mortality rates increased by 5.1% annually (e.g., D'Eça et al., 2019; Arruda et al., 2021).

Despite MIS advances in the coverage of vital data and in the expansion of the health care network, the state of Espírito Santo remains with gaps in the production and quality of data on the occurrence of suicide. Thus, this study aims to analyze and evaluate the incompleteness and inconsistency of the Suicide Mortality Information System in Espírito Santo, between 2014-2019.

METHODS

This is an epidemiological time series study. A time series is a sequence of data arranged in successive order over a period of time. This can be contrasted with cross-sectional data, which capture a point in time (Prais & Winsten, 1954).

The period from 2014 to 2019 was chosen because it corresponds to Ordinance nº 1.271/2014, the National List of Compulsory Notification of Diseases, Injuries and Public Health Events, which includes suicide attempts and self-inflicted injuries, with mandatory notification in all public health units services and private, in the national territory (Brasil, 2014).

Also noteworthy is the impact and restrictions imposed by the COVID-19 pandemic on public health services in Brazil. The secondary databases Civil Registry, Mortality Information System and Influenza Epidemiological Surveillance Information System were impacted by the high mortality generated by SARS-CoV-2

(Guedes et al., 2023). The impacts were delays in the notification and confirmation of death, lack of uniformity in death records and missing data. Consequently, we managed to address consolidated data and information, avoiding the influences and impacts of the COVID-19 pandemic (Guedes et al., 2023).

The sample consisted of all deaths recorded in the secondary database of the Mortality Information System (SIM) - Department of Informatics of the Unified Health System (2022). Deaths recorded in

REVIEW



the SIM, classified as suicide as the underlying cause of death, comprising categories X60 to X84 of the International Classification of Diseases, 10th edition (ICD-10), referring to the population of Espírito Santo, were included. The total sample was 1,230 deaths by suicide, between 2014-2019.

The variables studied for incompleteness, such as ignored and/or uninformed information, relate to: “Underlying cause”, “Sex”, “Age”, “Date of Birth”, “Marital Status”, “Schooling” (years), “Schooling” (grades), “Race/Color”, “Place of Occurrence”, “Time of Death”, “Date of Death”, “Type of Death”, “Medical Assistance”, “Necropsy”, “Death Investigated”, “Source of Information” and “Code of City of Occurrence”.

The Microsoft Excel software was used for tabulation, descriptive analysis and calculation of the proportions of incompleteness and inconsistency of the Mortality Information System data, as proposed by the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (2003). The scores proposed by the Ministry of Health and adapted by Romero and Cunha (2006) were used and we obeyed the

following criteria: Excellent completeness (< 5% incompleteness), Good (from 5% to 10% incompleteness), Fair (from 10% incompleteness to 20%), Bad (20% to 50%) and Very Bad ($\geq$ 50% incompleteness), (Romero & Cunha, 2006).

Consistency is the degree of coherence of a variable data, expected responses according to the MIS variable dictionary. As proposal of evaluation, it was adopted the internal consistency and between variables (“Date of Birth” $\times$ “Date of Death”; “Suicide” $\times$ “Type Death” and “Necropsy” $\times$ “Investigation”). The scores proposed by the Ministry of Health were adapted by Romero and Cunha (2006). Low consistency (L) was verified for proportions of conflicting data > 30%; regular consistency (R) when from 11% to 30%; excellent degree of consistency (E) when $\leq$ 10%.

For such a purpose, the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, version 26 for Windows) was used. Seeking to correct effects of serial autocorrelation over time, the temporal trend analysis of incompleteness and inconsistency data was performed by Prais-Winsten estimation of linear models. The model described below was originally proposed by Prais and Winsten (Prais & Winsten, 1954).

REVIEW



$$\hat{Y}_t = \beta_0 - \beta_1 t$$

Where:

β_0 : is the constant of the model the: is time;

β_1 : is the trend linear coefficient;

$\hat{Y}_t$: is the value observed of the variable in t;

Then, the Prais-Winsten autoregressive model was applied, so that the values of linear coefficients β_1 were estimated. Subsequently, we evaluated the respective confidence intervals 95% (CI95%). The trends were classified as increasing ($p < 0.05$ and linear coefficient of regression positive), decreasing ($p < 0.05$ and linear coefficient of negative regression) and constant when the regression coefficient did not differ from zero significantly ($p > 0.05$) (Prais & Winsten, 1954). Statistical significance level was set at 5%. For trend analysis, the program STATA (windows version), version 16 was used.

The Durbin-Watson (Durbin & Watson, 1951) test was used to verify the existence of residual autocorrelation. To obtain a test completion, the displayed values for the Durbin-Watson statistic

(DW) can be compared with the lower (DL) and upper (DU) limits. If $D > DU$, there is no correlation; if $D < DL$, there is positive correlation; if D is between the two limits, the test is inconclusive (King, 1981). To obtain a test conclusion, it is possible to compare the displayed values for the Durbin-Watson statistic with the upper and lower limits established by Savin and White (1977). Thus, the following values are established: $DU = 1,400$ and $DL = (0,610)$.

The information obtained for analysis of this study is in the public domain and extracted from the DATASUS website, in which the subjects are omitted, and therefore, approval from a research ethics committee is not required, in accordance with Resolution 466/2012 of the National Health Council.

RESULTS

In the study period (from 2014 to 2019), there were 1,230 deaths by suicide, and the mortality rate of suicides in this period ranged from 4.55 (2014) to 6.17 (2019)/100,000 inhabitants in Espírito Santo (Table 1).

In the research surveyed, the PraisWinsten regression indicates that the suicide mortality rate has an increasing

REVIEW



trend (p -value = 0.017; R^2 = 0.7636) with a linear coefficient (β_1) of 0.380, with a confidence interval of 0.114 – 0.647 (absent autocorrelation; DW = 1.720).

Table 2 shows incompleteness data for the study period, 2014 -2019. In this period, only the variables “Underlying Cause”, “Sex”, “Age”, “Date of Birth”, “Place of Occurrence”, “Type of Death”, “Date of Death” and “Code of City of Occurrence” have excellent score (E) in all years of study.

The highest percentages of incompleteness found were the variables

“Schooling” in years and in grades. Both measures of educational level present a maximum percentage of incompleteness of 58.47% and a minimum of 41.06% (Table 2). The variable “Race/color” has an Excellent score (E) in 2014, and for the other years the classification was Good. Diversely, the variable “Marital Status” presents regular classification (RE) throughout all years. On the other hand, the “Time of Death” has a Very Bad classification (VB) in all years (Table 2).

Tabela 1 - Prevalence of mortality by suicide in the state of Espírito Santo, Brazil. 2021

Population data	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Number of Suicides ^a	172	189	175	207	239	248
Estimated population ^b	3,784,361	3,832,826	3,879,376	3,925,341	3,972,388	4,018,650
Mortality rate per 100,000 in habitants	4.55	4.93	4.51	5.27	6.02	6.17
Incidence rate per 100,000 inhabitants	0.36	0.44	0.36	0.82	0.81	0.22

Note: Data from the state of Espírito Santo: number of deaths by suicide, population, mortality rate and incidence per 100,000 inhabitants.

^aData for Espírito Santo were extracted from the Mortality Information System - Department of Informatics of the Brazilian National Health System.

^bData for Espírito Santo were extracted from the Brazilian Institute of Geography and Statistics.

The highest percentages of incompleteness found were the variables “Schooling” in years and in grades. Both

measures of educational level present a maximum percentage of incompleteness of 58.47% and a minimum of 41.06%. The

REVIEW



variable “Race/color” has an Excellent score (E) in 2014, and for the other years the classification was Good. Diversely, the variable “Marital Status” presents regular classification (RE) throughout all years. On the other hand, the “Time of Death” has a Very Bad classification (VB) in all years (Table 2). The variable “Medical Care” obtained regular score in 5 of 6 annual observations (2014-2017 and 2019), while, “Source of Information” has a regular incompleteness score (RE) classification in the years 2014 and 2017, but for the years 2015, 2016 and 2019 the score is classified as Bad (B) (Table 2). The inconsistency analysis shows that all variables presented an excellent (E) constant classification over the period studied (2014 - 2019) (Table 3).

Regarding the incompleteness trend analysis, the variables with an increasing trend of incompleteness were: “Gender” ($p = 0.026$), “Marital Status” ($p = 0.010$) and “Medical Care” ($p = 0.027$). The variables with decreasing tendency were: “Necropsy” ($p = 0.027$) and “Code of City of Occurrence” ($p = 0.027$). The other variables have a constant tendency, without autocorrelation between the residues (Table 4).

Regarding the trend analysis of inconsistency, the “Code of City of Occurrence” ($p = 0.132$) and “Necropsy” × “Investigation” ($p = 0.177$), have a constant trend. There is no autocorrelation between the residues (Table 5).

REVIEW



Tabela 2 - Percentage of incompleteness of fulfillment in Mortality Information System variables for suicide deaths, in the state of Espírito Santo, Brazil, 2021

Variables	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	172		189		175		207		239		248	
	n (%)	Situation	n (%)	Situation	n (%)	Situation	n (%)	Situation	n (%)	Situation	n (%)	Situation
Underlying cause	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Sex	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	1 (0.42)	E	0 (0)	E
Age	1 (0.58)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	1 (0.40)	E	1 (0.40)	E
Date of birth	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Marital status	23 (13.37)	RE	19 (10.05)	RE	21 (12)	RE	37 (17.87)	RE	34 (14.23)	RE	61 (24.60)	B
Education Level	88 (51.16)	VB	103 (54.49)	VB	76 (43.43)	B	85 (41.06)	B	124 (51.88)	VB	145 (58.47)	VB
Race/color	6 (3.49)	E	13 (6.88)	G	12 (6.86)	G	16 (7.73)	G	14 (5.86)	G	19 (7.66)	G
Place of Occurrence	5 (2.91)	E	0 (0)	E	1 (0.57)	E	1 (0.48)	E	1 (0.42)	E	1 (0.40)	E
Time of death	105 (61.05)	VB	100 (52.91)	VB	93 (53.14)	VB	29 (14)	RE	127 (53.14)	VB	139 (56.05)	VB
Date of death	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Type of death	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Health Care	18 (10.46)	RE	30 (15.87)	RE	21 (12)	RE	31 (14.98)	RE	53 (22.18)	B	36 (14.52)	RE
Necropsy	6 (3.49)	E	14 (7.40)	G	6 (3.43)	E	5 (2.46)	E	5 (2.09)	E	6 (2.42)	E
Death investigated	2 (1.16)	E	1 (0.52)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	5 (2.09)	E	0 (0)	E
Information sources	25 (14.53)	RE	49 (25.92)	B	41 (23.43)	B	37 (17.87)	RE	59 (24.69)	B	77 (31.05)	B
City	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E

Note. Data for Espírito Santo were extracted from the Mortality Information System - Department of Informatics of the Brazilian National Health System.

E: Excellent completeness (< 5); G: Good (from 5 to 10); RE: Regular (from 10 to 20); B: Bad (20 to 50); VB: Very Bad (≥ to 50).

REVIEW

Andrade, S. L., Santana, A. E., Santos, M.V.F., & Siqueira, M.M (2023). Evaluation of Incompleteness and Inconsistency in the Suicide Mortality Information System: A Time Series



Tabela 3 - Proportions of inconsistent data within and between Mortality Information System variables for suicide deaths, in the state of Espírito Santo, Brazil, 2021

Variables	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	172		189		175		207		239		248	
	n (%)	Situation	n (%)	Situation	n (%)	Situation	n (%)	Situation	n (%)	Situation	n (%)	Situation
Sex	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Age	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Date of birth	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Marital status	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Education	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Race	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Place of occurrence	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Time of death	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Date of death	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Health Care	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Necropsy	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Information sources	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
City	2 (1.20)	E	1 (0.50)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	1 (0.40)	E	0 (0)	E
Date of birth / Death	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Suicide / death	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E	0 (0)	E
Necropsy / Investigation	1 (0.60)	E	1 (0.50)	E	1 (0.60)	E	3 (1.4)	E	2 (0.80)	E	0 (0)	E

Note. Data for Espírito Santo were extracted from the Mortality Information System - Department of Informatics of the Brazilian National Health System.

E: Excellent consistency (up to 10%); RE: Regular (from 10% to 30%); L: Low consistency (greater than 30%).

REVIEW

Andrade, S. L., Santana, A. E., Santos, M.V.F., & Siqueira, M.M (2023). Evaluation of Incompleteness and Inconsistency in the Suicide Mortality Information System: A Time Series



Tabela 4 - Estimates of the Prais-Winsten Regression of the incompleteness in Mortality Information System variables for suicide deaths, in the state of Espírito Santo, Brazil, 2021

Variables	Constant			Linear coefficient			R^2	DW Test	Model $\hat{Y}_i = \beta_0 + \beta_1 X$
	β_0	p-value	CI (95%)	β_1	p-value	CI (95%)			
Underlying cause ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Sex	-46.033	0.026	(-82.952 - -9.113)	0.223	0.026	(0.004 - 0.041)	0.719	2.890	-46.033+0.223X
Age ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Date of birth ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Marital status	-107.021	0.010	(-171.724 - -42.318)	0.054	0.010	(0.022 - 0.086)	0.983	2.600	-107.021+0.054X
Education level (years)	-29.317	0.353	(-106.903 - 48.269)	0.015	0.329	(-0.023 - 0.054)	0.705	2.012	-29.317+0.015X
Race/color	-65.107	0.173	(-174.342 - 44.128)	0.0323	0.169	(-0.021 - 0.087)	0.769	1.960	-65.107 +0.032X
Place of occurrence	73.190	0.313	(-103.097 - 249.476)	-0.036	0.314	(-0.124 - 0.051)	0.000	2.334	73.190 -0.036X
Time of death	50.559	0.662	(-247.058 -348.176)	-0.024	0.672	(-0.172 - 0.123)	0.035	2.328	50.559+-0.024X
Date of death ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Type of death	-277.178	0.376	(-1050.06 - 495.704)	0.138	0.375	(-0.245 - 0.521)	0.073	2.371	-277.178+0.138X
Health Care	-74.953	0.025	(-134.601 - -15.305)	0.038	0.024	(0.008 - 0.067)	0.992	2.859	-74.953+0.038X
Necropsy	145.781	0.026	(27.984 - 263.577)	-0.078	0.027	(-0.130 - -0.013)	0.807	2.514	145.781-0.078X
Death investigated	-277.178	0.376	(-1050.060 - 495.704)	0.138	0.375	(-0.245 - 0.521)	0.073	2.371	-277.178+0.138X
Information sources	-67.333	0.159	(-175.489 - 40.823)	0.034	0.153	(-0.012 - 0.088)	0.883	2.216	-67.333+0.034X
Code of city of occurrence	145.781	0.026	(27.984 - 263.577)	-0.072	0.027	(-0.130 - 0.014)	0.807	2.514	145.781-0.072X

Note. Data for Espírito Santo were extracted from the Mortality Information System - Department of Informatics of the Brazilian National Health System.

^aVariable presents over the period 0% proportion of incompleteness, and it is not possible to perform the Prais-Winsten regression; β - regression coefficient; R^2 - predictive capacity; CI (95%) - 95% confidence interval.

REVIEW

Andrade, S. L., Santana, A. E., Santos, M.V.F., & Siqueira, M.M (2023). Evaluation of Incompleteness and Inconsistency in the Suicide Mortality Information System: A Time Series



Tabela 5 - Estimates of the Prais-Winsten Regression of the incompleteness in Mortality Information System variables for suicide deaths, in the state of Espírito Santo, Brazil, 2021

Variables	Constant			Linear coefficient			R^2	$\frac{DW}{Test}$	Model $\hat{Y}_t = B_0 + B_t X$
	B_0	p-value	CI (95%)	B_1	p-value	CI (95%)			
Sex ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Age ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Date of birth ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Marital status ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Education level ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Race/color ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Place of occurrence ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Time of death ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Date of death ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Type of death ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Health Care ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Necropsy ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Death investigated ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Source of information ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Code of city of Occurrence	106.668	0.131	(-49.736 - 263.072)	-0.053	0.132	(-0.130 - 0.025)	0.373	2.371	$Y = 106.668 - 0.053X$
Date of birth / Death ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Suicide / death ^a	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Necropsy / Investigation	-9.509	0.184	(-27.083 - 8.064)	0.005	0.177	(-0.004 - 0.014)	0.343	2.086	$Y = -9.509 - 0.005X$

Note. Data for Espírito Santo were extracted from the Mortality Information System - Department of Informatics of the Brazilian National Health System.

^aVariable presents over the period, 0% proportion of inconsistency, and it is not possible to perform the Prais-Winsten regression; β - regression coefficient; R^2 - predictive capacity; IC (95%) - 95% confidence interval.

REVIEW

Andrade, S. L., Santana, A. E., Santos, M.V.F., & Siqueira, M.M (2023). Evaluation of Incompleteness and Inconsistency in the Suicide Mortality Information System: A Time Series



DISCUSSION

The prevalence rates and the increasing suicide trend of our study are consistent with academic productions on suicide in Espírito Santo. Macente and Zandonade (Macente & Zandonade, 2010) show that the incidence of suicides in this period ranged from 3.1 (1999) to 4.90 (2005)/100,000 inhabitants in Espírito Santo, from 3.5 (2000) to 4.3 (1997)/100,000 inhabitants in the Southeast region and from 4.00 (1999) to 4.70 (2007)/100,000 inhabitants in Brazil.

Tavares et al. (2020) identified the occurrence of 888 cases of suicide in the state of Espírito Santo from 2012 to 2016, with the following rates per 100,000 inhabitants over the period: 4.75 (2012), 4.92 (2013), 5.09 (2014), 5.72 (2015) and 6.20 (2016), although the database studies have been that of the Integrated Operational Center for Social Defense of Espírito Santo (Centro Integrado Operacional de Defesa Social do Espírito Santo, Ciodes).

Health information systems play a key role as data sources. Quality as an essential attribute for the

generation of accurate information will depend on the assertiveness of filling out notification forms and DCs, as well as on the investigation of health problems and deaths. The frequency of information “ignored” or “unfilled” for the “Sex” and “Age” variables remain at very low levels, allowing these variables to be used in research involving analyses and support for public policies, health management and epidemiology (Brasil, 2001). This fact is observed by researchers in their regional and local evaluations of MIS (Costa et al., 2020; Melo & Valongueiro, 2015; Rios et al., 2013).

From 2000, the National Mortality Committee, advisor for the MIS with the Ministry of Health, pointed out the necessity to change the flow of DCs, which would be collected directly in hospitals. The training of human resources resulted in a sharp and consistent decrease in the divergence of the total number of deaths captured by the Civil Registry System and the MIS. In 1980, the Civil Registry System recorded 64,72 (7.90%) more deaths than the MIS. In 2003, the MIS started to register 9,29 (0.90%) more. Thus, the constant use of information will make the registry of deaths by the MIS approach their real totality (Costa et al., 2020).

However, death by suicide has peculiarities. Attempts usually occur in households or on public roads without witnesses. If the act is succeeded and identified, there will be a police notification and this death will be recorded in a station of Civil Police. The police investigation is instituted and a certified physician from a Legal Medical Institute (LMI) or another certified physician performs the autopsy examination, after which the DC is emitted (Costa et al., 2020; Rios et al., 2013). Investigation by LMI is essential for improving the quality of suicide data, especially for the following variables: “Place of Occurrence”, “Date of Death”, “Time of Death” and “Source of Information”.

When studying the process of recording cases of death by suicide in Itabuna (Bahia) and region, Costa et al. (Costa et al., 2020) found differences between the data sources when comparing MIS and LMI records due to the non-indication of suicide in the DC. Despite the clear descriptions of suicide in the DC, 13 cases (13.54%) out of 96 deaths by suicide had no indication of this cause. Therefore, it is necessary to reinforce the importance of a proper filling of DCs in the

notifying units and to perform active searches for correction.

The variables “Underlying Cause”, “Date of Birth” and “Date of Death” present no incompleteness over the study period. The fact is that the MIS does not accept the absence of this information (Guedes et al., 2023). The variable “Code of City of Occurrence”, although not filled in at the time of the elaboration of the DC, is completed by the digitizer with the Brazilian Institute of Geography and Statistics codes available in the MIS. These criteria required by the MIS make it impossible to have missing data (Brasil, 2001). The other variables are not mandatory; however, the Instruction 2011 Manual for completing the Death Certificate suggests the investigation with family members, responsible for the information of the deceased and consultation of documents (Brasil, 2001). In this study, the variable “Sex” obtained excellent quality in the analysis of incompleteness, this finding is consistent with the literature (Macente & Zandonade, 2010; Tavares et al., 2020), and its completion should only be absent in special cases such as mutilated cadavers, bodies in an advanced state of decomposition (Jorge et al., 2007; Rios et al., 2013).

The variables that report “Marital Status” and “Schooling” and “Race/Color” are consistent with the findings of Macente and Zandonade (2010). The variable “Marital Status” has an increasing trend of incompleteness, while our findings indicate a constant trend. This divergence occurs because the initial classifications of incompleteness, in 1996, are good (G). In the years 2008 and 2009, on the other hand, incompleteness is classified as Regular (RE). Nevertheless, in our findings, from 2014 to 2018, the classification is constantly Regular (RE) (Melo & Valongueiro, 2015).

The variable “Education Level (Years)” has a Very Bad (VB) classification over time, but with a decreasing trend in incompleteness (85.7% to 83.8%). In our findings, in 2014, the variable “Education Level (Years)” was 51.16%, maintaining the decreasing trend of incompleteness (Macente & Zandonade, 2010).

This same decreasing trend is observed for the variable “Race/Color”, which initially the classification is Very Bad (VB) (100%), but at the end is Regular (RE) (19.1%) (Macente & Zandonade, 2010). Our results confirm this downward trend in incompleteness, in

2014, the classification was Excellent (E) (3.49%). These patterns are found in a study on suicide mortality of Death” present excellent quality and constant trend (Macente & Zandonade, 2010) among older adults in Bahia, Brazil (Rios et al., 2013). And for the variable “Place of Occurrence of Death”, “Medical Care” was constant the trend of incompleteness; the investigation of death by “Necropsy” was decreasing in both reference studies (Macente & Zandonade, 2010; Tavares et al., 2020).

It is noteworthy that there are few studies on the evaluation of MIS involving death by suicide, differently to infant deaths (Brasil, 2001; Girodo et al., 2015; Ramalho et al., 2015; Rios et al., 2013). The main variables investigated are “Sex”, “Marital Status”, “Education Level (Years)”, “Place of Occurrence” and “Race/Color” for the construction of epidemiological profile. Thus, the analyses of other variables are compromised, impacting the investigation of risk factors that act on suicide. However, the evolution of the MIS with the insertion of functionalities such as computerized death certificate, feedback of information occurred in municipalities

other than the patient's residence, control of distribution of death certificates (Municipal, Regional, State and Federal) and automated data transmission decrease the inconsistent levels of information (Brasil, 2001).

This study allowed to analysis the MIS for deaths by suicide in the state of Espírito Santo. We emphasize that the completeness of the MIS information is not homogeneous for the various variables analyzed. Thus, the quality of records depends on continuous institutional actions for the development and improvement of human and technological resources.

Brazilian success in the implementation and development of health information systems is undeniable, thus they are important tools for the establishment of health policies and priorities of each population. However, properly registering and filling the DCs is essential.

Regarding the non-completeness and inconsistency of the variables, the variables "Gender", "Age", "Date of birth" and "Date Melo & Valongueiro, 2015). We highlight the necessary attention when reporting the information on the variables "Marital Status", "Education Level (Years)", "Time of Death", "Medical

Care" and "Source of Information", since they have a degree of completeness detected between regular and poor throughout the period studied (Jorge et al., 2007; Lima et al., 2009).

CONCLUSION

These results are in accordance with the data of other studies, which emphasizes the need to establish strategies to improve the quality of filling the DCs related to death by suicide in the state of Espírito Santo trend (Macente & Zandonade, 2010).

The results of the present study suggest care regarding the quality of information regarding "Marital Status", "Race/color" and "Education", as they are essential variables for the analysis of the epidemiological profile. As well as information from the variables "Information sources", "Time of death", "Health Care" and "Information sources", aiming at a better investigation of the death. As limitations of this study, we point out the use of secondary data from the SIM. Suicide deaths may be underestimated, changing the dimension of suicide mortality rates. Yes, suspected cases may have been recorded as deaths from external causes, such as poisoning or accidents.

Another limitation refers to MIS database updates, especially due to the time limitation between the years 2014 to 2019, due to the Covid-19 pandemic. Thus, studies with the same period of temporal analysis may show rates of divergent mortality.

RESEARCH SUPPORT

Study financed by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel Foundation (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES) through a scholarship. Process: 88882.461740/2019-01.

PUBLICATION OF PARCIAL DATA

The present study has partial data published in the academic event 11th Brazilian Congress of Epidemiology, held between November 22nd and 26th. 2021

Annals of the 11th Brazilian Congress of Epidemiology - ISSN: 2594-6293
[https://www.abrasco.org.br/site/noticias/chamada-conjunto-de-artigos-](https://www.abrasco.org.br/site/noticias/chamada-conjunto-de-artigos-epidemiologia-e-recebem-submissao-de-trabalhos/72954)

[epidemiologia-e-recebem-submissao-de-trabalhos/72954](https://www.abrasco.org.br/site/noticias/chamada-conjunto-de-artigos-epidemiologia-e-recebem-submissao-de-trabalhos/72954)

References

- Baldijão, M. F. de A. (1992). Information health systems. *São Paulo perspect*, 6(4), 21–28. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-400048>
- Brasil. Ministério da Saúde. (1975). *Anais do V Conferência Nacional da Saúde*. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/an5conf_nac.pdf
- Brasil. Ministério da Saúde. 2. ed. Brasília. Manual de instruções para o preenchimento da declaração de óbito. 2001. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_declaracao_obitos.pdf
- Brasil. Ministério da Saúde. A experiência brasileira em sistemas de informação em saúde. Brasília: Editora do Ministério da Saúde. 2009. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/experiencia_brasileira_sistemas_saude_volume1.pdf
- Brasil. *Portaria no 1.271 de 06 de junho de 2014. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências.* (2014). http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt1271_06_06_2014.html

- Brasil. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. (2023, março 29). *Brazilian Institute of Geography and Statistics*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <https://www.ibge.gov.br/>
- Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Informações de Mortalidade. 2022. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sim/obt10descr.htm>
- Costa, A. C. L., Pinto, R., Silva, A. P. D., & Souza, I. D. J. (2020). Análise do fluxo de registro de suicídios entre o IML e o DataSUS. *Dilemas - Revista de Estudos de Conflito e Controle Social*, 13(2), 485–504. <https://doi.org/10.17648/dilemas.v13n2.22852>
- Durbin, J., & Watson, G. S. (1951). Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression. II. *Biometrika*, 38(1–2), 159–178. <https://doi.org/10.1093/biomet/38.1-2.159>
- Econômica Comosión Para América Latina y el Caribe. Gestión orientada a asegurar la calidad de los datos en los institutos nacionales de estadística. 2003. <http://hdl.handle.net/11362/16455>
- Frias, P. G. D., Szwarcwald, C. L., Souza Junior, P. R. B. D., Almeida, W. D. S. D., & Lira, P. I. C. (2013). Correcao de informacoes vitais: Estimacao da mortalidade infantil, Brasil, 2000-2009. *Revista de Saúde Pública*, 47(6), 1048–1058. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102013000901048>
- Girodo, A. M., Campos, D., Bittencourt, S. D. D. A., Szwarcwald, C. L., & França, E. B. (2015). Cobertura do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos e potenciais fontes de informação em municípios de pequeno porte em Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 15(3), 317–324. <https://doi.org/10.1590/S1519-38292015000300007>
- Guedes, R., Dutra, G. J., Machado, C., & Palma, M. A. (2023). Avaliação dos dados de mortes por COVID-19 nas bases dos cartórios do RC-Arpen, SIVEP-Gripe e SIM no Brasil em 2020. *Cadernos de Saúde Pública*, 39(3), e00077222. <https://doi.org/10.1590/0102-311xpt077222>
- Jorge, M. H. P. D. M., Laurenti, R., & Gotlieb, S. L. D. (2007). Quality analysis of Brazilian vital statistics: The experience of implementing the SIM and SINASC systems. *Ciência & Saúde Coletiva*, 12(3), 643–654. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000300014>
- King, M. L. (1981). The Durbin-Watson Test for Serial Correlation: Bounds for Regressions with Trend and/or Seasonal Dummy Variables. *Econometrica*, 49(6), 1571. <https://doi.org/10.2307/1911419>
- Lima, C. R. D. A., Schramm, J. M. D. A., Coeli, C. M., & Silva, M. E. M. D. (2009). Review of data

- quality dimensions and applied methods in the evaluation of health information systems. *Cadernos de Saúde Pública*, 25(10), 2095–2109. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2009001000002>
- Macente, L. B., & Zandonade, E. (2010). Evaluation of the completeness of the system of information on mortality of suicide in the Southeast region, Brazil, from 1996 to 2007. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 59(3), 173–181. <https://doi.org/10.1590/S0047-20852010000300002>
- Melo, G. B. T., & Valongueiro, S. (2015). Incompletude dos registros de óbitos por causas externas no Sistema de Informações sobre Mortalidade em Pernambuco, Brasil, 2000-2002 e 2008-2010. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24(4), 651–660. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000400007>
- Prais, S., & Winsten, C. (1954). *Trend estimators and serial correlation*. Chicago: Cowles Commission. *Statistics*, 383, 1-27. <https://cowles.yale.edu/sites/default/files/2023-05/s-0383.pdf>
- Ramalho, M. O. D. A., Frias, P. G. D., Vanderlei, L. C. D. M., Macêdo, V. C. D., & Lira, P. I. C. D. (2015). Avaliação da incompletude da declaração de óbitos de menores de um ano em Pernambuco, Brasil, 1999-2011. *Ciência & Saúde Coletiva*, 20(9), 2891–2898. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015209.09492014>
- Rios, M. A., Anjos, K. F. D., Meira, S. S., Nery, A. A., & Casotti, C. A. (2013). Completeness of the information system for elderly suicide in the state of Bahia. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 62(2), 131–138. <https://doi.org/10.1590/S0047-20852013000200006>
- Romero, D. E., & Cunha, C. B. D. (2006). Quality of socioeconomic and demographic data in relation to infant mortality in the Brazilian Mortality Information System (1996/2001). *Cadernos de Saúde Pública*, 22(3), 673–681. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2006000300022>
- Savin, N. E., & White, K. J. (1977). The Durbin-Watson Test for Serial Correlation with Extreme Sample Sizes or Many Regressors. *Econometrica*, 45(8), 1989. <https://doi.org/10.2307/1914122>
- Tavares, F. L., Borgo, V. M. P., Leite, F. M. C., Cupertino, E. G. F., Pereira, J. D. A., Alves, R. N. R., & Rosa, M. (2020). Mortalidade por suicídio no Espírito Santo, Brasil: Uma análise do período de 2012 a 2016. *Avances en Enfermería*, 38(1), 66–76. <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v38n1.79960>

Andrade, S. L., Santana, A. E., Santos, M.V.F., & Siqueira, M.M (2023). Evaluation of Incompleteness and Inconsistency in the Suicide Mortality Information System: A Time Series Analysis in Espírito Santo, Brazil (2014-2019). *International Journal of Psychology and Neuroscience*, 9(2), 70-83. Doi: <https://doi.org/10.56769/ijpn09207>

Received: 07/07/2023

Revised: 17/08/2023

Accepted: 21/08/2023

Published online: 31/08/2023

ISSN: 2183-5829

19.3 ARTIGO 3 (ANEXO E)

Título: Análise espacial do suicídio no Espírito Santo: *cluster* espacial e fatores socioeconômicos

Revista: Revista de Saúde Pública

Situação: em avaliação

Autores: Andrade SL, Melo DLB, Santana AE, Guzman IR, Campos FM, Neto FF, Júnior SM, Fonseca AB, Santos MVF & Siqueira MM

Resumo

Objetivo: Analisar a dependência espacial entre fatores socioeconômicas e a distribuição de *clusters* espaciais de suicídio no estado do Espírito Santo. **Métodos:** Trata-se de um estudo ecológico com dados espaciais sobre a mortalidade por suicídio e fatores socioeconômicos nos períodos 2002–2010 e 2011–2019. Os Índices Global e Local de Moran foram aplicados à Taxa Bruta Média da Mortalidade por Suicídio e aos fatores socioeconômicos para analisar a dependência espacial. **Resultados:** Evidencia-se um *cluster* espacial de altas Taxas Brutas Médias de Mortalidade por Suicídio, envolvendo municípios das microrregiões Caparaó, Central Serrana, Sudoeste Serrana e Central Sul. No período, 2002–2010, a Cobertura média dos CAPS por 100 mil habitantes, PIB *per capita* médio, Crescimento médio do PIB *per capita*, Salário nominal médio, Proporção média de propriedades rurais e Taxa média de ruralização foram capazes de gerar *clusters* espaciais associados à mortalidade por suicídio. No período 2011–2019, as variáveis que possuem dependência espacial associada ao suicídio são a Proporção média de propriedades rurais e Taxa média de ruralização. **Conclusões:** O padrão espacial da mortalidade por suicídio do estudo, ao longo do tempo, sugere associação com os fatores socioeconômicos, entretanto as características que refletem o grau de ruralização do município, permaneceram significativas durante os períodos de estudos. Esses resultados podem direcionar recursos para a prevenção e a promoção ao suicídio nos territórios rurais.

Palavras-chave: Análise Espacial. Suicídio. Fatores Socioeconômicos. Estudos Ecológicos.

Spatial analysis of suicide in Espírito Santo: spatial cluster and socioeconomic factors

ABSTRACT

Objective: To analyze the spatial dependence between socioeconomic factors and the distribution of spatial clusters of suicide in the state of Espírito Santo. **Methods:** This is an ecological study with spatial data on suicide mortality and socioeconomic factors in the periods 2002–2010 and 2011–2019. Moran's Global and

Local Indices were applied to the Average Gross Suicide Mortality Rate and socioeconomic factors to analyze spatial dependence. **Results:** A spatial cluster of high Average Gross Suicide Mortality Rates is evident, involving municipalities in the Caparaó, Central Serrana, Southwest Serrana and Central Sul microregions. In the study period 2002–2010, the average CAPS Coverage per 100 thousand inhabitants, Average GDP per capita, Average GDP per capita growth, Average nominal salary, Average proportion of rural properties and Average ruralization rate were able to generate spatial clusters associated with suicide mortality. In the period 2011–2019, the variables that have spatial dependence associated with suicide are the Average proportion of rural properties and Average ruralization rate. **Conclusions:** The spatial pattern of suicide mortality in the study, over time, suggests an association with socioeconomic factors, however, the characteristics that reflect the degree of ruralization of the municipality remained significant during the study periods. These results can direct resources to preventing and promoting suicide in rural territories.

Keywords: Spatial analysis. Suicide. Socioeconomic Factors. Ecological studies.

INTRODUÇÃO

O suicídio é definido como a morte causada por lesão autoinfligida, consciente e premeditada. Configura-se como um fenômeno complexo e multifatorial, sendo um problema de saúde pública. O suicídio está associado a situações de sofrimento mental, violência e uso abusivo de substâncias psicoativas¹.

Estima-se que, em 2019, ocorreram cerca de 700 mil óbitos por suicídio, mundialmente. Entre os jovens de 15 a 29 anos, o suicídio foi a quarta causa de morte, sendo superado apenas pelos acidentes no trânsito, tuberculose e violência interpessoal¹. No ano de 2019, a mortalidade por suicídio foi de 6,4/100 mil habitantes no Brasil. Os dados apontam o crescimento da mortalidade por suicídio de 43% em uma década, passando de 9.454, em 2010, para 13.523, em 2019. Estes números fazem do suicídio a quarta causa de morte entre jovens de 15 a 29 anos².

Segundo Caliman et al.³, no estado do Espírito Santo, entre 1996 e 2020, apresentou taxas de mortalidade por suicídio que variaram de 5,8/100 a 6,6/100 mil habitantes, respectivamente. Destaca-se, o crescimento da mortalidade por suicídio entre a população feminina (6,5%) e faixa etária de 30 a 59 anos (3,4%).

Desde a década de 1960, as contribuições da Economia foram inovadoras ao formalizar modelos teóricos para explicar o fenômeno do suicídio. Hamermesh e Soss⁴, em sua obra *Economic Theory on Suicide*, concluem, a partir de uma série temporal da mortalidade por suicídio, que pobreza, baixa renda e crises econômicas são importantes fatores que incrementam as taxas de suicídio.

Nesse sentido, o impacto dos fatores socioeconômicos sobre o suicídio são objetos de pesquisa. Estudos realizados em países da Ásia⁵, países europeus⁶ e países dos continentes americanos⁷ sugerem que, contextos econômicos com austeridade econômica, perdas financeiras, dívidas e desemprego são acompanhados pelo elevação da mortalidade por suicídios.

Nesse contexto, Luc Anselin e Rey⁸ expõem a importância e a necessidade de analisar a interação entre variáveis econômicas no espaço geográfico a partir da análise espacial, entretanto, é frequente o uso da estatística convencional (regressões, séries temporais e medidas de associação). Enquanto que, a utilização das diferentes abordagens da estatística espacial na compreensão da associação espacial entre fatores socioeconômicos suicídio são recentes⁹.

Desse modo, a aplicação de técnicas de análise e estatística espacial ampliam as fronteiras dos estudos sobre o fenômeno do suicídio. Permitindo a identificação de *clusters* (aglomerados) e padrões espaciais a partir da influência dos fatores socioeconômicos^{8,9}.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo é analisar a distribuição espacial de *clusters* espaciais da mortalidade por suicídio e a dependência espacial entre variáveis socioeconômicas no estado do Espírito Santo. Assim, foi testada a primeira hipótese de que há *clusters* espaciais da mortalidade por suicídio entre os municípios do Espírito Santo (Hipótese I). A segunda hipótese analisada foi, há dependência espacial entre a mortalidade por suicídio e fatores socioeconômicos (Hipótese II).

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo ecológico com dados espaciais sobre a mortalidade por suicídio e fatores socioeconômicos. Possui caráter analítico e descritivo, no qual as unidades de análise são os municípios do estado do Espírito Santo.

O Espírito Santo possui uma área geográfica de aproximadamente 46 mil km², com estimativa populacional de 4.108.508 habitantes. O estado é organizado em 78 municípios divididos em 10 microrregiões¹⁰ (Figura 1).

O estudo abordou as ocorrências dos casos de óbitos por suicídio entre 2002–2019. Optou-se por este período de estudo, pois no Espírito Santo, a consolidação dos municípios encerrou-se em 2001, com a criação do município Governador Lindenberg¹⁰. A escolha do período de estudo foi definida também pela ocorrência da pandemia do COVID–19, zelando, assim, por excluir os efeitos da pandemia na série temporal e espacial da mortalidade por suicídio.

No estudo, foram incluídos os óbitos por suicídio registrados no Sistema de Informação sobre Mortalidade do Sistema Único de Saúde (SIM) notificados segundo a causa básica do óbito codificada entre X60 e X84, segundo a 10ª Classificação Internacional de Doenças. Para a análise de dados, foi calculada a Taxa bruta da mortalidade (razão entre o número total de casos pela população total) por suicídio por 100 mil habitantes. As populações utilizadas como denominadores foram as estimativas das projeções populacionais disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Entretanto, Rossen e Khan¹¹ caracterizam o suicídio como raro em comparação a outros eventos de interesse de saúde pública. A frequência torna-se menor quando a densidade populacional é baixa. Assim, os autores sugerem a realização de pesquisas utilizando médias de uma série temporal. Assim, a variável dependente foi a Taxa bruta média da mortalidade por suicídio (por 100 mil habitantes), calculada os municípios e para dois períodos, 2002–2010 e 2011–2019.

Os fatores socioeconômicos utilizados como variáveis independentes para verificar a relação de dependência espacial associada ao suicídio, foram selecionados segundo os critérios: 1) ser proveniente de órgãos oficiais e autarquias nacionais, estaduais e municipais; 2) possuir definições conceituais, instruções e metodologia de uso; 3) preencher a série temporal de 2002–2010 e 2011–2019 e 4) estar disponível para todos os municípios do Espírito Santo.

Assim, foram selecionadas as variáveis Cobertura média dos Centros de Atenção Psicossocial (CAPS) por 100 mil habitantes, Despesa média em saúde por habitante definida pela Emenda Constitucional nº 29, PIB médio *per capita*, Crescimento médio do PIB anual, Salário nominal médio, Razão média entre admitidos e demitidos, Proporção média de propriedades rurais e Taxa média de ruralização.

As fontes de dados secundários foram: Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), IBGE, Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), Secretaria da Fazenda (SEFAZ) e Departamento de Informação do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

As análises descritivas (mínimo, máximo, média e desvio padrão) dos dados foram realizadas no programa Minitab (versão 20.3). A representação cartográfica da Taxa Bruta Média da Mortalidade por Suicídio (por 100 mil habitantes) foi realizada pelo método de Quebra Natural. Para a elaboração cartográfica, foi utilizado o programa Qgis (versão Las Palmas).

A autocorrelação e a dependência espacial são processos espaciais em que, o valor de uma variável i em uma região y depende do valor das regiões próximas j . Isso faz com que espaços geográficos concentrem a ocorrência de determinados fenômenos de interesse⁸. O Índice de Moran (I de Moran) Global e Local (*Local Indicators of Spatial Association* – LISA) foram utilizados para analisar a autocorrelação e dependência espacial da mortalidade por suicídio entre fatores socioeconômicos.

O I de Moran Global foi utilizado para testar a Hipótese I. Esta análise resulta em um único valor como medida da autocorrelação espacial⁸. Os *clusters* espaciais resultantes da análise I de Moran podem ser classificados em: **1) High–High (Alto–Alto): Cluster** composto por unidades regionais com altos valores de uma variável y e vizinhos regionais com altos valores de y ; **2) High–Low (Alto–Baixo): Cluster** composto por unidades regionais com altos valores de y e vizinhos com baixos valores de y ; **3) Low–High (Baixo–Alto): Cluster** composto por unidades regionais com baixos valores de uma variável y e vizinhos com altos valores de y ; **4) Low–Low (Baixo–Baixo): Cluster** composto por unidades regionais com baixos valores de y e vizinhos com baixos valores de y ⁸.

O LISA bivariado foi utilizado para testar a Hipótese II. Os *clusters* espaciais resultantes são classificados em: **1) High–High (Alto–Alto): Cluster** composto por unidades regionais com altos valores de uma variável y e altos valores de x ; **2) High–Low (Alto–Baixo): Cluster** composto por unidades regionais com altos valores de y e baixos valores de x ; **3) Low–High (Baixo–Alto): Cluster** composto por unidades regionais com baixos valores de uma variável y e altos valores de x ; **4) Low–Low (Baixo–Baixo): Cluster** composto por unidades regionais com baixos valores de y e baixos valores de x ⁸.

Os valores I de Moran situam-se entre -1 e $+1$. Se o valor for significativo e negativo, indica a existência de autocorrelação e da dependência espacial, indicando que os locais próximos tendem a ter valores diferentes. Se o I de Moran for significativo e positivo, indica

que valores semelhantes tendem a ocorrer em áreas adjacentes. Entretanto, os valores de I de Moran não significativos indicam a aleatoriedade do evento de interesse, isto é, a ausência de autocorrelação e dependência espacial (Hipótese nula)⁸.

Para estimar a significância do I de Moran, foi utilizado o teste de pseudosignificância com 999 permutações e $p\text{-value } (p) > 0,05$ (5%). A matriz de continuidade utilizada foi do tipo Rainha de 1ª ordem, as análises estatísticas sobre a

autocorrelação e dependência espacial foram realizadas com o programa GeoDa (versão 1.22).

A análise espacial utilizando o I de Moran requer que a variável dependente possua uma distribuição normal, assim os dados da Taxa Bruta Média da Mortalidade por Suicídio foram transformados utilizando a função Logaritmo Natural, realizada no programa estatístico Minitab (versão 20.3).

O presente estudo foi realizado com dados secundários sem identificação dos participantes, seguindo as recomendações do Comitê de Ética e Pesquisa e a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Os autores declaram não haver conflitos de interesse (Certificado de Avaliação Ética: 32646820.2.0000.5060/ Número do parecer: 4.151.705).

RESULTADOS

No período estudado, foram notificados 3.077 óbitos por suicídio. Com 1.349 óbitos, as taxas brutas médias da mortalidade por suicídio, no período 2002–2010, variaram de 0,0 a 15,64 por 100 mil habitantes. Já no período 2011–2019, foram notificados 1.728 óbitos, as

taxas brutas médias da mortalidade por suicídio mínima foi de 1,44 e máxima de 15,41 por 100 mil habitantes (Tabela 1).

No Espírito Santo, a Cobertura média dos caps por 100 mil habitantes, em 2002–2010, foi de 0,08; e 0,16 por 100 mil no período 2011–2019. Já a Despesa média em saúde por habitante, foi elevada de 193,48 (2002–2010) para 449,44 (2011–2019) (Tabela 1).

O PIB médio passou de 11.120,00 (2002–2010) para 28.369,00 (2011–2019). Contudo, a Média do Crescimento do PIB, observa-se uma queda, de 13,55 (2002–2010) para 8,52 (2011–2019) (Tabela 1).

Bem como, o Salário nominal médio, que em 2001–2010, era de 712,40, já em 2011–2019, foi de 1551,90 (Tabela 1). Entretanto, a Razão média entre admitidos e demitidos, evidencia-se uma queda de 3,43 (2002–2010) para 2,29 (2011–2019) (Tabela 1).

Proporção média de propriedades rurais permanece constante entre os períodos estudados, enquanto que a Taxa média de ruralização passa de 39,17 (2002–2010) para 33,81 (2011–2019) (Tabela 1). A figura 2 é a representação cartográfica das Taxas brutas médias da mortalidade por suicídio nos municípios do Espírito Santo. Observa-se que, no período 2002-2019, as Taxas Brutas Médias da Mortalidade por Suicídio mais elevadas, concentram-se entre os municípios das microrregiões Noroeste, Centro–Oeste, Central Serrana, Sudoeste Serrana, Central Sul e Caparaó (Figura 2A–I). Já, no período 2010-2019, é as taxas de mortalidade mais elevadas concentraram-se nas Central Serrana, Sudoeste Serrana e Caparaó (Figura 2B–I).

As Taxas Brutas Médias de Mortalidade por Suicídio transformadas utilizando a função Logaritima Natural, apresentaram distribuição normal para os períodos de estudo, 2002–2011 (média = 1,573; desvio padrão = 0,511; AD = 0,283; p = 0,625) e 2011–2019 (média = 0,512; desvio padrão = 1,598 AD = 428; p = 0,305).

Em ambos os períodos estudados, a autocorrelação espacial é positiva e significativa entre os municípios do Espírito Santo, confirmando a Hipótese I. No período 2002–2010, evidencia-se um *cluster* espacial de municípios do tipo High–High para a Taxa Bruta Média de Mortalidade por Suicídio nas microrregiões Caparaó, Central Serrana e Sudoeste Serrana. Bem como, um *cluster* Low–Low, envolvendo os municípios da microrregião Litoral Sul (Figura 2A–II).

No período 2011–2019, um *cluster* espacial High–High consolidou-se nas microrregiões Caparaó, Central Serrana e Sudoeste Serrana, com um aumento no número de municípios, 10 para 13. Destaca-se a alteração espacial do *cluster* Low–Low, na microrregião Nordeste (Figura 2B–II).

O LISA bivariado, no período 2002–2010, confirma parcialmente a Hipótese II. Os fatores socioeconômicos que apresentam dependência espacial significativa com a mortalidade por suicídio foram: Cobertura média dos CAPS por 100 mil habitantes, PIB *per capita* médio, Crescimento médio do PIB *per capita*, Salário nominal médio, Proporção média de propriedades rurais e Taxa média de ruralização (Figura 3).

- **Cobertura média dos CAPS por 100 mil habitantes:** 1 *cluster* caracterizado pela baixa cobertura dos CAPS e alta mortalidade por suicídio (Low–High), envolvendo municípios das microrregiões Caparaó, Central Serrana, Central Sul e Sudoeste Serrana (Figura 3A-I).
- **PIB *per capita* médio:** 1 *cluster* caracterizado pelo baixo Crescimento do PIB Médio *per capita* e alta mortalidade por suicídio (Low–High), nas regiões Caparaó, Central Serrana, Central Sul e Sudoeste Serrana (Figura 3C-I).
- **Crescimento do PIB Médio *per capita*:** 1 *cluster* caracterizado pelo baixo Crescimento do PIB Médio *per capita* e alta mortalidade por suicídio (Low–High), nas regiões Central Serrana, Sudoeste Serrana, Central Sul e Caparaó. 1 *cluster* High–Low, entre municípios do Litoral Sul. Isto é, mortalidade por suicídio e alto crescimento do PIB. (Figura 3D-I).
- **Salário nominal médio:** 1 *cluster* caracterizado pelo baixo Salário nominal médio e alta mortalidade por suicídio (Low–High), nas regiões Central Serrana, Sudoeste Serrana, Central Sul e Caparaó. 1 *cluster* Low–Low no Litoral Sul (Figura 3E-I).
- **Proporção média de propriedades rurais:** 1 *cluster* caracterizado por alta média de propriedades rurais e alta mortalidade por suicídio (High–High). Destacam-se os municípios das microrregiões Central Serrana, Sudoeste Serrana e Central Sul. 1 *cluster* Low–Low no Litoral Sul (Figura 3G-I).

- **Taxa média de ruralização:** 1 *clusters* caracterizados por alta média de propriedades rurais e alta mortalidade por suicídio (High–High). Destacam-se os municípios das microrregiões Central Serrana, Sudoeste Serrana e Central Sul (Figura 3H-I).

O LISA bivariado, no período 2011–2019, confirma parcialmente a Hipótese II. Os fatores socioeconômicos que mantiveram dependência espacial significativa com a mortalidade por suicídio (Hipótese II) foram: Proporção média de propriedades rurais e Taxa média de ruralização (Figura 4).

- **Proporção média de propriedades rurais:** 1 *Cluster* caracterizados por alta proporção média de propriedades rurais e alta mortalidade por suicídio (High–High). Destacam-se os municípios das microrregiões Central Serrana, Central Sul e Sudoeste Serrana. Bem como, 1 *cluster* vizinho do tipo Low–High, com baixa média de propriedades rurais e alta mortalidade por suicídio. Destaca-se um *cluster* Low–Low no nordeste (Figura 4G-I).
- **Taxa média de ruralização:** 1 *cluster* caracterizado por alta média de propriedades rurais e alta mortalidade por suicídio (High–High). Destacam-se os municípios das microrregiões Caparaó, Central Serrana, Central Sul e Sudoeste Serrana (Figura 4H-I).

DISCUSSÃO

A Análise Espacial com o método I de Moran Global evidenciou a presença de autocorrelação espacial e formação de *cluster* da Taxa bruta média de mortalidade por suicídio no Espírito Santo, envolvendo os municípios das microrregiões Caparaó, Central Sul, Central Serrana e Sudoeste Serrana, confirmando a Hipótese I. Já o LISA bivariado, indica a confirmação parcial da Hipótese II, a existência de dependência espacial significativa entre os fatores socioeconômicos e a mortalidade por suicídio. Tais resultados são confirmados por estudos anteriores internacionais^{9,13} e nacionais,

envolvendo o Brasil^{14–17}, Região Nordeste¹⁸, e os estados do Pernambuco¹⁹, Rio Grande do Norte²⁰ e Paraná²¹.

Os municípios das microrregiões Caparaó, Central Serrana, Sudoeste Serrana e Central Sul, principais formadores dos *clusters* espaciais, são municípios marcadamente rurais, de população pomerana e italiana. Essas regiões acumulam fatores socioeconômicos e demográficos associados ao crescimento da mortalidade por suicídio. Entre esses fatores, estão: baixa densidade populacional, baixa cobertura de saúde, maior proporção populacional rural, maior proporção da população idosa, baixo PIB e baixa atividade econômica^{22,23}.

Estudos anteriores, evidenciam que a microrregião Sudoeste Serrana do Espírito Santo possui tendência de crescimento de 8,5% anual da mortalidade por suicídio, entre 1980 e 2006²⁴. Caliman et al³, investigando o período de 1996–2020, apontam que a Região Serrana (reunião dos municípios das microrregiões Caparaó, Central Serrana e Sudoeste Serrana) possui tendência crescente da mortalidade por suicídio entre a população geral com idade superior a 15 anos, na população do sexo feminino (15,2% anual); e na faixa etária de 30 a 59 anos (2,9% anual).

Destaca-se que análises espaciais sobre a mortalidade por suicídio e fatores socioeconômicos envolvendo o Espírito Santo são escassos. Contudo, os resultados obtidos por Macente e Zandonade²² detectaram um *cluster* espacial envolvendo os municípios da microrregiões Central Serrana e Sudoeste Serrana, corroborando com os resultados do presente estudo.

A Cobertura Média dos CAPS associada à Taxa Média de Suicídio gerou um *cluster* espacial do tipo Low–High, isto é, Baixa cobertura média dos CAPS e altas Taxas brutas médias de suicídio. Mota²⁵ identifica que o estado do Paraná possui 20 municípios com alta quantidade de óbitos por suicídio e baixa oferta de serviços de assistência em saúde mental. A partir da avaliação de programas de prevenção ao comportamento suicida, Lung et al.²⁶ observaram diminuição dos óbitos por suicídio nos distritos de Taiwan com maiores cobertura assistencial em saúde mental.

No presente estudo, baixo PIB per capita e baixo crescimento do PIB per capita apresentaram dependência espacial com altas taxas por suicídio, entretanto, autores identificam um caráter controverso de fatores econômicos. Em estudos nacionais, menores níveis de renda estão associados com baixos níveis de mortalidade por suicídio entre estados do Nordeste. Mas em estados do Sul e Sudeste, a relação é inversa com a formação de clusters do tipo High–High, isto é, maiores níveis de renda e alta mortalidade por suicídio^{16,20,27}.

No contexto da análise espacial, variáveis como PIB *per capita*, emprego, renda/salário e crescimento econômico devem ser analisadas com cautela. Pois, a influência das regiões vizinhas heterogêneas possuem fortes impactos nos resultados das análises, reduzindo a dependência espacial. Por exemplo, Santos e Barbosa²⁸, não observaram autocorrelação espacial para as taxas de mortalidade por suicídio e as variáveis socioeconômicas, ao estudarem os municípios do Nordeste brasileiro. Entretanto, Santos e Barbosa e Severo²⁰ ao analisarem especificamente a Rio Grande do Norte, mostram que Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) está associado ao suicídio, em Seridó (RN). Enquanto, no Paraná, o nível socioeconômico mais elevado: especificamente, nível educacional, renda, IDH e PIB possuem dependência espacial negativa com a mortalidade por suicídio²¹.

Os fatores socioeconômicos estudados, Proporção média de propriedades rurais e Taxa média de ruralização foram significantes para a formação de *cluster* do tipo High–High, nos dois períodos estudados. Santos, Barbosa e Severo²⁰ e Amaral¹⁷ observam a formação de *clusters* espaciais entre a taxa de mortalidade por suicídio e ruralização no Rio Grande do Norte, isso pode ser explicado pelo fato de a atividade agropecuária caracterizar-se por baixos salários, baixa empregabilidade e elevada oscilação produtiva²⁹.

Observa-se que, entre os períodos analisados, 2002-2010 e 2012-2019, somente as variáveis socioeconômicas Proporção Média de Propriedades Rurais e Taxa média de Ruralização foram significantes. A perda da influência na dependência espacial dos demais fatores socioeconômicos, está relacionada com a similaridade generalizada entre os municípios em relação aos fatores socioeconômicos¹⁰.

Estudos indicam que o transbordamento espacial do PIB *per capita* no Espírito Santo, logo, quando um município eleva seu PIB *per capita*, este efeito afeta os mercados dos municípios vizinhos, impactando a geração de empregos e salários²³. Bem como, os investimentos em saúde pública que, ao longo do tempo, equiparam os municípios, devido às transferências de recursos federais e a obrigatoriedade do investimento municipal mínimo em saúde, definida pela Emenda Constitucional nº. 29³⁰.

Acerca de potenciais limitações desta pesquisa destaca-se que o uso de dados secundários podem apresentar inconsistências, levando à subnotificação ou classificação incorreta do óbito por suicídio. Destaca-se que as evidências e a inferência causal que a análise ecológica produz, devem ser cautelosamente abordadas, sob o risco de ensejar falácia ecológica.

Estudos ecológicos utilizam com frequência a análise de uma variável dependente e seus fatores socioeconômicos a partir de médias, assim, a associação entre as variáveis pode ser atenuada ou intensificada. Também constitui uma limitação a abordagem dos dados agrupados por municípios, o que não permite captar com precisão comportamentos da mortalidade individualmente. Outras limitações são a superdispersão de regiões com pequenos contingentes populacionais.

Os resultados aqui apresentados são consistentes com pesquisas anteriores, confirmando a dependência e autocorrelação espacial entre a mortalidade por suicídio e fatores socioeconômicos. Assim, as pesquisas que aplicam a análise espacial aos eventos de interesse em saúde pública contribuem para a compreensão da demanda dos serviços em saúde mental, segundo as condições socioeconômicas municipais. Sugere-se pesquisas futuras para análise espacial e temporal para avaliar o risco relativo de segmentos

populacionais, com especial atenção aos municípios das microrregiões Caparaó, Central Serrana, Central Sul e Sudoeste Serrana por concentrarem altas Taxas Brutas Médias de Mortalidade por Suicídio.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Suicide worldwide in 2019. Global Health Estimates. Mental Health and Substance Use [Internet]. 2021 [citado 23 de maio de 2023]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240026643>
2. BRASIL. Ministério da Saúde. Mortalidade por suicídio e notificações de lesões autoprovocadas no Brasil [Internet]. 2021 [citado 28 de fevereiro de 2023]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2021/boletim_epidemiologico_svs_33_final.pdf
3. Caliman MOS, Silva MA, Andrade LS, Guzma IRE, Bahia CA, Santos MVF dos, et al. Suicídio no Espírito Santo e em sua Região Serrana, 1996-2020: análise temporal. Acta Paul Enferm. 2023;36. <http://dx.doi.org/10.37689/acta-ape/2023AO028332>
4. Hamermesh DS, Soss NM. An Economic Theory of Suicide. J Polit Econ. janeiro de 1974;82(1):83–98. <https://dx.doi.org/10.1086/260171>
5. Snowden J, Chen YY, Zhong B, Yamauchi T. A longitudinal comparison of age patterns and rates of suicide in Hong Kong, Taiwan and Japan and two Western countries. Asian J Psychiatry. janeiro de 2018;31:15–20. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2017.11.020>
6. Cairns JM, Graham E, Bambra C. Area-level socioeconomic disadvantage and suicidal behaviour in Europe: A systematic review. Soc Sci Med. novembro de 2017;192:102–11. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.09.034>
7. Lange S, Cayetano C, Jiang H, Tausch A, Oliveira e Souza R. Contextual factors associated with country-level suicide mortality in the Americas, 2000–2019: a cross-sectional ecological study. Lancet Reg Health - Am. abril de 2023;20:100450. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2023.100450>
8. Anselin L, Rey SJ. Modern spatial econometrics in practice: a guide to GeoDa, GeoDaSpace and PySAL. Chicago, IL: GeoDa Press; 2014. 90-205 p.

9. Qian J, Zeritis S, Larsen M, Torok M. The application of spatial analysis to understanding the association between area-level socio-economic factors and suicide: a systematic review. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. <https://doi.org/10.1007/s00127-023-02441-z>

10. Estado do Espírito Santo. Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN) [Internet]. Instituto Jones dos Santos Neves. 2023 [citado 29 de março de 2023]. Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/>

11. Rossen L, Khan D. Mapping Suicide Death Rates: Geographic Aggregation Tools and Spatial Smoothing with Hierarchical Bayesian Models, National Center for Health Statistics Geospatial Web Applications, Tools, and Data Workshop, US National Center for Health Statistics. Division of Vital Statistics [Internet]. 2016 [citado 24 de maio de 2023]. Disponível em: https://nces.ed.gov/fcsm/pdf/GIG_Workshop_2016_Mapping_Suicide_Death_Rates_NCHS.pdf

13. Torok M, Konings P, Batterham PJ, Christensen H. Spatial clustering of fatal, and non-fatal, suicide in new South Wales, Australia: implications for evidence-based prevention. *BMC Psychiatry*. dezembro de 2017;17(1):339. <https://doi.org/10.1186/s12888-017-1504-y>

14. Gonçalves LRC, Gonçalves E, Oliveira Júnior LBD. Determinantes espaciais e socioeconômicos do suicídio no Brasil: uma abordagem regional. *Nova Econ*. agosto de 2011;21(2):281–316. <https://doi.org/10.1590/S0103-63512011000200005>

15. Santos EGO, Oliveira YOM C, Azevedo UN de, Nunes AD da S, Amador AE, Barbosa IR. Spatial temporal analysis of mortality by suicide among the elderly in Brazil. *Rev Bras Geriatr E Gerontol*. dezembro de 2017;20(6):845–55. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-22562017020.170115>

16. Dantas AP, Azevedo UN de, Nunes AD, Amador AE, Marques MV, Barbosa IR. Analysis of suicide mortality in Brazil: spatial distribution and socioeconomic context. *Rev Bras Psiquiatr*. 21 de agosto de 2017;40(1):12–8. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2017-2241>

17. Amaral SS. Suicídio e sua relação com determinantes espaciais, urbanização, desenvolvimento e outros fatores socioeconômicos. *Rev Bras Estud Reg E Urbanos*. 2019;13(2):288–308. <https://doi.org/10.1590/0047-2085000000367>
18. Silva TL, Araújo MT, Bezerra SGJ, Gonçalves SI, Almeida SAG, Duarte PML. Dinâmica espaço-temporal e fatores associados ao suicídio entre jovens no Nordeste do Brasil: um estudo ecológico. *Enferm Glob*. 1º de abril de 2022;21(2):64–108. <https://doi.org/10.6018/eqlobal.491181>
19. Beringuel BM, de Barros Canuto IM, Silva AP de SC, do Bonfim CV. Epidemiology and Spatiotemporal Clustering of Suicides in the State of Pernambuco (1999–2018). *Trends Psychol*. 1º de março de 2021;29(1):123–38. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0270>
20. Santos EGDO, Barbosa IR, Severo AKS. Análise espaço-temporal da mortalidade por suicídio no Rio Grande do Norte, Brasil, no período de 2000 a 2015. *Ciênc Saúde Coletiva*. fevereiro de 2020;25(2):633–43. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020252.11042018>
21. Alarcão AC, Dell’ Agnolo CM, Vissoci JR, Carvalho ECA, Staton CA, de Andrade L, et al. Suicide mortality among youth in southern Brazil: a spatiotemporal evaluation of socioeconomic vulnerability. *Braz J Psychiatry*. fevereiro de 2020;42(1):46–53. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2018-0352>
22. Macente LB, Zandonade E. Spatial distribution of suicide incidence rates in municipalities in the state of Espírito Santo (Brazil), 2003-2007: spatial analysis to identify risk areas. *Rev Bras Psiquiatr*. setembro de 2012;34(3):261–9. <https://doi.org/10.1016/j.rbp.2011.11.001>
23. Fraga Junior J, Monte EZ. Uma abordagem de econometria espacial para a relação entre o crédito e o crescimento econômico dos municípios do Espírito Santo, Brasil, no período de 2006 a 2018. *Rev Econ Mackenzie*. <https://doi:10.5935/1808-2785/rem.v20n1p.232-258>

24. Macente LB, Zandonade E. Estudo da série histórica de mortalidade por suicídio no Espírito Santo (de 1980 a 2006). J Bras Psiquiatr. 2011;60(3):151–7. <https://doi.org/10.1590/S0047-20852011000300001>

25. Mota AA. Suicídio no Brasil e os contextos geográficos : contribuições para política pública de saúde mental [Internet]. [Presidente Prudente]: Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia; 2014 [citado 29 de maio de 2023]. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/115754>

26. Lung FW, Liao SC, Wu CY, Lee MB. The effectiveness of suicide prevention programmes: urban and gender disparity in age-specific suicide rates in a Taiwanese population. Public Health. junho de 2017;147:136–43. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2017.01.030>

27. Carvalho AC, Carvalho DF. Crescimento e evolução dos suicídios nas unidades federativas brasileiras: utilizando durkheim e econometria espacial. Econ Em Rev. 13 de dezembro de 2018;26(3):12–24. <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EconRev/article/view/50211>

28. Santos EG de O, Barbosa IR. Conglomerados espaciais da mortalidade por suicídio no nordeste do Brasil e sua relação com indicadores socioeconômicos. Cad saúde colet 2017Jul;25(3):371–8. <https://doi.org/10.1590/1414-462X201700030015>

29. Santos EG de O, Queiroz PR, Nunes AD da S, Vedana KGG, Barbosa IR. Factors Associated with Suicidal Behavior in Farmers: A Systematic Review. Int J Environ Res Public Health. 17 de junho de 2021;18(12):6522. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126522>

30. Menicucci T, Leandro JG. Arranjo Federativo e Desigualdades em Saúde no Brasil e na Argentina. Dados. 2023;66(4):e20200309. <https://doi.org/10.1590/dados.2023.66.4.292>

Tabela 1 - Estatísticas descritivas e fonte dos dados Taxa Média da Mortalidade por Suicídio e dos fatores socioeconômicos municipais. Vitória, Espírito Santo, 2002–2019

Variáveis	Fonte	2002–2010				2011–2019			
		Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Taxa bruta média da mortalidade por suicídio	DATASUS	0,00	15,38	5,40	2,89	1,39	15,10	5,62	3,00
Cobertura média dos caps	DATASUS	0,00	0,86	0,08	0,19	0,00	1,39	0,16	0,31
Despesa média em saúde por habitante	DATASUS	74,61	644,69	193,48	88,48	178,41	1964,35	449,44	229,61
PIB médio <i>per capita</i>	IBGE	4.435,00	102.198,00	11.120,00	15.352,00	8.896,00	561.353,00	28.369,00	64.823,00
Crescimento médio do PIB <i>per capita</i>	IBGE	4,79	75,81	13,55	8,96	-11,38	42,71	8,52	6,66
Salário nominal médio	CAGED	527,70	1561,60	712,40	157,30	1162,50	3317,20	1551,90	302,40
Razão média entre admitidos e demitidos	CAGED	0,00	21,46	3,43	3,52	0,00	11,77	2,29	1,75
Proporção média de propriedades rurais	SEFAZ	0,02	3,97	1,28	0,82	0,02	4,19	1,28	0,82
Taxa média de ruralização	IBGE	0,00	79,27	39,17	21,43	0,00	77,82	33,81	19,93

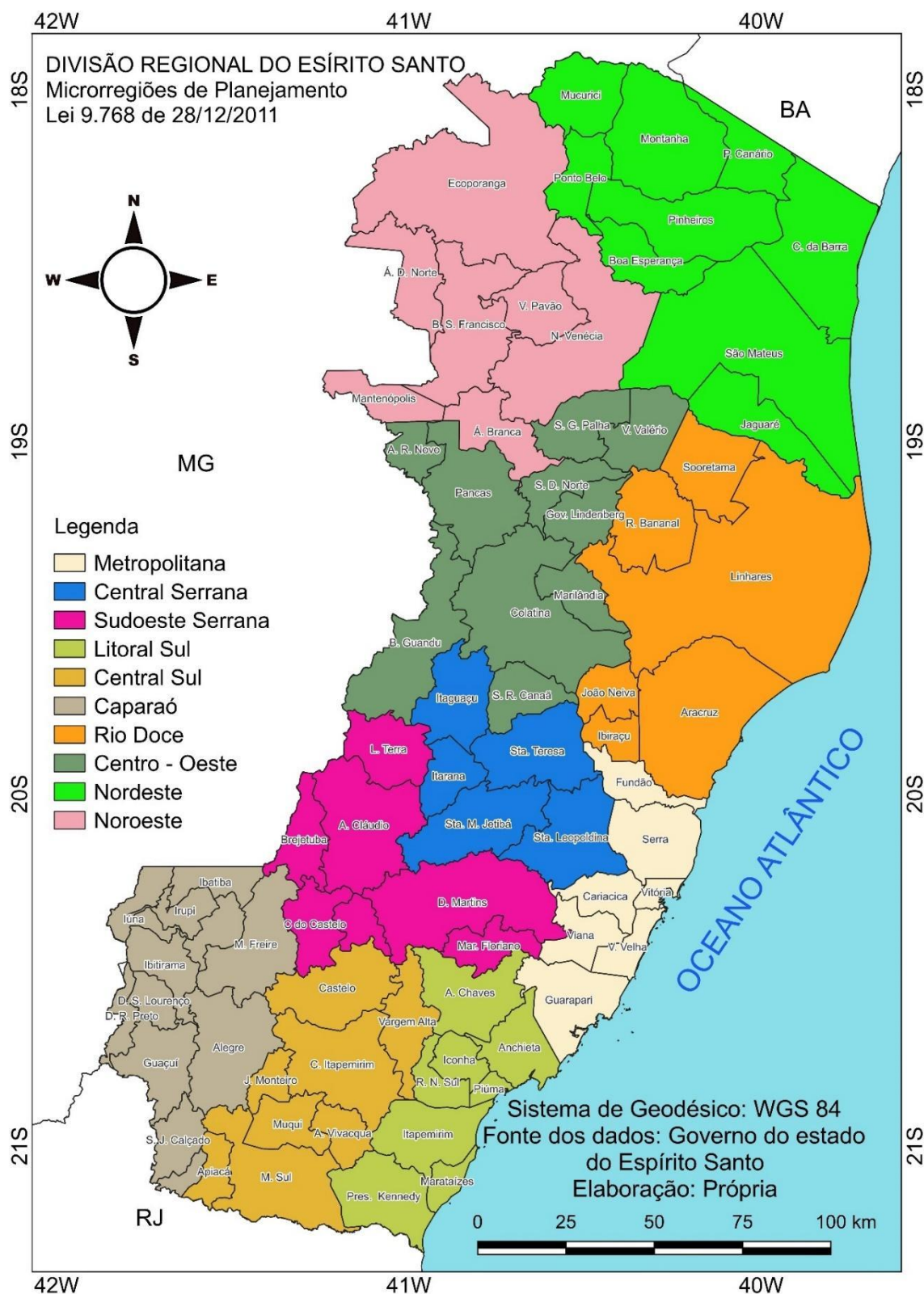


Figura 1 - Divisão regional das Microrregiões do estado do Espírito Santo.

Fonte: Governo do estado do Espírito Santo. Secretaria da Ciência, Tecnologia, Inovação, Educação Profissional e Desenvolvimento Econômico.

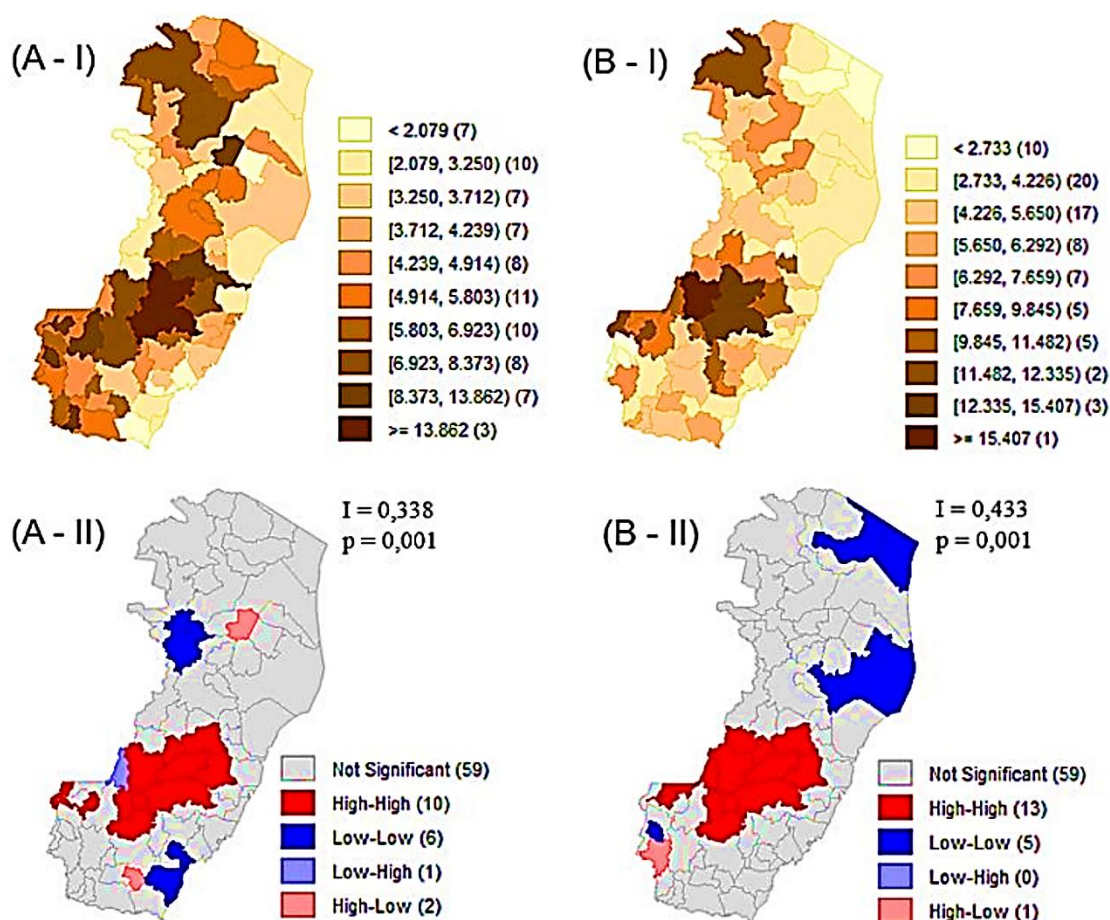


Figura 2 - I) Distribuição espacial das taxas brutas médias da mortalidade por suicídio por 100 mil habitantes. Espírito Santo 2002–2019. A-I) para o período 2002–2010. B-I) para o período 2011–2019. II) Clusters espaciais do Índice de Moran Local Bivariado – Loga ritmo Natural das Taxas brutas médias da mortalidade por suicídio por 100 mil habitantes. Espírito Santo 2002–2019. A-II) para o período 2002–2010. B-II) para o período 2011–2019.

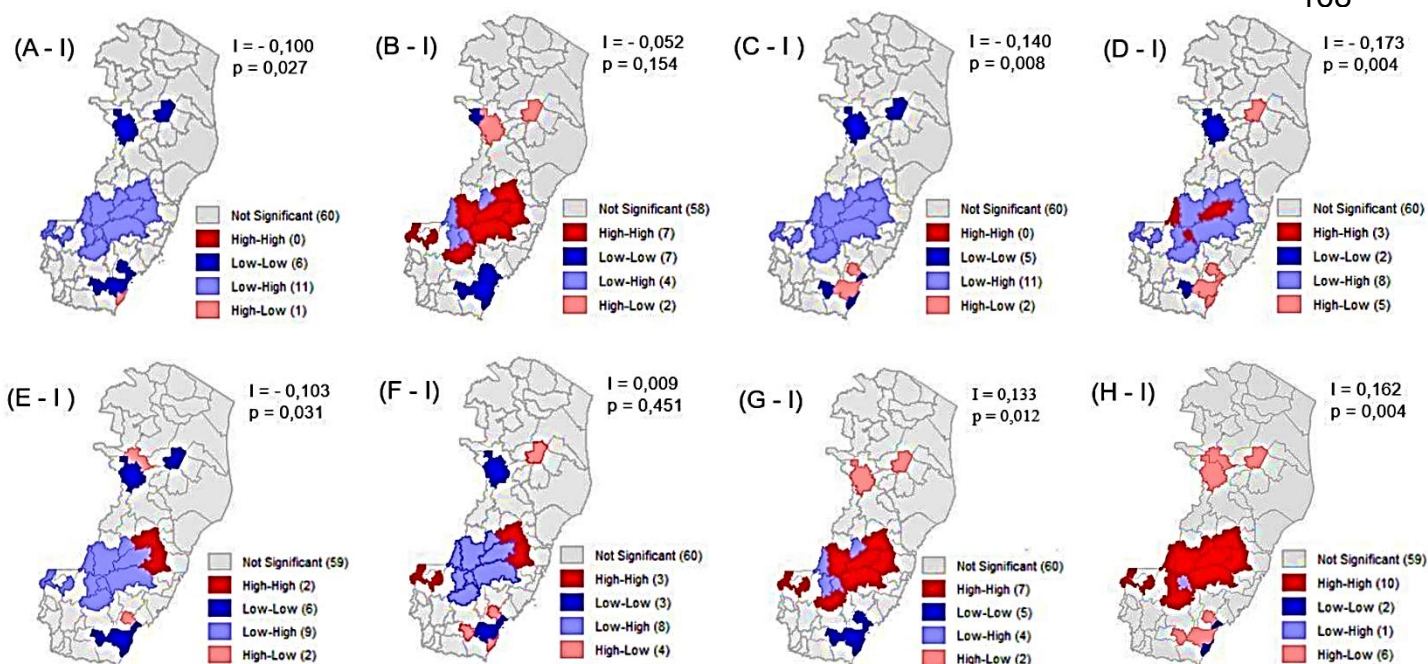


Figura 3 - Clusters espaciais do Índice de Moran Local Bivariado – Logaritmo natural das Taxas brutas médias da mortalidade por suicídio por 100 mil habitantes. Espírito Santo 2002–2010. A-I) Pela Cobertura média dos CAPS. B-I) Pela Despesa média em saúde por habitante. C-I) Pelo PIB médio per capita. D-I) Pelo Crescimento médio do PIB per capita. E-I) Pelo Salário nominal médio. F-I) Pela Razão média entre admitidos e demitidos. G-I) Pela Proporção média de propriedades rurais. H-I) Pela Taxa média de ruralização.

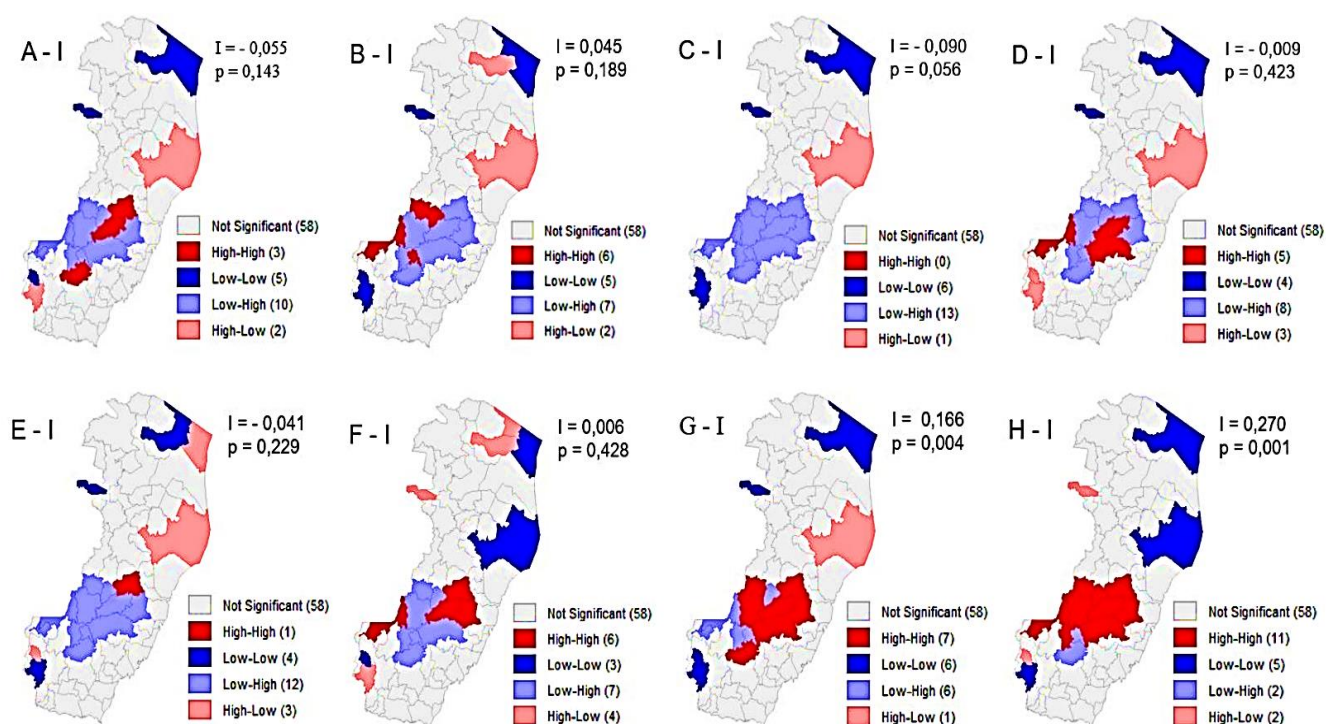


Figura 4 - Clusters espaciais do Índice de Moran Local Bivariado – Logaritmo natural das Taxas brutas médias da mortalidade por suicídio por 100 mil habitantes. Espírito Santo 2011–2019. A-I) Pela Cobertura média dos CAPS. B-I) Pela Despesa média em saúde por habitante. C-I) Pelo PIB médio per capita. D-I) Pelo Crescimento médio do PIB per capita. E-I) Pelo Salário nominal médio. F-I) Pela Razão média entre admitidos e demitidos. G-I) Pela Proporção média de propriedades rurais. H-I) Pela Taxa média de ruralização.

10 CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo, demonstram avanços na detecção de aglomerados espaciais por suicídio, no Brasil e no Mundo. Destaca-se a evolução dos softwares de SIG e estatística, que com técnicas de geoprocessamento, contribuem efetivamente para a detecção e estudos dos aglomerados espaciais.

Destaca-se a necessidade de estabelecer estratégias para elevar o padrão de qualidade do preenchimento das DO relacionadas óbito por suicídio no estado do Espírito Santo. Os resultados do presente estudo sugerem cuidados quanto à qualidade das informações referentes ao “Estado Civil”, “Raça/cor” e “Escolaridade”, pois são variáveis essenciais para a análise do perfil epidemiológico e econômico. Bem como, informações das variáveis “Fontes de informação”, “Hora do óbito”, “Assistência à saúde” e “Fontes de informação”, visando uma melhor investigação dos óbitos.

Observa-se que, entre os períodos analisados, 2002-2010 e 2012-2019, as variáveis socioeconômicas Proporção Média de Propriedades Rurais e Taxa média de Ruralização foram significantes, ao longo dos períodos estudados. Isso indica, que a mortalidade por suicídio em regiões rurais e a formação de clusters espaciais são consistentes no interior do estado do Espírito Santo.

A partir dos resultados da revisão sistemática, recomenda-se um maior investimento do método Índice de Moran, por permitir o uso de variáveis independentes para avaliar a sua influência na determinação espacial da mortalidade por suicídio.

Acerca de potenciais limitações desta pesquisa destaca-se que o uso de dados secundários podem apresentar inconsistências, levando à subnotificação ou classificação incorreta do óbito por suicídio. Destaca-se que as evidências e a inferência causal que a análise ecológica produz, devem ser cautelosamente abordadas, sob o risco de ensejar falácia ecológica.

Estudos ecológicos utilizam com frequência a análise de uma variável dependente e seus fatores socioeconômicos a partir de médias, assim, a associação entre as variáveis pode ser atenuada ou intensificada. Também constitui uma limitação a abordagem dos dados agrupados por municípios, o que não permite captar com precisão comportamentos da mortalidade individualmente. Outras limitações são a superdispersão de regiões com pequenos contingentes populacionais.

Os resultados aqui apresentados são consistentes com pesquisas anteriores, confirmando a dependência e autocorrelação espacial entre a mortalidade por suicídio e fatores socioeconômicos. Assim, as pesquisas que aplicam a análise espacial aos eventos de interesse em saúde pública contribuem para a compreensão da demanda dos serviços em saúde mental, segundo as condições socioeconômicas municipais.

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, A. C. et al. Suicide mortality among youth in southern Brazil: a spatiotemporal evaluation of socioeconomic vulnerability. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 42, n. 1, p. 46–53, fev. 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462020000100010&tlng=en>. Acesso em: 1 mar. 2023.
- ALMEIDA, E. **Econometria Espacial Aplicada**. 1. ed. Campinas: Alínea, 2012. v. 1.
- AMADOR, N. Introdução. **Introd. Geogr. Médica Bras.** 1. ed. São Paulo: Lacaz Carlos da Silva, 1973. v. 15. p. 54–55. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rimtsp/article/view/200768>>. Acesso em: 21 fev. 2023.
- ANDRÉS, A. R. Income Inequality, Unemployment, and Suicide: A Panel Data Analysis of 15 European Countries. **Applied Economics**, v. 37, n. 4, p. 439–451, 10 mar. 2005. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0003684042000295304>>. Acesso em: 28 fev. 2023.
- ANSELIN, L. **Geoda**. Illinois: [s.n.], 2023
- ANSELIN, L.; REY, S. J. **Modern Spatial Econometrics in Practice**. Chicago, IL: GeoDa Press, 2014.
- ANTUNES, J. L. F. Condições Socioeconômicas Em Saúde: Discussão de Dois Paradigmas. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, n. 3, p. 562–567, jun. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102008000300025&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 26 jan. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-2 / 2011 Avaliação de Bens Parte 2: Imóveis urbanos**. [S.l.: s.n.], jan. 2011
- BAILEY, T. C. Spatial statistical methods in health. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, n. 5, p. 1083–1098, out. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2001000500011&lng=en&tlng=en>. Acesso em: 17 mar. 2023.

BARATA, R. B. Iniquidade e saúde: a determinação social do processo saúde-doença. **Revista USP**, v. 0, n. 51, p. 138, 30 nov. 2001. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/35108>>. Acesso em: 17 fev. 2023.

BARCELLOS, C.; BASTOS, F. I. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 12, n. 3, p. 389–397, set. 1996. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X1996000300012&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 24 nov. 2023.

BARCELLOS, C.; BUZAI, G. D.; HANDSCHUMACHER, P. Geografia e saúde: o que está em jogo? História, temas e desafios. **Confins**, n. 37, 24 set. 2018. Disponível em: <<http://journals.openedition.org/confins/14954>>. Acesso em: 26 jan. 2023.

BOAVENTURA, I. A. G. **Modelo Conceitual**. . Universidade Estadual Paulista, São Paulo: [s.n.]. Disponível em: <https://www.dcce.ibilce.unesp.br/~ines/cursos/proj-si/materiais/aula06_ModeloConceitual.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2013. , 2012

BRAINERD, E. Economic Reform and Mortality in the Former Soviet Union: A Study of the Suicide Epidemic in the 1990s. **European Economic Review**, v. 45, n. 4–6, p. 1007–1019, maio 2001. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0014292101001088>>. Acesso em: 28 fev. 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Mortalidade por suicídio e notificações de lesões autoprovocadas no Brasil**. . [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2021/boletim_epidemiologico_svs_33_final.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2023. , 2021

_____. Portaria no 1.816 de 14 de agosto de 2006. Diretrizes Nacionais para Prevenção do Suicídio. Brasília, 2006. , 2006. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/prt1876_14_08_2006.html>. Acesso em: 10 maio 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. **Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Orçamento Federal. Secretaria de**

Planejamento e Investimentos Estratégicos. Indicadores - Orientações Básicas Aplicadas à Gestão Pública / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/planejamento-e-orcamento/plano-plurianual-ppa/arquivos/ppas-antteriores/ppa-2012-2015/outros-documentos-do-ppa-2012-2015/121003_orient_indic_triangular.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2023. , Brasília: MP, . 64 p.: il. color 2012

BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO. **Brazilian Institute of Geography and Statistics.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 29 mar. 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Lei 13.819 de 26 de abril de 2019. Institui a Política Nacional de Prevenção da Automutilação e do Suicídio, a ser implementada pela União, em cooperação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios. Brasília, 2019. , 2019. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n%C2%BA-13.819-de-26-de-abril-de-2019-85673796>>. Acesso em: 10 maio 2019.

_____. Portaria 3.088, de 23 de dezembro de 2011. Institui a Rede de Atenção Psicossocial (RAPS). Brasília, 2011. , 2011. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt3088_23_12_2011_rep.html>. Acesso em: 4 jul. 2022.

_____. Portaria de consolidação nº 4, de 28 de Setembro de 2017. Consolidação das normas sobre os sistemas e os subsistemas do Sistema Único de Saúde. , 2017. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0004_03_10_2017.html>. Acesso em: 23 jan. 2022.

_____. Portaria no 1.271 de 06 de junho de 2014. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. , 2014. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt1271_06_06_2014.html>. Acesso em: 10 maio 2019.

BRUNNER, E.; MARMOT, M. G. Social organization, stress, and health. In: MARMOT, M. G.; WILKINSON, R. G. (Org.). . **Soc. Determinants Health**. 1. ed. Oxford ; New York: Oxford University Press, 1999. p. 291. Disponível em: <<https://catalogue.nla.gov.au/Record/1484073>>. Acesso em: 21 abr. 2023.

BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 17, n. 1, p. 77–93, abr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312007000100006&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 22 fev. 2023.

CÂMARA, G.; QUEIROZ, G. R. Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (Org.). . **Introdução À Ciênc. Geoinformação**. 1. ed. São José dos Campos: [s.n.], 2001. v. 1. p. 57. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap3-arquitetura.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2023.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>. Acesso em: 13 mar. 2023.

CAMERON, S. Economics of Suicide. In: BOWMAKER, S. W. (Org.). . **Econ. Uncut Complete Guide Life Death Misadventure**. 1. ed. Cheltenham, UK ; Northampton, MA: Edward Elgar, 2005. p. 488.

CHANG, S.-S. et al. Was the Economic Crisis 1997–1998 Responsible for Rising Suicide Rates in East/Southeast Asia? A Time–Trend Analysis for Japan, Hong Kong, South Korea, Taiwan, Singapore and Thailand. **Social Science & Medicine**, v. 68, n. 7, p. 1322–1331, abr. 2009. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0277953609000100>>. Acesso em: 28 fev. 2023.

CHARLES, J. B. **Life and Labour of the People**. Disponível em: <<https://archives.lse.ac.uk/TreeBrowse.aspx?src=CalmView.Catalog&field=RefNo&key=BOOTH>>. Acesso em: 23 fev. 2023.

_____. **Map Descriptive of London Poverty, 1898-9. Sheet 10 - South West District**, 1889. Disponível em: <<https://booth.lse.ac.uk/learn-more/download-maps>>. Acesso em: 23 fev. 2023.

CHEN, J.; CHOI, Y. J.; SAWADA, Y. **How Is Suicide Different in Japan?** . [S.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.cirje.e.u-tokyo.ac.jp/research/dp/2008/2008cf557.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2023. , 2008

COSTA, N. do R. et al. Reforma psiquiátrica, federalismo e descentralização da saúde pública no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 12, p. 4603–4614, dez. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232011001300009&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 23 maio 2023.

COX, W. M.; KOO, J. **An economic interpretation of suicide cycles in Japan**. Working Papers, nº 0603. [S.l.]: Federal Reserve Bank of Dallas, 2006. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/fip/feddwp/0603.html>>.

DAHLGREN, Goran; WHITEHEAD, M. **Policies and strategies to promote social equity in health: Background document to WHO — Strategy paper for Europe**. . [S.l: s.n.]. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/6472456.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2023. , 1991

DAHLGREN, Göran; WHITEHEAD, M. **Policies and strategies to promote social equity in health Background document to WHO – Strategy paper for Europe**. . [S.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.iffs.se/media/1326/20080109110739filmZ8UVQv2wQFShMRF6cuT.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2023. , 1997

DANTAS, A. P. et al. Analysis of suicide mortality in Brazil: spatial distribution and socioeconomic context. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 40, n. 1, p. 12–18, 21 ago. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462018000100012&lng=en&tlng=en>. Acesso em: 1 mar. 2023.

DIDERICHSEN, F.; EVANS, T.; WHITEHEAD, M. The Social Basis of Disparities in Health. In: EVANS, T. et al. (Org.). **Challenging Inequities Health**. 1. ed. [S.l.]:

Oxford University Press New York, 2001. p. 12–23. Disponível em: <<https://academic.oup.com/book/26479/chapter/194919341>>. Acesso em: 2 mar. 2023.

DOS SANTOS, J. P.; TAVARES, M.; BARROS, P. P. More than Just Numbers: Suicide Rates and the Economic Cycle in Portugal (1910–2013). **SSM - Population Health**, v. 2, p. 14–23, dez. 2016. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2352827315000130>>. Acesso em: 28 fev. 2023.

DRUMOND JR., M.; BARROS, M. B. de A. Desigualdades socioespaciais na mortalidade do adulto no Município de São Paulo. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 2, n. 1–2, p. 34–49, ago. 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X1999000100004&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 17 mar. 2023.

DUFAULT, B.; KLAR, N. The Quality of Modern Cross-Sectional Ecologic Studies: A Bibliometric Review. **American Journal of Epidemiology**, v. 174, n. 10, p. 1101–1107, 15 nov. 2011. Disponível em: <<https://academic.oup.com/aje/article-lookup/doi/10.1093/aje/kwr241>>. Acesso em: 28 fev. 2023.

DUNCAN, S. C.; DUNCAN, T. E.; STRYCKER, L. A. [No title found]. **Prevention Science**, v. 3, n. 2, p. 125–133, 2002. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1023/A:1015483317310>>. Acesso em: 24 jan. 2023.

ENGELS, F.; SCHUMANN, B. A. **A situação da classe trabalhadora na Inglaterra**. 1. ed ed. São Paulo: Boitempo Editorial, 2008.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI). **An overview of geoprocessing REST Services**. Disponível em: <<https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/analyze/sharing-workflows/introduction-to-geoprocessing-rest-services.htm>>. Acesso em: 7 mar. 2023.

ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. **Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN)**. Disponível em: <<http://www.ijsn.es.gov.br/>>. Acesso em: 29 mar. 2023a.

_____. **Secretaria da Fazenda (SEFAZ)**. Disponível em: <<https://sefaz.es.gov.br/>>. Acesso em: 29 mar. 2023b.

EVANS, R. G.; STODDART, G. L. **Why are some people healthy and other no? The determinants of health of populations**. Hawthorne: Aldine de Gruyer. . [S.l: s.n.]. Disponível em: <<https://cdn2.sph.harvard.edu/wp-content/uploads/sites/13/2014/03/10-Evans.pdf>>. Acesso em: 1 fev. 2023. , 1994

EXWORTHY, M. Policy to Tackle the Social Determinants of Health: Using Conceptual Models to Understand the Policy Process. **Health Policy and Planning**, v. 23, n. 5, p. 318–327, 22 jul. 2008. Disponível em: <<https://academic.oup.com/heapol/article-lookup/doi/10.1093/heapol/czn022>>. Acesso em: 20 fev. 2023.

FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. **Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas: o modelo lógico do programa segundo tempo**. Brasília: IPEA, 2009. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/123456789/136/texto%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20pst.pdf?sequence=3>>. Acesso em: 1 fev. 2023.

FRAGA, W. S. de; MASSUQUETTI, A.; GODOY, M. R. OS DETERMINANTES SOCIOECONÔMICOS DO SUICÍDIO: UM ESTUDO PARA OS MUNICÍPIOS DO BRASIL E DO RIO GRANDE DO SUL. **Revista Econômica**, v. 18, n. 2, p. 1–20, 2016. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/sul/2022/submissao/files_l/i2-12af743559fd4cac984609758b355f31.pdf>.

GOMES, J.; VELHO, L. **Computação gráfica**. Rio de Janeiro: Impa, 1998. Disponível em: <<https://www.visgrafimpa.br/Publications/CompGrafVoll/>>.

GONÇALVES, L. R. C.; GONÇALVES, E.; OLIVEIRA JÚNIOR, L. B. de. Determinantes espaciais e socioeconômicos do suicídio no Brasil: uma abordagem regional. **Nova Economia**, v. 21, n. 2, p. 281–316, ago. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-63512011000200005&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 28 fev. 2023.

GOODCHILD, M. F.; HAINING, R. P. SIG y análisis espacial de datos: perspectivas convergentes. **Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research**, n. 6, p. 175–201, 2005.

HAMERMESH, D. S.; SOSS, N. M. An Economic Theory of Suicide. **Journal of Political Economy**, v. 82, n. 1, p. 83–98, jan. 1974. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/260171>>. Acesso em: 28 fev. 2023.

HOCHMAN, G. Samuel Barnsley Pessoa e os determinantes sociais das endemias rurais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 2, p. 425–431, fev. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232015000200425&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 13 mar. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=pib-por-municipio&utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=pib>. Acesso em: 23 maio 2022. , 2023

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, I. **Censo demográfico 2010. Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. Rio de Janeiro: IBGE. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Caracteristicas_Gerais_Religiao_Deficiencia/caracteristicas_religiao_deficiencia.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2018. , 2012

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. **Planejamento Estratégico do Governo do Estado do Espírito Santo 2019-2022. Desenvolvimento regional sustentável das microrregiões do Espírito Santo**, 2012. Disponível em: <https://ijsn.es.gov.br/Media/IJSN/PublicacoesAnexos/sumarios/IDRS_Sumario_Executivo_Preliminar.pdf>. Acesso em: 23 maio 2023.

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES. **Statistical Package for the Social Science**. . New York, United States of America (USA): [s.n.]. , 22 maio 2016

JANNUZZI, M. P. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. **Revista do Serviço Público**, v. 1, n. 1, p. 45–52, 2005. Disponível em: <http://saude.es.gov.br/Media/sesa/Descentraliza%C3%A7%C3%A3o/Jannuzzi_2012.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2023.

KANTORSKI, L. P. et al. Avaliando a política de saúde mental num CAPS: a trajetória no movimento antimanicomial. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, v. 10, n. 1, p. 242–263, 1 abr. 2010. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revispsi/article/view/9031>>. Acesso em: 23 maio 2023.

KRIEGER, N. **Epidemiology and the People's Health**. New York: Oxford University Press, 2011.

LABORATORY OF PARASITOLOGY. **Scientific School of Evgeny Nikanorovich Pavlovsky**. Disponível em: <<https://www.zin.ru/labs/parasites/index.html>>. Acesso em: 23 fev. 1990.

LACAZ, C. da S. L.; BARUZZI, R. G.; SIQUEIRA JUNIOR, W. **Introdução à Geografia Médica do Brasil**. São Paulo: [s.n.], 1972.

LAURELL, A. C. A saúde doença como processo social. **Med. Soc. Asp. Históricos E Teóricos**. São Paulo (SP): In: Nunes ED, (organizador), 1983. p. 135–158.

LE MOS, J. C.; LIMA, S. C. A geografia médica e as doenças infecto-parasitárias. Caminhos de geografia. **CAMINHOS DE GEOGRAFIA**, v. 3, n. 6, p. 74–86, 2002. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3393811/mod_resource/content/2/LE MOS%20e%20LIMA%20Geografia%20medica%20e%20doencas%20infecto.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2023.

LI, K.; SEO, D.-C.; TORABI, M. R. Measuring Outcome Expectancy Value of Leisure-Time Physical Activity for African Americans. **Behavioral Medicine (Washington, D.C.)**, v. 41, n. 1, p. 33–39, 2015.

MACENTE, L. B.; ZANDONADE, E. Estudo da série histórica de mortalidade por suicídio no Espírito Santo (de 1980 a 2006). **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 60,

n. 3, p. 151–157, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0047-20852011000300001&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MACHADO, D. B.; SANTOS, D. N. dos. Suicídio no Brasil, de 2000 a 2012. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 64, n. 1, p. 45–54, mar. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0047-20852015000100045&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 28 fev. 2023.

MALTA, D. C. et al. Mortalidade e anos de vida perdidos por violências interpessoais e autoprovocadas no Brasil e Estados: análise das estimativas do Estudo Carga Global de Doença, 1990 e 2015. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. suppl 1, p. 142–156, maio 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2017000500142&tlng=pt>. Acesso em: 28 fev. 2023.

MARIS, R. W. Social suicide. **Suicide and Life-Threatening Behavior**, 1997. , p. 41–49Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1943-278X.1997.tb00501.x>>. Acesso em: 25 set. 2020.

MASSONIE, G. [Rearing of a biotype of *Myzus persicae* Sulzer on synthetic media. III. Respective nutritive value of L-methionine, L-cysteine and sulfates]. **Annales De La Nutrition Et De L'alimentation**, v. 29, n. 1, p. 45–50, 1975.

MAY, J. M. Medical Geography: Its Methods and Objectives. **Geographical Review**, v. 40, n. 1, p. 9, jan. 1950. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/210990?origin=crossref>>. Acesso em: 18 fev. 2023.

MCGLASHAN, N. D. **Medical Geography - Techniques and Field Studies**. [S.l.]: Taylor & Francis, 2017.

MELO, F. C. C. de; COSTA, R. F. R. da; CORSO, J. M. D. Modelo conceitual aplicável a estudos sobre determinantes sociais da saúde em municípios brasileiros. **Saúde e Sociedade**, v. 29, n. 2, p. e181094, 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902020000200318&tlng=pt>. Acesso em: 22 fev. 2023.

MESSIAS, E. Income Inequality, Illiteracy Rate, and Life Expectancy in Brazil. **American Journal of Public Health**, v. 93, n. 8, p. 1294–1296, ago. 2003.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Cadastro Geral de Empregados e Desempregados**. . Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/portal-pdet/>>. Acesso em: 29 maio 2023. , 2023

MINITAB INC. **Statistical Software Data Analysis Software**. . Quality Plaza U.S: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.minitab.com>>. , 2023

MORSE, S. S. Factors in the Emergence of Infectious Diseases. **Emerging Infectious Diseases**, v. 1, n. 1, p. 7–15, mar. 1995. Disponível em: <http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/1/1/95-0102_article.htm>. Acesso em: 17 fev. 2023.

NARDI, S. M. T. et al. Geoprocessamento em Saúde Pública: fundamentos e aplicações. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.saude.sp.gov.br/index.php/RIAL/article/view/32916>>. Acesso em: 7 mar. 2023.

NASCIMENTO, E. PRODUÇÃO DE UMA TOPOGRAFIA SOCIAL URBANA. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, v. 11, n. 26, p. 75–94, 2012. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273625981005>>. Acesso em: 15 fev. 2023.

NEUFELD, P. M. Personagem da História da Saúde VIII: Rudolf Virchow. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rev. bras. anal. clin. v. 51, n. 4, p. 264–267, 2019. Disponível em: <<https://www.rbac.org.br/artigos/volume-51-no-4-editorial/>>. Acesso em: 14 fev. 2029.

OLIVEIRA, M. A. de C.; EGRY, E. Y. A historicidade das teorias interpretativas do processo saúde-doença. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 34, n. 1, p. 9–15, mar. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342000000100002&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 16 fev. 2023.

OLIVERA, A. **Geografía de la salud**. Madrid: Editorial Síntesis, 1993.

PEDROSA, A. A. da S. et al. Consumo de álcool entre estudantes universitários. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 8, p. 1611–1621, ago. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2011000800016&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 21 jan. 2019.

PEITER, P. C. **A Geografia da Saúde na Faixa de Fronteira Continental do Brasil na Passagem do Milênio**. 2005. 334 f. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.retis.igeo.ufrj.br/wp-content/uploads/2011/07/2006-geografia-da-saude-na-faixa-PCP.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 1990.

PEITER, P.; ROJAS, L. I.; MACHADO, L. O. Saúde e vulnerabilidade na faixa de fronteira do Brasil. **Geogr. E O Contexto Probl. Saúde**. 385. ed. Rio de Janeiro: BARCELLOS, Christovam, 2008. p. 385.

PESSOA, S. B. **Ensaio médico-sociais**. 1. ed. São Paulo, SP: [s.n.], 1978. v. 1. Disponível em: <<https://cebes.org.br/site/wp-content/uploads/2013/10/Ensaio-medico-sociais.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2023.

PINO, F. A. A QUESTÃO DA NÃO NORMALIDADE: **São Paulo**, v. 61, n. 2, 2014.

PIOLA, S. F.; FRANÇA, J. R. M. D.; NUNES, A. Os efeitos da Emenda Constitucional 29 na alocação regional dos gastos públicos no Sistema Único de Saúde no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 2, p. 411–422, fev. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232016000200411&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 22 nov. 2023.

POURBOHLOUL, B.; KIENY, M.-P. Complex Systems Analysis: Towards Holistic Approaches to Health Systems Planning and Policy. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 89, n. 4, p. 242–242, 1 abr. 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3066532/pdf/BLT.11.087544.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2023.

PRAIS, S.; WINSTEN, C. Trend estimators and serial correlation. Chicago: Cowles Commission;[Internet]. 1954 [cited on Jul. 25, 2022]. 1954.

Prevention of Suicide :Guidelines for the Formulation and Implementation of National Strategies. 1996.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Projeto Geo Cidades: relatório ambiental urbano integrado – Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: PNUMA/MMA/IBAM/ISER/REDEH; . [S.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.pnuma.org/deat1/pdf/2002GEORiodeJaneiro.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2023. , 2022**

RAPHAEL, D. **Social Determinants of Health**. 2nd ed ed. Toronto: Canadian Scholar's Press, 2009.

_____. **Social Determinants of Health**. 2nd edition ed. Oshawa, Ontario, Toronto, Ontario: Ontario Tech University Faculty of Health Sciences ; York University School of Health Policy and Management, 2020.

ROMERO, D. E.; CUNHA, C. B. D. Quality of socioeconomic and demographic data in relation to infant mortality in the Brazilian Mortality Information System (1996/2001). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 3, p. 673–681, mar. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2006000300022&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 27 jun. 2023.

ROSE, G. Sick Individuals and Sick Populations. **International Journal of Epidemiology**, v. 30, n. 3, p. 427–432, jun. 2001. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ije/article-lookup/doi/10.1093/ije/30.3.427>>. Acesso em: 24 jan. 2023.

ROSSEN, L.; KHAN, D. **Mapping Suicide Death Rates: Geographic Aggregation Tools and Spatial Smoothing with Hierarchical Bayesian Models, National Center for Health Statistics Geospatial Web Applications, Tools, and Data Workshop, US National Center for Health Statistics. Division of Vital Statistics. . [S.l: s.n.]. Disponível em: <https://nces.ed.gov/fcsm/pdf/GIG_Workshop_2016_Mapping_Suicide_Death_Rates_NCHS.pdf>. Acesso em: 24 maio 2023. , 2016**

RUA, M. G. **Desmistificando o problema: uma rápida introdução ao estudo dos indicadores**. [S.l: s.n.], Brasília: ENAP 2004

SANTOS, E. G. de O. et al. Spatial temporal analysis of mortality by suicide among the elderly in Brazil. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 20, n. 6, p. 845–855, dez. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232017000600845&lng=en&tlng=en>. Acesso em: 1 mar. 2023.

SCRIBNER, R. A.; COHEN, D. A.; FISHER, W. Evidence of a Structural Effect for Alcohol Outlet Density: A Multilevel Analysis. **Alcoholism, Clinical and Experimental Research**, v. 24, n. 2, p. 188–195, fev. 2000.

SECRETARIA DA FAZENDA. **Índice de Participação dos Municípios**. Vitória - ES: [s.n.]. Disponível em: <https://internet.sefaz.es.gov.br/informacoes/arrecadacao/ipm/rel_publicos/ipm.php>. Acesso em: 23 ago. 2020. , 2023

SETTI, V. M. G. Políticas Públicas e prevenção do suicídio no Brasil. **ÍANDÉ : Ciências e Humanidades**, v. 1, n. 1, p. 104–113, 14 dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufabc.edu.br/index.php/iande/article/view/23>>. Acesso em: 24 jan. 2023.

SHIKIDA, C. D.; ARAUJO JR., A. F.; GAZZI, R. A. V. TEORIA ECONÔMICA DO SUICÍDIO: ESTUDO EMPÍRICO PARA O BRASIL. **Análise Econômica**, v. 25, n. 48, 15 out. 2009. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/AnaliseEconomica/article/view/10897>>. Acesso em: 28 fev. 2023.

SILVA, L. J. da. **A evolução da doença de Chagas no estado de São Paulo**. São Paulo: Editora Hucitec : FUNCRAF, 1999. (Saúde em debate ; Série Samuel Pessoa, 120. 3).

SILVA, J. R.; SOUZA, J. K. M.; FARIAS, C. S. A CONTRIBUIÇÃO DA CATEGORIA GEOGRÁFICA PAISAGEM PARA A GEOGRAFIA DA SAÚDE: UMA REVISÃO DE LITERATURA. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia**, v. 4, n. 4,

p. 40–51, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufac.br/index.php/Uaquiri/article/view/6193/3949>>. Acesso em: 16 fev. 2023.

SILVA, J. X. **O que é Geoprocessamento?** Disponível em: <<http://www.ufrrj.br/lga/tiagomarino/artigos/oqueegeoprocessamento.pdf>>. Acesso em: 7 mar. 2023.

SOBRAL, A.; MACHADO DE FREITAS, C. Modelo de Organização de Indicadores para Operacionalização dos Determinantes Socioambientais da Saúde. **Saúde e Sociedade**, v. 19, n. 1, p. 35–47, 2010. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=406263681004>>. Acesso em: 22 fev. 2023.

SORRE, M. Fondements de la Géographie Humaine. **Cahiers Internationaux de Sociologie**, v. 5, p. 21–37, 1948. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/40688670>>. Acesso em: 18 fev. 2023.

STARFIELD, B. Promoting Equity in Health Through Research and Understanding. **Developing World Bioethics**, v. 4, n. 1, p. 76–95, maio 2004. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1471-8731.2004.00068.x>>. Acesso em: 4 mar. 2023.

STATACORP. **Stata Statistical Software: Release 18S**. . Lakeway Drive, U.S: College Station, TX: StataCorp LLC. , 2023

STAUB, K. et al. Edouard Mallet’s Early and Almost Forgotten Study of the Average Height of Genevan Conscripts in 1835. **Economics & Human Biology**, v. 9, n. 4, p. 438–442, dez. 2011. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1570677X11000372>>. Acesso em: 21 fev. 2023.

SZWARCWALD, C. L.; DAMACENA, G. N. Amostras complexas em inquéritos populacionais: planejamento e implicações na análise estatística dos dados. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 11, n. suppl 1, p. 38–45, maio 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2008000500004&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 22 nov. 2023.

TAPIA GRANADOS, J. A.; DIEZ ROUX, A. V. Life and Death during the Great Depression. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 106, n. 41, p. 17290–17295, 13 out. 2009. Disponível em: <<https://pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.0904491106>>. Acesso em: 28 fev. 2023.

TAVARES, F. L. et al. Mortalidad por suicidio en Espírito Santo, Brasil: análisis del periodo de 2012 a 2016. **Avances en Enfermería**, v. 38, n. 1, p. 66–76, 22 jan. 2020. Disponível em: <<https://revistas.unal.edu.co/index.php/avenferm/article/view/79960>>. Acesso em: 27 jun. 2023.

THE VICTORIAN WEB. **Chadwick's Report on Sanitary Conditions. Excerpt from Report from the Poor Law Commissioners on an Inquiry into the Sanitary Conditions of the Labouring Population of Great Britain**. Disponível em: <<https://victorianweb.org/history/chadwick2.html>>. Acesso em: 17 fev. 2023.

TOBLER, W. On the First Law of Geography: A Reply. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 94, n. 2, p. 304–310, jun. 2004. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8306.2004.09402009.x>>. Acesso em: 23 mar. 2023.

TSOUICALAS, G. et al. The hygienist and sociologist Louis-René Villermé (1782-1863): A pioneer of occupational medicine. **La Medicina del lavoro**, v. 103, p. 243–8, 13 ago. 2012.

UNIÃO GEOGRÁFICA INTERNACIONAL. **XVI Congresso Internacional de Geografia**. . Lisboa, Portugal: União Geográfica Internacional, 1949. Disponível em: <<https://www.rbg.ibge.gov.br>>. Acesso em: 1 jan. 2023.

VIACAVA, F. et al. **Avaliação de Desempenho do Sistema de Saúde Brasileiro: indicadores para monitoramento**. . Rio de Janeiro: Laboratório de Informações em Saúde – LIS Instituto de Comunicação e Informação em Ciencia e tecnologia – ICICT. Fundação Oswaldo Cruz, 2011. Disponível em: <https://www.proadess.icict.fiocruz.br/SGDP-RELATORIO_FINAL%20_com_sumario_atualizadorev%202014.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.

VIEITES, R. G. **Análise das ideias de Evgeny Pavlovsky e Maximilien Sorre nos estudos de Samuel Pessoa, Luiz Jacintho da Silva e Josué de Castro: uma abordagem geográfica**. 2016. 167 f. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<https://www.bdt.d.uerj.br:8443/handle/1/13237>>. Acesso em: 10 fev. 2023.

VIEITES, R. G. OS ESTUDOS DE SAMUEL PESSOA E LUIZ JACINTHO DA SILVA E A GEOGRAFIA MÉDICA NO BRASIL. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 10, n. 18, p. 140–148, 23 jul. 2014. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/23880>>. Acesso em: 19 fev. 2023.

WATTS, J. SEOUL Suicide Rate Rises as South Korea's Economy Falter. **The Lancet**, v. 352, n. 9137, p. 1365, out. 1998. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673605607623>>. Acesso em: 28 fev. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health. Discussion Paper Series on Social Determinants of Health, 2. p. 76, 2010. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/44489>>. Acesso em: 20 fev. 2023.

_____. **Prevención del suicidio: um recurso para conselheiros. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, Departamento de Salud Mental y Abuso de Substancias, Trastornos Mentales y Cerebrales**. . Ginebra: World Health Organization, 2006. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69472/9241594314_spa.pdf;jsessionid=826887A90F4F3F2F46153AAF00A9F06A?sequence=1>. Acesso em: 5 maio 2019.

_____. **Suicide worldwide in 2019: Global Health Estimates**. . Geneva: World Health Organization, 2021. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/9789240026643>>. Acesso em: 24 mar. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. DEPARTMENT OF MENTAL HEALTH AND SUBSTANCE ABUSE. **National suicide prevention strategies: progress, examples and indicators**. . Geneva: [s.n.], 2018. Disponível em:

<<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/279765/9789241515016-eng.pdf>>.

Acesso em: 24 jan. 2022.

YANG, B.; STACK, S.; LESTER, D. Suicide and unemployment: Predicting the smoothed trend and yearly fluctuations. **Journal of Behavioral and Experimental Economics (formerly The Journal of Socio-Economics)**, Journal of Behavioral and Experimental Economics (formerly The Journal of Socio-Economics). v. 21, n. 1, p. 39–41, 1992. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/a/eee/soceco/v21y1992i1p39-41.html>>.

ANEXOS

ANEXO A – FICHA DE DECLARAÇÃO DE ÓBITO

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde 1ª VIA - SECRETARIA DE SAÚDE		Declaração de Óbito		00000000-0	
I	Identificação	1 Tipo de óbito 1 ☐ Fetal 2 ☐ Não Fetal		2 Data do óbito Hora 3 Cartão SUS	
		4 Naturalidade Município / UF (se estrangeiro, informar País)			
		5 Nome do Falecido			
		6 Nome do Pai		7 Nome da Mãe	
II	Residência	8 Data de nascimento		9 Idade Anos completos Meses Dias Horas Minutos Ignorado	
		10 Sexo 1 ☐ M - Masc. 2 ☐ F - Fem. 3 ☐ Ignorado		11 Raça/Cor 1 ☐ Branca 4 ☐ Parda 2 ☐ Preta 5 ☐ Indígena 3 ☐ Amarela	
		12 Situação conjugal 1 ☐ Solteiro 4 ☐ Divorciado 2 ☐ Casado 5 ☐ União estável 3 ☐ Viúvo 6 ☐ Ignorada		13 Escolaridade (última série concluída) Nível 1 ☐ Sem escolaridade 3 ☐ Médio (antigo 2º grau) Ignorado 2 ☐ Fundamental I (1ª a 4ª Série) 4 ☐ Superior incompleto 5 ☐ Superior completo	
		14 Ocupação habitual (informar anterior, se aposentado / desempregado) Código CBO 2002		15 Logradouro (rua, praça, avenida, etc) Número Complemento	
III	Ocorrência	16 CEP		17 Bairro/Distrito Código	
		18 Município de residência Código		19 UF	
		20 Local de ocorrência do óbito 1 ☐ Hospital 3 ☐ Domicílio 5 ☐ Outros Ignorado 2 ☐ Outros estabelecimento 4 ☐ Via pública 6 ☐ Atleta indígena		21 Estabelecimento Código CNES	
		22 Endereço de ocorrência (rua, praça, avenida, etc) Número Complemento		23 CEP	
IV	Fetal ou menor que 1 ano	24 Bairro/Distrito Código		25 Município de ocorrência Código	
		26 UF		27 Idade (anos) Nível 1 ☐ Sem escolaridade 3 ☐ Médio (antigo 2º grau) Ignorado 2 ☐ Fundamental I (1ª a 4ª Série) 4 ☐ Superior incompleto 5 ☐ Superior completo	
		28 Escolaridade (última série concluída) Nível 1 ☐ Sem escolaridade 3 ☐ Médio (antigo 2º grau) Ignorado 2 ☐ Fundamental I (1ª a 4ª Série) 4 ☐ Superior incompleto 5 ☐ Superior completo		29 Ocupação habitual (informar anterior, se aposentada / desempregada) Código CBO 2002	
		30 Número de filhos vivos Nascidos 1 ☐ Único 2 ☐ Dupla 3 ☐ Tripla e mais Perdas fetais/abortos 1 ☐ Ignorado 2 ☐ Ignorado 3 ☐ Ignorado		31 Nº de semanas de gestação 1 ☐ Única 2 ☐ Dupla 3 ☐ Tripla e mais 4 ☐ Ignorado 5 ☐ Ignorado 6 ☐ Ignorado	
V	Condições e causas do óbito	32 Tipo de gravidez 1 ☐ Única 2 ☐ Dupla 3 ☐ Tripla e mais 4 ☐ Ignorado 5 ☐ Ignorado 6 ☐ Ignorado		33 Tipo de parto 1 ☐ Vaginal 2 ☐ Cesáreo 3 ☐ Ignorado 4 ☐ Ignorado 5 ☐ Ignorado	
		34 Morte em relação ao parto 1 ☐ Antes 2 ☐ Durante 3 ☐ Depois 9 ☐ Ignorado		35 Peso ao nascer (Gramas) 1 ☐ Ignorado 2 ☐ Ignorado 3 ☐ Ignorado	
		36 Número da Declaração de Nascido Vivo		37 A morte ocorreu 1 ☐ Na gravidez 3 ☐ No abortamento 5 ☐ De 43 dias a 1 ano após o término da gestação Ignorado 2 ☐ No parto 4 ☐ Até 42 dias após o término da gestação 8 ☐ Não ocorreu nestes períodos	
		38 Recebeu assist. médica durante a doença que ocasionou a morte? 1 ☐ Sim 2 ☐ Não 9 ☐ Ignorado		39 Necropsia? 1 ☐ Sim 2 ☐ Não 9 ☐ Ignorado	
VI	Médico	40 Nome do Médico		41 CRM	
		42 Meio de contato (telefone, fax, e-mail, etc)		43 Óbito atestado por Médico 1 ☐ Assistente 4 ☐ SVO 2 ☐ Substituto 5 ☐ Outro	
		44 Data do atestado		45 Assinatura	
		46 Nome do Médico		47 CRM	
VII	Causas externas	48 Tipo 1 ☐ Acidente 3 ☐ Homicídio Ignorado 2 ☐ Suicídio 4 ☐ Outros 9		49 Acidente do trabalho 1 ☐ Sim 2 ☐ Não	
		50 Fonte da informação 1 ☐ Ocorrência Policial 4 ☐ Hospital 3 ☐ Família 4 ☐ Outra Ignorado		51 Descrição sumária do evento	
		52 Endereço do local de ocorrência do acidente ou violência Logradouro (rua, praça, avenida, etc) Número Bairro Município UF		53 Tipo de local de ocorrência do acidente ou violência 1 ☐ Via pública 4 ☐ Estabelecimento comercial 2 ☐ Endereço de residência 5 ☐ Outros 3 ☐ Outro domicílio 6 ☐ Ignorada	
		54 Cartório Código		55 Registro Data	
VIII	Cartório	56 Município		57 UF	
		58 Declarante		59 Testemunhas A B	
IX	Localidade Médico	60 Nome do Médico		61 Assinatura	
		62 Nome do Médico		63 Assinatura	

ANEXO B – PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UFES - CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO 												
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP												
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA												
Título da Pesquisa: Tentativa de Suicídio e Suicídio no estado do Espírito Santo: Um estudo ecológico e de geoprocessamento												
Pesquisador: LAERSON DA SILVA DE ANDRADE												
Área Temática:												
Versão: 2												
CAAE: 32646820.2.0000.5060												
Instituição Proponente: Centro de Ciências da Saúde (CCS)												
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio												
DADOS DO PARECER												
Número do Parecer: 4.151.705												
Apresentação do Projeto:												
Trata-se de um estudo híbrido com um recorte transversal e outro ecológico. Possui caráter analítico e descritivo, no qual as unidades de análise serão os 78 municípios do estado do Espírito Santo (ES) a partir dos dados secundários referentes ao agravio das tentativas de suicídio e mortalidade por suicídio no estado do ES, registrados entre o período de 2007 - 2020												
Objetivo da Pesquisa:												
Analisar o perfil das tentativas de suicídio (TS) suicídio (S) (notificadas) no estado do Espírito Santo no período de 2007 a 2020.												
Objetivo Secundário:												
Analisar a prevalência e incidência de tentativas de suicídio no estado do Espírito Santo no período de 2007 a 2020												
Avaliação dos Riscos e Benefícios:												
Riscos e benefícios atendem à Res. CNS 465/2012												
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:												
-												
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:												
Folha de rosto - OK												
Cronograma - início da coleta 1/9/2020 - adequado												
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 40%;">Endereço: Av. Marechal Campos 1488</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 40%;">CEP: 29.040-091</td> </tr> <tr> <td>Bairro: S/N</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>UF: ES</td> <td>Município: VITÓRIA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Telefone: (27)3335-7211</td> <td></td> <td>E-mail: cep.ufes@hotmail.com</td> </tr> </table>	Endereço: Av. Marechal Campos 1488		CEP: 29.040-091	Bairro: S/N			UF: ES	Município: VITÓRIA		Telefone: (27)3335-7211		E-mail: cep.ufes@hotmail.com
Endereço: Av. Marechal Campos 1488		CEP: 29.040-091										
Bairro: S/N												
UF: ES	Município: VITÓRIA											
Telefone: (27)3335-7211		E-mail: cep.ufes@hotmail.com										

**UFES - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO ESPÍRITO**



Continuação do Parecer: 4.151.705

Orçamento- apresentado

Termo de Sigilo e Confidencialidade -apresentado, assinado por todos os participantes

Recomendações:

Toda pesquisa deve sempre atender as Resoluções que norteiam pesquisas com seres Humanos no Brasil

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram sanadas

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1565792.pdf	05/07/2020 15:35:31		Aceito
Outros	TERMO_CONFIDENCIALIDADE_SIGILO.pdf	05/07/2020 15:26:33	LAERSON DA SILVA DE ANDRADE	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA_PENDENCIAS.pdf	05/07/2020 15:21:14	LAERSON DA SILVA DE ANDRADE	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Tentativa de Suicídio e Suicídio no Espírito Santo_ versão Final.pdf	05/07/2020 15:17:39	LAERSON DA SILVA DE ANDRADE	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termos_Sao_Jose_calçado.pdf	05/07/2020 15:16:01	LAERSON DA SILVA DE ANDRADE	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termos_Muniz_Freire.pdf	05/07/2020 15:15:47	LAERSON DA SILVA DE ANDRADE	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termos_Juna.pdf	05/07/2020 15:14:51	LAERSON DA SILVA DE ANDRADE	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termos_Irupi.pdf	05/07/2020 15:14:14	LAERSON DA SILVA DE ANDRADE	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termos_Ibitirama.pdf	05/07/2020 15:13:54	LAERSON DA SILVA DE ANDRADE	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termos_Ibatiba.pdf	05/07/2020 15:12:51	LAERSON DA SILVA DE ANDRADE	Aceito

Endereço: Av. Marechal Campos 1488

Bairro: S/N

CEP: 29.040-091

UF: ES

Município: VITÓRIA

Telefone: (27)3335-7211

E-mail: cep.ufes@hotmail.com

ANEXO C - JUSTIFICATIVA PARA AUSÊNCIA DO TCLE

Solicito ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro que autorize a realização da pesquisa sem a apresentação do **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**.

O projeto **TENTATIVA DE SUICÍDIO E SUICÍDIO NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO:**

UM ESTUDO ECOLÓGICO E DE GEOPROCESSAMENTO, que tem como responsável o autor **LAERSON DA SILVA DE ANDRADE** e o orientador **MARLUCE MECHELLI DE SIQUEIRA**, utilizará apenas dados secundários informações da origem dos dados para a pesquisa.

O presente estudo fundamenta-se na coleta de dados retrospectivos, com obtenção de dados secundários armazenados em base de dados para fins da pesquisa científica. As bases de dados somente serão acessadas após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santo, da Secretaria de Saúde do Espírito Santo e da Vigilância Epidemiológica da Secretaria Estadual de Saúde do Espírito Santo. Os dados serão utilizados durante o período de vigência do doutorado, a saber: 27/05/2020 a 30/11/2023.

No presente caso entende-se ser dispensável apresentação do TCLE conforme razões citadas acima.

É do conhecimento do pesquisador que conforme a Resolução 466/12 IV. 8-” Nos casos em que seja inviável a obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ou que esta obtenção signifique riscos substanciais à privacidade e confidencialidade dos dados do participante ou aos vínculos de confiança entre pesquisador e pesquisado, a dispensa do TCLE deve ser justificadamente solicitada pelo pesquisador responsável ao Sistema CEP/CONEP, para apreciação, sem prejuízo do posterior processo de esclarecimento.”

Por fim, assumimos a responsabilidade pela fidedignidade das informações e aguardamos deferimento.

Laerson da Silva de Andrade

Assinatura do Pesquisador

Laerson da Silva de Andrade
Nome do Pesquisador

Marluce Mechelli de Siqueira Nome do Orientador



280520

ANEXO D – SUBMISSÃO DO ARTIGO USO DOS DETERMINANTES SOCIOECONÔMICOS PARA DETECTAR CLUSTERS DE SUICÍDIO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

05/12/2023, 14:08

ScholarOne Manuscript



Acta Paulista de Enfermagem

[Home](#)[Author](#)

Submission Confirmation

[Print](#)

Thank you for your submission

Submitted to
Acta Paulista de Enfermagem

Manuscript ID
APE-2023-0327

Title
Dependência Espacial entre Fatores Socioeconômicos e mortalidade por suicídio: revisão sistemática

Authors
Andrade, Laerson
Santos, Marcos
Siqueira, Mariuce

Date Submitted
06-Dec-2023

[Author Dashboard](#)


ANEXO E – SUBMISSÃO DO ARTIGO ANÁLISE ESPACIAL DO SUICÍDIO NO ESPÍRITO SANTO: CLUSTER ESPACIAL E FATORES SOCIOECONÔMICOS

16/11/2023, 13:41

ScholarOne Manuscripts



Revista de Saúde Pública

Início

Autor

Confirmação da submissão

Imprimir

Obrigado pela sua submissão

Submetido para
Revista de Saúde Pública

ID do manuscrito
RSP-2023-5971

Título
Análise espacial do suicídio no Espírito Santo: cluster espacial e fatores socioeconômicos

Autores
de Andrade, Laerson
Santana, Euclene Alves Santana
Guzman, Ivan Robert Enriquez Guzman
Campos, Fábio Luiz Mação Campos
Neto, Francisco de Deus Fonseca Neto
Júnior, Salomão Martins de Carvalho Júnior
Fonseca, Alessandra Lopes Braga Fonseca
Santos, Marcos Vinícius Ferreira Dos Santos
Siqueira, Mariuce Mechell de Siqueira

Data de submissão
16-nov-2023

Panel do autor

