

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE COMPUTAÇÃO  
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

ANDERSON FELIPE TELES DE JESUS

**MODELAGEM ESPAÇO TEMPORAL USANDO APROXIMAÇÃO  
POR LAPLACE: ESTUDO DE CASO SOBRE MORTALIDADE NA  
POPULAÇÃO FEMININA E INFANTIL NO ESTADO DO PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CORNÉLIO PROCÓPIO  
2022

ANDERSON FELIPE TELES DE JESUS

**MODELAGEM ESPAÇO TEMPORAL USANDO APROXIMAÇÃO  
POR LAPLACE: ESTUDO DE CASO SOBRE MORTALIDADE NA  
POPULAÇÃO FEMININA E INFANTIL NO ESTADO DO PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia De Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel.

Orientadora: Elisângela Aparecida da Silva Lizzi  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

CORNÉLIO PROCÓPIO  
2022



4.0 Internacional

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Câmpus Cornélio Procópio  
Nome da Diretoria  
Nome da Coordenação  
Nome do Curso



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

**Modelagem espaço temporal usando aproximação por Laplace: Estudo de caso sobre mortalidade na população feminina e infantil no estado do Paraná.**

**por**

**Anderson Felipe Teles de Jesus**

Este Trabalho de Conclusão de Curso de graduação foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia e aprovado em sua forma final pelo Programa de Graduação em Engenharia da Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Cornélio Procópio, 30/11/2022

---

Profa. Dra. Elisângela Ap. da Silva Lizzi

---

Profa. Dra. Gláucia Maria Bressan

---

Profa. Dra. Flávia Belintani Blum Haddad

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”

## RESUMO

JESUS, Anderson. Modelagem espaço temporal usando aproximação por Laplace: Estudo de caso sobre mortalidade na população feminina e infantil no estado do Paraná. 2022. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia De Computação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2022.

A mulher assume um papel de protagonista no mundo contemporâneo e acumula importância e relevância na sociedade se comparado o período pós segunda guerra mundial, seu estilo de vida e hábitos tem mudado. Entre as consequências dessa dinâmica, alguns hábitos pioraram levando ao desenvolvimento de muitas doenças, dentre elas as mais comuns são doenças cardiovasculares, acidente vascular cerebral, cânceres e miomas. Então, tem-se observado um aumento nas taxas de mortalidade feminina. Para a mortalidade infantil não é muito diferente, apesar de seu indicador no Brasil estar bem menor que a média global, está muito aquém da média de países desenvolvidos. Com isso, um estudo que busque entender a situação e problemas envolvidos, baseado em dados de fontes oficiais, fornece base argumentativa para propor soluções que sejam úteis e impactantes na vida de pessoas, a fim de verificar indução de políticas públicas para mulheres e crianças. Com base nos dados disponibilizados este trabalho realiza um estudo dessas mortalidades entre os anos de 2009 e 2019 no estado do Paraná utilizando análise espaço-temporal e abordagem INLA. Entre os resultados obtidos pode-se observar, com a descrição inicial e os mapas temáticos, que as taxas de mortalidade feminina e infantil tem diminuído no geral. Porém, para entender quais indicadores estão relacionados com esse fenômeno, a modelagem espaço temporal usando aproximação por Laplace foi crucial, mostrando que indicadores relacionados à educação, como analfabetismo, e relacionados à renda, como desemprego e trabalho infantil, foram determinantes para entender essa correlação. Aliado ao entendimento dos indicadores que influenciam as taxas de mortalidade, é possível embasar tanto a manutenção quanto a criação de novas políticas públicas para mitigar essa questão de saúde pública no estado do Paraná.

**Palavras-chave:** Modelagem Espaço Temporal, Laplace, Mortalidade Feminina, Mortalidade Infantil.

## ABSTRACT

JESUS, Anderson. Space-time modeling using Laplace approximation: Case study on mortality in the female and infant population in the state of Paraná. 2022. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia De Computação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2022.

The woman assumes a leading role in the contemporary world and accumulates importance and relevance in society compared to the post-World War II period, her lifestyle and habits have changed. Among the consequences of this dynamic, some habits have worsened leading to the development of many diseases, among them the most common are cardiovascular diseases, stroke, cancer and fibroids. So, there has been an increase in female mortality rates. It is not very different for infant mortality, although its indicator in Brazil is much lower than the global average, it is far below the average of developed countries. With this, a study that seeks to understand the situation and problems involved, based on data from official sources, provides an argumentative basis to propose solutions that are useful and impactful in people's lives, in terms of verifying the induction of public policies for women and children. Based on the available data, a study of these mortalities will be carried out between the years 2009 and 2019 in the state of Paraná using space-time analysis and the INLA approach. Among the results obtained, it can be observed with the initial description and the thematic maps that the female and infant mortality rates have decreased in general, but to understand which indicators are related to this phenomenon, space-time modeling using approximation by Laplace was crucial, showing that indicators related to education such as illiteracy, and related to income such as unemployment and child labor, were crucial to understanding this correlation. Allied to the understanding of the indicators that influence mortality rates, it is possible to support both the maintenance and the creation of new public policies to mitigate this public health issue in the state of Paraná.

**Keywords:** Spatiotemporal Modeling, Laplace, Female Mortality, Mortality Childhood

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo CRISP-DM . . . . .	5
Figura 2 – Consolidação da base de dados . . . . .	8
Figura 3 – Mortalidade Feminina 2009-2019 . . . . .	18
Figura 4 – Mortalidade Infantil 2009-2019 . . . . .	19
Figura 5 – Taxas Reunidas . . . . .	20

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Óbitos Feminino em Idade Fértil . . . . .	13
Tabela 2 – Estado Civil Feminino . . . . .	14
Tabela 3 – Faixa Etária Feminina . . . . .	14
Tabela 4 – Tipo de Causa Obstétrica . . . . .	14
Tabela 5 – Cor e Raça . . . . .	15
Tabela 6 – Escolaridade . . . . .	15
Tabela 7 – Óbitos Infantil . . . . .	16
Tabela 8 – Cor e Raça . . . . .	16
Tabela 9 – Local da Ocorrência . . . . .	16
Tabela 10 – Capítulo do CID-10 . . . . .	17
Tabela 11 – Resultado Do Modelo Geral da Mortalidade Feminina . . . . .	21
Tabela 12 – Resultado Do Modelo Geral da Mortalidade Infantil . . . . .	21

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CID10	Classificação Internacional de Doenças
DACOM	Departamento Acadêmico de Computação
INLA	<i>Integrated Nested Laplace Approximations</i>
PETI	Programa de Erradicação do Trabalho Infantil
PNE	Plano Nacional de Educação
SIG	Sistema de Informação Geográficas
SIM	Sistema de Informação de Mortalidade
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação

## SUMÁRIO

<b>1 – INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1 OBJETIVO GERAL	1
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	2
<b>2 – REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>3</b>
2.1 MORTALIDADE FEMININA	3
2.2 MORTALIDADE INFANTIL	4
<b>3 – METODOLOGIA</b>	<b>5</b>
3.1 DESENHO DO ESTUDO	5
3.2 CRISP-DM	5
3.3 COMPREENSÃO DO PROBLEMA	7
3.4 ENTENDIMENTO DOS DADOS	7
3.5 PREPARAÇÃO DOS DADOS	8
3.6 MODELAGEM	9
3.6.1 MODELAGEM ESTATÍSTICA ESPAÇO TEMPORAL	9
3.7 ASPECTOS ÉTICOS	12
<b>4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>13</b>
4.1 DESCRIÇÃO DO PÚBLICO ALVO	13
4.1.1 MORTALIDADE FEMININA	13
4.1.2 MORTALIDADE INFANTIL	15
4.2 DESCRIÇÃO ESPACIAL	17
4.3 RESULTADO DO MODELO E DISCUSSÃO	20
<b>5 – CONCLUSÃO</b>	<b>24</b>
Referências	25
<b>Apêndices</b>	<b>28</b>
<b>APÊNDICE A – Script Plotagem Mapas</b>	<b>29</b>
<b>APÊNDICE B – Script Plotagem Taxas</b>	<b>35</b>

<b>APÊNDICE C–Script Modelagem . . . . .</b>	<b>45</b>
<b>Anexos</b>	<b>54</b>
<b>ANEXO A–Capítulos CID-10 . . . . .</b>	<b>55</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A sociedade é dinâmica, mudanças acontecem o tempo todo e em diversos aspectos, desde hábitos a relações sociais, tudo tem mudado. A mulher hoje em dia assume um papel de importância e relevância comparado ao período pós segunda guerra mundial, tendo um estilo de vida diferente de anos atrás com um maior acúmulo de funções. Apesar da participação ativa em diversas áreas da sociedade e galgando importantes espaços no mercado de trabalho, tem-se observado um aumento em seus índices de mortalidade (RIBEIRO, 2016).

Uma das principais causas da mortalidade feminina no mundo está relacionado com doenças cardiovasculares como isquemia cardíaca e o acidente vascular cerebral, sendo 47% e 36% respectivamente em 2019. Apesar das taxas de incidência dessas doenças estarem caindo desde o início do século, a quantidade ainda é grande (LISBOA, 2021).

No Brasil, a situação não é muito diferente. Doenças cardiovasculares prevalecem como majoritária sendo responsável por até 65.03% dos casos. Cânceres ou miomas, tais como de mama, pulmão e colo do útero, é a segunda categoria mais recorrente representando cerca de 18% dos casos (CREMAL, 2012).

Embora não aja relação aparente, assim como a taxa de mortalidade feminina é alta, a taxa de mortalidade na infância não é muito diferente. Obtida pela razão do número de crianças menores que 5 anos nascidos vivos por mil habitantes, o indicador é usado para mensurar a qualidade de vida em um país. Segundo dados da OMS a média mundial é de 39 óbitos a cada mil nascimentos, enquanto no Brasil é de 14 por mil (PINHEIRO, 2020).

Já segundo dados do IBGE, no ano de 2019 a taxa de mortalidade infantil para o país foi de 11,9 para cada mil nascimentos. A taxa de mortalidade infantil para crianças recém-nascidas até 1 ano para o estado do Paraná foi de 8,2. Apesar de ambos os índices estarem em declínio constante com o passar dos anos, ainda está longe de países desenvolvidos como a Suécia, onde o indicador é de 2 por mil (IBGE, 2019).

Com isso, um estudo que busque entender os problemas, baseado em dados de fontes oficiais, fornece uma maior base argumentativa para propor intervenções que sejam úteis e impactantes na vida de pessoas, no ponto de verificar indução de políticas públicas para mulheres e crianças. Com base nos dados disponibilizados será realizado um estudo dessas mortalidades entre os anos de 2009 e 2019 utilizando análise espaço-temporal.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é realizar um estudo sobre mortalidade feminina e infantil para os municípios do estado do Paraná num recorte de 10 anos, sendo de 2009 a 2019, utilizando análise espaço-temporal.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Pré-processamento dos dados combinando vários arquivos provindos de bases eletrônicas governamentais para estruturar a base de dados a ser analisada.
- Programação e implementação computacional de todas as análises em código aberto usando a linguagem R.
- Calcular as taxas de mortalidade padronizadas para mulheres e população infantil
- Mapeamento e caracterização dessas taxas no estado do Paraná.
- Modelagem espaço temporal usando aproximação por Laplace para entender o padrão sobre a mortalidade da população feminina e infantil no estado do Paraná, correlacionando com indicadores sociais e econômicos.

## 1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A estruturação do trabalho, segue que no [Capítulo 1](#) foi apresentado uma introdução sobre a mortalidade feminina e infantil, bem como os objetivos e a organização deste trabalho. No [Capítulo 2](#) foi apresentado uma breve revisão da literatura mostrando alguns estudos, metodologia e conclusões feito por vários autores com temas semelhantes.

O [Capítulo 3](#) se destina explicar a metodologia e suas fases realizadas para a elaboração do trabalho. No [Capítulo 4](#) uma discussão sobre os resultados obtidos, e por fim no [Capítulo 5](#) as considerações finais.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura se destina a trazer alguns estudos pertinentes sobre este assunto, outros tipos de metodologia analíticas e conclusões feito por vários autores com temas semelhantes no que tange estudos sobre mortalidade na população feminina e na população infantil

### 2.1 MORTALIDADE FEMININA

Há a constatação que o aumento da autonomia feminina e maior participação no mercado de trabalho as leva a hábitos e consequentemente a doenças que antigamente eram de exclusividade masculina. No estudo de [Martin \(2018\)](#) o objetivo é analisar o perfil da mortalidade feminina em idade fértil com enfoque em análise da evitabilidade no Brasil entre 2010 e 2014. Foi constatado que o risco de morrer por causas evitáveis foram se agravando com o passar do tempo. Também foi feito um recorte entre a cor da pele e foi possível observar que as mulheres de pele preta tiveram tanto uma maior taxa de morte evitável como de morte por agressão, assim expondo a vulnerabilidade das mulheres nessa faixa etária reprodutiva.

Quando se faz um recorte sobre morbimortalidade em mulheres, pode-se trazer doenças como a de colo de útero que apresentam um elevado índice no Brasil, indicando a necessidade de uma maior eficiência em programas de rastreamento e assistência para a diminuição dos índices ([SANTOS; MELO; SANTOS, 2012](#)). Além disso, não são só doenças que matam as mulheres em idade fértil, há também o femicídio, o homicídio feminino. No estudo sobre mortalidade feminina no Brasil, segundo 28 indicadores sociodemográficos e de saúde no Brasil entre 2003 e 2007 ([MENEGHEL; HIRAKATA, 2011](#)), os autores utilizaram os coeficientes de padronização da mortalidade feminina e analisaram via coeficiente de correlação por Pearson e modelos de regressão linear múltipla. Deste modo, concluiu-se que a mortalidade feminina no Brasil foi elevada e não homogênea entre as regiões e a principal variável associada e esse evento a foi a mortalidade por agressão ([MENEGHEL; HIRAKATA, 2011](#)).

É interessante trazer sobre a tendência da mortalidade feminina por agressão no Brasil. No estudo de [Leite et al. \(2017\)](#) foi realizada uma análise de série temporal e as taxas de agressão foram analisadas usando uma regressão linear simples estratificadas por região, cruzando com os índices de Gini e índice de desenvolvimento humano. Além de um aumento da taxa de mortalidade nos estados com maior desigualdade social, observou-se uma tendência estável nestas mesmas taxas, indicando endemia. Ainda sim, se encontrou a necessidade de políticas sociais adequadas a regiões específicas, ou seja, políticas descentralizadas ([LEITE et al., 2017](#)).

No geral, quando se trata de mortalidade feminina, os estudos apontam para um direção nítida sobre agressão, feminicídio e falhas nas políticas públicas de saúde e proteção para

mulheres. Além de mostrar discrepâncias entre regiões, classe econômica e raça das vítimas.

## 2.2 MORTALIDADE INFANTIL

A mortalidade infantil é caracterizada pela mortalidade de crianças entre 0 e 5 anos nascidas vivas. Em um estudo da análise espacial das causas de mortalidade infantil no Brasil de 2000 a 2015, onde realizou-se um estudo ecológico, de tendência temporal e correlação espacial visando entender as causas das mortes. Foi constatado por [Justino e Andrade \(2020\)](#) que a maioria dos casos fora de mortes evitáveis, e embora a atenção para com a saúde venha aumentado com o tempo, ainda é necessário uma atenção maior a saúde infantil para que haja a redução dos óbitos infantis por causas evitáveis.

Vale ressaltar que sempre se necessita olhar para determinantes sociais, pois condições sócio-econômicas também são fatores que comumente impactam nos índices de mortalidade infantil. No estudo realizado por [Andrade e Szwarzwald \(2001\)](#) foi constatado conglomerados espaciais com taxas elevadas de mortalidade, e com uso de análise estatística espacial, foi possível constatar que fatores como "proporção de mães adolescentes", "proporção de pessoas residentes em favelas em 1996" e "proporção de chefes com rendimento até um salário mínimo" eram as que mais contribuíam para esse aumento das taxas ([ANDRADE; SZWARCOWALD, 2001](#)).

Em outro estudo ecológico, buscou-se analisar a relação entre o comportamento espacial da mortalidade infantil e a adequação de informações vitais. Os municípios foram divididos em três grupos e utilizou-se análise espacial. Na análise espacial, geraram-se Polígonos de Voronoi, além de técnicas geoespaciais preditivas na identificação de agregados espaciais, com isso foi possível identificar regiões de alto e baixo risco de óbito, e então foi possível mostrar uma associação entre a adequação das informações vitais e o comportamento espacial da mortalidade infantil. Através disso pode ser realizada uma proposta de intervenção em localidades específicas ([RODRIGUES et al., 2014](#)).

Reforçando os fatores socioeconômicos, [Neto et al. \(2001\)](#) identificaram uma autocorrelação espacial estatisticamente significativa na mortalidade em período neonatal e pós-neonatal. Os fatores que são mais determinantes para a mortalidade neonatal são fatores resultantes dos dados socioeconômicos como saneamento e renda ([LEAL; SZWARCOWALD, 1997](#)). Contudo, todos esses fatores possibilitam uma análise onde seja possível identificar locais com maior risco de morte e propor um planejamento de intervenções direcionadas a esse público, com o foco em reduzir a desigualdade de riscos de morte infantil.

Em resumo, os estudos retratam que a mortalidade infantil é um problema sério de saúde pública, no geral são em sua maioria decorrentes de disparidades sociais e também desigualdade no acesso a serviços de saúde, saneamento básico e itens de primeira necessidade.

### 3 METODOLOGIA

Neste capítulo será tratado aspectos relacionados à metodologia e desenvolvimento do trabalho, bem como as ferramentas e tecnologias utilizadas para sua implementação.

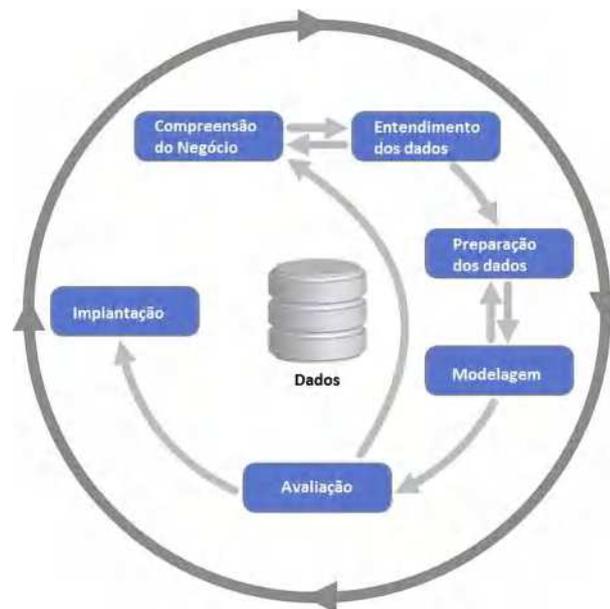
#### 3.1 DESENHO DO ESTUDO

Este trabalho se trata de um estudo ecológico, ou seja, informações agregadas por municípios e com componente de série temporal para os anos de 2009 até 2019.

#### 3.2 CRISP-DM

Todo projeto que envolve mineração de dados devem seguir passos previamente estruturados para ter mais agilidade e clareza para atingir os objetivos. Com isso, neste trabalho foi utilizado o modelo *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM), ou Processo Padrão de Indústria Cruzada para Mineração de Dados, que segue 6 etapas objetivas e cíclicas que compõe o ciclo de vida de um projeto de ciência de dados e será explicitado dentro do escopo do objetivo do estudo (PROVOST; FAWCETT, 2016).

Figura 1 – Modelo CRISP-DM



Fonte: Cruz (2019)

#### 1. Compreensão do Problema

Nesta etapa, busca-se compreender o problema, quais são os objetivos com o projeto, quais perguntas que serão respondidas, ou seja, um pensamento de como é o funcionamento do problema proposto. Neste projeto, usamos essa etapa para o estudo teórico sobre a

mortalidade feminina e infantil, entender os padrões de ocorrência dessas mortalidades nas populações específicas com revisão de literatura e extraindo informações iniciais dos dados.

## 2. Entendimento dos Dados

Iniciando com a coleta de dados, aqui é buscado visualizar todas as informações disponíveis e se a partir delas, seremos capazes de responder às perguntas ou solucionar os problemas levantados na etapa anterior. Vale reiterar que a coleta de dados foi efetuada diretamente de diretórios abertos do governo. Logo os dados de mortalidade foram obtidos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) que utiliza-se do Sistema de Informações de Mortalidade (SIM) para disponibilizar as informações por municípios. O arquivo *shapefile* foi obtido do site do IBGE, se trata do arquivo vetorizado em formato de sistemas de informações geográficas para desenho cartográfico dos mapas.

## 3. Preparação dos Dados

Com os dados coletados inicialmente, passamos a tratá-los para consolidar nossa base de dados analítica. Aqui focamos em selecionar os atributos necessários, criar novos atributos com base nos já existentes, e aplicar técnicas de limpeza e transformação dos dados. Nesta etapa, foram feitas remoção de duplicadas, verificações de dados faltantes e estruturação entre as bases de dados. Como temos diversas fontes de dados, essa fase demanda um tempo considerável. Caso esta etapa de pré processamento da informação não esteja bem feita, pode haver problemas nos resultados e nas possíveis inferências geradas sobre os dados de mortalidade feminina e infantil.

## 4. Modelagem espaço-temporal

Nesta fase será selecionado as melhores técnicas de modelagem e a aplicaremos. O intuito deste trabalho é fazer uma modelagem espaço-temporal usando aproximação por Laplace, especificamente uso de modelos dinâmicos via *Integrated Nested Laplace Approximations* (INLA) para modelagem complexa de fenômenos no espaço-tempo correlacionando com indicadores sociais e econômicos elencados para este estudo.

## 5. Avaliação dos resultados do modelo

Após a construção do modelo, será necessário uma fase de avaliação com o intuito de compreender os resultados obtidos e se eles atendem os objetivos tratados, além de validação matemática/estatística da convergência dos parâmetros dos modelos. Como se trata de uma avaliação que envolve entender aspectos relativos à taxa de mortalidade em duas populações específicas (feminina e infantil), haverá o trabalho de entendimento do problema e relacionar com o que esta descrito na literatura indexada sobre tema.

## 6. Implantação

Por fim, a implantação será a entrega do trabalho com as análises e conclusões obtidas, bem como escrita de artigo científico para publicação em revistas indexadas.

Para cada etapa do CRISP-DM será descrito de forma detalhada como foi estruturado e realizado neste trabalho.

### 3.3 COMPREENSÃO DO PROBLEMA

Esta etapa foi bem detalhada tanto no [Capítulo 1](#), quanto no [Capítulo 2](#), portanto, este trabalho busca modelar padrões espaço-temporal da mortalidade feminina e infantil no estado do paraná dos anos de 2009 a 2019.

### 3.4 ENTENDIMENTO DOS DADOS

Os dados analisados foram obtidos diretamente no portal DATASUS usando o aplicativo disponibilizado no site chamado TabNet. Na aba "Estatísticas vitais", foi selecionado a opção "Mortalidade", então   obtido acesso   base " bitos de mulheres em idade fértil e óbitos maternos", e a " bitos por causas evitáveis - 0 a 4 anos". Nesta etapa,   aplicado a sele o somente relativo ao estado do Paraná e por fim   possível visualizar os dados e fazer download da planilha em csv estruturada, de forma que cada município esteja em uma linha e os anos nas colunas.

Para os óbitos femininos foram escolhidas todas as variáveis disponíveis como: ano, causa obstétrica, cor e raça, escolaridade, estado civil e faixa etária.

Para os óbitos infantis foram escolhidas as variáveis ano, cor e raça, local da ocorrência, sexo e capítulo do CID10. Deste modo, são *dataset* separados e diferentes para caracterizar a popula o alvo desta pesquisa.

Foram coletados dados de estimativa populacional feminina e infantil por meio do TabNet, onde está disponível os dados populacionais, conforme os métodos estatísticos do IBGE. O recorte escolhido para todos esses dados foi do período de 2009 a 2019.

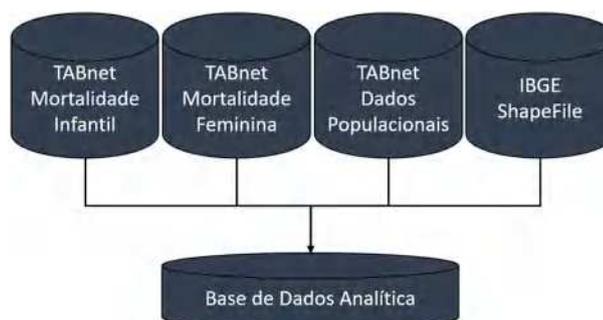
Além desses dados, também foram obtidos alguns indicadores sociais relevantes para o estudo. O indicador de educa o foi a taxa de analfabetismo, que informa o percentual de jovens maiores de 15 anos que não conseguem ler um bilhete simples em seu idioma ([IBGE, 2022d](#)). Para renda foi utilizado o Produto Interno Bruto (PIB), que   a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, cidade ou município dentro de um ano ([IBGE, 2022a](#)).

Para as variáveis trabalho e renda foram utilizados a taxa de pessoas com baixa renda, que mostra a propor o de pessoas com renda domiciliar mensal per capita de até meio ou um quarto de s lrio mínimo ([IBGE, 2022c](#)). A taxa de desemprego, que mostra o percentual da popula o a partir de 16 anos, economicamente ativa, que se encontra sem trabalho ([IBGE, 2022e](#)). Além das taxas de trabalho infantil, que mostra quantas crianças entre 10 e 15 anos se encontram trabalhando ou procurando emprego ([IBGE, 2022f](#)). E o indicador da propor o de idosos, com 60 anos ou mais, que residem como outro parente ou agregado, ou seja, não chefiam nem são c njugues do chefe da casa ([IBGE, 2022b](#)).

Foi utilizado o  ndice de Vulnerabilidade Social, obtido em 3 dimensões: infraestrutura, trabalho e capital humano e renda. Este indicador tem por objetivo detalhar a condi o de vida de todas as camadas socioeconômicas do país e identificar aquelas em que se encontram em vulnerabilidade e risco social ([IPEA, 2022](#)).

Por fim, foi utilizado o arquivo *shapefile* para a criação do mapa e a validação das informações espaciais foi obtido diretamente do site do IBGE, através dele será possível visualizar a evolução dos casos. O processo de extração de diferentes base de dados e a consolidação em uma única base é descrito na [Figura 2](#) e será explicado com detalhes no próximo tópico de preparação dos dados.

Figura 2 – Consolidação da base de dados



Fonte: Autoria Própria

### 3.5 PREPARAÇÃO DOS DADOS

Após toda a etapa de coleta dos dados foi realizado um pré-processamento, dividido em duas etapas: as manipulações em planilhas eletrônicas e no *software* Rstudio utilizando a linguagem de programação R. Com todas as informações reunidas na base de dados analítica realizado por meio de *linkage* determinístico associado ao número do município como identificador e código único. Na sequência, foram criados quatro novos arquivos, dois referentes à contagem populacional em cada município do estado do Paraná tanto feminino quanto infantil e outros dois referentes às contagens da quantidade de caso em cada município também por feminino e infantil. Com o resultado disso obtivemos os dados reunidos referentes a mortalidade infantil e a mortalidade feminina. Através desses dados foram feitas as análises e a tabelas de caracterização que serão apresentadas no capítulo de resultados.

No *software* RStudio, foram necessárias diversas manipulações para viabilizar as análises. Primeiramente foi importado o arquivo *shapefile* para um dataframe do tipo *SpatialPolygonsDataFrame* para que fosse possível desenhar o mapa cartográfico do estado do Paraná. Também foi necessário padronizar a coluna "CD\_GEOCMU", referente ao código único de identificação dos municípios brasileiros, apesar de ser um código numeral de 7 dígitos, todos estavam com 8, sendo o último dígito um "0" a mais, portanto foi removido e sem prejuízo de "linkage" das informações.

Também foram importados para *dataframes* dados da mortalidade infantil e feminina, sendo cada um desse concatenado com as informações espaciais, gerando 2 novos dataframes com as informações completas, um para a mortalidade feminina e outro para a infantil. Ou seja, quando concatena-se as informações espaciais com o *dataframes* obtêm-se um arquivo

estruturado de SIG, que permite a manipulação das informações entendendo-se sua variação espacial e como têm-se o tempo, espaço-temporal.

Com isso estruturado, foram criadas 4 funções para a plotagem dos mapas: Plotar e salvar o mapa com as taxas brutas da mortalidade infantil para cada ano analisado; Plotar e salvar o mapa com as taxas brutas da mortalidade feminina para cada ano analisado; Plotar e salvar a evolução dos casos de mortalidade infantil no estado Paraná; Plotar e salvar a evolução dos casos de mortalidade feminina no estado Paraná.

Dentro de todas as funções foram calculados as taxas das mortalidades para cada município da seguinte maneira:

$$MortalidadeFeminina = \left( \frac{QuantidadeMortesFemininaANO}{PopulacaoFemininaANO} \right) * 100Mil \quad (1)$$

$$MortalidadeInfantil = \left( \frac{QuantidadeMortesInfantilANO}{PopulacaoInfantilANO} \right) * 100Mil \quad (2)$$

Tendo o resultado das taxas de todos os municípios, foi usado a função *built-in summary* do R que retorna uma descrição estatística dos dados. Utilizamos o primeiro quartil, a mediana e o terceiro quartil como critério de divisão para a plotagem dos mapas temáticos para representação cartográfica.

### 3.6 MODELAGEM

A premissa deste estudo é utilizar modelos analíticos espaço temporais com abordagem bayesiana. Este é um método não trivial e o modelo é construído de forma hierárquica em fases aditivas uma por uma, até obtenção do modelo analítico consolidado. Na sequência traremos a apresentação e definições utilizadas nesta etapa de forma inicial e resumida.

#### 3.6.1 MODELAGEM ESTATÍSTICA ESPAÇO TEMPORAL

Quando se trabalha com dados que necessitam de uma abordagem espaço temporal, têm-se variação espacial, ou seja, no espaço definido; Neste trabalho em específico se trata dos municípios do estado Paraná. E, têm-se a variação temporal, onde analisa-se a evolução no tempo do fenômeno em estudo, fez-se um recorte de 10 anos (2009 a 2019) para este estudo.

Em resumo, se o interesse é estudar o padrão espaço-temporal de eventos de interesse, é importante considerar modelagens complexas que incorporem estes componentes de forma combinada ao invés de fazer uma modelagem fracionada, como utilizar modelos espaciais para entender a propagação no território e modelos de séries temporais para estudar a evolução temporal. Do ponto de vista de definição matemática/estatística, este problema é definido como um processo estocástico indexado pelo tempo e espaço. Neste caso, a melhor estratégia é utilizar

modelagem estatística espaço temporal com abordagem bayesiana, pois na estatística clássica (teoria frequentista) seria inviável uma estimação por método de máxima verossimilhança.

Portanto, a abordagem se baseará em algoritmos INLA, pois se exige uma aproximação paramétrica para se obter estimativas dos parâmetros, possibilitando boas aproximações analíticas utilizando-se de esquemas de integração numérica por Laplace de forma eficiente para alcançar ajustes probabilísticos/estocásticos para as estimativas de interesse da distribuição e densidade probabilísticas à posteriori (MARTINO; RIEBLER, 2014).

Vale ressaltar que entre os principais benefícios de usar abordagem INLA Moraga (2019) Blangiardo e Cameletti (2015) esta a rapidez computacional, este algoritmo é ágil mesmo para modelos grandes e complexos, como no caso deste estudo, sendo este um grande diferencial ao método de Monte Carlo em Cadeia de Markov (GILKS; RICHARDSON; SPIEGELHALTER, 1995).

O mapeamento da mortalidade, descrito por Blangiardo e Cameletti (2015), é feito através dos dados de área pra verificar um padrão espacial ou identificar áreas de risco alto ou baixo. Estamos trabalhando com dados discretos, pois são contagens de óbitos seja feminina ou infantil. Uma abordagem normalmente utilizada para esse tipo de dado é considerar o cálculo da razão da mortalidade padronizada, que é a razão entre os casos observador  $y_i$ , variando de 1 a  $n$ , com o número de casos esperados  $E_i$ , este calculado geralmente usando taxas padronizadas como de idade e sexo, com  $j$  variando 1 a  $J$ , sendo  $J$  a combinação de categorias de idade e sexo. Com isso temos a taxa  $r_j$  e a contagem populacional com  $Pop_{ij}$  descritos nas equações (3) e (4)

$$r_j = \frac{\sum_{i=1}^n y_{ij}}{\sum_{i=1}^n y_{ij} Pop_{ij}} \quad (3)$$

$$E_i = \sum_{j=1}^J Pop_{ij} \times r_j \quad (4)$$

As taxas calculadas em Equação (1) e Equação (2) já realizada e descrita anteriormente não podem ser usadas isoladamente, pois estaria perdendo um dos fatores mais relevantes, a dependência espacial. Para a preservação desses aspectos usa-se o modelo de Poisson, onde o parâmetro de interesse é a média do número de eventos, e para cada área assume-se:

$$y_i \sim Poisson(\lambda_i) \quad (5)$$

$$\lambda_i = E_i \rho_i \quad (6)$$

$$\log(\rho_i) = \eta_i \quad (7)$$

De modo que a média  $\lambda_i$  é definida em termos da taxa  $\rho_i$  e o número de casos esperados  $E_i$ . Em seguida é aplicado o logaritmo para linearizar o preditor de interesse  $\eta_i$ ,

conforme a [Equação \(8\)](#):

$$\eta_i = b_0 + u_i + v_i \quad (8)$$

Sendo  $b_0$  o intercepto, que quantifica a taxa média de resultados em toda a área de estudo. O parâmetro  $v_i$ , sendo o efeito específico da área, modelado como intercambiável. E por fim,  $u_i$  o efeito de área específica que é estruturado espacialmente.

A estrutura  $u$  pode ser descrita de várias maneiras, porém aqui, consideraremos apenas a auto regressiva condicional que é a implementada no INLA. Considerando as  $n$  áreas, cada uma caracterizada pelo conjunto de seus vizinhos, assumiremos que  $u_i$  é a seguinte variável aleatória:

$$u_i | \mathbf{u}_{-i} \sim Normal(\mu_i + \sum_{j=1}^n r_{ij}(u_j - \mu_j), s_i^2) \quad (9)$$

Em que  $\mu_i$  é a média da área  $i$  e  $s_i^2 = \sigma_u^2 / N_i$  é a variância para a mesma área, que depende do seu número de vizinhos, então se uma região tem muitos vizinhos a sua variância será menor. Essa estrutura de variação reconhece o fato de que na presença de forte correlação espacial, quanto mais vizinhos uma área tem mais informações há nos dados sobre o valor do seu efeito aleatório, enquanto o parâmetro de variância  $\sigma_u^2$  controla a quantidade de variação entre os efeitos aleatórios espacialmente estruturados. A quantidade  $r_{ij}$  indica a proximidade espacial e pode ser calculada como  $\phi \times W_{ij}$ , onde  $W_{ij} = a_{ij} / N_i$ ,  $a_{ij}$  é 1 se as áreas  $i$  e  $j$  são vizinhas e 0 se não forem. Finalmente, o parâmetro  $\phi$  controla a propriedade da distribuição.

Considerando  $\mathbf{W}$  como a matriz de elementos genéricos  $W_{ij}$  e  $\mathbf{S} = \text{diag}(s_1, \dots, s_n)$ , para garantir que a distribuição do efeito aleatório espacialmente estruturado seja adequada, a matriz de covariância  $(I - \phi\mathbf{W})^{-1}\mathbf{S}^2$  precisa ser positiva-definida; então o valor de  $\phi$  deve ser entre  $1/\min_{i=1, \dots, n} k_i$  e  $1/\max_{i=1, \dots, n} k_i$  com  $k_i$  os autovalores genéricos de  $\mathbf{W}$ . Então a especificação auto regressiva condicional (CAR) adequada  $\mathbf{u}$  é uma variável aleatória normal multivariada, como pode ser visto na [Equação \(10\)](#).

$$\mathbf{u} \sim MVNormal(\boldsymbol{\mu}, (I - \phi\mathbf{W})^{-1}\mathbf{S}^2) \quad (10)$$

onde  $\boldsymbol{\mu} = \{\mu_1, \dots, \mu_n\}$  é o vetor médio,  $I$  é a matriz de identidade e  $\mathbf{S}^2$  é definido abaixo. Então a distribuição condicional de  $u_i | \mathbf{u}_{-i}$  é:

$$u_i | \mathbf{u}_{-i} \sim Normal(\mu_i + \phi \frac{1}{N_i} \sum_{j=1}^n a_{ij}(u_j - \mu_j), s_i^j) \quad (11)$$

E a correlação entre as áreas  $i$  e  $j$  depende apenas de  $\phi$  e  $W$  e é dado pela [Equação \(12\)](#).

$$\frac{\sqrt{N_i}}{\sqrt{N_j}} \frac{(I - \phi\mathbf{W})_{ij}^{-1}}{\sqrt{(I - \phi\mathbf{W})_{ii}^{-1}(I - \phi\mathbf{W})_{jj}^{-1}}} \quad (12)$$

Essa especificação é chamada de auto regressiva condicional intrínseca (iCAR) e juntamente com o efeito aleatório intercambiável apresentado na [Equação \(8\)](#) originando o chamado o modelo Besag–York–Mollié (BYM) apresentado por [Besag, York e Mollié \(1991\)](#). Entretanto, devido a definição não positivo-definida na matriz de covariância, não há distribuição conjunta adequada para  $u$ , pois seria possível adicionar qualquer constante a cada  $u_i$  sem alterar a distribuição. Este problema pode ser corrigido definindo uma restrição como  $\sum_{i=1}^n u_i = 0$ .

Se assumirmos  $\mu = 0$  para cada  $i$  a distribuição condicional é agora da forma normalmente apresentada na literatura para o mapeamento de mortalidade:

$$u_i | \mathbf{u}_{-i} \sim Normal\left(\frac{1}{N_i} \sum_{j=1}^n a_{ij} u_j, s_i^2\right) \quad (13)$$

A modelagem e o mapeamento foi feito usando a biblioteca INLA, e no apêndice podem ser encontrados os códigos desenvolvido em R para este trabalho.

### 3.7 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo não foi submetido à apreciação de um Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) por utilizar dados secundários de domínio público. Todavia, foram respeitados os aspectos éticos e legais das pesquisas que envolve seres humanos conforme estabelece a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo tem como objetivo apresentar os resultados desse trabalho, com a avaliação e a implantação conforme a metodologia CRISP-DM apresentada. Serão apresentados os mapas temáticos da taxa de mortalidade feminina e infantil no estado do Paraná, tabelas de características do público alvo do estudo e o resultado da modelagem.

### 4.1 DESCRIÇÃO DO PÚBLICO ALVO

São descritos os público alvos através das tabelas obtidas ao longo desta sessão.

#### 4.1.1 MORTALIDADE FEMININA

Conforme a [Tabela 1](#), a mortalidade feminina vem oscilando ao longo do período estudado, isso pode ser percebido pela quantidade decrescente dos casos em alguns anos e incremento em outros anos. Ou seja, dentre os 39.069 casos de mortalidade feminina no período de estudo para os municípios do Paraná, de forma relativa têm-se que houve um decréscimo percentualmente ao longo do período. A exceção para o período estudado são referentes aos anos de 2015 e 2016 onde houve um pequeno aumento dos casos.

Tabela 1 – Óbitos Feminino em Idade Fértil

Ano	Quantidade	Porcentagem	Porcentagem acumulada	Porcentagem de incremento anual
2009	3872	9,91%	9,91%	0%
2010	3731	9,55%	19,46%	-3,64%
2011	3657	9,36%	28,82%	-1,98%
2012	3640	9,32%	38,14%	-0,46%
2013	3629	9,29%	47,43%	-0,30%
2014	3508	8,98%	56,41%	-3,33%
2015	3520	9,01%	65,42%	0,34%
2016	3587	9,18%	74,60%	1,90%
2017	3319	8,50%	83,09%	-7,47%
2018	3307	8,46%	91,56%	-0,36%
2019	3299	8,44%	100,00%	-0,24%
Total	39069			

Fonte: Autoria Própria

A maior parte dos casos de mortalidade feminina mostrado na [Tabela 2](#), ocorre com as mulheres solteiras, correspondendo a quase 48% dos casos, seguida pelas mulheres com 34%.

Tabela 2 – Estado Civil Feminino

Estado Civil	Quantidade	Porcentagem
Solteiro	18750	47,99%
Casado	13379	34,24%
Viúvo	1257	3,22%
Separado judicialmente	2514	6,43%
Outro	2122	5,43%
Ignorado	1047	2,68%

Fonte: Autoria Própria

A [Tabela 3](#) continha valores excedentes, enquanto a quantidade total de mortes acumulada nos 10 anos eram de 39069, a Faixa etária apresentava 71.392 casos. Para resolver isso os dados foram padronizados através da porcentagem. Outro fato que é possível observar é a faixa de idade onde a maioria os óbitos ocorrem, se concentra entre 40 e 49 anos, com mais de 48% dos casos.

Tabela 3 – Faixa Etária Feminina

Faixa Etária	Quantidade catalogada	Quantidade padronizada	Percentual
10 a 14 anos	2323	1271	3,25%
15 a 19 anos	4578	2505	6,41%
20 a 29 anos	11350	6211	15,90%
30 a 39 anos	18650	10206	26,12%
40 a 49 anos	34491	18875	48,31%

Fonte: Autoria Própria

Já na [Tabela 4](#) haviam dados faltantes, portanto para que isso não afetasse as análises, a solução adotada foi a mesma da tabela anterior, usar sistematização pelas porcentagens com denominadores diferentes para o preenchimento e padronização do cálculo. Conforme pode ser observado, com mais de 76% dos óbitos foram referentes a causa obstétrica indireta, essa informação é importante, pois como vamos tentar relacionar o entendimento dos óbitos em mulheres de idade fértil com óbitos em crianças, essa informação pode ser um indicador de falha no sistema de política pública para mulheres como pré-natal e acesso a pediatras, por exemplo, no caso dos óbitos infantis.

Tabela 4 – Tipo de Causa Obstétrica

Tipo de Causa Obstétrica	Quantidade catalogada	Quantidade padronizada	Percentual
Direta	516	8645	22,13%
Indireta	1777	29771	76,20%
Não Especificada	39	653	1,67%

Fonte: Autoria Própria

Na [Tabela 5](#), é possível observar que os óbitos são, majoritariamente, de pessoas brancas, pretas e pardas, totalizando mais de 96%.

Tabela 5 – Cor e Raça

Cor e Raça	Quantidade	Percentual
Branca	29903	76,54%
Preta e Parda	7950	20,35%
Amarela	118	0,30%
Indígena	110	0,28%
Ignorado	988	2,53%

Fonte: Aatoria Própria

Por fim, o grau de escolaridade das mulheres, apresentado na [Tabela 6](#), tem grande concentração entre 4 a 11 anos de escola, ou seja mulheres com ensino fundamental incompleto até ensino médio incompleto.

Tabela 6 – Escolaridade

Escolaridade	Quantidade	Percentual
Nenhuma	2737	7,01%
1 a 3 anos	5989	15,33%
4 a 7 anos	11450	29,31%
8 a 11 anos	11850	30,33%
12 anos e mais	4502	11,52%
Ignorado	2541	6,50%

Fonte: Aatoria Própria

#### 4.1.2 MORTALIDADE INFANTIL

Na [Tabela 7](#), também é possível observar uma quantidade decrescente dos casos de mortalidade infantil no período estudado. Ou seja, dos 22.041 casos, com exceção dos anos de 2012 e 2014, de forma relativa, houve um decréscimo percentual ao longo do período.

Tabela 7 – Óbitos Infantil

Ano	Quantidade	Porcentagem	Porcentagem acumulada	Porcentagem de incremento anual
2009	2170	9,85%	9,85%	0%
2010	2120	9,62%	19,46%	-2,30%
2011	2065	9,37%	28,83%	-2,59%
2012	2076	9,42%	38,25%	0,53%
2013	1984	9,00%	47,25%	-4,43%
2014	2070	9,39%	56,64%	4,33%
2015	1992	9,04%	65,68%	-3,77%
2016	1930	8,76%	74,44%	-3,11%
2017	1859	8,43%	82,87%	-3,68%
2018	1910	8,67%	91,54%	2,74%
2019	1865	8,46%	100,00%	-2,36%
Total	22041			

Fonte: Aatoria Própria

Conforme a [Tabela 8](#), é possível ver que mais de 85% dos óbitos infantis são de crianças brancas.

Tabela 8 – Cor e Raça

Cor e Raça	Quantidade	Percentual
Branca	18767	85,15%
Preta e Parda	2144	9,73%
Amarela	40	0,18%
Indígena	189	0,86%
Ignorado	901	4,09%

Fonte: Aatoria Própria

O local do óbito em quase 90% dos casos ocorrem em hospitais, conforme a [Tabela 9](#)

Tabela 9 – Local da Ocorrência

Local da Ocorrência	Quantidade	Percentual
Hospital	19634	89,08%
Outro estabelecimento de saúde	454	2,06%
Domicílio	1347	6,11%
Via pública	347	1,57%
Outros	252	1,14%
Ignorado	7	0,03%

Fonte: Aatoria Própria

A maioria dos óbitos são categorizados com o capítulo XVI E XVII do CID-10. O Capítulo XVI, com 49% das ocorrências, diz respeito a mortes originadas no período perinatal.

Já o capítulo XVII, com 25%, às malformações congênicas no período pré-natal. Conforme [Tabela 10](#)

Tabela 10 – Capítulo do CID-10

Capítulo do CID-10	Quantidade	Percentual
I	674	3,06%
II	422	1,91%
III	104	0,47%
IV	242	1,10%
V	1	0,00%
VI	572	2,60%
VIII	8	0,04%
IX	184	0,83%
X	922	4,18%
XI	170	0,77%
XII	14	0,06%
XIII	9	0,04%
XIV	62	0,28%
XVI	10921	49,55%
XVII	5556	25,21%
XVIII	569	2,58%
XX	1611	7,31%

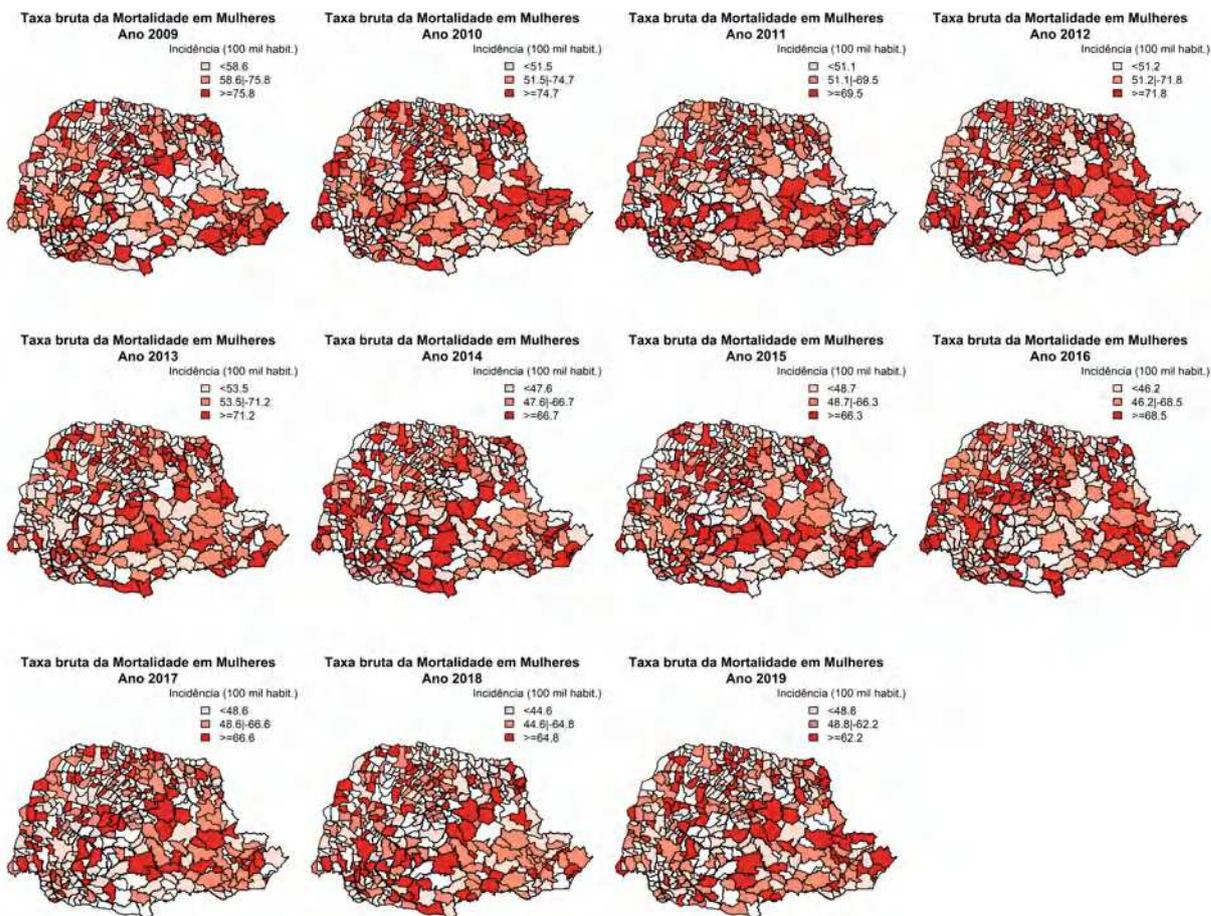
Fonte: A autoria Própria

## 4.2 DESCRIÇÃO ESPACIAL

Utilizando as informações obtidas, foi possível obter os mapas temáticos com as taxas de mortalidade por ano mostrando todos os municípios do estado.

Na [Figura 3](#) é possível observar que a taxa máxima da mortalidade feminina sempre esteve acima dos 60 casos por 100 mil habitantes (taxa de mortalidade padronizada), enquanto a mínima sempre acima dos 46 casos por 100 mil habitantes.

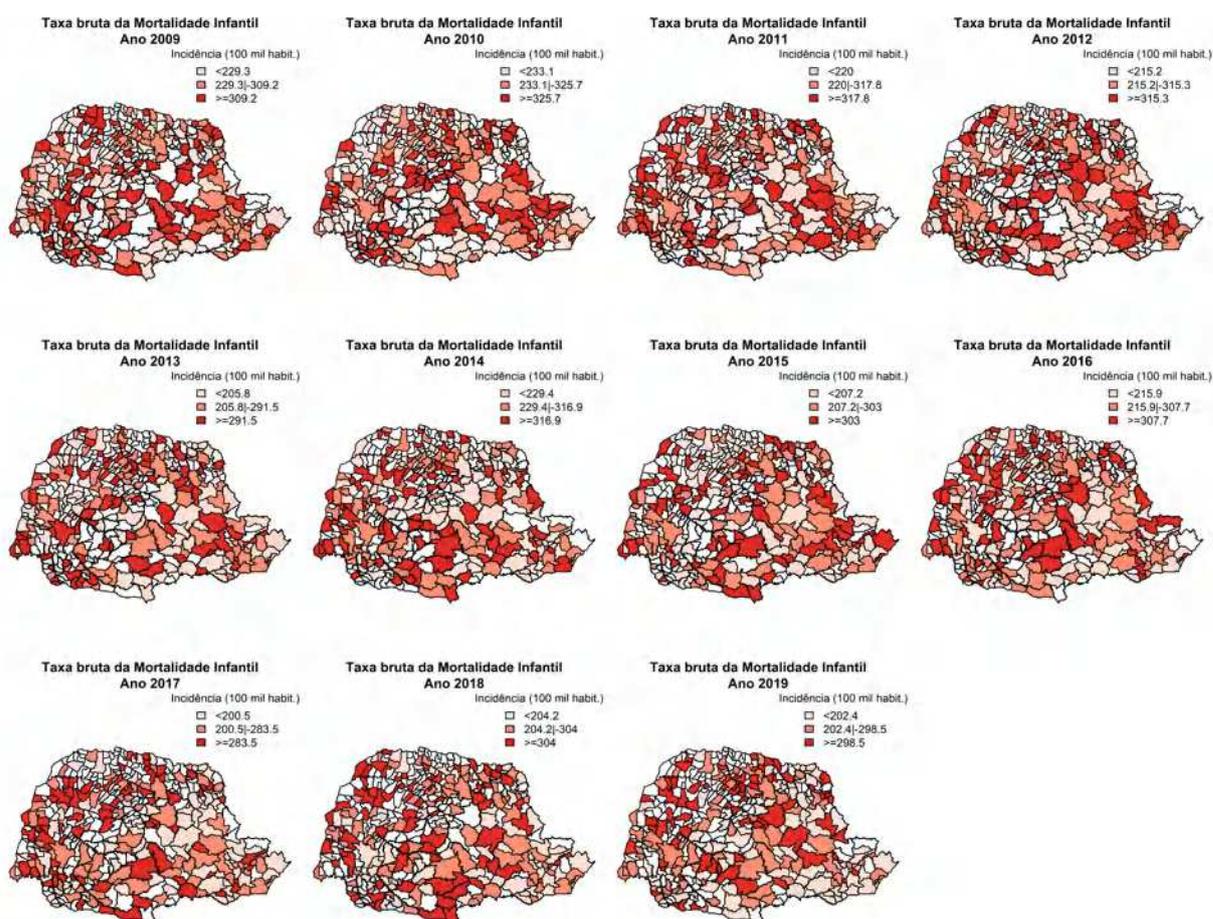
Figura 3 – Mortalidade Feminina 2009-2019



Fonte: Autoria Própria

O mapa obtido para mortalidade infantil, na [Figura 4](#), mostra uma certa instabilidade na taxa calculada, o que levanta uma certa preocupação, tanto pelo valor da menor incidência encontrada de por volta de 200 casos por 100 mil, quanto a máxima de 307 por 100 mil habitantes. Porém, sem a modelagem fica complicado entender e estabelecer um padrão, pois o gráfico exibe um formato que chamamos de "colcha de retalhos", impossibilitando entendimento sobre o padrão da mortalidade.

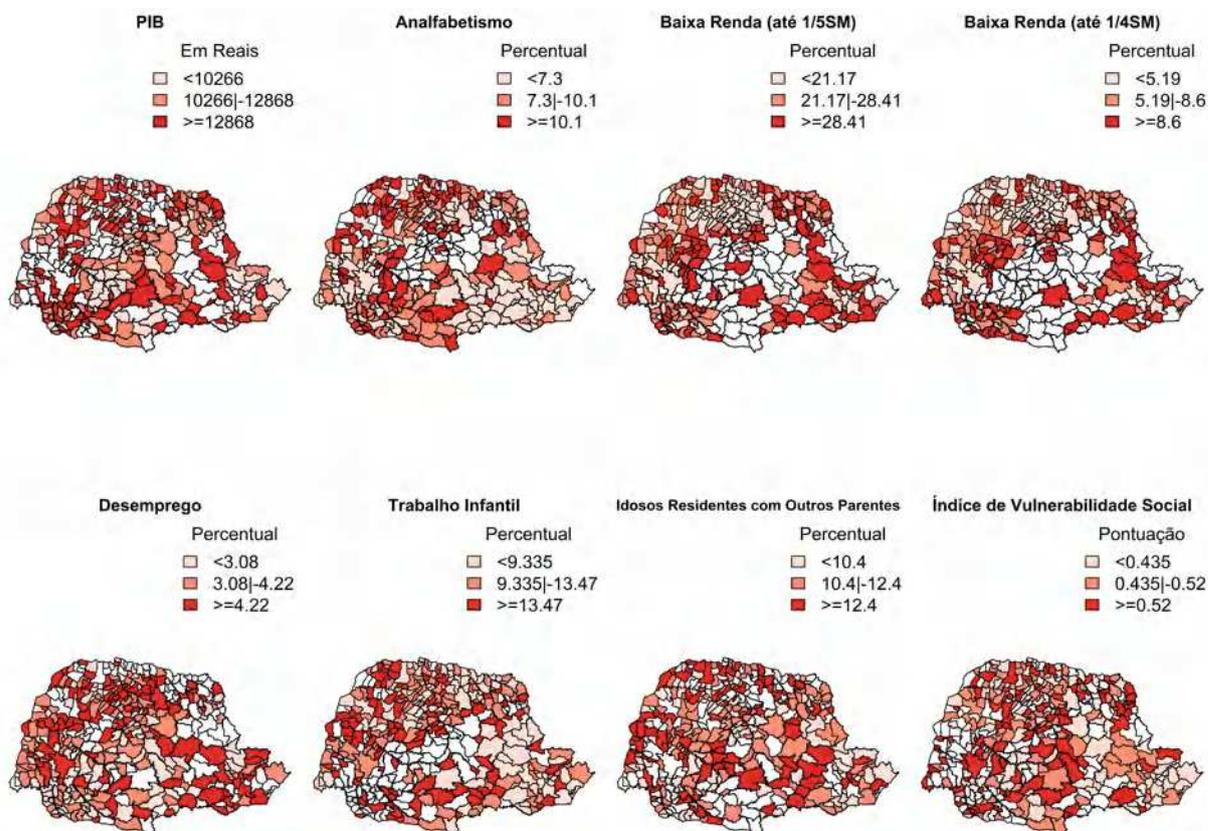
Figura 4 – Mortalidade Infantil 2009-2019



Fonte: Autoria Própria

Além das taxas de mortalidade feminina e infantil, também foi possível plotar um mapa com os indicadores estudados para estabelecer uma correlação, esses foram explicados na [Seção 3.4](#) e o mapa pode ser conferido na [Figura 5](#).

Figura 5 – Taxas Reunidas



Fonte: Autoria Própria

### 4.3 RESULTADO DO MODELO E DISCUSSÃO

Após a criação do modelo, foram feitas duas tabelas com os resultados, a [Tabela 11](#) para as mulheres e a [Tabela 12](#) para as crianças. Há duas informações que são mais relevantes para uma conclusão que podem ser obtidas por essas tabelas, se a variável é estatisticamente significativa e se ela está correlacionada com o fenômeno estudado.

Uma variável pode ser entendida como estatisticamente significativa quando o sinal do limite inferior e posterior dos intervalos de credibilidade são iguais. Já a correlação com o fenômeno varia de acordo com o sinal da média posteriori, se positivo há uma correlação proporcional positiva, se negativa inversamente proporcional.

Para a mortalidade feminina tivemos 4 variáveis significativas que foram destacadas na tabela. Ano é uma variável com média negativa, isso implica que com o passar dos anos a mortalidade feminina tem diminuído. Analfabetismo é positivo, então quanto maior o índice de Analfabetismo maior as taxas de mortalidade feminina. O mesmo acontece para Baixa Renda

até meio Salário Mínimo e Desemprego.

Tabela 11 – Resultado Do Modelo Geral da Mortalidade Feminina

	<b>Média Posteriori</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Limite Inferior</b>	<b>Mediana Posterior</b>	<b>Limite Superior</b>
(Intercept)	-1.556	0.014	-1.583	-1.556	-1.528
<b>Anos</b>	<b>-0.266</b>	<b>0.001</b>	<b>-0.267</b>	<b>-0.266</b>	<b>-0.264</b>
PIB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>Analfabetismo</b>	<b>0.020</b>	<b>0.003</b>	<b>0.013</b>	<b>0.020</b>	<b>0.027</b>
<b>Baixa Renda - 1/2SM</b>	<b>0.005</b>	<b>0.002</b>	<b>0.002</b>	<b>0.005</b>	<b>0.008</b>
Baixa Renda - 1/4SM	0.003	0.002	-0.002	0.003	0.008
<b>Desemprego</b>	<b>0.019</b>	<b>0.008</b>	<b>0.003</b>	<b>0.019</b>	<b>0.035</b>
Trabalho Infantil	-0.001	0.002	-0.004	-0.001	0.002
Idosos Dependentes	-0.009	0.005	-0.019	-0.009	0.001
IVS	-0.165	0.091	-0.344	-0.165	0.014

Fonte: Autoria Própria

Assim como as variáveis Anos, Analfabetismo e Baixa Renda até meio salário foram relevantes para a mortalidade feminina também foram relevantes para a mortalidade infantil, com a diferença que pra este fenômeno Desemprego não foi significativo, mas Trabalho Infantil foi. Então é possível concluir que quanto maior o índice de Trabalho Infantil maior o índice de mortalidade infantil.

Tabela 12 – Resultado Do Modelo Geral da Mortalidade Infantil

	<b>Média Posteriori</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Limite Inferior</b>	<b>Mediana Posterior</b>	<b>Limite Superior</b>
(Intercept)	-0.001	0.018	-0.037	-0.001	0.034
<b>Anos</b>	<b>-0.258</b>	<b>0.000</b>	<b>-0.258</b>	<b>-0.258</b>	<b>-0.257</b>
PIB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>Analfabetismo</b>	<b>0.034</b>	<b>0.006</b>	<b>0.022</b>	<b>0.034</b>	<b>0.045</b>
<b>Baixa Renda - 1/2SM</b>	<b>0.008</b>	<b>0.002</b>	<b>0.004</b>	<b>0.008</b>	<b>0.013</b>
Baixa Renda - 1/4SM	0.007	0.004	-0.001	0.007	0.015
Desemprego	-0.016	0.013	-0.041	-0.016	0.009
<b>Trabalho Infantil</b>	<b>0.006</b>	<b>0.003</b>	<b>0.001</b>	<b>0.006</b>	<b>0.012</b>
Idosos Dependentes	-0.009	0.007	-0.023	-0.009	0.006
IVS	-0.120	0.136	-0.387	-0.120	0.146

Fonte: Autoria Própria

Para mortalidade infantil alguns estudos como o de [Campos e Francischini \(2003\)](#) mostram que, de fato, o trabalho infantil tem efeitos danosos no desenvolvimento da criança e do adolescente. Um fator relevante que impacta o desenvolvimento é o trabalho precoce, que embora ajude no incremento de renda de famílias precarizadas, não é algo que ajuda a superar

esse estado, inclusive ajudando a perpetuar esse estado de miséria. Esses fatos corroboram com os resultados aqui obtidos, que baixa renda e trabalho infantil são fatores determinantes para a mortalidade infantil. O trabalho de [Paixão e Ferreira \(2014\)](#) também chegou em conclusões bem similares ao buscar os determinantes de mortalidade infantil. Melhorar indicadores como acesso a serviços de saúde, saneamento e a escolaridade além de proporcionar uma maior perspectiva de qualidade de vida também influenciam na diminuição da mortalidade.

Analisando a evolução da desigualdade socioeconômicas na mortalidade infantil [Garcia e Santana \(2011\)](#) concluíram que há mais óbitos para crianças a medida que as mães tem menor grau de escolaridade, isso contribui duplamente tanto para mortalidade infantil quanto da mortalidade feminina, como foi destacado no [Tabela 11](#).

Temos no nosso país diretrizes nacionais que tem como guia acabar com esse tipo de problemas voltados para a educação e trabalho infantil. O Plano Nacional de Educação (PNE), aprovado pela Lei 13.005, de 25 de junho de 2014, com duração decenal de 2014 à 2024, tem como uma de suas 20 metas erradicar o analfabetismo absoluto e reduzir em 50% a taxa de analfabetismo funcional ([EDUCAÇÃO, 2014](#)). O Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI), é a principal política pública para erradicar o trabalho infantil no país. Para isso dispõe de ações como transferência de renda, trabalho social com as famílias, além de ofertar atividades socioeducativas para crianças e adolescentes retirados do trabalho ([EDUCAÇÃO, 2019](#)).

Como complementar a tudo isso, a constituição do Brasil em seu artigo número 3 traz:

Art. 3º Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil:

I - construir uma sociedade livre, justa e solidária;

II - garantir o desenvolvimento nacional;

III - erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais;

IV - promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação.

A redução das desigualdades sociais e regionais é um dos objetivos do país, e é possível alcançar isso por exemplo, combatendo a pobreza através da distribuição de renda, combatendo o analfabetismo com investimento em educação, com infra estrutura e valorização de escolas/profissionais da educação e acabando com o trabalho infantil dentre diversas outras opções que poderiam ser listadas como promoção do bem estar social.

Vale salientar que este estudo inclui uma limitação por se tratar de dados agregados, ou seja, o nível de inferência não chega no indivíduo, mas sim no conglomerado em estudo, no caso específico estado do Paraná e seus municípios. Estudos espaciais tem essa singularidade, em contrapartida são excelentes ferramentas para gestão pública no setor macro regional devido a essa especificidade e cumpre o papel de nortear políticas públicas regionais.

Sabendo as necessidades de cada região e entendendo quais são os indicadores primordiais é possível elaborar políticas públicas que sejam efetivas no sentido de diminuir essas

taxas, pois é um problema sério de saúde pública social, a gestão estratégica e diversificada por município/regional de saúde seria a recomendação deste estudo neste cenário.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho envolve aspectos de mineração de dados, onde houve uma etapa exaustiva de pré-processamento e link dos data sets extraídos de fontes oficiais do governo. A etapa de pré-processamento dos dados, sendo uma das etapas mais demoradas de um projeto de ciência de dados, serviu para, além de pôr em práticas os conhecimentos adquiridos ao longo das disciplinas relacionadas a lógica e programação durante a graduação, exercitar o senso analítico quanto ao tratamento de dados reais e pesquisa aplicada em saúde pública. Logo, foi de suma importância poder trabalhar com dados reais, possibilitando um grande aprendizado referente a todas as etapas de um projeto de ciência de dados.

Fazer uso de uma metodologia simples, incremental e dinâmica como o CRISP-DM facilitou o desenvolvimento do trabalho e das entregas, o que garantiu uma maior velocidade no desenvolvimento dos códigos. O uso da abordagem INLA foi de suma importância para o desenvolvimento do trabalho, pois permitiu em um menor tempo computacional fazer as modelagens necessárias para entender quais indicadores são mais relevantes para a mortalidade.

Pode-se observar com a descrição inicial e os mapas temáticos que as taxas de mortalidade feminina e infantil tem diminuído no geral, mas para estudar quais indicadores estão relacionados com esse fenômeno foi feito uma modelagem espaço temporal usando aproximação por Laplace. Indicadores relacionados a educação como analfabetismo, e relacionados a renda como desemprego e trabalho infantil, foram determinantes para mostrar essa correlação.

Em um país de dimensões continentais, ter um olhar específico para uma região é fundamental para trazer mais clareza quanto a suas necessidades. Aliado ao entendimento dos indicadores que influenciam as taxas de mortalidade, é possível embasar tanto a manutenção quanto a criação de novas políticas públicas para mitigar essa questão de saúde pública no estado do Paraná.

## Referências

- ANDRADE, C. L. T. de; SZWARCOWALD, C. L. Análise espacial da mortalidade neonatal precoce no município do rio de janeiro, 1995-1996. **SciELO - Scientific Electronic Library Online**, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csp/a/VrMTdn5g93NqDz3rPkcSK4F/?lang=pt>>. Acesso em: 17 de Novembro de 2021. Citado na página 4.
- BESAG, J.; YORK, J.; MOLLÍ, A. Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics. **Springer**, mar. 1991. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/BF00116466>>. Acesso em: 20 de Novembro de 2022. Citado na página 12.
- BLANGIARDO, M.; CAMELETTI, M. **Spatial and spatio-temporal Bayesian models with R-INLA**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2015. Citado na página 10.
- CAMPOS, H. R.; FRANCISCHINI, R. Trabalho infantil produtivo e desenvolvimento humano. **SciELO - Scientific Electronic Library Online**, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pe/a/cfXSQq345RBJ637dJGpZfJy/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 17 de Novembro de 2022. Citado na página 21.
- CREMAL. **Mortalidade feminina**. 2012. Disponível em: <[http://www.cremal.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=21389:mortalidade-feminina&catid=3](http://www.cremal.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=21389:mortalidade-feminina&catid=3)>. Acesso em: 08 de Novembro de 2021. Citado na página 1.
- CRUZ, A. **Internet Research Laboratory**. 2019. Disponível em: <<http://condicaosqn.blogspot.com/2019/02/o-caminho-da-mina-em-big-data-crisp-dm.html>>. Acesso em: 20 de Outubro de 2021. Citado na página 5.
- EDUCAÇÃO, M. da. **Plano Nacional de Educação**. 2014. Disponível em: <[https://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne\\_conhecendo\\_20\\_metas.pdf](https://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf)>. Acesso em: 17 de Novembro de 2022. Citado na página 22.
- EDUCAÇÃO, M. da. **Programa de Erradicação do Trabalho Infantil**. 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidadania/pt-br/acoes-e-programas/assistencia-social/servicos-e-programas-1/acao-estrategica-do-programa-de-erradicacao-do-trabalho-infantil>>. Acesso em: 18 de Novembro de 2022. Citado na página 22.
- GARCIA, L. P.; SANTANA, L. R. Evolução das desigualdades socioeconômicas na mortalidade infantil no brasil, 1993-2008. **SciELO - Scientific Electronic Library Online**, set. 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/5StGp3rjrh9wKcMgFby5xf/?lang=pt>>. Acesso em: 18 de Novembro de 2022. Citado na página 22.
- GILKS, W. R.; RICHARDSON, S.; SPIEGELHALTER, D. **Markov chain Monte Carlo in practice**. [S.l.]: CRC press, 1995. Citado na página 10.
- IBGE. **Tábua completa de mortalidade para o Brasil**. 2019. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3097/tcmb\\_2019.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3097/tcmb_2019.pdf)>. Acesso em: 08 de Novembro de 2021. Citado na página 1.
- IBGE. **PIB**. 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>>. Acesso em: 29 de Setembro de 2022. Citado na página 7.

IBGE. **Proporção de idosos residentes em domicílios na condição de outro parente**. 2022. Disponível em: <[http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/Idosos\\_Resid\\_Domic\\_Outros\\_Par.pdf](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/Idosos_Resid_Domic_Outros_Par.pdf)>. Acesso em: 29 de Setembro de 2022. Citado na página 7.

IBGE. **Proporção de pessoas com baixa renda**. 2022. Disponível em: <[http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/Prop\\_Pessoas\\_Baixa\\_Renda.pdf](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/Prop_Pessoas_Baixa_Renda.pdf)>. Acesso em: 29 de Setembro de 2022. Citado na página 7.

IBGE. **Taxa de analfabetismo**. 2022. Disponível em: <[http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/Taxa\\_Analfabetismo.pdf](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/Taxa_Analfabetismo.pdf)>. Acesso em: 29 de Setembro de 2022. Citado na página 7.

IBGE. **Taxa de Desemprego**. 2022. Disponível em: <[http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/Taxa\\_Desemprego.pdf](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/Taxa_Desemprego.pdf)>. Acesso em: 29 de Setembro de 2022. Citado na página 7.

IBGE. **Trabalho Infantil**. 2022. Disponível em: <[http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/Taxa\\_Trabalho\\_Infantil.pdf](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/Taxa_Trabalho_Infantil.pdf)>. Acesso em: 29 de Setembro de 2022. Citado na página 7.

IPEA. **Atlas da Vulnerabilidade Social nos Municípios Brasileiros**. 2022. Disponível em: <[http://ivs.ipea.gov.br/images/publicacoes/lvs/publicacao\\_atlas\\_ivs.pdf](http://ivs.ipea.gov.br/images/publicacoes/lvs/publicacao_atlas_ivs.pdf)>. Acesso em: 29 de Setembro de 2022. Citado na página 7.

JUSTINO, D. C. P.; ANDRADE, F. B. de. Análise espacial das causas de mortalidade infantil no Brasil de 2000 a 2015. **Revista Ciência Plural**, v. 6, n. 3, p. 174–193, 2020. Acesso em: 13 de Novembro de 2021. Citado na página 4.

LEAL, M. d. C.; SZWARCOWALD, C. L. Características da mortalidade neonatal no estado do Rio de Janeiro na década de 80: uma visão espaço-temporal. **Revista de Saúde Pública**, SciELO Public Health, v. 31, p. 457–465, 1997. Acesso em: 17 de Novembro de 2021. Citado na página 4.

LEITE, F. M. C. et al. Análise da tendência da mortalidade feminina por agressão no Brasil, estados e regiões. **SciELO - Scientific Electronic Library Online**, 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/JV3D5PbN759q348rcQjNgzL/?lang=pt>>. Acesso em: 08 de Novembro de 2021. Citado na página 3.

LISBOA, R. **Doença cardiovascular é principal causa de morte de mulheres no mundo**. 2021. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2021-05/doenca-cardiovascular-e-principal-cao-de-morte-de-mulheres-no-mundo>>. Acesso em: 08 de Novembro de 2021. Citado na página 1.

MARTIN, J. C. Mortalidade de mulheres em idade fértil no Brasil: enfoque na evitabilidade das causas. **Fundação Oswaldo Cruz. Instituto Nacional de Saúde da Mulher da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira**, 2018. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/40378>>. Acesso em: 08 de Novembro de 2021. Citado na página 3.

MARTINO, S.; RIEBLER, A. Integrated nested Laplace approximations (INLA). **Wiley StatsRef: Statistics Reference Online**, Wiley Online Library, p. 1–19, 2014. Citado na página 10.

MENEGHEL, S. N.; HIRAKATA, V. N. Femicídios: homicídios femininos no Brasil. **SciELO - Scientific Electronic Library Online**, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rsp/a/C6XjntCBHFNfjXZJ96tGMBN/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 08 de Novembro de 2021. Citado na página 3.

MORAGA, P. **Geospatial health data: Modeling and visualization with R-INLA and shiny**. [S.l.]: Chapman and Hall/CRC, 2019. Citado na página 10.

NETO, O. L. d. M. et al. Diferenças no padrão de ocorrência da mortalidade neonatal e pós-neonatal no município de goiânia, brasil, 1992-1996: análise espacial para identificação das áreas de risco. **Cadernos de Saúde Pública**, SciELO Brasil, v. 17, p. 1241–1250, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csp/a/cjqh5BQMswBtVSKWG8Wgt5m/?lang=pt>>. Acesso em: 17 de Novembro de 2021. Citado na página 4.

PAIXÃO, A. N.; FERREIRA, T. Determinantes da mortalidade infantil no brasil. **SciELO - Scientific Electronic Library Online**, mar. 2014. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/3967>>. Acesso em: 17 de Novembro de 2022. Citado na página 22.

PINHEIRO, G. L. **Mortalidade infantil no mundo caiu pela metade nas duas últimas décadas, mostra relatório da OMS**. 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2020/05/13/mortalidade-infantil-no-mundo-caiu-pela-metade-nas-duas-ultimas-decadas-mostra-relatorio-da-oms.ghtml>>. Acesso em: 08 de Novembro de 2021. Citado na página 1.

PROVOST, F.; FAWCETT, T. **Data Science para Negócios**. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016. Citado na página 5.

RIBEIRO, A. **Participação feminina no mercado de trabalho**. 2016. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/participacao-feminina-no-mercado-trabalho.htm>>. Acesso em: 08 de Novembro de 2021. Citado na página 1.

RODRIGUES, M. et al. Análise espacial da mortalidade infantil e adequação das informações vitais: uma proposta para definição de áreas prioritárias. **SciELO - Scientific Electronic Library Online**, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/tce/a/RhYf7dHpHR79sddtdTdLgZp/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 13 de Novembro de 2021. Citado na página 4.

SANTOS, R. de S.; MELO, E. C. P.; SANTOS, K. M. Análise espacial dos indicadores pactuados para o rastreamento do câncer do colo do útero no brasil. **SciELO - Scientific Electronic Library Online**, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/tce/a/RhYf7dHpHR79sddtdTdLgZp/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 09 de Novembro de 2021. Citado na página 3.

## Apêndices

## APÊNDICE A – Script Plotagem Mapas

```

1 # Instalacao dos pacotes necessarios
2 install.packages("geoR", dep=TRUE)
3 install.packages("sp", dep=TRUE)
4 install.packages("spdep", dep=TRUE)
5 install.packages("classInt", dep=TRUE)
6 install.packages("RColorBrewer", dep=TRUE)
7 install.packages("maptools", dep=TRUE)
8
9 # Definindo caminho padrao e importando as bibliotecas
10 path = "/repo"
11 setwd(paste(path, "/datasets", sep = ""))
12
13 # Importacao dos pacotes necessarios
14 require(sp)          ## Pacote para representacao de dados espaciais no R
15 require(spdep)      ## Pacote para analise de dados de areas
16 require(classInt)   ## Pacote para facilitar a divisao dos dados em
   intervalos
17 require(RColorBrewer) ## Pacote para criar palhetas de cores nas
   visualizacoes em mapas
18 require(geoR)       ## Pacote para analise geoestatistica
19 require(maptools)   ## Pacote para criar mapas detalhados
20 require(stringr)    ## Pacote para trabalhar com strings
21
22 # Importante arquivo contendo os poligonos para plotagem do mapa
23 graficoParana <- readShapePoly(file.choose()) # Escolhe o arquivo: .shp
24 graficoParana$CD_GEOCMU = substr(graficoParana$CD_GEOCMU,1,6) # Removendo o
   ultimo numero para manter o padrao
25
26 # Importando e manipulando arquivo Mulheres e Crianças
27 ## Mulheres
28 dadosMulheres <- read.csv("03 - Final/dados_mulheres.csv", sep=";")
29 names(dadosMulheres)[2] = "CD_GEOCMU" # Alterando o nome da coluna para o
   merge
30 dadosMulheresCompleto <- merge(graficoParana@data, dadosMulheres, by="CD_
   GEOCMU", sort=FALSE) # Merge df mulheres com o mapa
31 ## Crianças
32 dadosCrianças <- read.csv("03 - Final/dados_infantil.csv", sep=";")
33 names(dadosCrianças)[3] = "CD_GEOCMU" # Alterando o nome da coluna para o
   merge
34 dadosCriançasCompleto <- merge(graficoParana@data, dadosCrianças, by="CD_
   GEOCMU", sort=FALSE) # Merge df crianças com o mapa
35
36 # Configuracoes de poligonos do mapa

```

```

37 # Centroide do poligono
38 graficoParana@polygons [[1]]@Polygons [[1]]@labpt
39 # Obtendo os centroides de todos os distritos
40 centroides <- t(sapply(graficoParana@polygons, function(x) x@Polygons [[1]]
    @labpt))
41
42 # Funcoes para salvar os mapas individuais e agrupado de Mulheres e
    Crianças
43 salvarMapasIndividuaisMulheres = function(paleta){
44   for (i in 2009:2019){
45     # Pegando ultimos digitos do ano e atribuindo para as variaveis
46     final           = str_sub(i, start=3)
47     mm20xx          = paste("mm20", final, sep = "")
48     mm1q20xx        = paste("mm1q20", final, sep = "")
49     mmedian20xx     = paste("mmedian20", final, sep = "")
50     mm3q20xx        = paste("mm3q20", final, sep = "")
51     brks20xx        = paste("brks20", final, sep = "")
52     contagemM.20xx = paste("contagemM.20", final, sep = "")
53     popf.20xx       = paste("popf.20", final, sep = "")
54
55     # Calculando a taxa de mortalidade e separando os intervalos para
        plotagem
56     mm20xx           = (dadosMulheresCompleto [[contagemM.20xx]] /
        dadosMulheresCompleto [[popf.20xx]]) * 100000
57     mm1q20xx        = round( as.numeric( summary(mm20xx)[2] ), 1) # Primeiro
        Quartil
58     mmedian20xx     = round( as.numeric( summary(mm20xx)[3] ), 1) # Mediana
59     mm3q20xx        = round( as.numeric( summary(mm20xx)[5] ), 1) # Terceiro
        Quartil
60     brks20xx <- c(-Inf, mm1q20xx, mmedian20xx, mm3q20xx, Inf)
61
62     # Criando arquivo para salvar o grafico
63     setwd(paste(path, "/datasets/Graficos/mm", sep = ""))
64     jpeg(filename = paste(paste("mm20", final, sep = ""), ".jpeg", sep = ""))
65     ,
66     width = 30, height = 24, units = "cm",
67     pointsize = 12, res = 1200)
68
69     # Plotando mapa
70     cols<-brewer.pal(3, paleta)
71     plot(graficoParana, col=cols[findInterval(mm20xx, brks20xx)])
72     title(main= list(paste("Taxa bruta da Mortalidade em Mulheres\nAno 20",
        final, sep=""), cex = 2))
73     legend("topright",
        c(paste("<", mm1q20xx, sep=""), paste(mm1q20xx, mmedian20xx,
        sep = "|-"), paste(">=", mmedian20xx, sep = "")),

```

```

74         fill=cols , title = "Incidencia (100 mil habit.)", cex=1.8, bty="n"
75         )
76     # Fechando o arquivo e salvando o plot
77     dev.off()
78 }
79 }
80
81 SalvarMapasReunidosMulheres = function(paleta){
82     # Criando arquivo para salvar os graficos
83     setwd(paste(path, "/datasets/Graficos/mm", sep = ""))
84     jpeg(filename = "mmTodos22.jpeg", width = 30, height = 24, units = "cm",
85           pointsize = 12, res = 1200)
86     par(mar=c(0,0,2,0))
87     layout(matrix(1:12,3,4,byrow=T))
88     for (i in 2009:2019){
89         # Pegando ultimos digitos do ano e atribuindo para as variaveis
90         final           = str_sub(i, start=3)
91         mm20xx          = paste("mm20", final, sep = "")
92         mm1q20xx        = paste("mm1q20", final, sep = "")
93         mmedian20xx     = paste("mmedian20", final, sep = "")
94         mm3q20xx        = paste("mm3q20", final, sep = "")
95         brks20xx        = paste("brks20", final, sep = "")
96         contagemM.20xx  = paste("contagemM.20", final, sep = "")
97         popf.20xx       = paste("popf.20", final, sep = "")
98
99         # Calculando a taxa de mortalidade e separando os intervalos para
100        plotagem
101        mm20xx          = (dadosMulheresCompleto [[contagemM.20xx]] /
102                          dadosMulheresCompleto [[popf.20xx]]) * 100000
103        mm1q20xx        = round( as.numeric( summary(mm20xx)[2] ), 1) # Primeiro
104        Quartil
105        mmedian20xx     = round( as.numeric( summary(mm20xx)[3] ), 1) # Mediana
106        mm3q20xx        = round( as.numeric( summary(mm20xx)[5] ), 1) # Terceiro
107        Quartil
108        brks20xx <- c(-Inf, mm1q20xx, mmedian20xx, mm3q20xx, Inf)
109
110        # Plotando os mapas
111        cols<-brewer.pal(3, paleta)
112        plot(graficoParana, col=cols[findInterval(mm20xx, brks20xx)],
113            cex.lab=5, cex.axis=5, cex.main=5, cex.sub=5)
114        #title(main= list(paste("\n20", final, sep=""), cex = 2))
115        title(main= list(paste("Taxa bruta da Mortalidade em Mulheres\nAno 20",
116                              final, sep=""), cex = 1.2))
117        legend("topright",

```

```

113     c(paste("<", mm1q20xx, sep=""), paste(mm1q20xx, mmedian20xx,
114         sep = "|-"), paste(">=", mmedian20xx, sep = "")),
115     fill=cols, title = "Incidencia (100 mil habit.)", cex=1, bty="n")
116 }
117 # Fechando o arquivo e salvando o plot
118 dev.off()
119 }
120
121
122
123 salvarMapasIndividuaisCrianças = function(paleta){
124   for (i in 2009:2019){
125     # Pegando ultimos digitos do ano e atribuindo para as variaveis
126     final           = str_sub(i, start=3)
127     mm20xx          = paste("mm20", final, sep = "")
128     mm1q20xx        = paste("mm1q20", final, sep = "")
129     mmedian20xx     = paste("mmedian20", final, sep = "")
130     mm3q20xx        = paste("mm3q20", final, sep = "")
131     brks20xx        = paste("brks20", final, sep = "")
132     contageml.20xx  = paste("contageml.20", final, sep = "")
133     popl.20xx       = paste("popl.20", final, sep = "")
134
135     # Calculando a taxa de mortalidade e separando os intervalos para
136     # plotagem
137     mm20xx          = (as.integer(dadosCriançasCompleto[[contageml.20xx]]) /
138         dadosCriançasCompleto[[popl.20xx]]) * 100000
139     mm1q20xx        = round( as.numeric( summary(mm20xx)[2] ), 1) # Primeiro
140     # Quartil
141     mmedian20xx     = round( as.numeric( summary(mm20xx)[3] ), 1) # Mediana
142     mm3q20xx        = round( as.numeric( summary(mm20xx)[5] ), 1) # Terceiro
143     # Quartil
144     brks20xx <- c(-Inf, mm1q20xx, mmedian20xx, mm3q20xx, Inf)
145
146     # Criando arquivo para salvar o grafico   setwd(paste(path, "/datasets
147     # /Graficos/mc", sep = ""))
148     jpeg(filename = paste(paste("mc20", final, sep = ""), ".jpeg", sep = ""))
149     ,
150     width = 30, height = 24, units = "cm",
151     pointsize = 12, res = 1200)
152
153     # Plotando mapa
154     cols<-brewer.pal(3, paleta)
155     plot(graficoParana, col=cols[findInterval(mm20xx, brks20xx)])
156     title(main= list(paste("Taxa bruta da Mortalidade Infantil\nAno 20",
157         final, sep=""), cex = 2))
158     legend("topright",

```

```

152         c(paste("<", mm1q20xx, sep=""), paste(mm1q20xx, mmedian20xx,
153           sep = "|-"), paste(">=", mmedian20xx, sep = "")),
           fill=cols, title = "Incidencia (100 mil habit.)", cex=1.8, bty="n"
154         )
155     # Fechando o arquivo e salvando o plot
156     dev.off()
157 }
158 }
159
160 SalvarMapasReunidosCrianças = function(paleta){
161     # Criando arquivo para salvar os graficos
162     setwd(paste(path, "/datasets/Graficos/mc", sep = ""))
163     jpeg(filename = "mcTodos2.jpeg", width = 30, height = 24, units = "cm",
164           pointsize = 12, res = 1200)
165     par(mar=c(0,0,2,0))
166     layout(matrix(1:12,3,4,byrow=T))
167     for (i in 2009:2019){
168         # Pegando ultimos digitos do ano e atribuindo para as variaveis
169         final           = str_sub(i, start=3)
170         mm20xx          = paste("mm20", final, sep = "")
171         mm1q20xx        = paste("mm1q20", final, sep = "")
172         mmedian20xx     = paste("mmedian20", final, sep = "")
173         mm3q20xx        = paste("mm3q20", final, sep = "")
174         brks20xx        = paste("brks20", final, sep = "")
175         contageml.20xx  = paste("contageml.20", final, sep = "")
176         popl.20xx       = paste("popl.20", final, sep = "")
177
178         # Calculando a taxa de mortalidade e separando os intervalos para
179         # plotagem
180         mm20xx          = (as.integer(dadosCriançasCompleto[[contageml.20xx]]) /
181           dadosCriançasCompleto[[popl.20xx]]) * 100000
182         mm1q20xx        = round( as.numeric( summary(mm20xx)[2] ), 1) # Primeiro
183           Quartil
184         mmedian20xx     = round( as.numeric( summary(mm20xx)[3] ), 1) # Mediana
185         mm3q20xx        = round( as.numeric( summary(mm20xx)[5] ), 1) # Terceiro
186           Quartil
187         brks20xx <- c(-Inf, mm1q20xx, mmedian20xx, mm3q20xx, Inf)
188
189         # Plotando mapa
190         cols<-brewer.pal(3, paleta)
191         plot(graficoParana, col=cols[findInterval(mm20xx, brks20xx)],
192           cex.lab=5, cex.axis=5, cex.main=5, cex.sub=5)
193         title(main= list(paste("Taxa bruta da Mortalidade Infantil\nAno 20",
194           final, sep="")), cex = 1.2)
195         legend("topright",

```

```
191         c(paste("<", mm1q20xx, sep=""), paste(mm1q20xx, mmmedian20xx,
192           sep = "|-"), paste(">=", mmmedian20xx, sep = "")),
          fill=cols, title = "Incidencia (100 mil habit.)", cex=1, bty="n")
193     }
194 # Fechando o arquivo e salvando o plot
195 dev.off()
196 }
197
198
199
200 salvarMapasIndividuaisMulheres("Reds")
201 SalvarMapasReunidosMulheres("Reds")
202
203 salvarMapasIndividuaisCrianças("Reds")
204 SalvarMapasReunidosCrianças("Reds")
205
206 dev.off()
```

Listing A.1 – Script plotagem mapas

## APÊNDICE B – Script Plotagem Taxas

```

1
2 # Importa o dos pacotes necess rios
3 require(sp)          ## Pacote para representa o de dados espaciais no
  R
4 require(spdep)       ## Pacote para an lise de dados de reas
5 require(classInt)    ## Pacote para facilitar a divis o dos dados em
  intervalos
6 require(RColorBrewer) ## Pacote para criar palhetas de cores nas
  visualiza es em mapas
7 require(geoR)        ## Pacote para an lise geoestat stica
8 require(maptools)    ## Pacote para criar mapas detalhados
9 require(stringr)     ## Pacote para trabalhar com strings
10
11 # Arquivo contendo os pol gonos para plotagem do mapa
12 graficoParana = readShapePoly("plot_graficos/41MUE250GC_SIR.shp")
13 graficoParana$CD_GEOCMU = substr(graficoParana$CD_GEOCMU,1,6) # Removendo o
  ltimo numero para manter o padrao
14
15 # Taxas reunidas
16 taxas_reunidas <- read.csv("taxas_reunidas.csv", sep=";", fileEncoding = "
  Latin1", check.names = F)
17 names(taxas_reunidas)[1] = "CD_GEOCMU"
18 taxas_reunidas_merge = merge(graficoParana@data ,taxas_reunidas , by="CD_
  GEOCMU" ,sort=FALSE)
19
20
21 # Configura es de pol gonos do mapa
22 # Centroides do poligono
23 graficoParana@polygons [[1]] @Polygons [[1]] @labpt
24 # Obtendo os centroides de todos os distritos
25 centroides <- t(sapply(graficoParana@polygons , function(x) x@Polygons [[1]]
  @labpt))
26
27 #
  #####
28 ##### PIB #####
29 #
  #####
30 # Calculando a taxa de mortalidade e separando os intervalos para plotagem
31 PIB = taxas_reunidas_merge[4]

```

```

32 PIB1q      = (as.numeric((strsplit( (summary(PIB)[2]) ,":") [[1]][2])) #
    Primeiro Quartil
33 PIBmedian = (as.numeric((strsplit( (summary(PIB)[3]) ,":") [[1]][2])) #
    Mediana
34 PIB3q     = (as.numeric((strsplit( (summary(PIB)[5]) ,":") [[1]][2])) #
    Terceiro Quartil
35 PIB_brks <- c(-Inf, PIB1q, PIBmedian, PIB3q, Inf)
36
37 # Criando arquivo para salvar o gráfico
38 jpeg(filename = "graficos/PIB.jpeg",
39       width = 30, height = 24, units = "cm",
40       pointsize = 12, res = 1200)
41
42 # Plotando mapa
43 cols<-brewer.pal(3, "Reds")
44 plot(graficoParana, col=cols[findInterval((as.double(unlist(PIB))), PIB_
    brks)])
45 title(main= list("PIB", cex = 2))
46 legend("topright",
47       c(paste("<", PIB1q, sep=""), paste(PIB1q, PIBmedian, sep = "|-"),
48         paste(">=", PIBmedian, sep = "")),
49       fill=cols, title = "Em Reais",cex=1.8,bty="n")
50 # Fechando o arquivo e salvando o plot
51 dev.off()
52
53 a = list('PIB', 'Baixa Renda at 0.5SM', 'Baixa Renda at 0.25SM', '
    Desemprego',
54         'Trabalho Infantil', 'Idosos Residentes', 'Analfabetismo'
55 )
56
57 #
58 #####
59 ##### Taxa_de_analfabetismo #####
60 # Calculando a taxa de mortalidade e separando os intervalos para plotagem
61 Taxa_de_analfabetismo = taxas_reunidas_merge[5]
62 Taxa_de_analfabetismo1q = (as.numeric((strsplit( (summary(Taxa_de_
    analfabetismo)[2]) ,":") [[1]][2])) # Primeiro Quartil
63 Taxa_de_analfabetismomedian = (as.numeric((strsplit( (summary(Taxa_de_
    analfabetismo)[3]) ,":") [[1]][2])) # Mediana
64 Taxa_de_analfabetismo3q = (as.numeric((strsplit( (summary(Taxa_de_
    analfabetismo)[5]) ,":") [[1]][2])) # Terceiro Quartil

```

```

65 Taxa_de_analfabetismo_brks <- c(-Inf, Taxa_de_analfabetismo1q, Taxa_de_
    analfabetismomedian, Taxa_de_analfabetismo3q, Inf)
66
67 # Criando arquivo para salvar o gráfico
68 jpeg(filename = "graficos/Taxa_de_analfabetismo.jpeg",
69       width = 30, height = 24, units = "cm",
70       pointsize = 12, res = 1200)
71
72 # Plotando mapa
73 cols<-brewer.pal(3, "Reds")
74 plot(graficoParana, col=cols[findInterval((as.double(unlist(Taxa_de_
    analfabetismo))), Taxa_de_analfabetismo_brks)])
75 title(main= list("Taxa de Analfabetismo", cex = 2))
76 legend("topright",
77       c(paste("<", Taxa_de_analfabetismo1q, sep=""), paste(Taxa_de_
    analfabetismo1q, Taxa_de_analfabetismomedian, sep = "|-"), paste(
    ">=", Taxa_de_analfabetismomedian, sep = "")),
78       fill=cols, title = "Percentual", cex=1.8, bty="n")
79
80 # Fechando o arquivo e salvando o plot
81 dev.off()
82
83
84 #
85 #####
86 #
87 #####
88
89 # Calculando a taxa de mortalidade e separando os intervalos para plotagem
90 baixa_renda_meio = taxas_reunidas_merge[6]
91 baixa_renda_meio1q = (as.numeric((strsplit( (summary(baixa_renda_meio)
    [2]), ":"))[[1]][2])) # Primeiro Quartil
92 baixa_renda_meiomedian = (as.numeric((strsplit( (summary(baixa_renda_meio)
    [3]), ":"))[[1]][2])) # Mediana
93 baixa_renda_meio3q = (as.numeric((strsplit( (summary(baixa_renda_meio)
    [5]), ":"))[[1]][2])) # Terceiro Quartil
94 baixa_renda_meio_brks <- c(-Inf, baixa_renda_meio1q, baixa_renda_meiomedian
    , baixa_renda_meio3q, Inf)
95
96 # Criando arquivo para salvar o gráfico
97 jpeg(filename = "graficos/baixa_renda_50pSM.jpeg",
98       width = 30, height = 24, units = "cm",
99       pointsize = 12, res = 1200)
100
101 # Plotando mapa

```

```

100 cols<-brewer.pal(3,"Reds")
101 plot(graficoParana, col=cols[findInterval((as.double(unlist(baixa_renda_
      meio))), baixa_renda_meio_brks)])
102 title(main= list("Baixa Renda (at 1/2SM)", cex = 2))
103 legend("topright",
104       c(paste("<", baixa_renda_meio1q, sep=""), paste(baixa_renda_meio1q,
      baixa_renda_meiomedian, sep = "|-"), paste(">=", baixa_renda_
      meiomedian, sep = "")),
105       fill=cols, title = "Percentual",cex=1.8,bty="n")
106
107 # Fechando o arquivo e salvando o plot
108 dev.off()
109
110 #
111 #####
112 ##### baixa_renda_25p #####
113 #
114 #####
115
116 # Calculando a taxa de mortalidade e separando os intervalos para plotagem
117 baixa_renda_25p = taxas_reunidas_merge[7]
118 baixa_renda_25p1q = (as.numeric((strsplit( (summary(baixa_renda_25p)
      [2]),":"))[[1]][2])) # Primeiro Quartil
119 baixa_renda_25pmedian = (as.numeric((strsplit( (summary(baixa_renda_25p)
      [3]),":"))[[1]][2])) # Mediana
120 baixa_renda_25p3q = (as.numeric((strsplit( (summary(baixa_renda_25p)
      [5]),":"))[[1]][2])) # Terceiro Quartil
121 baixa_renda_25p_brks <- c(-Inf, baixa_renda_25p1q, baixa_renda_25pmedian,
      baixa_renda_25p3q, Inf)
122
123 # Criando arquivo para salvar o gráfico
124 jpeg(filename = "graficos/baixa_renda_25pSM.jpeg",
125       width = 30, height = 24, units = "cm",
126       pointsize = 12,res = 1200)
127
128 # Plotando mapa
129 cols<-brewer.pal(3,"Reds")
130 plot(graficoParana, col=cols[findInterval((as.double(unlist(baixa_renda_25p
      ))), baixa_renda_25p_brks)])
131 title(main= list("Baixa Renda (at 1/4SM)", cex = 2))
132 legend("topright",
133       c(paste("<", baixa_renda_25p1q, sep=""), paste(baixa_renda_25p1q,
      baixa_renda_25pmedian, sep = "|-"), paste(">=", baixa_renda_25
      pmedian, sep = "")),
134       fill=cols, title = "Percentual",cex=1.8,bty="n")

```

```
133 # Fechando o arquivo e salvando o plot
134 dev.off()
135
136 #
137 #####
138 ##### Taxa_de_desemprego #####
139 # Calculando a taxa de mortalidade e separando os intervalos para plotagem
140 Taxa_de_desemprego = taxas_reunidas_merge[8]
141 Taxa_de_desemprego1q = (as.numeric((strsplit(summary(Taxa_de_
desemprego)[2], ":"))[[1]][2])) # Primeiro Quartil
142 Taxa_de_desempregomedian = (as.numeric((strsplit(summary(Taxa_de_
desemprego)[3], ":"))[[1]][2])) # Mediana
143 Taxa_de_desemprego3q = (as.numeric((strsplit(summary(Taxa_de_
desemprego)[5], ":"))[[1]][2])) # Terceiro Quartil
144 Taxa_de_desemprego_brks <- c(-Inf, Taxa_de_desemprego1q, Taxa_de_
desempregomedian, Taxa_de_desemprego3q, Inf)
145
146 # Criando arquivo para salvar o gráfico
147 jpeg(filename = "graficos/Taxa_de_desemprego.jpeg",
148 width = 30, height = 24, units = "cm",
149 pointsize = 12, res = 1200)
150
151 # Plotando mapa
152 cols<-brewer.pal(3, "Reds")
153 plot(graficoParana, col=cols[findInterval((as.double(unlist(Taxa_de_
desemprego))), Taxa_de_desemprego_brks)])
154 title(main= list("Taxa de Desemprego", cex = 2))
155 legend("topright",
156 c(paste("<", Taxa_de_desemprego1q, sep=""), paste(Taxa_de_
desemprego1q, Taxa_de_desempregomedian, sep = "|-"), paste(">=",
Taxa_de_desempregomedian, sep = "")),
157 fill=cols, title = "Percentual",cex=1.8,bty="n")
158
159 # Fechando o arquivo e salvando o plot
160 dev.off()
161
162 #
163 #####
164 ##### Taxa_de_Trabalho_Infantil #####
165 #
166 #####
```

```

165 # Calculando a taxa de mortalidade e separando os intervalos para plotagem
166 Taxa_de_Trabalho_Infantil      = taxas_reunidas_merge[9]
167 Taxa_de_Trabalho_Infantil1q   = (as.numeric((strsplit( (summary(Taxa_de_
    Trabalho_Infantil)[2]) ,":"))[[1]][2])) # Primeiro Quartil
168 Taxa_de_Trabalho_Infantilmedian = (as.numeric((strsplit( (summary(Taxa_de_
    Trabalho_Infantil)[3]) ,":"))[[1]][2])) # Mediana
169 Taxa_de_Trabalho_Infantil3q   = (as.numeric((strsplit( (summary(Taxa_de_
    Trabalho_Infantil)[5]) ,":"))[[1]][2])) # Terceiro Quartil
170 Taxa_de_Trabalho_Infantil_brks <- c(-Inf, Taxa_de_Trabalho_Infantil1q, Taxa
    _de_Trabalho_Infantilmedian, Taxa_de_Trabalho_Infantil3q, Inf)
171
172 # Criando arquivo para salvar o gráfico
173 jpeg(filename = "graficos/Taxa_de_Trabalho_Infantil.jpeg",
174       width = 30, height = 24, units = "cm",
175       pointsize = 12, res = 1200)
176
177 # Plotando mapa
178 cols<-brewer.pal(3,"Reds")
179 plot(graficoParana, col=cols[findInterval((as.double(unlist(Taxa_de_
    Trabalho_Infantil))), Taxa_de_Trabalho_Infantil_brks)])
180 title(main= list("Taxa de Trabalho Infantil", cex = 2))
181 legend("topright",
182       c(paste("<", Taxa_de_Trabalho_Infantil1q, sep=""), paste(Taxa_de_
    Trabalho_Infantil1q, Taxa_de_Trabalho_Infantilmedian, sep = "|-")
    , paste(">=", Taxa_de_Trabalho_Infantilmedian, sep = "")),
183       fill=cols, title = "Percentual", cex=1.8, bty="n")
184
185 # Fechando o arquivo e salvando o plot
186 dev.off()
187
188
189
190
191 #
    #####
192 ##### Taxa_Idosos_dependentes
    #####
193 #
    #####

194 # Calculando a taxa de mortalidade e separando os intervalos para plotagem
195 Taxa_Idosos_dependentes      = taxas_reunidas_merge[10]
196 Taxa_Idosos_dependentes1q   = (as.numeric((strsplit( (summary(Taxa_
    Idosos_dependentes)[2]) ,":"))[[1]][2])) # Primeiro Quartil

```

```

197 Taxa_Idosos_dependentesmedian = (as.numeric((strsplit( (summary(Taxa_
      Idosos_dependentes)[3]) ,":"))[[1]][2])) # Mediana
198 Taxa_Idosos_dependentes3q     = (as.numeric((strsplit( (summary(Taxa_
      Idosos_dependentes)[5]) ,":"))[[1]][2])) # Terceiro Quartil
199 Taxa_Idosos_dependentes_brks <- c(-Inf, Taxa_Idosos_dependentes1q, Taxa_
      Idosos_dependentesmedian, Taxa_Idosos_dependentes3q, Inf)
200
201 # Criando arquivo para salvar o gr fico
202 jpeg(filename = "graficos/Taxa_Idosos_dependentes.jpeg",
203       width = 30, height = 24, units = "cm",
204       pointsize = 12,res = 1200)
205
206 # Plotando mapa
207 cols<-brewer.pal(3,"Reds")
208 plot(graficoParana, col=cols[findInterval((as.double(unlist(Taxa_Idosos_
      dependentes))), Taxa_Idosos_dependentes_brks)])
209 title(main= list("Taxa de Idosos Residentes com Outros Parentes", cex = 2))
210 legend("topright",
211       c(paste("<", Taxa_Idosos_dependentes1q, sep=""), paste(Taxa_Idosos_
      dependentes1q, Taxa_Idosos_dependentesmedian, sep = "|-"), paste(
      ">=", Taxa_Idosos_dependentesmedian, sep = "")),
212       fill=cols, title = "Percentual",cex=1.8,bty="n")
213
214 # Fechando o arquivo e salvando o plot
215 dev.off()
216
217
218 #
      #####
219 ##### IVS #####
220 #
      #####
221 # Calculando a taxa de mortalidade e separando os intervalos para plotagem
222 IVS      = taxas_reunidas_merge[11]
223 IVS1q    = (as.numeric((strsplit( (summary(IVS)[2]) ,":"))[[1]][2])) #
      Primeiro Quartil
224 IVSmedian = (as.numeric((strsplit( (summary(IVS)[3]) ,":"))[[1]][2])) #
      Mediana
225 IVS3q    = (as.numeric((strsplit( (summary(IVS)[5]) ,":"))[[1]][2])) #
      Terceiro Quartil
226 IVS_brks <- c(-Inf, IVS1q, IVSmedian, IVS3q, Inf)
227
228 # Criando arquivo para salvar o gr fico
229 jpeg(filename = "graficos/IVS.jpeg",
230       width = 30, height = 24, units = "cm",

```

```
231     pointsize = 12,res = 1200)
232
233 # Plotando mapa
234 cols<-brewer.pal(3,"Reds")
235 plot(graficoParana , col=cols[findInterval((as.double(unlist(IVS))), IVS_
    brks)])
236 title(main= list(" ndice de Vulnerabilidade Social", cex = 2))
237 legend("topright",
238     c(paste("<", IVS1q, sep=""), paste(IVS1q, IVSmedian, sep = "|-"),
239     paste(">=", IVSmedian, sep = "")),
240     fill=cols , title = "Pontua o",cex=1.8,bty="n")
241
242 # Fechando o arquivo e salvando o plot
243 dev.off()
244
245
246
247 # PLOTANDO REUNIDOS
248 jpeg(filename = "graficos/reunidos.jpeg",width = 30, height = 24, units = "
    cm", pointsize = 12,res = 1200)
249 par(mar=c(0,0,2,0))
250 layout(matrix(1:8,2,4,byrow=T))
251
252 # Plotando mapa
253 cols<-brewer.pal(3,"Reds")
254 plot(graficoParana , col=cols[findInterval((as.double(unlist(PIB))), PIB_
    brks)])
255 title(main= list("PIB", cex = 1.5))
256 legend("topright",
257     c(paste("<", PIB1q, sep=""), paste(PIB1q, PIBmedian, sep = "|-"),
258     paste(">=", PIBmedian, sep = "")),
259     fill=cols , title = "Em Reais",cex=1.6,bty="n")
260
261 cols<-brewer.pal(3,"Reds")
262 plot(graficoParana , col=cols[findInterval((as.double(unlist(Taxa_de_
    analfabetismo))), Taxa_de_analfabetismo_brks)])
263 title(main= list("Analfabetismo", cex = 1.5))
264 legend("topright",
265     c(paste("<", Taxa_de_analfabetismo1q, sep=""), paste(Taxa_de_
    analfabetismo1q, Taxa_de_analfabetismomedian, sep = "|-"), paste(
    ">=", Taxa_de_analfabetismomedian, sep = "")),
266     fill=cols , title = "Percentual",cex=1.6,bty="n")
267
268 cols<-brewer.pal(3,"Reds")
269 plot(graficoParana , col=cols[findInterval((as.double(unlist(baixa_renda_
    meio))), baixa_renda_meio_brks)])
```

```
269 title(main= list("Baixa Renda (at 1/5SM)", cex = 1.5))
270 legend("topright",
271       c(paste("<", baixa_renda_meio1q, sep=""), paste(baixa_renda_meio1q,
272             baixa_renda_meiomedian, sep = "|-"), paste(">=", baixa_renda_
273             meiomedian, sep = "")),
274       fill=cols, title = "Percentual", cex=1.6, bty="n")
275 plot(graficoParana, col=cols[findInterval((as.double(unlist(baixa_renda_25p
276   )), baixa_renda_25p_brks))]
277 title(main= list("Baixa Renda (at 1/4SM)", cex = 1.5))
278 legend("topright",
279       c(paste("<", baixa_renda_25p1q, sep=""), paste(baixa_renda_25p1q,
280             baixa_renda_25pmedian, sep = "|-"), paste(">=", baixa_renda_25
281             pmedian, sep = "")),
282       fill=cols, title = "Percentual", cex=1.6, bty="n")
283 cols<-brewer.pal(3, "Reds")
284 plot(graficoParana, col=cols[findInterval((as.double(unlist(Taxa_de_
285   desemprego))), Taxa_de_desemprego_brks))]
286 title(main= list("Desemprego", cex = 1.5))
287 legend("topright",
288       c(paste("<", Taxa_de_desemprego1q, sep=""), paste(Taxa_de_
289             desemprego1q, Taxa_de_desempregomedian, sep = "|-"), paste(">=",
290             Taxa_de_desempregomedian, sep = "")),
291       fill=cols, title = "Percentual", cex=1.6, bty="n")
292 cols<-brewer.pal(3, "Reds")
293 plot(graficoParana, col=cols[findInterval((as.double(unlist(Taxa_de_
294   Trabalho_Infantil))), Taxa_de_Trabalho_Infantil_brks))]
295 title(main= list("Trabalho Infantil", cex = 1.5))
296 legend("topright",
297       c(paste("<", Taxa_de_Trabalho_Infantil1q, sep=""), paste(Taxa_de_
298             Trabalho_Infantil1q, Taxa_de_Trabalho_Infantilmmedian, sep = "|-")
299       , paste(">=", Taxa_de_Trabalho_Infantilmmedian, sep = "")),
300       fill=cols, title = "Percentual", cex=1.6, bty="n")
301 cols<-brewer.pal(3, "Reds")
302 plot(graficoParana, col=cols[findInterval((as.double(unlist(Taxa_Idosos_
303   dependentes))), Taxa_Idosos_dependentes_brks))]
304 title(main= list("Idosos Residentes com Outros Parentes", cex = 1.3))
305 legend("topright",
306       c(paste("<", Taxa_Idosos_dependentes1q, sep=""), paste(Taxa_Idosos_
307             dependentes1q, Taxa_Idosos_dependentesmedian, sep = "|-"), paste(
308             ">=", Taxa_Idosos_dependentesmedian, sep = "")),
309       fill=cols, title = "Percentual", cex=1.6, bty="n")
```

```
302  
303 cols<-brewer.pal(3,"Reds")  
304 plot(graficoParana, col=cols[findInterval((as.double(unlist(IVS))), IVS_  
    brks)])  
305 title(main= list(" ndice de Vulnerabilidade Social", cex = 1.5))  
306 legend("topright",  
307       c(paste("<", IVS1q, sep=""), paste(IVS1q, IVSmedian, sep = "|-"),  
         paste(">=", IVSmedian, sep = "")),  
308       fill=cols, title = "Pontua o", cex=1.6, bty="n")  
309  
310 # Fechando o arquivo e salvando o plot  
311 dev.off()
```

Listing B.1 – Script plotagem mapas

## APÊNDICE C – Script Modelagem

```

1
2 #####
3 ## Instalando pacotes necessarios
4 #####
5 #####
6 #install.packages("geoR", dep=TRUE)
7 #install.packages("sp", dep=TRUE)
8 #install.packages("spdep", dep=TRUE)
9 #install.packages("classInt", dep=TRUE)
10 #install.packages("RColorBrewer", dep=TRUE)
11 #install.packages("maptools", dep=TRUE)
12 require(sp)          ## Pacote para representa o de dados espaciais no
   R
13 require(spdep)      ## Pacote para an lise de dados de reas
14 require(classInt)   ## Pacote para facilitar a divis o dos dados em
   intervalos
15 require(RColorBrewer) ## Pacote para criar palhetas de cores nas
   visualiza es em mapas
16 require(geoR)       ## Pacote para an lise geoestat stica
17 require(maptools)   ## Pacote para criar mapas detalhados
18 require(stringr)    ## Pacote para trabalhar com strings
19
20 #####
21 ##### LEITURA DE DADOS #####
22 #####
23 # Arquivo contendo os pol gonos para plotagem do mapa
24 graficoParana = readShapePoly("pr_municipios/41MUE250GC_SIR.shp")
25 # Arquivo Mulheres
26 dadosMulheres <- read.csv("03 - Final/dados_mulheres.csv", sep=";",
   fileEncoding = "Latin1", check.names = F)
27 # Arquivo Crian as
28 dadosCrianças <- read.csv("03 - Final/dados_infantil.csv", sep=";",
   fileEncoding = "Latin1", check.names = F)
29 # Taxas coletadas
30 taxas_reunidas <- read.csv("taxas_reunidas.csv", sep=";", fileEncoding = "
   Latin1", check.names = F)
31
32
33
34
35 # Padronizando colunas para merge
36 graficoParana$CD_GEOCMU = substr(graficoParana$CD_GEOCMU,1,6) # Removendo o
   ltimo numero para manter o padrao

```

```
37 names(dadosMulheres)[2] = "CD_GEOCMU"
38 names(dadosCrianças)[3] = "CD_GEOCMU"
39 names(taxas_reunidas)[1] = "CD_GEOCMU"
40
41 # Merge
42 dadosMulheresCompleto<- merge(graficoParana@data , dadosMulheres , by="CD_
    GEOCMU" , sort=FALSE) # Merge df mulheres com o mapa
43 dadosCriançasCompleto <- merge(graficoParana@data , dadosCrianças , by="CD_
    GEOCMU" , sort=FALSE)# Merge df crian ças com o mapa
44 taxas_reunidas_merge <- merge(graficoParana@data , taxas_reunidas , by="CD_
    GEOCMU" , sort=FALSE)
45
46
47
48 # Configura es de pol gonos do mapa
49 # Centroide do poligono
50 graficoParana@polygons [[1]] @Polygons [[1]] @labpt
51 # Obtendo os centroides de todos os distritos
52 centroides <- t(sapply(graficoParana@polygons , function(x) x@Polygons [[1]]
    @labpt))
53
54 # Fun es para salvar os mapas individuais e agrupado de Mulheres e
    Crian ças
55 # As fun es e chamadas delas para salvar o mapa est o em outro arquivo
    "SalvarMapas.R"
56
57
58 #####
59 ##### Calculo das taxas #####
60 #####
61 taxal2009=(as.integer(dadosCriançasCompleto$contageml.2009)/
    dadosCriançasCompleto$popl.2009)*100000
62 taxal2010=(as.integer(dadosCriançasCompleto$contageml.2010)/
    dadosCriançasCompleto$popl.2010)*100000
63 taxal2011=(as.integer(dadosCriançasCompleto$contageml.2011)/
    dadosCriançasCompleto$popl.2011)*100000
64 taxal2012=(as.integer(dadosCriançasCompleto$contageml.2012)/
    dadosCriançasCompleto$popl.2012)*100000
65 taxal2013=(as.integer(dadosCriançasCompleto$contageml.2013)/
    dadosCriançasCompleto$popl.2013)*100000
66 taxal2014=(as.integer(dadosCriançasCompleto$contageml.2014)/
    dadosCriançasCompleto$popl.2014)*100000
67 taxal2015=(as.integer(dadosCriançasCompleto$contageml.2015)/
    dadosCriançasCompleto$popl.2015)*100000
68 taxal2016=(as.integer(dadosCriançasCompleto$contageml.2016)/
    dadosCriançasCompleto$popl.2016)*100000
```

```
69 taxaI2017=(as.integer(dadosCriançasCompleto$contagemI.2017)/
  dadosCriançasCompleto$popI.2017)*100000
70 taxaI2018=(as.integer(dadosCriançasCompleto$contagemI.2018)/
  dadosCriançasCompleto$popI.2018)*100000
71 taxaI2019=(as.integer(dadosCriançasCompleto$contagemI.2019)/
  dadosCriançasCompleto$popI.2019)*100000
72
73 taxaM2009=(as.integer(dadosMulheresCompleto$contagemM.2009)/
  dadosMulheresCompleto$popf.2009)*100000
74 taxaM2010=(as.integer(dadosMulheresCompleto$contagemM.2010)/
  dadosMulheresCompleto$popf.2010)*100000
75 taxaM2011=(as.integer(dadosMulheresCompleto$contagemM.2011)/
  dadosMulheresCompleto$popf.2011)*100000
76 taxaM2012=(as.integer(dadosMulheresCompleto$contagemM.2012)/
  dadosMulheresCompleto$popf.2012)*100000
77 taxaM2013=(as.integer(dadosMulheresCompleto$contagemM.2013)/
  dadosMulheresCompleto$popf.2013)*100000
78 taxaM2014=(as.integer(dadosMulheresCompleto$contagemM.2014)/
  dadosMulheresCompleto$popf.2014)*100000
79 taxaM2015=(as.integer(dadosMulheresCompleto$contagemM.2015)/
  dadosMulheresCompleto$popf.2015)*100000
80 taxaM2016=(as.integer(dadosMulheresCompleto$contagemM.2016)/
  dadosMulheresCompleto$popf.2016)*100000
81 taxaM2017=(as.integer(dadosMulheresCompleto$contagemM.2017)/
  dadosMulheresCompleto$popf.2017)*100000
82 taxaM2018=(as.integer(dadosMulheresCompleto$contagemM.2018)/
  dadosMulheresCompleto$popf.2018)*100000
83 taxaM2019=(as.integer(dadosMulheresCompleto$contagemM.2019)/
  dadosMulheresCompleto$popf.2019)*100000
84
85 #####
86 ##### Implementa o dos Modelos#####
87 #####
88 library(INLA)
89 require(pscl)
90 require(stringr)
91 require(tools)
92
93 #####
94 #### Mulheres
95 y=c( taxaM2009, taxaM2010, taxaM2011, taxaM2012, taxaM2013, taxaM2014,
96      taxaM2015, taxaM2016, taxaM2017, taxaM2018, taxaM2019 )
97 y=(as.integer(y))
98
99
100 #####
101 anos=rep(1:11,each=399) # 1:10 range com qtd de anos do estudo
```

```
102 regioao=(rep(1:399,times=11)) # 10 -> qtd de anos no estudo
103 esperado=rep(1:4389) # 399 cidades * 11 anos
104
105 data=cbind(y,anos,regiao,esperado) # left join, unindo pelas colunas
106 data1=as.data.frame(data) # Transformando em um df
107
108
109 # Taxas isoladas
110 PIB = unlist(taxas_reunidas_merge[4])
111 Taxa_de_analfabetismo = unlist(taxas_reunidas_merge[5])
112 baixa_renda_meio = unlist(taxas_reunidas_merge[6])
113 baixa_renda_25p = unlist(taxas_reunidas_merge[7])
114 Taxa_de_desemprego = unlist(taxas_reunidas_merge[8])
115 Taxa_de_Trabalho_Infantil = unlist(taxas_reunidas_merge[9])
116 Taxa_Idosos_dependentes = unlist(taxas_reunidas_merge[10])
117 IVS = unlist(taxas_reunidas_merge[11])
118
119
120
121
122 # Taxas repetidas 11 vezes para a formula
123 PIB = unlist(c(PIB, PIB, PIB, PIB, PIB, PIB, PIB,
124 PIB, PIB, PIB, PIB))
125 Taxa_de_analfabetismo = unlist(c(Taxa_de_analfabetismo, Taxa_de_
126 analfabetismo, Taxa_de_analfabetismo, Taxa_de_analfabetismo, Taxa_de_
127 analfabetismo, Taxa_de_analfabetismo, Taxa_de_analfabetismo, Taxa_de_
128 analfabetismo, Taxa_de_analfabetismo, Taxa_de_analfabetismo, Taxa_de_
129 analfabetismo))
130 baixa_renda_meio = unlist(c(baixa_renda_meio, baixa_renda_meio,
131 baixa_renda_meio, baixa_renda_meio, baixa_renda_meio, baixa_renda_meio,
132 baixa_renda_meio, baixa_renda_meio, baixa_renda_meio, baixa_renda_meio,
133 baixa_renda_meio))
134 baixa_renda_25p = unlist(c(baixa_renda_25p, baixa_renda_25p,
135 baixa_renda_25p, baixa_renda_25p, baixa_renda_25p, baixa_renda_25p,
136 baixa_renda_25p, baixa_renda_25p, baixa_renda_25p, baixa_renda_25p,
137 baixa_renda_25p))
138 Taxa_de_desemprego = unlist(c(Taxa_de_desemprego, Taxa_de_
139 desemprego, Taxa_de_desemprego, Taxa_de_desemprego, Taxa_de_desemprego,
140 Taxa_de_desemprego, Taxa_de_desemprego, Taxa_de_desemprego, Taxa_de_
141 desemprego, Taxa_de_desemprego, Taxa_de_desemprego))
142 Taxa_de_Trabalho_Infantil = unlist(c(Taxa_de_Trabalho_Infantil, Taxa_de_
143 Trabalho_Infantil, Taxa_de_Trabalho_Infantil, Taxa_de_Trabalho_Infantil,
144 Taxa_de_Trabalho_Infantil, Taxa_de_Trabalho_Infantil, Taxa_de_Trabalho_
145 Infantil, Taxa_de_Trabalho_Infantil, Taxa_de_Trabalho_Infantil, Taxa_de_
146 Trabalho_Infantil, Taxa_de_Trabalho_Infantil))
147 Taxa_Idosos_dependentes = unlist(c(Taxa_Idosos_dependentes, Taxa_
148 Idosos_dependentes, Taxa_Idosos_dependentes, Taxa_Idosos_dependentes,
```

```

Taxa_Idosos_dependentes , Taxa_Idosos_dependentes , Taxa_Idosos_
dependentes , Taxa_Idosos_dependentes , Taxa_Idosos_dependentes , Taxa_
Idosos_dependentes , Taxa_Idosos_dependentes))
130 IVS
      = unlist(c( IVS , IVS , IVS , IVS , IVS , IVS , IVS ,
      IVS , IVS , IVS , IVS))
131
132
133
134 # F rmulas , 0 geral , demais com taxas
135 formula0 = y ~ 1 + anos + f(regiao , graph='LDN.graph' , model='bym' )
136 formula1 = y ~ 1 + anos + PIB + f(regiao , graph='LDN.graph' , model='bym' )
137 formula2 = y ~ 1 + anos + Taxa_de_analfabetismo + f(regiao , graph='LDN.graph
      ' , model='bym' )
138 formula3 = y ~ 1 + anos + baixa_renda_meio + f(regiao , graph='LDN.graph' ,
      model='bym' )
139 formula4 = y ~ 1 + anos + baixa_renda_25p + f(regiao , graph='LDN.graph' ,
      model='bym' )
140 formula5 = y ~ 1 + anos + Taxa_de_desemprego + f(regiao , graph='LDN.graph' ,
      model='bym' )
141 formula6 = y ~ 1 + anos + Taxa_de_Trabalho_Infantil + f(regiao , graph='LDN.
      graph' , model='bym' )
142 formula7 = y ~ 1 + anos + Taxa_Idosos_dependentes + f(regiao , graph='LDN.
      graph' , model='bym' )
143 formula8 = y ~ 1 + anos + IVS + f(regiao , graph='LDN.graph' , model='bym' )
144
145
146 # Modelos
147 md0<-inla( formula=formula0 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list( compute=T) ,
148           control.compute=list( dic=TRUE) , E=esperado , verbose=TRUE)
149 md1<-inla( formula=formula1 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list( compute=T) , control.compute=list( dic=TRUE) , E=esperado , verbose=
      TRUE)
150 md2<-inla( formula=formula2 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list( compute=T) , control.compute=list( dic=TRUE) , E=esperado , verbose=
      TRUE)
151 md3<-inla( formula=formula3 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list( compute=T) , control.compute=list( dic=TRUE) , E=esperado , verbose=
      TRUE)
152 md4<-inla( formula=formula4 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list( compute=T) , control.compute=list( dic=TRUE) , E=esperado , verbose=
      TRUE)
153 md5<-inla( formula=formula5 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list( compute=T) , control.compute=list( dic=TRUE) , E=esperado , verbose=
      TRUE)
154 md6<-inla( formula=formula6 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list( compute=T) , control.compute=list( dic=TRUE) , E=esperado , verbose=

```

```
TRUE)
155 md7<-inla(formula=formula7, family='poisson', data=data1, control.predictor
  =list(compute=T), control.compute=list(dic=TRUE),E=esperado, verbose=
  TRUE)
156 md8<-inla(formula=formula8, family='poisson', data=data1, control.predictor
  =list(compute=T), control.compute=list(dic=TRUE),E=esperado, verbose=
  TRUE)
157
158
159 # M tricas
160 summary(md0)
161 summary(md1)
162 summary(md2)
163 summary(md3)
164 summary(md4)
165 summary(md5)
166 summary(md6)
167 summary(md7)
168 summary(md8)
169
170
171
172
173
174
175
176 #####
177 ### Crian as
178 y = c( taxal2009, taxal2010, taxal2011, taxal2012, taxal2013, taxal2014,
179        taxal2015, taxal2016, taxal2017, taxal2018, taxal2019 )
180 y=(as.integer(y))
181
182
183 #####
184 anos=rep(1:11,each=399)      # 1:10 range com qtd de anos do estudo
185 regiao=(rep(1:399,times=11)) # 10 -> qtd de anos no estudo
186 esperado=rep(1:4389)      # 399 cidades * 11 anos
187
188 data=cbind(y,anos,regiao, esperado) # left join, unindo pelas colunas
189 data1=as.data.frame(data) # Transformando em um df
190
191
192 # Taxas isoladas
193 PIB = unlist(taxas_reunidas_merge[4])
194 Taxa_de_analfabetismo = unlist(taxas_reunidas_merge[5])
195 baixa_renda_meio = unlist(taxas_reunidas_merge[6])
196 baixa_renda_25p = unlist(taxas_reunidas_merge[7])
```

```

197 Taxa_de_desemprego           = unlist(taxas_reunidas_merge[8])
198 Taxa_de_Trabalho_Infantil   = unlist(taxas_reunidas_merge[9])
199 Taxa_Idosos_dependentes     = unlist(taxas_reunidas_merge[10])
200 IVS                          = unlist(taxas_reunidas_merge[11])
201
202
203
204
205 # Taxas repetidas 11 vezes para a f r mula
206 PIB                          = unlist(c( PIB, PIB, PIB, PIB, PIB, PIB, PIB,
      PIB, PIB, PIB, PIB))
207 Taxa_de_analfabetismo       = unlist(c( Taxa_de_analfabetismo, Taxa_de_
      analfabetismo, Taxa_de_analfabetismo, Taxa_de_analfabetismo, Taxa_de_
      analfabetismo, Taxa_de_analfabetismo, Taxa_de_analfabetismo, Taxa_de_
      analfabetismo, Taxa_de_analfabetismo, Taxa_de_analfabetismo, Taxa_de_
      analfabetismo))
208 baixa_renda_meio           = unlist(c( baixa_renda_meio, baixa_renda_meio,
      baixa_renda_meio, baixa_renda_meio, baixa_renda_meio, baixa_renda_meio,
      baixa_renda_meio, baixa_renda_meio, baixa_renda_meio, baixa_renda_meio,
      baixa_renda_meio))
209 baixa_renda_25p            = unlist(c( baixa_renda_25p, baixa_renda_25p,
      baixa_renda_25p, baixa_renda_25p, baixa_renda_25p, baixa_renda_25p,
      baixa_renda_25p, baixa_renda_25p, baixa_renda_25p, baixa_renda_25p,
      baixa_renda_25p))
210 Taxa_de_desemprego         = unlist(c( Taxa_de_desemprego, Taxa_de_
      desemprego, Taxa_de_desemprego, Taxa_de_desemprego, Taxa_de_desemprego,
      Taxa_de_desemprego, Taxa_de_desemprego, Taxa_de_desemprego, Taxa_de_
      desemprego, Taxa_de_desemprego, Taxa_de_desemprego))
211 Taxa_de_Trabalho_Infantil   = unlist(c( Taxa_de_Trabalho_Infantil, Taxa_de_
      Trabalho_Infantil, Taxa_de_Trabalho_Infantil, Taxa_de_Trabalho_Infantil,
      Taxa_de_Trabalho_Infantil, Taxa_de_Trabalho_Infantil, Taxa_de_Trabalho_
      Infantil, Taxa_de_Trabalho_Infantil, Taxa_de_Trabalho_Infantil, Taxa_de_
      Trabalho_Infantil, Taxa_de_Trabalho_Infantil))
212 Taxa_Idosos_dependentes     = unlist(c( Taxa_Idosos_dependentes, Taxa_
      Idosos_dependentes, Taxa_Idosos_dependentes, Taxa_Idosos_dependentes,
      Taxa_Idosos_dependentes, Taxa_Idosos_dependentes, Taxa_Idosos_
      dependentes, Taxa_Idosos_dependentes, Taxa_Idosos_dependentes, Taxa_
      Idosos_dependentes, Taxa_Idosos_dependentes))
213 IVS                        = unlist(c( IVS, IVS, IVS, IVS, IVS, IVS, IVS,
      IVS, IVS, IVS, IVS))
214
215
216
217 # F r mulas , 0 geral , demais com taxas
218 formula0 = y ~ 1 + anos +                                + f(regiao , graph='LDN
      . graph ' , model='bym' )

```

```
219 formula1 = y ~ 1 + anos + PIB + f(regiao , graph='LDN
      .graph' , model='bym' )
220 formula2 = y ~ 1 + anos + Taxa_de_analfabetismo + f(regiao , graph='LDN
      .graph' , model='bym' )
221 formula3 = y ~ 1 + anos + baixa_renda_meio + f(regiao , graph='LDN
      .graph' , model='bym' )
222 formula4 = y ~ 1 + anos + baixa_renda_25p + f(regiao , graph='LDN
      .graph' , model='bym' )
223 formula5 = y ~ 1 + anos + Taxa_de_desemprego + f(regiao , graph='LDN
      .graph' , model='bym' )
224 formula6 = y ~ 1 + anos + Taxa_de_Trabalho_Infantil + f(regiao , graph='LDN
      .graph' , model='bym' )
225 formula7 = y ~ 1 + anos + Taxa_Idosos_dependentes + f(regiao , graph='LDN
      .graph' , model='bym' )
226 formula8 = y ~ 1 + anos + IVS + f(regiao , graph='LDN
      .graph' , model='bym' )
227
228
229 # Modelos
230 md0<-inla(formula=formula0 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list(compute=T) , control.compute=list(dic=TRUE) , E=esperado , verbose=
      TRUE)
231 md1<-inla(formula=formula1 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list(compute=T) , control.compute=list(dic=TRUE) , E=esperado , verbose=
      TRUE)
232 md2<-inla(formula=formula2 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list(compute=T) , control.compute=list(dic=TRUE) , E=esperado , verbose=
      TRUE)
233 md3<-inla(formula=formula3 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list(compute=T) , control.compute=list(dic=TRUE) , E=esperado , verbose=
      TRUE)
234 md4<-inla(formula=formula4 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list(compute=T) , control.compute=list(dic=TRUE) , E=esperado , verbose=
      TRUE)
235 md5<-inla(formula=formula5 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list(compute=T) , control.compute=list(dic=TRUE) , E=esperado , verbose=
      TRUE)
236 md6<-inla(formula=formula6 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list(compute=T) , control.compute=list(dic=TRUE) , E=esperado , verbose=
      TRUE)
237 md7<-inla(formula=formula7 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list(compute=T) , control.compute=list(dic=TRUE) , E=esperado , verbose=
      TRUE)
238 md8<-inla(formula=formula8 , family='poisson' , data=data1 , control.predictor
      =list(compute=T) , control.compute=list(dic=TRUE) , E=esperado , verbose=
      TRUE)
239
```

```
240 |
241 | # M t r i c a s
242 | summary(md0)
243 | summary(md1)
244 | summary(md2)
245 | summary(md3)
246 | summary(md4)
247 | summary(md5)
248 | summary(md6)
249 | summary(md7)
250 | summary(md8)
```

Listing C.1 – Script Modelagem

Anexos

## ANEXO A – Capítulos CID-10

Informações de Saúde

DATASUS  
Tecnologia da Informação a serviço do SUSMorbidade Hospitalar do SUS  
CID-10  
Capítulos

## CID-10 - Capítulos

Capítulo	Descrição	Códigos da CID-10
I	Algumas doenças infecciosas e parasitárias	A00-B99
II	Neoplasmas [tumores]	C00-D48
III	Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários	D50-D89
IV	Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	E00-E90
V	Transtornos mentais e comportamentais	F00-F99
VI	Doenças do sistema nervoso	G00-G99
VII	Doenças do olho e anexos	H00-H59
VIII	Doenças do ouvido e da apófise mastóide	H60-H95
IX	Doenças do aparelho circulatório	I00-I99
X	Doenças do aparelho respiratório	J00-J99
XI	Doenças do aparelho digestivo	K00-K93
XII	Doenças da pele e do tecido subcutâneo	L00-L99
XIII	Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	M00-M99
XIV	Doenças do aparelho geniturinário	N00-N99
XV	Gravidez, parto e puerpério	O00-O99
XVI	Algumas afecções originadas no período perinatal	P00-P96
XVII	Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	Q00-Q99
XVIII	Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte	R00-R99
XIX	Lesões, envenenamentos e algumas outras conseqüências de causas externas	S00-T98
XX	Causas externas de morbidade e de mortalidade	V01-Y98
XXI	Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com os serviços de saúde	Z00-Z99
**	CID 10ª Revisão não disponível ou não preenchido ou inválido	U99, em branco ou inválido

Fonte: CID-10

## Notas:

As lesões e envenenamentos (capítulo XIX) admitem dupla classificação: pela natureza da lesão (causas S00-T98) ou pela causa externa (causas V01 a Y98). Para morbidade, admite-se o uso por ambas as classificações. O SIH/SUS, em sua regulamentação, indica o uso do capítulo XIX como diagnóstico primário e o capítulo XX como diagnóstico secundário, quando possível.

Durante os primeiros meses de implantação da CID-10, foi admitido o uso do código **U99 - CID 10ª Revisão não disponível**, por dificuldades no treinamento e distribuição do material; assim, nesse período, deve ser considerada a existência de internações com diagnóstico não identificado.