



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Exatas e da Natureza
Departamento de Estatística

**EXCESSO DE ÓBITOS CLASSIFICADOS COM CÓDIGOS GARBAGE
NA PANDEMIA DA COVID-19 NO ESTADO DA PARAÍBA EM 2020**

Monografia
por
Matheus Antonio Alves de Araujo
Orientadora: Prof^ª. Dra. Everlane Suane de Araújo da Silva

João Pessoa, 17 de Junho de 2022

Matheus Antonio Alves de Araujo

EXCESSO DE ÓBITOS CLASSIFICADOS COM CÓDIGOS GARBAGE NA
PANDEMIA DA COVID-19 NO ESTADO DA PARAÍBA EM 2020

Monografia apresentada ao curso Bacharelado em Estatística, como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em Estatística, Centro de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade Federal da Paraíba.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Everlane Suane de Araújo da Silva

Junho de 2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A663e Araujo, Matheus Antonio Alves de.

Excesso de óbitos classificados com códigos garbage na pandemia da COVID-19 no estado da Paraíba em 2020 / Matheus Antonio Alves de Araujo. - João Pessoa, 2022. 101 f. : il.

Orientação: Everlane Suane de Araújo da Silva.
TCC (Curso de Bacharelado em Estatística) - UFPB/CCEN.

1. Mortalidade. 2. Códigos garbage. 3. COVID-19. 4. Séries temporais. 5. Excesso de óbitos. I. Silva, Everlane Suane de Araújo da. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 311(043.2)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA

Trabalho de Conclusão de Curso de Estatística intitulado *Excesso de óbitos classificados com códigos garbage na pandemia da COVID-19 no estado da Paraíba em 2020* de autoria de Matheus Antonio Alves de Araujo, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof^ª. Dra. Everlane Suane de Araújo da Silva
Universidade Federal da Paraíba

Prof. Dr. Neir Antunes Paes
Universidade Federal da Paraíba

Prof^ª. Dra. Ana Cláudia Oliveira de Melo
Universidade Federal da Paraíba

João Pessoa, 17 de junho de 2022

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, assim como tudo e todos eventos que representam meu sucesso e todos os passos da minha vida, à minha família. Não há adversidades que me impedirão de alcançar as metas e sonhos quando minha família for o mecanismo de motivação e inspiração. Meus pais Rosinildo e Joelcia, meus irmãos Felipe, Caio, Lucas e Murilo e meus sobrinhos Camilly, Apolo e Lucas, é dedicado à vocês.

AGRADECIMENTOS

- Agradeço ao Criador, por tudo.
- À minha família, por me apoiar, acreditar, incentivar e por serem quem são.
- À mim mesmo, pela persistência, equilíbrio, consciência e por ser diferente.
- À minha parceira Eduarda Maia, por ser mais que uma parceira.
- Aos meus amigos de curso que estiveram presente em toda essa jornada, nas iniciais: G. V., N. S., E. E., J. P., M. R., em especial, Eduardo Pedro e Natanael Sarmiento.
- À minha orientadora Everlane Suane, por toda orientação e apoio.
- À Estatística e àqueles que colaboram com sua evolução.

"Você não controla tudo o que acontece na sua vida mas a maneira como reage é sua responsabilidade, você é apenas um instante no tempo, um breve instante, apenas pó, veio do pó e logo voltará ao pó mas até lá seja, mas seja tudo o que puder ser".

- LetoDie (Memento Mori)

RESUMO

Diante do cenário de calamidade assistido durante a pandemia ocasionada pela COVID-19, o ato de definir a causa básica de um óbito não foi fácil e o aumento da utilização dos Códigos *Garbage* (códigos mal definidos ou pouco específicos) traz preocupação em relação à qualidade da informação sobre as causas de morte nos estados do Brasil. Quanto ao aumento do número de óbitos no período pandêmico no estado da Paraíba, situado na região Nordeste do Brasil, a situação se assemelhou ao contexto nacional. Ocorreram 31.107 óbitos em 2020 na Paraíba. Ao observar os óbitos em anos anteriores à pandemia, o incremento foi importante no período pandêmico no estado. De 2015 a 2019 ocorreram 27.000 óbitos em média. Este fato lançou um questionamento sobre a qualidade da informação dos óbitos em um período atípico. Dessa maneira, teve-se como objetivo identificar e mensurar o excesso da proporção de óbitos classificados com Códigos *Garbage* na pandemia da COVID-19 no espaço geográfico da Paraíba e nas suas Regiões de Saúde, em 2020. Para a obtenção da medida de excesso, foram obtidos dados do Painel de Monitoramento da Mortalidade por Causas Básicas Inespecíficas ou Incompletas (*Garbage Codes*), para o estado da Paraíba e suas Regiões de Saúde, nos meses dos anos de 2015 a 2020, considerando os óbitos por residência. Com os dados das séries temporais de óbitos foram obtidas as projeções de óbitos totais e óbitos por Códigos *Garbage*, com estas o excesso da proporção de óbitos classificados por Códigos *Garbage* foi calculado pela diferença entre a projeção de óbitos esperados e os óbitos observados. As consequências trazidas pela pandemia da COVID-19 para a qualidade dos dados de óbitos foram facilmente notadas nos resultados apresentados. Ao comparar a proporção dos óbitos com Códigos *Garbage* na Paraíba no período 2015-2019, um comportamento no nível do indicador muito similar foi identificado. Todavia, em 2020, ano onde iniciou a pandemia, foi verificada uma importante alteração na resposta do indicador (passando de 34,9% em 2019 para 42,7% em 2020). No mês de junho de 2020, no estado da Paraíba, foi observado o maior excesso de óbitos classificados por Códigos *Garbage* (54%). Observou-se que as Regiões de Saúde apresentaram repostas similares ao do estado da Paraíba. Espera-se com esse trabalho contribuir para avanços no conhecimento da realidade da qualidade da informação da notificação dos óbitos em uma área do País que almeja avanços nesse sentido.

Palavras-chave: Mortalidade; Códigos *Garbage*; COVID-19; Séries Temporais; Excesso de Óbitos.

ABSTRACT

Facing the calamity scenario watched during the pandemic caused by COVID-19, the act of defining the basic cause of death was not an easy task and the increased utilization of Garbage Codes (codes ill defined or less specific) brings concerns in relation to the quality of information about the causes of death in Brazilian states. As for the increase of the number in pandemic period of deaths in the state of Paraíba, located in the Northeast region of Brazil, the situation resembled the national context. In 2020 there were 31.107 deaths in Paraíba. By observing the deaths in years prior to the pandemic, the increase was significant in the pandemic period in that state. From 2015 to 2019, were an average of 27.000 deaths. This fact raised a questioning about the quality of information about deaths in a atipic period. Thus, the objective was to identify and measure the excess of death proportion qualified as Garbage Causes during the COVID-19 pandemic in the geographic space of Paraíba and it's Health Regions, in 2020. To obtain Excess value, were obtained data from the Mortality by Unspecific or Incomplete Basic Causes Monitoring Panel (Garbage Codes), for the state of Paraíba and its health regions, in the months of the years from 2015 to 2020, considering the deaths by residency. The excess of the proportion of deaths classified as Garbage Causes was calculated by the difference between the projection of expected deaths and the observed deaths. The consequences brought by the COVID-19 pandemic to the quality of data about deaths were easily noticed in the results presented. Comparing the proportion of deaths by Garbage Causes in Paraíba between 2015-2019, a behavior in the level of the indicator very similar was identified. However, in 2020, the year when the pandemic started, an important alteration in the indicator response were verified (from 34.9% in 2019 to 42.7% in 2020). In July of 2020, in the state of Paraíba, the bigger excess of deaths classified by Garbage Causes (54%). It was observed that the health regions presented similar responses to the state of Paraíba. The expectation for this monograph is to contribute to the advances in the knowledge of reality in the quality of information about death notification in a area of the country that is in need of advances about this subject.

Key-words: Mortality; Garbage Codes; COVID-19; Time Series; Excess Death.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1	Exemplo de avaliação de origem fixa.	37
Figura 3.2	Ilustração da Avaliação de Origem Deslizante Generalizada.	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1	Gráficos de análise residual para adequação do modelo.	45
Gráfico 4.2	Proporções de óbitos por Códigos <i>Garbage</i> na Paraíba, 2020. . . .	55
Gráfico 4.3	Óbitos e média móvel observados por COVID-19 na Paraíba, 2020.	57

LISTA DE MAPAS

Mapa 2.1	Regiões de Saúde do Estado da Paraíba.	22
----------	--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1	Diferentes resultados na modelagem ETS	34
Quadro 3.2	Tabela de equações para cálculos recursivos e previsões pontuais. .	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1	Óbitos totais, por Códigos <i>Garbage</i> e proporção de óbitos por Códigos <i>Garbage</i> no estado da Paraíba no período 2015 a 2020.	42
Tabela 4.2	Medidas de acurácia dos modelos de projeção de óbitos esperados totais para o estado da Paraíba, 2020.	43
Tabela 4.3	Medidas de acurácia dos modelos de projeção de óbitos esperados por Códigos <i>Garbage</i> para o estado da Paraíba, 2020.	44
Tabela 4.4	Medida de acurácia RMSE dos modelos de projeção de óbitos esperados totais para as Regiões de Saúde do estado da Paraíba, 2020.	47
Tabela 4.5	Medida de acurácia MAE dos modelos de projeção de óbitos esperados totais para as Regiões de Saúde da Paraíba, 2020.	47
Tabela 4.6	Medida de acurácia RMSE dos modelos de projeção de óbitos esperados por Códigos <i>Garbage</i> para as Regiões de Saúde da Paraíba, 2020.	48
Tabela 4.7	Medida de acurácia MAE dos modelos de projeção de óbitos esperados por Códigos <i>Garbage</i> para as Regiões de Saúde da Paraíba, 2020.	48
Tabela 4.8	Teste de Ljung-Box e Shapiro-Wilk dos modelos de projeção dos óbitos esperados totais para as Regiões de Saúde do estado da Paraíba, 2020.	49
Tabela 4.9	Teste de Ljung-Box e Shapiro-Wilk dos modelos de projeção dos óbitos esperados por Códigos <i>Garbage</i> para as Regiões de Saúde do estado da Paraíba, 2020.	50
Tabela 4.10	Óbitos esperados totais para o estado da Paraíba e suas Regiões de Saúde para o ano de 2020, por sexo e faixas etárias, sem correção de cobertura.	51
Tabela 4.11	Óbitos esperados por Códigos <i>Garbage</i> para o estado da Paraíba e suas Regiões de Saúde para o ano de 2020, por sexo e faixas etárias, sem correção de cobertura.	52
Tabela 4.12	Proporção esperada de óbitos por Códigos <i>Garbage</i> para o estado da Paraíba, 2020, com correção de cobertura.	54
Tabela 4.13	Proporção observada de óbitos por Códigos <i>Garbage</i> para o estado da Paraíba, 2020, com correção de cobertura.	54
Tabela 4.14	Excesso da proporção de óbitos por Códigos <i>Garbage</i> para o estado da Paraíba, 2020.	56
Tabela 4.15	Excesso mensal da proporção de óbitos por Códigos <i>Garbage</i> das Regiões de Saúde do estado da Paraíba, 2020.	58
Tabela 4.16	Excesso anual da proporção de óbitos por Códigos <i>Garbage</i> anual na Paraíba e por Regiões de Saúde, por sexo e faixa etária, 2020.	59

LISTA DE SIGLAS

AR	Auto Regressivo
ARIMA	<i>Autoregressive Integrated Moving Averages</i>
CG	Códigos <i>Garbage</i>
COVID-19	Coronavirus Disease 2019
CIR	Comissões Intergestoras Regionais
DO	Declaração de óbito
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MA	<i>Moving Average</i>
MAE	<i>Mean Absolute Error</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
RMSE	<i>Root Mean Squared Error</i>
RS	Região de Saúde
SES	Secretaria Estadual de Saúde
SIA-SUS	Sistema de Informações Ambulatoriais
SIAB	Sistema de Atenção Básica
SIH	Sistema de Internações Hospitalares
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SINAN	Sistema de Informações de Agravos de Notificação
SINASC	Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Problematização e Justificativa	18
1.2	Hipóteses da Pesquisa	20
1.3	Objetivos	20
2	REVISÃO DA LITERATURA	21
2.1	Estado da Paraíba	21
2.1.1	Regiões de Saúde da Paraíba	21
2.2	Trajетória dos Casos da COVID-19 no Estado da Paraíba	23
2.3	Sistemas de Informação em Saúde	24
2.4	Qualidade dos Dados de Mortalidade	25
2.4.1	Códigos <i>Garbage</i>	26
2.4.2	Cobertura de Óbitos	27
2.5	Óbitos Esperados	28
2.6	Excesso de Mortalidade na Pandemia da COVID-19	29
3	METODOLOGIA	31
3.1	Óbitos Observados e Esperados por Códigos <i>Garbage</i>	31
3.2	Modelos para Projeção de Óbitos Classificados por Códigos <i>Garbage</i>	32
3.2.1	Alisamento Exponencial Simples	32
3.2.2	Modelos ETS	33
3.2.3	Modelos ARIMA	35
3.3	Validação Cruzada	36
3.3.1	Qualidade do Ajuste	38
3.4	Excesso de Óbitos por Códigos <i>Garbage</i>	40
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4.1	Avaliação dos Modelos de Projeção	43
4.1.1	Avaliação dos Modelos de Projeção para as Regiões de Saúde do Estado da Paraíba	46
4.2	Óbitos Esperados	50
4.3	Excesso de Óbitos por Códigos <i>Garbage</i>	52
4.3.1	Excesso de Óbitos por Códigos <i>Garbage</i> e a pandemia da COVID-19	56
4.3.2	Excesso de Óbitos por Códigos <i>Garbage</i> Segundo Variáveis	59
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
	REFERÊNCIAS	62

APÊNDICE A - Gráficos de adequação do modelo de projeção de óbitos projetados.	70
APÊNDICE B - Tabelas de óbitos observados e óbitos projetados.	87
ANEXO A - Lista de municípios por Regiões de Saúde	96

1 INTRODUÇÃO

No âmbito das pesquisas, os bons resultados estão diretamente ligados a ter uma boa qualidade dos dados para que dessa forma não sejam criados estudos e soluções de cenários incoerentes com a realidade. Mais especificamente, quando se trata de dados de mortalidade, essa problemática vem sendo amplamente abordada em estudos que buscam trazer correções para as subnotificações, a falta de informações sobre causa da morte, entre outras (SOARES; GONÇALVES, 2012; FRANÇA *et al.*, 2014).

As limitações são inerentes à origem de notificação como a má qualificação de profissionais para realizar tarefas relacionadas à qualidade da informação e pelos desafios impostos aos sistemas de informação de saúde devido a pluralidade do país.

Nesse sentido, a natureza dos dados de mortalidade por si só são repletas de adversidades, somado a um cenário pandêmico, é intuitivo que essas notificações enfrentaram mais obstáculos até a sua divulgação, seja pela exaustividade dos sistemas de saúde por ter que notificar diversos casos diariamente aumentando as probabilidades de inadequação da informação, seja pelo desconhecimento de uma nova doença que gera incertezas na definição da causa básica do óbito incapacitando a obtenção de indicadores de saúde mais precisos, e também pelas mudanças em condutas sociais que podem influenciar diretamente os indicadores demográficos.

Com esse contexto, foi possível formular as hipóteses de que houve um aumento dos óbitos classificados com Códigos *Garbage* em 2020 devido a COVID-19, e a hipótese de que esse aumento foi proporcionalmente diferente entre as Regiões de Saúde.

1.1 Problematização e Justificativa

Em fevereiro de 2020, o Brasil conheceu o que se tratava de uma nova pandemia ocasionada por *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) conhecida como COVID-19. Foi inicialmente detectada em 2019 na cidade de Wuhan, capital da província da China Central, em trabalhadores de um mercado de alimentos e animais vivos (MARINELLI *et al.*, 2020).

Devido a sua alta taxa de transmissão, o novo coronavírus delineou o interesse em conhecer suas características em respeito ao seu impacto nos setores social, sanitário e econômico de forma a serem geradas informações que possam contribuir para a escolha das melhores estratégias para o enfrentamento da doença. Para tanto, se mostra essencial o entendimento de seus efeitos sobre a mortalidade e como essa doença pode afetar a qualidade desses dados.

Para que as informações geradas possam subsidiar adequadamente o planejamento

e direcionamento das ações de saúde, com consequente impacto no perfil de saúde da população, é imprescindível que as bases de dados tenham boa cobertura e boa qualidade (MATHERS *et al.*,2005). Das ações executadas pelo Ministério da Saúde para a melhoria da informação das estatísticas vitais no Brasil, a redução dos óbitos decorrentes de Códigos *Garbage* (códigos mal definidos ou pouco específicos) é uma delas (FRANÇA *et al.*,2019; TEIXEIRA *et al.*, 2021).

Diante do cenário de calamidade assistido durante a pandemia ocasionada pela COVID-19, o ato de definir a causa básica de um óbito não foi fácil e o aumento da utilização dos Códigos *Garbage* (CG) traz preocupação em relação à qualidade da informação sobre causas de morte nos estados do Brasil (SANTOS *et al.*, 2022).

A definição da causa básica do óbito é imprescindível para diversas ações que utilizam esta informação, dentre elas: a construção de políticas sanitárias, elaboração de indicadores e composição de modelos de decisão que apoiam a gestão em saúde.

Nesse sentido, óbitos classificados por CG indicam má qualidade dos dados de mortalidade e entender como esses dados se comportam em tempos pandêmicos através do excesso de óbitos por CG proporciona o esclarecimento do impacto do problema em indicadores de saúde, levantar questionamento sobre a capacitação de profissionais a respeito da declaração adequada do óbito, proporciona o planejamento apropriado para subsidiar decisões em políticas públicas e discernimento sobre a temática permitindo avanço científico na área.

Em 2020, no contexto pandêmico da COVID-19,no Brasil, houve um aumento de 15,33% no número de óbitos se comparado ao ano de 2019. Os óbitos passaram de 1.349.801 em 2019 para 1.556.824 em 2020, correspondeu a cerca de 207 mil mortes a mais ao comparar os anos. Entre os homens o aumento foi maior (17,25%) que entre as mulheres (12,96%) (BRASIL, 2022; MS, 2022).

Quanto ao aumento do número de óbitos no estado da Paraíba, situado na região Nordeste do Brasil, a situação se assemelhou ao contexto nacional. Ocorreram 31.107 óbitos em 2020. Ao observar os óbitos em anos anteriores à pandemia, o incremento foi importante no período pandêmico no estado. De 2015 a 2019 foram notificados, em média, 27 mil óbitos (BRASIL, 2022; MS, 2022). O aumento da mortalidade no cenário da pandemia leva a maior necessidade de acompanhamento da qualidade dos dados.

O excesso de mortalidade é uma medida abrangente do impacto de uma pandemia que inclui não apenas mortes confirmadas, mas também mortes que não foram diagnosticadas ou relatadas corretamente, bem como mortes por outras causas direta ou indiretamente relacionadas à respectiva pandemia (CHECCHI; ROBERTS, 2005). Até o momento desse estudo, a pesquisa nas bases de dados mostrou um estudo sobre o excesso de mortalidade durante a pandemia da COVID-19 na Paraíba (FERREIRA, 2022), uma das regiões

mais afetadas do País. No Brasil, o estudo do Busca Ativa (<http://svs.aids.gov.br/dantps/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/busca-ativa/indicadores-de-saude/cobertura/>) já identificou pior qualidade do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) nas regiões Norte e Nordeste do país em municípios de pequeno porte (ALMEIDA; SZWARCWALD, 2017).

1.2 Hipóteses da Pesquisa

Para abordar as limitações de pesquisa, este trabalho se propôs a avaliar o impacto da pandemia da COVID-19 durante 2020 na qualidade da informação de mortalidade no estado da Paraíba e nas suas Regiões de Saúde, através de hipóteses formuladas a priori, as quais são:

1. Houve um aumento de óbitos classificados com Códigos *Garbage* em 2020 devido a COVID-19.
2. Esse aumento foi proporcionalmente diferente entre as Regiões de Saúde.

1.3 Objetivos

Objetivo Geral

Identificar e mensurar o excesso de óbitos classificados com Códigos *Garbage* no cenário da pandemia da COVID-19 nas Regiões de Saúde do estado da Paraíba em 2020.

Objetivos Específicos

- Avaliar a qualidade dos óbitos por Códigos *Garbage* do estado da Paraíba e Regiões de Saúde durante o período de 2015 a 2020;
- Projetar e comparar os óbitos por Códigos *Garbage* usando diferentes modelos;
- Calcular o excesso de óbitos por Códigos *Garbage* nas Regiões de Saúde do estado da Paraíba.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Estado da Paraíba

O estado da Paraíba, Unidade da Federação da região Nordeste do Brasil, tem como limites, ao norte o estado do Rio Grande do Norte, a leste o Oceano Atlântico, ao sul o estado de Pernambuco e a oeste o estado do Ceará. É composto por 223 municípios distribuídos em uma área de 56.467,242 km^2 com um porte populacional de 4.059.905 habitantes, segundo as estimativas de 2021 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Apresenta uma maior concentração populacional na área urbana (75%) em relação à área rural (25%), em relação ao sexo, aproximadamente 48% da população paraibana é composta de homens e aproximadamente 52% de mulheres (SES/PB, 2016).

O Plano Estadual de Saúde (2016) da Secretaria Estadual da Saúde (SES), faz a análise situacional onde mostra que em dez anos, a população paraibana aumentou 9,4%, totalizando 3.766.528 habitantes em 2010 – um acréscimo de 322.703 pessoas desde 2000. A taxa média geométrica de crescimento anual no período 2000/2010 foi de 0,9%, menor que a média nacional, de 1,17%. Segundo dados estatísticos do IBGE (2016), a população do estado da Paraíba correspondente a 1,97% da população nacional, sendo o estado uma das unidades da federação de menor superfície (0,66% do território nacional, ficando na 21^a posição em ordem decrescente). A densidade demográfica estadual é de 66,73 hab./ km^2 .

2.1.1 Regiões de Saúde da Paraíba

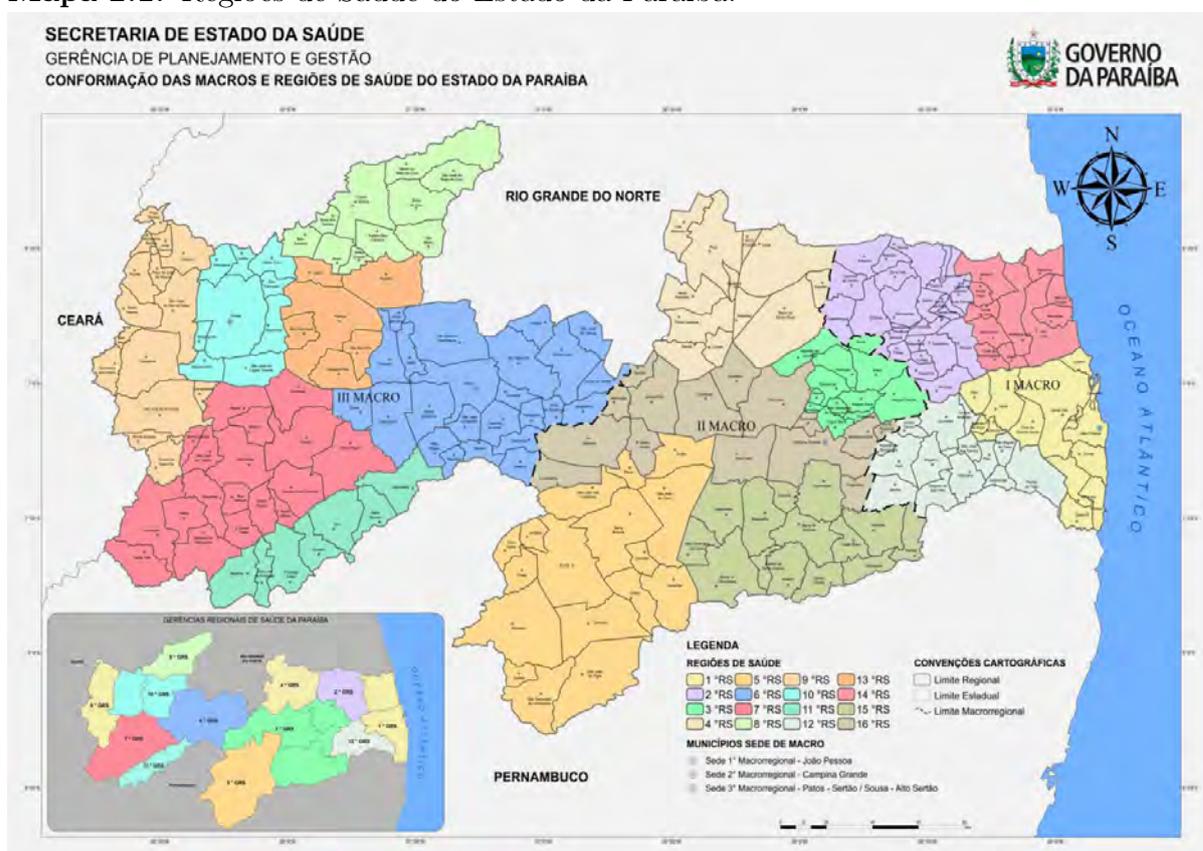
De acordo com o estudo de Lima *et al.* (2012), o processo de regionalização da saúde no País iniciou-se de forma tardia em grande parte dos estados brasileiros, ganhando mais notoriedade no início do século XXI com a criação da Norma Operacional de Assistência em Saúde no ano de 2001 e com o Pacto de Saúde. Nesse mesmo estudo, é possível observar que na região Nordeste estão concentrados os estados que mais se classificaram como desfavoráveis para condições histórico estrutural, importante para o entendimento do funcionamento da economia e da sociedade, e para político institucional que se refere às ações que a instituição e seus integrantes devem desenvolver em prol de um objetivo.

De acordo com Santos e Campos (2015), as regiões de saúde se tornam essenciais, pois garantem a integração das políticas públicas de saúde dos diferentes municípios, fazendo com que a integralidade seja praticada junto com a descentralização dos serviços de saúde, sem perder suas essências como princípios do Sistema Único de Saúde (SUS).

O novo modelo de gestão do SUS dispõe sobre a sua organização em regiões de saúde, cujas ações e serviços de saúde de atenção básica, vigilância em saúde, urgência, emergência, atenção ambulatorial especializada e hospitalar e a atenção psicossocial, organizados em redes de atenção à saúde de forma a garantir o acesso da população, bem como potencializar os processos de planejamento, negociação e pactuação entre os gestores (SES/PB, 2016).

A atual configuração da regionalização da saúde na Paraíba (Mapa 2.1), em consonância com a Resolução CIB nº 203/2011, atualizada pela Resolução CIB nº 13/2015, organiza o estado em 16 Regiões de Saúde distribuídas em 03 Macrorregiões, contemplando os seus 223 municípios (SES/PB, 2016).

Mapa 2.1: Regiões de Saúde do Estado da Paraíba.



Fonte: Conselho de Secretarias Municipais de Saúde da Paraíba - CONSEMS/PB, 2022.

Sendo as Regiões de Saúde do Estado da Paraíba: 1ª - Mata Atlântica; 2ª - Piemonte da Borborema; 3ª - Renascer do Brejo; 4ª - Curimataú e Seridó Paraibano; 5ª - Cariri Ocidental; 6ª - Sertão Patos; 7ª - Sertão Vale do Piancó; 8ª - Alto Sertão; 9ª - Sertão Univale; 10ª - Vale dos Dinossauros; 11ª - Sertão da Décima primeira região; 12ª - Vale do Paraíba; 13ª - Terra de Maringá; 14ª - Vale do Mamanguape; 15ª - Cariri Oriental e 16ª - Borborema.

2.2 Trajetória dos Casos da COVID-19 no Estado da Paraíba

O primeiro caso da COVID-19 confirmado no estado da Paraíba foi no dia 18 de março de 2020 na capital João Pessoa, detectado em um homem de 60 anos com histórico de viagem ao continente Europeu. Já o primeiro óbito foi anunciado no dia 31 de Março de 2020, tratando-se de um homem de 36 anos, com diabetes, residente do município de Patos onde encontrava-se internado na unidade de terapia intensiva (UTI), falecendo cinco dias após a entrada no serviço de saúde. Sendo esse cenário o ponto inicial da pandemia da COVID-19 na Paraíba, segundo o Governo do Estado da Paraíba (SES/PB, 2022).

De acordo com as atualizações da COVID-19 do estado da Paraíba divulgados pela Secretaria Estadual (2022), na sua fase inicial, a cadeia de transmissão foi observada predominantemente nos municípios: João Pessoa, Campina Grande, Cabedelo, Patos, Sousa e Igaracy, a partir de 02 de abril de 2020. A evolução epidemiológica foi acompanhada diariamente pelas autoridades governamentais do Estado e pela Secretaria de Saúde. No final de maio (dia 30) deste mesmo ano, os grupos de casos foram notificados em 193 municípios do Estado, com um total de 12.862 casos e 346 mortes. Nesse período, a ocupação de leitos de UTI em todo o estado era de 77%. Ao considerar os leitos de UTI para adultos na Região Metropolitana de João Pessoa, 93% já se encontravam ocupados. Em Campina Grande, estavam ocupados 91% de leitos de UTI adulto e, no Sertão, 57% dos leitos de UTI.

Ao final do primeiro semestre de 2020 (30 de julho), no Estado foram confirmados 82.794 casos de doença e 1.811 mortes, com disseminação da doença em 221 dos seus municípios. João Pessoa esteve representado por 25,76% (21.330) de todos os casos na Paraíba. Durante o período da 31^a semana epidemiológica (26 de julho de 2020 a 01 de agosto de 2020), o Estado apresentava o segundo maior Coeficiente de Incidência (2.077,1 casos/100 mil hab.) e a quinta maior Taxa de Mortalidade (45,6 mortes /100 mil hab.) do País (SVS, 2020).

A variedade de dados disponibilizados pelos Sistemas de Informações em Saúde possibilita cálculos dos indicadores que refletem a realidade vivenciada nas diferentes áreas do País. Com isso, surge também problemática da qualidade dos dados em termos de coerência entre as fontes de dados de mortalidade. Como mostra em Ferreira (2022), o interesse do público por informações a respeito da pandemia foi crescente, com isso várias organizações governamentais e não governamentais desenvolveram plataformas de informação pública relacionadas às estatísticas da pandemia em nível local ou nacional. Assim, foi comum notar divergências de dados de mortalidade entre diferente Sistemas de Informação, que de acordo com IBGE (2018), esses Sistemas de Informações e Eventos Vitais são bem estruturados, porém carecem de coordenação, colaboração e integração.

2.3 Sistemas de Informação em Saúde

Ao decorrer dos anos, com a sofisticação dos conceitos de sociedade, o tema saúde foi se desenvolvendo e cada vez mais surgindo informações sobre o mesmo, desse modo, com a evolução das tecnologias, novas propostas de lidar com tais informações foram evidenciadas no intento de esclarecer a diversidade de situações de saúde advindas de diferentes causas.

De início, precedente ao Sistema Único de Saúde (SUS), no Brasil era instituído diversos sistemas de informação de saúde federais, sendo papel dos municípios apenas a coleta dos dados, com isso, de acordo com Pinheiro *et al.* (2016), essa situação limitou a autonomia dos municípios e de seus gestores, inviabilizando a proposição de eventuais políticas públicas.

No final da década de 1980, um maior intercâmbio entre os escritórios regionais da Organização Mundial da Saúde (OMS) e ministros da saúde em todo o mundo fez surgir a necessidade de compatibilização das metodologias e instrumentos de coletas de dados para medir a situação de saúde, por intermédio de inquéritos populacionais, que pudessem complementar os registros de saúde pelos órgãos oficiais de estatística de cada País e tornar comparável os Sistemas Nacionais de Informações, (PINHEIRO *et al.*, 2016).

No Brasil, com o pacto federativo nacional, a partir da Constituição Federal de 1988, foi atribuída grande ênfase ao papel dos municípios na composição do Estado, sendo esse o pontapé para que os dados de saúde passassem a ser tratados considerando as esferas municipal, estadual e federal.

A informação possibilita uma nova perspectiva para a interpretação de eventos, evidenciando o que, à priori, era desconhecido, sendo assim, necessária para produção e disseminação do conhecimento, gerando suporte e base para a tomada de decisão entre os gestores dos diversos entes federativos.

Os sistemas de informação em saúde são instrumentos padronizados de monitoramento e coleta de dados, que tem como objetivo o fornecimento de informações para análise e melhor compreensão de importantes problemas de saúde da população, subsidiando a tomada de decisões nos níveis municipal, estadual e federal, segundo a Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde (2008). Os principais sistemas de informações no Brasil correspondem ao Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA-SUS), Sistema de Internações Hospitalares (SIH), Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN), Sistema de Atenção Básica (SIAB), estes para níveis populacionais, segundo Pinto *et al.* (2018).

Dentre os sistemas de informação em saúde, o Sistema de Informações sobre Mor-

talidade (SIM) é o mais antigo e, juntamente ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), proporciona a produção de estatísticas de mortalidade e a construção dos principais indicadores de saúde. Foi criado pelo Ministério da Saúde em 1975 para a obtenção regular de dados sobre mortalidade no País, de forma abrangente e confiável, para subsidiar as diversas esferas de gestão na saúde pública, (BVS, 2008).

Como ressalta Jorge *et al.* (2002), especialmente nas Regiões Norte e Nordeste, ainda se observam elevadas proporções de sub-registros e óbitos classificados, segundo causa básica, como mal definidos, que englobam também os óbitos sem assistência médica. Além disso, a atual pandemia da COVID-19 ampliou ainda mais os desafios das estatísticas vitais no Brasil, contudo a mortalidade.

2.4 Qualidade dos Dados de Mortalidade

As informações das estatísticas vitais são cruciais para o monitoramento do impacto das intervenções de saúde, como a pandemia da COVID-19, possibilitando desenvolver políticas de saúde pública de enfrentamento às causas. No entanto, a obtenção dessas informações com qualidade pode ser dificultada pela incompletude de dados nos registros de informações de saúde.

A recolha, armazenamento, análise e divulgação de dados são etapas cruciais para a informação final, dessa forma, independente da fonte dos dados, é indispensável o entendimento de como essas etapas estão sendo executadas. É necessário reunir cautelosamente os dados de diversas fontes, dentro e fora dos sistemas de informação de saúde, com a responsabilidade de garantir a qualidade dos mesmos antes da divulgação de informações ao público.

Segundo Paes (2018), alguns critérios podem ser considerados para avaliar a qualidade dos dados de óbitos. A "cobertura" significa a magnitude ou nível, geralmente medido em porcentagem, com que os registros vitais são efetivamente listados nos sistemas; a "regularidade" está relacionada à frequência com que um sistema de gravação continua capturando dados em um determinado nível ao longo do tempo; "confiabilidade" representa grau de confiança ou informação correta nas variáveis observadas nos registros vitais; e "completude" significa a magnitude ou nível de declaração de uma determinada variável informada quando o registro foi realizado nos sistemas.

Assim, como mostra em Teixeira *et al.* (2021), o Ministério da Saúde executou ações para melhoria da informação das estatísticas vitais nacionais. São práticas para:

- melhorar a captação de óbitos pelo Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), como investimentos em capacitação de equipes, ampliação de codificadores de causas de morte, busca e legalização de cemitérios clandestinos, sensibilização de gestores

quanto ao sub-registro de óbitos, ampliação das equipes de saúde da família e contratação de médicos para o interior do país por meio do Programa Mais Médicos para o Brasil (programa substituído gradativamente pelo Programa Médicos pelo Brasil), entre outros (MALTA *et al.*, 2020; BRASIL, 2022);

- reduzir os óbitos decorrentes de causas mal definidas (capítulo 18 da 10^a edição da Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde — CID-10) e de outras CG e grupo por Causa Básica de Óbito (CBO) consideradas incorretas ou inespecíficas, como, por exemplo, CBO declaradas como septicemia e parada cardíaca (FRANÇA *et al.*, 2019).

Com isso, o grupo de causas chamadas CG é considerado um indicador de qualidade da informação em saúde. Parte-se do pressuposto de que em municípios menores e em regiões mais pobres a proporção de CG é mais elevada (TEIXEIRA *et al.*, 2021). O conhecimento do tamanho e das características da população de um país em tempo hábil é essencial para o planejamento socioeconômico e a tomada de decisão informadas.

2.4.1 Códigos Garbage

Os termos Códigos *Garbage*, ou ainda Causas *Garbage* (CG), foi mencionado pela primeira vez no primeiro estudo de Carga Global de Doença (Global Burden of Disease - GBD) (MURRAY; LOPEZ, 1996), o qual objetivava qualificar as informações sobre mortalidade para que pudessem ser transformadas em políticas públicas em saúde e comparações estatísticas entre regiões geográficas. Nesse sentido, foi definido como Códigos *Garbage*, a causa básica de óbito pouco útil como informação de saúde, a qual não consegue subsidiar uma boa avaliação da mortalidade, sendo assim uma característica de má qualidade de informação.

Das causas definidas, o GBD definem três grandes grupos: transmissíveis, maternas, neonatais e nutricionais; doenças crônicas não transmissíveis (DCNT); e causas externas. O estudo GBD também define os níveis de CG, sendo eles (NAGHAVI *et al.*, 2020):

- Nível 1: Os CG podem ser redistribuídas para qualquer um dos três grandes grupos de causas definidas da lista GBD. Por exemplo, uma CG pode ser codificada como septicemia por qualquer grupo, o que pode resultar de um óbito oriundo de acidente de transporte, de uma doença infecciosa, como a pneumonia, ou de uma doença crônica, como o câncer;
- Nível 2: Os CG são redistribuídas em um grande grupo, ou, no máximo, em um segundo grande grupo (por exemplo, as CBO definidas como hemorragia do trato

gastrointestinal não especificadas devem ser redistribuídas apenas no grupo de doenças não transmissíveis);

- Nível 3: Referem-se as causas que provavelmente estarão no mesmo capítulo da CID-10. Por exemplo: câncer não especificado, embora seja necessária maior especificidade de tipo ou do órgão de acometimento, essa CG será atribuída à doença e redistribuída no mesmo grupo de causas específicas de câncer;
- Nível 4: A CBO provavelmente é referente a uma única doença, como, por exemplo, acidente vascular cerebral não especificado, que poderá ser isquêmico ou hemorrágico; diabetes, que poderá ser redistribuído como do tipo I ou do tipo II.

Nessa ordem, códigos de Nível 1 representam maior prejuízo na qualidade da informação, sendo tão pouco específico que pode ser redistribuído para qualquer outro grupo, e de Nível 4 menor prejuízo pois é específico de uma única doença.

A informação estatística de óbitos por causa básica é importante para monitorar a saúde da população, avaliar intervenções de saúde pública, reconhecer prioridades para pesquisas médicas e serviços de saúde. Os dados do atestado de óbito são usados extensivamente em pesquisas sobre os efeitos na saúde da exposição a uma ampla gama de fatores de risco associados ao ambiente, local de trabalho, assistência médica e cirúrgica e outras áreas (FERREIRA, 2022).

No Brasil, a proporção de óbitos por CG entre os anos de 2015 a 2019 foi de 34%, 34%, 32%, 31% e 32%, respectivamente, assumindo uma média de 33% anual, considerando os códigos definidos pelo Painel de Monitoramento da Mortalidade por Causas Básicas Inespecíficas ou Incompletas (*Garbage Codes*) (MS, 2022).

De acordo com o estudo de Teixeira *et al.* (2021), a situação das CG no Brasil, mesmo com metodologia para suavização, ainda se mostra regionalmente diferenciada. Para o estado da Paraíba, a proporção de óbitos por CG para esse mesmo período foi em média de 34%, seguindo o nível nacional. Todavia, um cenário mais preocupante quanto a classificação dos óbitos por CG foi observado na pandemia da COVID-19 no Brasil e no estado da Paraíba.

2.4.2 Cobertura de Óbitos

A qualidade dos dados de óbitos são fundamentais para a obtenção de indicadores de mortalidade confiáveis e precisos. Quando se trata do manuseio precário das informações dos registros de óbitos são gerados dados imprecisos de mortalidade, sendo assim, é passível a utilização de resultados com grandes incorreções.

A complexidade no processo de notificação de casos e óbitos por COVID-19 levanta a questão da completude dos dados e da cobertura dos óbitos, para tanto, é utilizado métodos propostos na literatura que possibilitam maior confiabilidade nos resultados.

Como evidencia em Carvalho (2018), para problemas populacionais de serviços de água encanada, rede de esgoto sanitário, coleta de lixo e densidade de domicílios com até dois moradores por dormitório, a cobertura é deficitária para todos os estados do Nordeste. Antes de se projetar os óbitos, faz-se necessário conhecer o grau de qualidade dos registros do óbitos (SILVA, 2015), para tanto, a cobertura evidencia o subregistro desses dados de óbitos.

De acordo com Paes (2018), existe pelo menos dez métodos distintos de estimação na literatura mundial para contornar a deficiência na cobertura dos óbitos, como o método de Brass para estimar a completude do registro de óbito (BRASS, 1975); método para estimar a completude do registro de óbito de sobrevivência intercensitária (PRESTON; HILL, 1980); método de uso de três ou mais censos (PRESTON *et al.*, 1998), e outros citados em Preston *et al.* (2001).

A Secretaria de Vigilância Sanitária dispõe as medidas de cobertura pelo método de Busca Ativa, sendo muito usado nas vigilâncias epidemiológica e sanitária, bem como na saúde do trabalhador, que a definiu como "ir a procura de indivíduos com o fim de uma identificação sintomática, principalmente das doenças e agravos de notificação compulsória" (PERERIRA *et al.*, 2013).

2.5 Óbitos Esperados

A projeção de óbitos é importante não somente para os cálculos atuariais, mas também para o planejamento econômico, para as políticas de investimento do governo e de empresas (SANTOS, 2007). Na literatura há diversos métodos para a projeção de óbitos, a revisão do Government Actuary's Department - GAD (2001) classifica os métodos potenciais para projeção das taxas de mortalidade em 3 tipos essenciais:

- *métodos biomédicos*: se concentram nos fatores determinantes das mortes e modelam as taxas de mortalidade sob uma perspectiva biomédica;
- *métodos causais*: empregam uma aproximação de previsão por causa, utilizando variáveis tais como fatores econômicos e do meio-ambiente;
- *métodos extrapolativos*: baseados nas tendências históricas de projeções da mortalidade no futuro.

Nesse sentido, os métodos extrapolativos são os mais abordados (SILVA, 2015), e serão utilizados nesse trabalho. Todos esses métodos podem ser determinísticos ou

estocásticos e incluem um significativo elemento subjetivo (SANTOS, 2007). Os dados de óbitos esperados presentes nesse Trabalho de Conclusão de Curso são séries temporais, que podem ser entendidas como uma sucessão de valores de uma variável no decorrer do tempo. As séries temporais possuem componentes de *erro*, *tendência* e *sazonalidade*.

O *erro*, ou ruído branco, pode ser entendido como valores aleatórios não correlacionados da série, dando um certo grau de imprevisibilidade para os dados futuros. Pode ser obtido gerando valores de uma distribuição Normal com média zero e variância constante. A *tendência* ocorre quando se verifica que os dados crescem ou diminuem ao longo do tempo. As séries temporais podem não seguir uma tendência, sendo constante ao longo do tempo, dessa forma é uma série com componente de tendência nula. Podem existir casos em que a tendência mude de direção, por exemplo, ir de uma tendência crescente para uma decrescente. Já a *sazonalidade* ocorre quando a série sofre influência de fatores sazonais, por exemplo, o semestre ou dia do ano, sendo o período sempre conhecido (MARTIN *et al.*, 2016).

Na literatura há alguns estudos que consideraram para a previsão de óbitos e disseminação da COVID-19 os modelos de Alisamento Exponencial, ou Suavização Exponencial, assim como modelos ARIMA (PRETOPOULOS; MAKRIDAKIS, 2020; ALAB-DULRAZZAQ *et al.*, 2021; PERONE, 2021; ATCHADÉ *et al.*, 2022).

2.6 Excesso de Mortalidade na Pandemia da COVID-19

Em epidemiologia existe a tentativa de expor os complexos fatores vitais da dinâmica populacional para a elaboração de estudos mais abrangentes dos padrões demográficos. O Excesso de Mortalidade é um termo utilizado em epidemiologia e saúde pública que se refere ao número de mortes por todas as causas durante uma crise acima e além do que teríamos esperado ver em condições “normais” (OMRAM, 2001). Esse conceito pode ser entendido através das taxas de mortalidade que representam a frequência da ocorrência de mortes numa população num período de tempo específico. Caso essas taxas sejam mais elevadas que o esperado em um período sem crise, então esse período apresenta excesso de mortalidade. Dessa forma, é possível analisar o impacto da COVID-19 na mortalidade.

Considerando que parte significativa de casos da doença evoluem de forma desfavorável, entender as consequências da COVID-19 no perfil da mortalidade do país deve estar entre as prioridades no enfrentamento das diversas epidemias que vêm ocorrendo desde que o primeiro caso suspeito da doença foi registrado (SILVA *et al.*, 2020). O indicador de excesso de mortalidade pode chamar a atenção para a magnitude da crise, fornecendo uma comparação abrangente de mortes adicionais entre os países e permitindo uma análise mais aprofundada de suas causas (CHECCHI; ROBERTS, 2005).

O excesso de mortalidade inclui mortes associadas diretamente à COVID-19 (devido à doença) ou indiretamente (devido ao impacto da pandemia nos sistemas de saúde e na sociedade). As mortes ligadas indiretamente à doença são atribuíveis a outras condições de saúde para as quais as pessoas não tiveram acesso à prevenção e tratamento porque os sistemas de saúde foram sobrecarregados pela pandemia. O número estimado de mortes em excesso pode ser influenciado também pelas mortes evitadas durante a pandemia devido aos menores riscos de determinados eventos, como acidentes no trânsito ou acidentes de trabalho (OPAS, 2022).

A avaliação do excesso de mortes permite que sejam estimados tanto o efeito direto quanto indireto da epidemia sobre a mortalidade, constituindo uma ferramenta importante para o processo de tomada de decisão em suas diferentes fases (SETEL *et al.*, 2020).

Como mostra em Ferreira (2022), o número de óbitos registrados por COVID-19 na Paraíba com base nos dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade de 2020, o excesso de óbitos foi em 75,6% impactado diretamente pela pandemia (3.426 óbitos por COVID-19 vs 4.532 óbitos em excesso por todas as causas). Cerca de um quarto das mortes durante a pandemia de 2020 foi atribuída ao impacto indireto da COVID-19.

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo com desenho ecológico, tendo como unidades de análise os 223 municípios que compõem o estado da Paraíba, situado na região Nordeste do Brasil. Foram utilizadas as informações de mortalidade do período 2015-2020. Foi organizado um banco de dados longitudinal para os Códigos *Garbage* (CG). As análises e organização da base de dados foram realizadas no *software* RStudio (versão 4.1.3), IDE do *software* R (R CORE TEAM, 2022) e Microsoft Excel (Versão 16).

O processo de desenvolvimento do estudo baseou-se em obter os dados de óbitos por CG no período de 2015 a 2019 para o estado da Paraíba e suas Regiões de Saúde, através do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), para a realização da estimativa de óbitos esperados por CG para o ano de 2020 dessas regiões. O interesse em tal informação se deu para que o cálculo do Excesso de Óbitos por CG fosse obtido, pois o mesmo necessita das informações dos óbitos esperados e observados em 2020.

Foi necessário identificar o modelo que apresentasse a melhor adequação das estimativas para os dados de óbitos esperados, dessa forma foi feita a seleção através da análise de validação cruzada dos modelos considerados. Uma vez com o modelo adequado, foram realizadas as estimativas dos óbitos esperados por CG.

Por se tratar de um trabalho que faz uso de dados secundários provenientes de bancos de dados de domínio público, disponibilizados on-line, justificou-se o não encaminhamento deste estudo para avaliação/aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa, segundo o que estabelece o inciso III, artigo primeiro da Resolução nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde.

3.1 Óbitos Observados e Esperados por Códigos *Garbage*

Ao considerar o subregistro da informação, os dados de óbitos observados de 2020 foram corrigidos pelo fator de correção (k) obtido através da Secretária de Vigilância em Saúde que disponibiliza a cobertura de informação de óbitos de 2000 à 2020, utilizando a metodologia do Busca Ativa. Para a obtenção do k é necessário realizar o cálculo $C = 1/k$, onde C é a cobertura dos óbitos, a qual foi 91% para o estado da Paraíba no ano de 2020, assim, $k = 1,098901$.

A cobertura considerada foi constante para as Regiões de Saúde, sendo essa o mesmo valor do estado da Paraíba. É importante ressaltar que a medida de Excesso de Óbitos por CG não é afetada pela cobertura, por se tratar de um cálculo de proporções, no entanto a cobertura é utilizada para fins de completude da informação.

Os dados de óbitos de 2015 a 2019 não foram corrigidos pois foram exclusivamente

utilizados para projeção dos óbitos de 2020, dessa forma não sendo necessária a correção para essa série histórica uma vez que as projeções para o ano de 2020 seriam corrigidas.

Para a projeção dos óbitos esperados classificados por CG, foram considerados os dados mensais de óbitos do SIM para o estado da Paraíba e suas Regiões de Saúde nos anos de 2015 a 2019, por residência.

Foram consideradas, para o estado e suas Regiões de Saúde, as séries do total de óbitos por CG segundo o sexo (masculino e feminino) e para as faixas etárias menores de 60 anos e a partir de 60 anos. Essas variáveis desagregadas foram consideradas pois na literatura um diferencial na qualidade dos dados de mortalidade por sexo (LAURENTI *et al.*, 2005) e no período de pandemia da COVID-19 muitos estudos abordaram maior letalidade para grupos etários mais avançados (ESCOBAR *et al.*, 2020; CAMPOS *et al.*; 2020).

3.2 Modelos para Projeção de Óbitos Classificados por Códigos *Garbage*

Os modelos multivariados de séries temporais têm vantagens porque podem revelar a influência de muitos parâmetros, no entanto, por exigirem inúmeros parâmetros, a qualidade do ajuste é afetada quando qualquer parâmetro não é correto. Considerando o fato de quanto mais complexo for o modelo, maior a necessidade de dados e menor a qualidade dos conjuntos de dados, dessa forma, já foi pensado que um bom modelo univariado de séries temporais pode dar melhores resultados e ajudará a lidar com o viés das previsões (ATCHADÉ *et al.*, 2022).

Conforme apresentado, o estudo concentrou-se nos óbitos classificados por CG de janeiro de 2020 a dezembro de 2020 para o estado da Paraíba e suas Regiões de Saúde. São séries temporais onde cada observação se refere ao total de óbitos por CG mensal na região, como também desagregado por sexo e faixas etárias.

Para a obtenção dos óbitos esperados por CG foi realizada a projeção através dos modelos para séries temporais Alisamento Exponencial Simples (BROWN, 1959), ETS (HYNDMAN; ATHANASOPOULOS, 2008) e ARIMA (BOX; JENKINS, 1970).

3.2.1 Alisamento Exponencial Simples

O alisamento exponencial teve origem por volta da década de 1950 com os trabalhos de Robert G. Brown (1957) seguidos dos trabalhos de Holt (1959) e Winters (1960). Como descrito em Hyndman *et al.* (2008), as previsões produzidas usando métodos de alisamento exponencial são médias ponderadas de observações anteriores, com os pesos decaindo exponencialmente à medida que as observações são menos recentes, ou seja,

quanto mais atualizada for a observação, maior o peso associado.

O Alisamento Exponencial Simples (SES) (BROWN, 1959), como o nome sugere, é a forma mais simples de alisamento é mais adequada para séries que não apresentam claramente componentes de tendência e sazonalidade tendo a representação matemática, conforme Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998), descrita na Equação 1:

$$\hat{y}_{t+1} = \alpha y_t + (1 - \alpha)\hat{y}_t \quad (1)$$

onde, y_1, \dots, y_n sendo a série observada, temos:

\hat{y}_{t+1} = previsão para o período $t + 1$;

α = constante de alisamento, que recebe um valor entre 0 e 1;

y_t = valor observado para o período t ;

\hat{y}_t = previsão para o período t .

É possível observar que quanto maior o valor de α , mais peso é atribuído às observações mais recentes e \hat{y}_t é a média condicional. Para o estudo foi considerado o modelo de espaço de estados onde denota-se $\hat{y}_{t+1} = \ell_t$ na equação (1), assim obtém-se $\ell_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)\ell_{t-1}$. Dessa forma, pode ser computado recursivamente para todo $t = 1, 2, \dots, n$, desde que ℓ_0 seja conhecido, usualmente $\ell_0 \in \mathbb{R}$ sendo um parâmetro estimado em conjunto com α . O termo ℓ_t é chamado de *level* e é utilizado no alisamento exponencial para descrever a previsão pontual. Com isso, o alisamento exponencial pode ser estruturado pelo par de equações:

$$Previsão = \hat{y}_t = \ell_{t-1} \quad (2)$$

$$Level = \ell_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)\ell_{t-1} \quad (3)$$

Para o ajuste do modelo foi utilizado a função *ets()* com o parâmetro *model* = "ANN", as estimativas dos valores previstos 12 passos a frente foram obtidas através da função *forecast()* com parâmetro *h* = 12. Todas as funções do pacote *forecast* (HYNDMAN *et al.*, 2020)

3.2.2 Modelos ETS

A modelagem ETS captura diferentes componentes (Erro, Tendência e Sazonalidade) e faz previsões de curto prazo, que é apropriado no caso de forte dinâmica (AT-

CHADÉ; SOKADJO, 2022). Cada modelo consiste em uma equação de medição que descreve os dados observados e algumas equações de estado que descrevem como os componentes ou estados não observados (erro, tendência, sazonalidade) mudam ao longo do tempo, por isso, eles são chamados de modelos de espaço de estados (HYNDMAN; ATHANASOPOULOS, 2008).

As combinações possíveis de tendência e sazonalidade resultam nos 15 modelos apresentados no Quadro 3.1.

Quadro 3.1: Diferentes resultados na modelagem ETS

Tendência	Sazonalidade		
	N	A	M
N	N,N	N,A	N,M
A	A,N	A,A	A,M
Ad	Ad,N	Ad,A	Ad,M
M	M,N	M,A	M,M
Md	Md,N	Md,A	Md,M

Fonte: Adaptado de Atchadé e Sokadjo. (2022)
N-nulo, A-aditivo, M-multiplicativo, d-damped,
Ad-aditivo damped, Md-multiplicativo damped.

Conseqüentemente, 30 modelos são possíveis (15 com erros aditivos e 15 com multiplicativos). Em outras palavras, em combinação com o erro que pode ser Aditivo ou Multiplicativo, os modelos no Quadro 3.1 podem ser estendidos para 30 modelos no total (ATCHADÉ; SOKADJO, 2022). O Quadro 3.2 denota as equações dos modelos ETS.

Quadro 3.2: Tabela de equações para cálculos recursivos e previsões pontuais.

Tendência	Sazonalidade		
	N	A	M
N	$\ell_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)\ell_{t-1}$ $\hat{y}_{t+h t} = \ell_t$	$\ell_t = \alpha(y_t - s_{t-m}) + (1 - \alpha)\ell_{t-1}$ $s_t = \gamma(y_t - \ell_{t-1}) + (1 - \gamma)s_{t-m}$ $\hat{y}_{t+h t} = \ell_t + s_{t-m+h_m^*}$	$\ell_t = \alpha(y_t/s_{t-m}) + (1 - \alpha)\ell_{t-1}$ $s_t = \gamma(y_t/\ell_{t-1}) + (1 - \gamma)s_{t-m}$ $\hat{y}_{t+h t} = \ell_t s_{t-m+h_m^*}$
A	$\ell_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(\ell_{t-1} + b_{t-1})$ $b_t = \beta^*(\ell_t - \ell_{t-1}) + (1 - \beta^*)b_{t-1}$ $\hat{y}_{t+h t} = \ell_t + hb_t$	$\ell_t = \alpha(y_t - s_{t-m}) + (1 - \alpha)(\ell_{t-1} + b_{t-1})$ $b_t = \beta^*(\ell_t - \ell_{t-1}) + (1 - \beta^*)b_{t-1}$ $s_t = \gamma(y_t - \ell_{t-1} - b_{t-1}) + (1 - \gamma)s_{t-m}$ $\hat{y}_{t+h t} = \ell_t + hb_t + s_{t-m+h_m^*}$	$\ell_t = \alpha(y_t/s_{t-m}) + (1 - \alpha)(\ell_{t-1} + b_{t-1})$ $b_t = \beta^*(\ell_t - \ell_{t-1}) + (1 - \beta^*)b_{t-1}$ $s_t = \gamma(y_t/(\ell_{t-1} + b_{t-1})) + (1 - \gamma)s_{t-m}$ $\hat{y}_{t+h t} = (\ell_t + hb_t)s_{t-m+h_m^*}$
Ad	$\ell_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(\ell_{t-1} + \phi b_{t-1})$ $b_t = \beta^*(\ell_t - \ell_{t-1}) + (1 - \beta^*)\phi b_{t-1}$ $\hat{y}_{t+h t} = \ell_t + \phi b_t$	$\ell_t = \alpha(y_t - s_{t-m}) + (1 - \alpha)(\ell_{t-1} + \phi b_{t-1})$ $b_t = \beta^*(\ell_t - \ell_{t-1}) + (1 - \beta^*)\phi b_{t-1}$ $s_t = \gamma(y_t - \ell_{t-1} - \phi b_{t-1}) + (1 - \gamma)s_{t-m}$ $\hat{y}_{t+h t} = \ell_t + \phi b_t + s_{t-m+h_m^*}$	$\ell_t = \alpha(y_t/s_{t-m}) + (1 - \alpha)(\ell_{t-1} + \phi b_{t-1})$ $b_t = \beta^*(\ell_t - \ell_{t-1}) + (1 - \beta^*)\phi b_{t-1}$ $s_t = \gamma(y_t/(\ell_{t-1} + \phi b_{t-1})) + (1 - \gamma)s_{t-m}$ $\hat{y}_{t+h t} = (\ell_t + \phi b_t)s_{t-m+h_m^*}$
M	$\ell_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)\ell_{t-1}b_{t-1}$ $b_t = \beta^*(\ell_t/\ell_{t-1}) + (1 - \beta^*)b_{t-1}$ $\hat{y}_{t+h t} = \ell_t b_t^h$	$\ell_t = \alpha(y_t - s_{t-m}) + (1 - \alpha)\ell_{t-1}b_{t-1}$ $b_t = \beta^*(\ell_t/\ell_{t-1}) + (1 - \beta^*)b_{t-1}$ $s_t = \gamma(y_t - \ell_{t-1}b_{t-1}) + (1 - \gamma)s_{t-m}$ $\hat{y}_{t+h t} = \ell_t b_t^h + s_{t-m+h_m^*}$	$\ell_t = \alpha(y_t/s_{t-m}) + (1 - \alpha)\ell_{t-1}b_{t-1}$ $b_t = \beta^*(\ell_t/\ell_{t-1}) + (1 - \beta^*)b_{t-1}$ $s_t = \gamma(y_t/(\ell_{t-1}b_{t-1})) + (1 - \gamma)s_{t-m}$ $\hat{y}_{t+h t} = \ell_t b_t^h s_{t-m+h_m^*}$
Md	$\ell_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)\ell_{t-1}b_{t-1}^\phi$ $b_t = \beta^*(\ell_t/\ell_{t-1}) + (1 - \beta^*)b_{t-1}^\phi$ $\hat{y}_{t+h t} = \ell_t b_t^{\phi h}$	$\ell_t = \alpha(y_t - s_{t-m}) + (1 - \alpha)\ell_{t-1}b_{t-1}^\phi$ $b_t = \beta^*(\ell_t/\ell_{t-1}) + (1 - \beta^*)b_{t-1}^\phi$ $s_t = \gamma(y_t - \ell_{t-1}b_{t-1}^\phi) + (1 - \gamma)s_{t-m}$ $\hat{y}_{t+h t} = \ell_t b_t^{\phi h} + s_{t-m+h_m^*}$	$\ell_t = \alpha(y_t/s_{t-m}) + (1 - \alpha)\ell_{t-1}b_{t-1}^\phi$ $b_t = \beta^*(\ell_t/\ell_{t-1}) + (1 - \beta^*)b_{t-1}^\phi$ $s_t = \gamma(y_t/(\ell_{t-1}b_{t-1}^\phi)) + (1 - \gamma)s_{t-m}$ $\hat{y}_{t+h t} = \ell_t b_t^{\phi h} s_{t-m+h_m^*}$

Fonte: Adaptado de Hyndman *et al.* (2008).

Pode-se notar que o modelo Alisamento Exponencial Simples é um caso particular do modelo ETS quando temos componentes de tendência nula e sazonalidade nula.

Foi utilizada a função *ets()* para o ajuste do modelo das séries. A função aplica todas as combinações de estados e a seleção do modelo é realizada automaticamente através do Critério de Informação de Akaike corrigido (AICc), obtido a partir do AIC convencional, com a equação $AIC = -2\log(L) + 2k$, onde L é a verossimilhança do modelo e k é o número total de parâmetros e estados iniciais que foram estimados (incluindo a variância residual). Dessa forma, $AICc = AIC + k(k + 1)/T - k - 1$.

Assim como no Alisamento Exponencial Simples, as estimativas dos valores previstos 12 passos a frente foram obtidas através da função *forecast()* com parâmetro $h = 12$. Todas funções do pacote *forecast*.

3.2.3 Modelos ARIMA

No modelo autorregressivo de ordem p AR(p), a observação corrente y_t é gerada por uma média ponderada de observações passadas que recuam p períodos, junto com uma perturbação aleatória no período corrente. Em um modelo de regressão múltipla, prevemos a variável de interesse usando uma combinação linear de preditores, já em um modelo de autorregressão, prevemos a variável de interesse usando uma combinação linear de valores passados da variável. O termo autorregressão indica que é uma regressão da variável contra si mesma (HYNDMAN; ATHANASOPOULOS, 2008; DE JESUS; DE OLIVEIRA, 2016). Assim, um modelo autorregressivo de ordem p pode ser escrito como:

$$y_t = c + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \epsilon_t, \quad (4)$$

onde ϵ_t é o ruído branco.

No modelo de médias móveis de ordem q MA(q) cada observação de y_t é gerada por uma média ponderada de perturbações aleatórias que vão para trás q períodos. Como opção para não utilizar os valores anteriores da variável de previsão em uma regressão, um modelo de média móvel usa erros de previsão anteriores em um modelo semelhante a regressão (HYNDMAN; ATHANASOPOULOS, 2008; DE JESUS; DE OLIVEIRA, 2016). Assim, um modelo de médias móveis de ordem q pode ser escrito como:

$$y_t = c + \epsilon_t + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \theta_2 \epsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \epsilon_{t-q} \quad (5)$$

Combinando os modelos AR(p) e MA(q), obtemos o modelo autorregressivo de médias móveis de ordem p e q ARMA(p, q). Ele é representado por:

$$y_t = c + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \epsilon_t + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \theta_2 \epsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \epsilon_{t-q} \quad (6)$$

Agora tomando a diferenciação do modelo ARMA(p,q) obtemos o modelo autor-regressivo integrado de médias móveis de ordem p, d e q ARIMA(p,d,q), denotado por:

$$y'_t = c + \phi_1 y'_{t-1} + \phi_2 y'_{t-2} + \dots + \phi_p y'_{t-p} + \epsilon_t + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \theta_2 \epsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \epsilon_{t-q}, \quad (7)$$

onde:

y'_t = a série diferenciada, podendo estar diferenciada mais de uma vez;

p = a ordem da parte autorregressiva;

d = o grau da primeira diferenciação;

q = a ordem da parte de médias móveis.

As mesmas condições de estacionariedade e invertibilidade que são usadas para modelos autoregressivos e de média móvel também se aplicam a um modelo ARIMA (HYNDMAN; ATHANASOPOULOS, 2008).

O processo de escolha da ordem dos parâmetros em um modelo de séries temporais é fundamental para obter um modelo com ajuste adequado. Tendo em vista este problema, Hyndman e Khandakar (2008), apresentaram a função *auto.arima()* do pacote *forecast* que ajuda na seleção do modelo, determinando o valor de *p*, *d* e *q*, através de testes de raiz unitária, minimização do AICc e MLE para obter um modelo ARIMA (HYNDMAN; ATHANASOPOULOS, 2008).

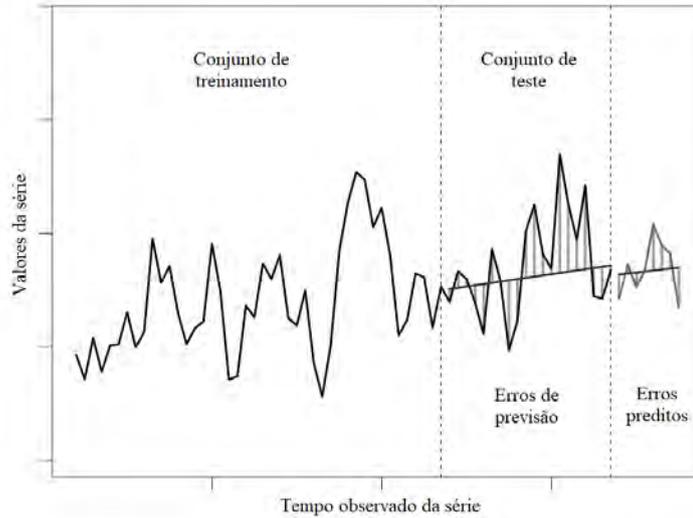
As estimativas dos valores previstos 12 passos a frente foram obtidas através da função *predict()* com parâmetro *n.ahead = 12* do pacote *stats* (CHAMBERS, 1992).

3.3 Validação Cruzada

A validação cruzada consiste em um procedimento onde uma série é dividida em duas partes, a primeira sendo o conjunto de treinamento que ajusta o método e a segunda como o conjunto de teste, ou validação, que é usada para avaliar a precisão do método, esse processo é conhecido como avaliação de origem fixa (TASHMAN, 2000). O conjunto de treinamento correspondente consiste apenas de observações que ocorreram antes das observações que formam o conjunto de teste. Como não é possível obter uma previsão

confiável com base em um pequeno conjunto de treinamento, as primeiras observações não são consideradas como conjuntos de teste (HYNDMAN; ATHANASOPOULOS, 2008). A Figura 3.1 mostra um exemplo desse processo.

Figura 3.1: Exemplo de avaliação de origem fixa.



Fonte: Adaptado de Fiorucci *et al.* (2016).

O processo de avaliação de origem fixa se concentra em uma única origem, que é uma boa opção para reduzir o esforço computacional, no entanto, esse processo é muito suscetível a ser influenciado por características locais sendo uma possibilidade de superar esse problema atualizar a origem recursivamente. Sendo proposto por Tashman (2000), a avaliação de origem deslizante. Seja n_i denotar a origem das previsões no passo $i = 1, \dots, p$, onde $p \geq 1$ é o número de atualizações da origem. Seja $m \geq 1$ o número de movimentos à frente da origem em cada etapa e $H \geq 1$ o número de previsões (período de teste) em cada etapa. Obviamente, temos que $1 < n_1 < n_2 < \dots < n_p < n$, com $n_{i+1} = n_i + m$, para $i = 1, \dots, p - 1$. Além disso, não é difícil ver que o número máximo de atualizações é:

$$p_{\max} = 1 + \left\lfloor \frac{n - n_1}{m} \right\rfloor, \quad (8)$$

onde $\|x\|$ denota o maior inteiro menor que $x \in \mathbb{R}$. Então a função resultante é

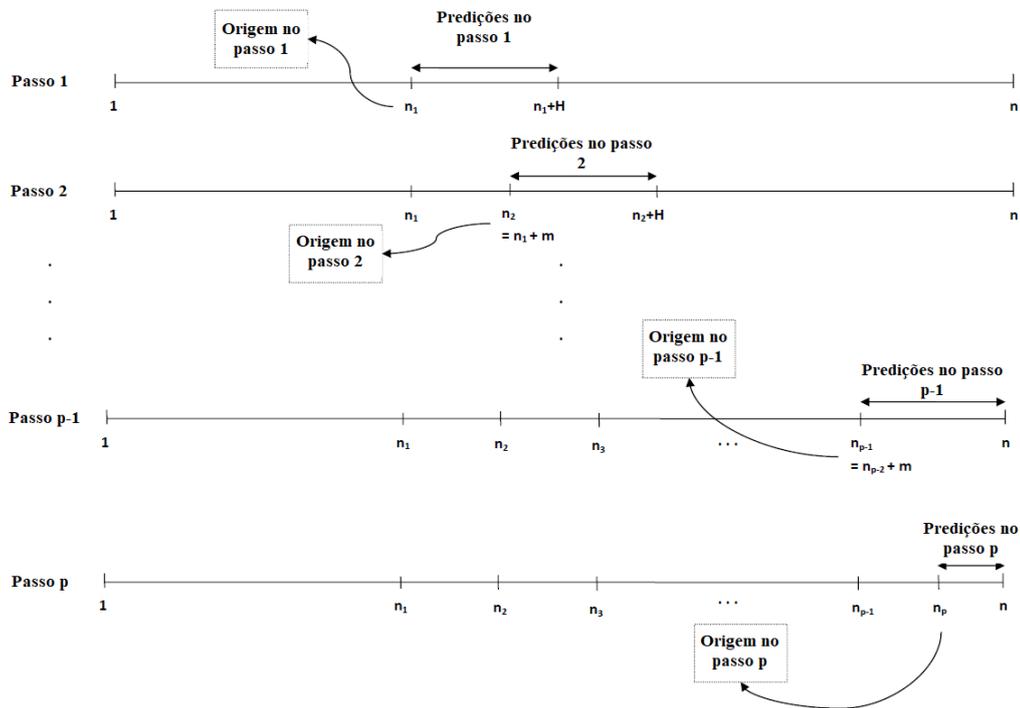
$$l(\theta) = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^{\min(H, n-n_i)} g(y_{n_i+j}, \hat{Y}_{n_i+j|n_i}), \quad (9)$$

onde $1 \leq p \leq p_{\max}$. (FIORUCCI *et al.*, 2016).

A partir deste ponto, se faz referência à Equação (9) como *Generalized Rolling Origin Evaluation* (GROE), ou Avaliação de Origem Deslizante Generalizada. Observe

que, os únicos parâmetros necessários para calcular a GROE para alguns métodos de previsão são p , m , H e n_1 . A Figura 3.2 apresenta uma ilustração deste procedimento generalizado. Tanto a origem deslizante quanto a avaliação de origem fixa são casos especiais da GROE. A Equação (9) corresponde à avaliação de origem deslizante se $m = 1$ e $H \geq n - n_1$, enquanto uma avaliação de origem fixa pode ser alcançada pela configuração $m = H \geq n - n_1$. Quando $m = 1$, a origem futura a ser considerada é sempre um ponto a frente, nesse caso podem ser obtidas as estimações da séries fazendo uso da função $tsCV()$ do pacote *forecast*.

Figura 3.2: Ilustração da Avaliação de Origem Deslizante Generalizada.



Fonte: Adaptado de Fiorucci *et al.* (2016).

Para a realização da validação cruzada foi utilizada a função $tsCV()$, pois foi considerado $m = 1$. As funções dos modelos considerados para a validação cruzada foram apresentadas na seção 3.2. Para casos onde $m > 1$, deve ser utilizada a função $groe()$ do pacote *forecTheta* (FIORUCCI; LOUZADA, 2016).

3.3.1 Qualidade do Ajuste

Em séries temporais, as medidas de erro são fundamentais para quantificar a distância entre os valores reais observados e os valores preditos pelo modelo. As funções de validação cruzada citadas na seção 3.3 retornam os valores dos resíduos, que são a diferença entre o valor observado da variável (y) e o valor previsto (\hat{y}).

Das medidas existentes na literatura, serão considerados para o ajuste do modelo a Raiz do Erro Quadrático Médio (REQM) e o Erro Médio Absoluto (EMA), conhecidos também pelas siglas RMSE e MAE, respectivamente.

A RMSE é representada pela raiz quadrada do Erro Quadrático Médio (MSE). É obtida pela equação seguinte

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}{N}}, \quad (10)$$

onde

y_i = valor da variável observada;

\hat{y}_i = valor da variável estimada;

N = período.

A MSE para cada ponto, calcula-se a diferença quadrada entre as previsões e o alvo e, em seguida, calcula-se a média desses valores, com equação definida por

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}{N}, \quad (11)$$

Já o MAE calcula os valores absolutos dos erros a partir da equação

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^N |y_i - \hat{y}_i|}{N}, \quad (12)$$

Além das medidas de erro, são consideradas medidas que evidenciam se o modelo selecionado é adequado. Tais medidas são baseadas em pressupostos sobre os resíduos do modelo, sendo esses:

- Média zero, $E[\epsilon_t] = 0, t = 1, 2, 3, \dots$;
- Variância constante, $Var[\epsilon_t] = \sigma^2, t = 1, 2, 3, \dots$;
- Covariância nula, $Cov[\epsilon_t, \epsilon_{t+h}] = 0, h \neq 0, t = 1, 2, 3, \dots$;
- Normalidade em casos paramétricos e previsões intervalares.

No geral, é comum em séries temporais realizar o teste de adequação do modelo observando se os resíduos apresentam autocorrelação, para tanto, Ljung e Box (1978) propõe o teste que torna possível avaliar a existência de autocorrelação nos erros por meio da autocorrelação residual, neste a hipótese nula é a de que os resíduos são ruídos

brancos, ou seja, não autocorrelacionados. Portanto, ao não se rejeitar a hipótese nula, ou seja, quando o p-valor decorrente do teste estatístico é maior do que um nível de significância α adotado, conclui-se que o modelo está ajustado adequadamente (CHECHI; BAYER, 2012). No *software* R, o teste é obtido através da função *Box.test()* utilizando o argumento *type = "Ljung-Box"*.

Outra maneira de testar a adequação do modelo, é observar individualmente as correlações dos resíduos através do gráfico da Função de Autocorrelação (FAC). A FAC é uma medida de correlação entre as observações de uma série temporal que são separadas por t-s unidades, que representam as lags presente no gráfico. Esta medida permite uma análise mais detalhada da estrutura de autocorrelação, indicando possíveis dependências dos termos no modelo e o gráfico dos resíduos poderá revelar a presença de dados discrepantes, efeitos de correlação ou padrões cíclicos.

Para a suposição de normalidade dos resíduos foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk onde testa a hipótese nula de que os mesmos possuem distribuição normal, ou seja, ao não rejeitar a hipótese nula de normalidade ao nível de significância α , existem evidências estatísticas de que os resíduos são normalmente distribuídos. No *software* R, o teste é obtido através da função *shapiro.test()*.

3.4 Excesso de Óbitos por Códigos *Garbage*

Nesse estudo, foi considerado como Excesso de Óbitos o cálculo da diferença entre duas proporções, sendo essas, a proporção de óbitos observados por Códigos *Garbage* para o ano de 2020 e a proporção de óbitos esperados por Códigos *Garbage* para o ano de 2020.

As estimativas de excesso da proporção de óbitos por Códigos *Garbage* CG para o ano de 2020 podem fornecer informações do impacto que a pandemia da COVID-19 teve na qualidade desses dados. O excesso de mortalidade é definido pelo número de mortes durante uma pandemia acima e além do que esperávamos ver em condições “normais”. Na literatura relacionada ao excesso de mortalidade, "mortes esperadas" é o termo utilizado para definir os óbitos esperados em condições normais (FERREIRA, 2022).

Os óbitos totais e por Códigos *Garbage* esperados na Paraíba para o ano de 2020 foram estimados com base nos dados históricos mensais dos últimos cinco anos 2015-2019 obtidos da fonte de dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM). A fonte de dados também foi considerada para obter os óbitos totais e por CG observados na Paraíba para o ano de 2020.

Os dados de óbitos totais e por CG foram estruturados mensalmente, por sexo e faixas etárias. Foram consideradas as faixas etárias de 0-59 anos e 60 anos e mais, desagregado pelas 16 Regiões de Saúde e para todo o Estado.

Foram seguidos os seguintes passos para obter o excesso da proporção dos óbitos por Códigos *Garbage* na Paraíba em 2020:

- 1º passo** - Construiu-se a linha de tendência dos óbitos (dados históricos 2015-2019) para os óbitos totais e também para os óbitos por CG. Estes dados foram utilizados pelos modelos para projetar os óbitos do ano de 2020;
- 2º passo** - Foram analisadas as projeções pela validação cruzada e selecionadas as projeções provenientes do modelo selecionado através da qualidade do ajuste (seção 3.3.1), sendo essas as mortes esperados para o ano de 2020;
- 3º passo** - Para cada série considerada foram utilizados os dados de óbitos observados e dados de óbitos esperados (1º passo) para os cálculos do excesso de óbitos;
- 4º passo** - Os excessos estudados foram: a) excesso de óbitos e b) excesso da proporção de óbitos por CG.

$$a) EO_T = OO_{p2020}^T - OE_{p2020}^T, \quad (13)$$

$$b) EP_{CG} = PO_{p2020}^{CG} - PE_{p2020}^{CG}, \quad \text{onde :} \quad (14)$$

EO_T = Excesso de óbitos totais em 2020;

OO_{p2020}^T = Óbitos totais observados no ano de 2020;

OE_{p2020}^T = Óbitos totais esperados no ano de 2020;

EP_{CG} = Excesso da proporção de óbitos por Códigos *Garbage* em 2020;

PO_{p2020}^{CG} = Proporção observada de óbitos por Códigos *Garbage* no ano de 2020;

PE_{p2020}^{CG} = Proporção esperada de óbitos por Códigos *Garbage* no ano de 2020.

A proporção observada de óbitos por CG (PO_{p2020}^{CG}) é obtida pelo cálculo dos óbitos observados (OO) por CG dividido pelos óbitos observados totais:

$$PO_{p2020}^{CG} = \frac{OO^{CG}}{OO^T} \quad (15)$$

De forma análoga, a proporção esperada de óbitos por CG (PE_{p2020}^{CG}) que é obtida pelo cálculo dos óbitos esperados (OE) por CG dividido pelos óbitos esperados totais:

$$PE_{p2020}^{CG} = \frac{OE^{CG}}{OE^T} \quad (16)$$

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de óbitos no estado da Paraíba aumentou 13,6%, em 2020, ano inicial da pandemia da COVID-19, comparado ao ano de 2019. A proporção de óbitos por Códigos *Garbage* (CG) revelou que houve um aumento importante para o ano de 2020 em relação ao período 2015-2019 (Tabela 4.1).

Tabela 4.1: Óbitos totais, por Códigos *Garbage* e proporção de óbitos por Códigos *Garbage* no estado da Paraíba no período 2015 a 2020.

Anos	Óbitos		
	Totais	Por Códigos <i>Garbage</i>	Proporção por Códigos <i>Garbage</i> (%)
2015	26.422	9.202	34,83
2016	28.041	10.199	36,37
2017	26.975	9.076	33,65
2018	26.644	9.140	34,30
2019	27.378	9.553	34,89
2020	31.107	13.271	42,66

Fonte: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tomando a diferença da proporção de óbitos por CG do ano de 2020 entre os demais anos, é possível notar um aumento de, em média, 7,9% dessas causas. Dessa forma, enfatiza a inquietude inicial de avaliar o comportamento da qualidade de notificação dos dados de óbitos em tempos da COVID-19, em um estado do Brasil que já pede cautela ao utilizar as informações sobre a mortalidade.

Diversos autores já fizeram referência ao avanço da qualidade dos dados de óbitos quanto a diminuição da notificação da Mortalidade por Causas Básicas Inespecíficas ou Incompletas (*Garbage Codes*) no Brasil (TEIXEIRA *et al.*, 2019; LIMA *et al.*, 2019). Todavia, ao analisar o estado da Paraíba em 2020, a pandemia trouxe um retrocesso à série 2015-2019 observada na Tabela 4.1.

De acordo com França *et al.* (2020), na pandemia da COVID-19, o mau preenchimento da Declaração de Óbito (DO) é reforçado pela precária ou inexistente assistência médica durante a doença terminal e pelas precárias condições de trabalho dos médicos no atendimento de urgências e emergências. Com isso, a notificação da doença passa a ser registrada por outras causas, o que prejudica o entendimento do real impacto da mortalidade da doença.

Dos Santos *et al.* (2022), concluíram que é possível inferir que a definição da causa básica de um óbito por transtornos respiratórios, no contexto da pandemia de COVID-19, requer uma atenção especial, ficando evidente que muitos profissionais necessitam de

orientação sobre o preenchimento da DO.

O primeiro estudo de Carga Global de Doença (Global Burden of Disease - GBD) trouxe o termo Códigos *Garbage* para causas não consideradas básicas do óbito ou pouco específicas, assim, sendo pouco úteis para se pensar a prevenção (MURRAY; LOPEZ, 1996; FRANÇA, 2019).

Benedetti *et al.* (2019) realizaram um estudo sobre os Códigos *Garbage* em 17 municípios da região Norte do Brasil. Os autores observaram que dos 37.082 óbitos registrados no ano de 2017, 29,7% foram por CG. A avaliação enfatizou a necessidade de maiores investimentos em capacitação de profissionais e ampliação dos serviços que investigam os óbitos na região.

Bierrenbach *et al.* (2019) apontaram para possíveis razões da presença de CG nas Declarações de Óbito (DO), dentre elas a falta de motivação ou treinamento dos profissionais responsáveis pelo preenchimento da DO (médicos e funcionários do Sistema de Informação Hospitalar) culminam na carência de informações essenciais para a classificação mais próxima da causa real do desfecho fatal.

O excesso de óbitos classificados como CG no ano de 2020 para o estado da Paraíba, foi obtido através dos resultados descritos a seguir.

4.1 Avaliação dos Modelos de Projeção

A avaliação dos modelos foi realizada para a projeção de óbitos esperados totais e óbitos esperados por Códigos *Garbage*. A Tabela 4.2 apresenta os modelos considerados para a projeção dos óbitos totais, e as suas respectivas medidas de acurácia consideradas pela validação cruzada de janela deslizante. O modelos ETS e ARIMA têm seus componentes gerados automaticamente através do algoritmo que faz a seleção do modelo a partir de critérios pré estabelecidos (seção 3.2.2 e 3.2.3).

Tabela 4.2: Medidas de acurácia dos modelos de projeção de óbitos esperados totais para o estado da Paraíba, 2020.

Modelos	Acurácia	
	RMSE	MAE
Alisamento Exponencial Simples	236,59	180,90
ETS(M,N,M)	199,53	142,91
ARIMA(1,0,1)(1,1,0)	237,20	170,60

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

RMSE - *Root Mean Squared Error*, MAE - *Mean Absolute Error*

Dessa forma, por apresentar menores medidas de acurácia, o modelo selecionado foi o ETS com componentes de erro multiplicativo, tendência nula e sazonalidade multi-

plicativa. Para análise de adequação do modelo foi realizada a análise residual através dos testes de Ljung-Box e Shapiro-Wilk onde foram obtidos os p-valores de 0,077 e 0,738, respectivamente, não rejeitando a hipótese de que os resíduos são ruído branco e que seguem distribuição normal. Foi feita a verificação da correlação individual dos resíduos pelos gráficos de função de autocorrelação (FAC), apresentados no Apêndice A, onde foi visto adequação do modelo. De forma geral, considerando um nível de significância $\alpha = 5\%$, os resíduos passaram pelos testes, concluindo que eles apresentam comportamento do ruído branco, onde indicou que os modelos foram bem ajustados às observações.

De forma análoga aos óbitos esperados totais, foi realizado esse percurso para a obtenção do modelo mais adequado para a projeção dos óbitos esperados por CG. A Tabela 4.3 mostra as medidas de acurácia dos modelos considerados na validação cruzada de janela deslizante.

Tabela 4.3: Medidas de acurácia dos modelos de projeção de óbitos esperados por Códigos *Garbage* para o estado da Paraíba, 2020.

Modelos	Acurácia	
	RMSE	MAE
Alisamento Exponencial Simples	96,37	126,39
ETS(M,N,A)	76,02	110,05
ARIMA(1,0,0)(1,1,0)	97,08	130,07

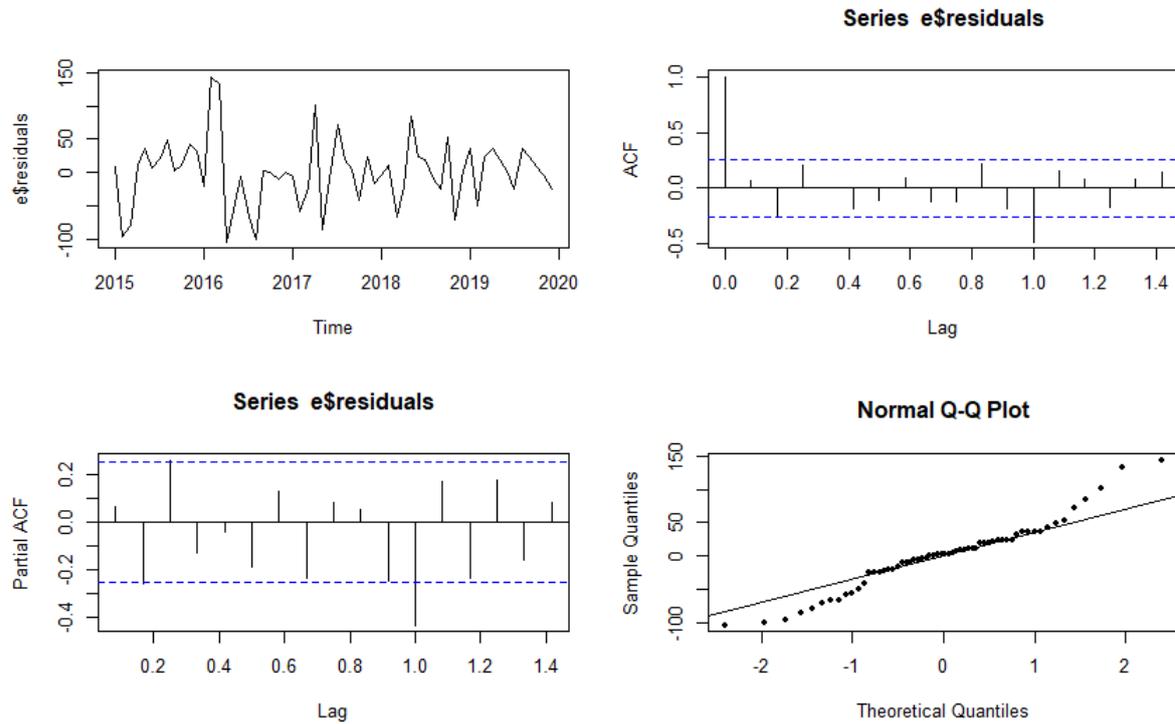
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

RMSE - *Root Mean Squared Error*, MAE - *Mean Absolute Error*

De forma muito similar aos óbitos totais, para os dados de óbitos por CG foi escolhido o modelo ETS(M,N,A) onde agora considerou o componente de sazonalidade aditiva (A). Os testes de adequação do modelo ETS, através da análise residual, apresentaram resultados de 0,592 para o p-valor do teste de Ljung-Box, não rejeitando a hipótese nula de que os resíduos são ruído branco, e p-valor de 0,044 para o teste de Shapiro-Wilk, à um nível de significância $\alpha = 5\%$ foi rejeitada a hipótese nula de normalidade dos resíduos, a qual se faz necessária para previsões intervalares.

Com os gráficos utilizados em estudos de séries temporais para verificação da adequação do modelo pela análise residual, vemos na Gráfico 4.1 pode ser visto o Q-Q Plot para o modelo ETS, que faz a ilustração da relação da distribuição dos resíduos com a distribuição Normal.

Gráfico 4.1: Gráficos de análise residual para adequação do modelo.



Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

O gráfico do primeiro quadrante se refere a dispersão dos resíduos das estimativas do modelo ETS, nele pôde ser observado que os resíduos são dispersos em torno de zero apresentando estacionariedade e é observado também variação constante. No segundo e terceiro quadrante, temos os gráficos de função de autocorrelação individual e parcial, nessas foi observado que os resíduos não são autocorrelacionados. Sendo esses três primeiros gráficos respostas visuais do afirmado pelo teste de Ljung-Box. No gráfico do Q-Q Plot foi possível observar alguns pontos que destoaram da reta dos quantis da distribuição Normal.

É possível, a partir de uma análise que faça uso da expertise estatística, observar que estes valores que destoaram sejam devido aos *outliers* nos dados, como exemplo, meses em que houveram mais óbitos classificados por CG do que o esperado, que puderam ser observados nos anos de 2016 e 2019 para o estado da Paraíba. No geral, o modelo que estima os valores esperados por óbitos por CG considera o componente de sazonalidade, onde é esperado que consiga gerar estimativas representativas para dados com períodos de pico.

4.1.1 Avaliação dos Modelos de Projeção para as Regiões de Saúde do Estado da Paraíba

O processo de validação do modelo pelas medidas de acurácia e análise residual foi feito para as Regiões de Saúde (RS) do estado da Paraíba, tanto para a projeção de óbitos esperados totais quanto para a de óbitos esperados por CG. A priori, foi efetuada a validação cruzada de origem deslizante, a qual retornaram menores medidas de acurácia RMSE e MAE, para os modelos mais simples, considerando como simples os modelos da família exponencial que não consideram componentes de tendência ou sazonalidade, e os ARIMA, aqueles com componentes apenas para a parte autorregressiva ou apenas de médias móveis. Com isso, por não considerarem tendência ou sazonalidade nos dados, o modelo não é capaz de encontrar previsões precisas, desse modo, o modelo considera a média dos dados históricos e a retorna como previsão.

Os modelos ETS e ARIMA são selecionados por critérios de informação, como descrito nas seções 3.2.2 e 3.2.3, ou seja, são considerados os melhores modelos aqueles mais parcimoniosos. Junto à característica da validação cruzada de origem deslizante, que calcula o erro do modelo a cada m passo a frente, eventualmente esses erros vão ser menores para os modelos mais parcimoniosos, pois em janelas pequenas da série é natural que não haja tendência ou sazonalidade forte.

Como forma de contornar essa situação, foi considerada a validação cruzada de origem fixa, onde agora o modelo que apresentou os menores valores de acurácia foi o ETS(A,N,A), que não considerou o componente de tendência, para as projeções de óbitos esperados totais e óbitos esperados por CG, como mostraram as Tabelas 4.4, 4.5, 4.6 e 4.7.

Tabela 4.4: Medida de acurácia RMSE dos modelos de projeção de óbitos esperados totais para as Regiões de Saúde do estado da Paraíba, 2020.

Regiões de Saúde	RMSE		
	Alisamento Exponencial Simples	ETS(A,N,A)	AUTO.ARIMA
1 ^a RS	50,573	32,966	34,254
2 ^a RS	23,229	16,539	21,180
3 ^a RS	16,203	13,629	16,203
4 ^a RS	8,906	7,294	8,905
5 ^a RS	12,484	11,197	12,146
6 ^a RS	17,515	13,921	17,531
7 ^a RS	11,484	10,167	10,652
8 ^a RS	10,303	9,343	9,688
9 ^a RS	14,515	11,983	13,451
10 ^a RS	11,281	9,931	10,230
11 ^a RS	8,610	7,665	8,610
12 ^a RS	13,627	10,615	13,290
13 ^a RS	6,329	5,886	6,335
14 ^a RS	10,328	9,082	10,328
15 ^a RS	10,386	9,433	10,128
16 ^a RS	30,828	19,815	22,509

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 4.5: Medida de acurácia MAE dos modelos de projeção de óbitos esperados totais para as Regiões de Saúde da Paraíba, 2020.

Regiões de Saúde	MAE		
	Alisamento Exponencial Simples	ETS(A,N,A)	AUTO.ARIMA
1 ^a RS	38,808	26,893	24,908
2 ^a RS	18,571	13,854	17,821
3 ^a RS	12,710	10,948	12,707
4 ^a RS	7,463	6,027	7,463
5 ^a RS	9,493	8,436	9,077
6 ^a RS	14,209	10,992	14,080
7 ^a RS	8,859	7,935	8,285
8 ^a RS	8,000	6,900	7,598
9 ^a RS	11,595	9,801	10,550
10 ^a RS	8,730	8,177	7,768
11 ^a RS	6,127	5,534	6,127
12 ^a RS	10,996	8,460	10,717
13 ^a RS	5,178	4,805	5,039
14 ^a RS	8,442	7,130	8,442
15 ^a RS	8,751	7,731	8,536
16 ^a RS	25,340	16,740	17,161

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 4.6: Medida de acurácia RMSE dos modelos de projeção de óbitos esperados por Códigos *Garbage* para as Regiões de Saúde da Paraíba, 2020.

Regiões de Saúde	RMSE		
	Alisamento Exponencial Simples	ETS(A,N,A)	AUTO.ARIMA
1 ^a RS	24,731	17,832	23,207
2 ^a RS	12,224	10,169	12,225
3 ^a RS	9,919	8,923	9,186
4 ^a RS	5,841	5,371	5,556
5 ^a RS	7,862	7,424	7,449
6 ^a RS	12,470	11,282	11,811
7 ^a RS	8,162	7,466	7,900
8 ^a RS	6,127	5,541	5,770
9 ^a RS	10,144	9,022	9,889
10 ^a RS	7,076	6,279	7,080
11 ^a RS	4,743	3,981	4,488
12 ^a RS	9,099	7,836	8,898
13 ^a RS	4,461	3,990	4,463
14 ^a RS	6,733	5,753	6,734
15 ^a RS	7,187	6,749	6,822
16 ^a RS	17,623	15,811	17,090

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 4.7: Medida de acurácia MAE dos modelos de projeção de óbitos esperados por Códigos *Garbage* para as Regiões de Saúde da Paraíba, 2020.

Regiões de Saúde	MAE		
	Alisamento Exponencial Simples	ETS(A,N,A)	AUTO.ARIMA
1 ^a RS	19,087	13,146	16,862
2 ^a RS	10,097	8,280	10,034
3 ^a RS	7,839	7,042	7,195
4 ^a RS	4,446	4,305	4,319
5 ^a RS	6,099	5,533	5,860
6 ^a RS	9,707	8,441	9,585
7 ^a RS	6,740	6,027	6,361
8 ^a RS	4,978	4,175	4,630
9 ^a RS	7,635	6,983	7,222
10 ^a RS	5,417	4,251	5,272
11 ^a RS	3,828	3,252	3,590
12 ^a RS	6,866	6,030	7,058
13 ^a RS	3,662	3,126	3,616
14 ^a RS	5,457	4,433	5,425
15 ^a RS	5,773	5,572	5,616
16 ^a RS	13,026	11,727	12,754

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

A análise residual para as Regiões de Saúde mostrou adequação do modelo para as

projeções tanto dos óbitos esperados totais quanto dos óbitos esperados por CG. Como se observa nas Tabelas 4.8 e 4.9, poucas regiões apresentaram problemas na hipótese de normalidade, assim como ocorreu para o estado da Paraíba para o modelo de projeção de óbitos esperados por CG. Uma possível solução seria corrigir o valores atípicos, se for o caso, ou fazer análise de influência, a qual não foi inicialmente abordada no estudo uma vez que considerou tais resultados insuficientes para invalidar o estudo dessas regiões.

Tabela 4.8: Teste de Ljung-Box e Shapiro-Wilk dos modelos de projeção dos óbitos esperados totais para as Regiões de Saúde do estado da Paraíba, 2020.

Região	Teste	
	Ljung-Box	Shapiro-Wilk
1 ^a RS	0,981	0,898
2 ^a RS	0,054	0,126
3 ^a RS	0,185	0,258
4 ^a RS	0,964	0,441
5^o RS	0,861	0,004
6 ^a RS	0,560	0,163
7 ^a RS	0,801	0,594
8 ^a RS	0,057	0,258
9 ^a RS	0,078	0,604
10 ^a RS	0,157	0,448
6^a RS	0,043	0,001
12 ^a RS	0,735	0,231
13 ^a RS	0,709	0,877
14 ^a RS	0,287	0,922
15 ^a RS	0,488	0,136
16 ^a RS	0,413	0,413

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 4.9: Teste de Ljung-Box e Shapiro-Wilk dos modelos de projeção dos óbitos esperados por Códigos *Garbage* para as Regiões de Saúde do estado da Paraíba, 2020.

Região	Teste	
	Ljung-Box	Shapiro-Wilk
1^a RS	0,781	0,001
2 ^a RS	0,834	0,506
3 ^a RS	0,699	0,854
4 ^a RS	0,423	0,597
5 ^a RS	0,524	0,445
6 ^a RS	0,979	0,116
7 ^a RS	0,943	0,782
8 ^a RS	0,179	0,284
9^a RS	0,872	0,026
10^a RS	0,787	0,000
11 ^a RS	0,579	0,952
12 ^a RS	0,502	0,195
13 ^a RS	0,780	0,495
14 ^a RS	0,873	0,138
15 ^a RS	0,658	0,073
16^a RS	0,744	0,027

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

As demais análises dos resíduos dos modelos, onde incluem os gráficos de função de autocorrelação, dispersão dos resíduos e Q-Q Plot, estão apresentadas no Apêndice A para cada uma das regiões considerando a estimação para os óbitos esperados totais e os óbitos esperados por CG.

4.2 Óbitos Esperados

As Tabelas 4.10 e 4.11 trouxeram os resultados dos óbitos esperados totais e por CG, respectivamente, para o estado da Paraíba para o ano de 2020.

As projeções mensais foram apresentadas no Apêndice B. Quando realizadas a desagregações por sexo e faixas etárias, foram considerados os mesmos modelos para sua respectiva região por se tratarem de subgrupos dos mesmos dados.

Tabela 4.10: Óbitos esperados totais para o estado da Paraíba e suas Regiões de Saúde para o ano de 2020, por sexo e faixas etárias, sem correção de cobertura.

Região	Óbitos esperados totais				
	Total	Masculino	Feminino	Menor de 60 anos	Maior ou igual a 60 anos
Paraíba	28.416	14.866	12.952	8.235	19.984
1 ^a RS	8.413	4.577	3.995	2.753	5.783
2 ^a RS	2.169	1.200	964	594	1.575
3 ^a RS	1.458	806	654	422	1.032
4 ^a RS	737	405	330	193	544
5 ^a RS	938	540	410	273	676
6 ^a RS	1.471	823	674	484	999
7 ^a RS	1.039	531	444	291	678
8 ^a RS	751	438	329	256	513
9 ^a RS	1.278	706	572	355	910
10 ^a RS	944	481	382	262	623
11 ^a RS	503	276	227	157	350
12 ^a RS	1.222	674	596	361	907
13 ^a RS	457	246	189	110	367
14 ^a RS	967	551	438	313	733
15 ^a RS	1.060	581	457	294	733
16 ^a RS	3.804	2.004	1.804	1.138	2.657

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 4.11: Óbitos esperados por Códigos *Garbage* para o estado da Paraíba e suas Regiões de Saúde para o ano de 2020, por sexo e faixas etárias, sem correção de cobertura.

Região	Óbitos esperados por Códigos <i>Garbage</i>				
	Total	Masculino	Feminino	Menor de 60 anos	Maior ou igual a 60 anos
Paraíba	9.684	4.642	5.099	2.017	7.743
1 ^a RS	2.585	2.631	2.664	612	1.960
2 ^a RS	784	799	827	128	650
3 ^a RS	618	612	615	122	466
4 ^a RS	252	271	270	53	232
5 ^a RS	366	369	383	76	322
6 ^a RS	541	539	577	129	429
7 ^a RS	465	481	480	87	345
8 ^a RS	275	276	285	47	202
9 ^a RS	557	593	569	92	387
10 ^a RS	330	339	352	58	257
11 ^a RS	199	204	209	38	156
12 ^a RS	482	520	500	86	376
13 ^a RS	149	146	130	22	124
14 ^a RS	381	379	398	73	280
15 ^a RS	429	425	453	85	333
16 ^a RS	1.308	1.336	1.390	298	986

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

As projeções dos óbitos para o estado da Paraíba desagregados por sexo, não necessariamente precisam somar o valor exato do total projetado, pois foram consideradas estimações individuais para essas variáveis. A mesma observação é válida para as faixas etárias.

Foi possível observar que para os óbitos esperados totais para o estado da Paraíba e para suas Regiões de Saúde, o sexo masculino apresentou maiores valores esperados quando comparado ao sexo feminino e analogamente para os óbitos esperados totais para a faixa etária maior ou igual a 60 anos quando comparado com a faixa etária menor de 60 anos. Essas conclusões corroboram com a literatura, discutidas na seção 3.1, onde é conhecido os problemas de mortalidade do sexo masculino e para indivíduos em idades avançadas, que aumenta a problemática no cenário de uma doença que tem como maior alvo a população idosa.

4.3 Excesso de Óbitos por Códigos *Garbage*

Para a Organização Mundial da Saúde (2020), o “excesso de mortalidade” ocorre quando o número de mortes está situado acima do esperado, segundo o padrão de mortali-

dade previamente observado na população. As diferenças e a incompletude dos relatórios de óbitos por COVID-19, casos não testados e defasagens, capacidades sobrecarregadas de assistência à saúde, entre outros problemas, podem criar variações nas contagens de óbitos, de modo que não representam o quadro completo de mortalidade (FERREIRA, 2022).

Nesse sentido, o excesso de óbitos por Códigos *Garbage* traz visibilidade às questões de como a qualidade das informações de mortalidade por CG foi afetada no cenário de pandemia da COVID-19. A estimativa de excesso da proporção de óbitos por CG para o estado da Paraíba em 2020 foi baseada na série histórica de óbitos mensais 2015-2019. Para os excessos, foram considerados os óbitos esperados corrigido as subnotificações pelo fator de correção k (seção 3.1), e com isso usados para comparar a magnitude desse excesso no período pandêmico da COVID-19 na Paraíba em 2020, evidenciado pelas informações de notificação do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) para o ano de 2020.

Vale ressaltar que ao aplicar a correção de subnotificação através do fator de correção k , a proporção de óbitos por CG não é afetada, uma vez que tanto o numerador quanto o denominador da proporção são considerados para a multiplicação por k . Posto isso, a correção surge no trabalho com o intento de gerar resultados mais coerentes com o cenário real e evidenciar a necessidade da correção dos dados.

O estudo considerou a comparação entre os sexos masculino e feminino e a comparação entre as faixas etárias menor de 60 anos e maior ou igual a 60 anos. Para verificar se as comparações eram adequadas, observou-se que a proporção de óbitos masculinos por CG é em média 51% e, por consequência, para o sexo feminino foi de 49%. Assim, mesmo a cobertura sendo diferente para cada sexo, a proporção é balanceada entre os sexos, dessa forma utilizar a correção do total é adequada.

As Tabelas 4.12 e 4.13 mostram as proporções esperada e observada de óbitos, respectivamente, por CG para o estado da Paraíba em 2020.

Tabela 4.12: Proporção esperada de óbitos por Códigos *Garbage* para o estado da Paraíba, 2020, com correção de cobertura.

Período	Óbitos esperados totais	Óbitos esperados por CG	Proporção esperada de óbitos por CG (%)
Jan	2.501	816	32,64
Fev	2.369	788	33,28
Mar	2.721	916	33,66
Abr	2.729	967	35,44
Mai	2.884	1.028	35,66
Jun	2.725	934	34,27
Jul	2.775	925	33,34
Ago	2.669	909	34,06
Set	2.407	806	33,51
Out	2.521	870	34,52
Nov	2.441	847	34,71
Dez	2.486	834	33,54
Ano	31.226	10.642	34,08

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 4.13: Proporção observada de óbitos por Códigos *Garbage* para o estado da Paraíba, 2020, com correção de cobertura.

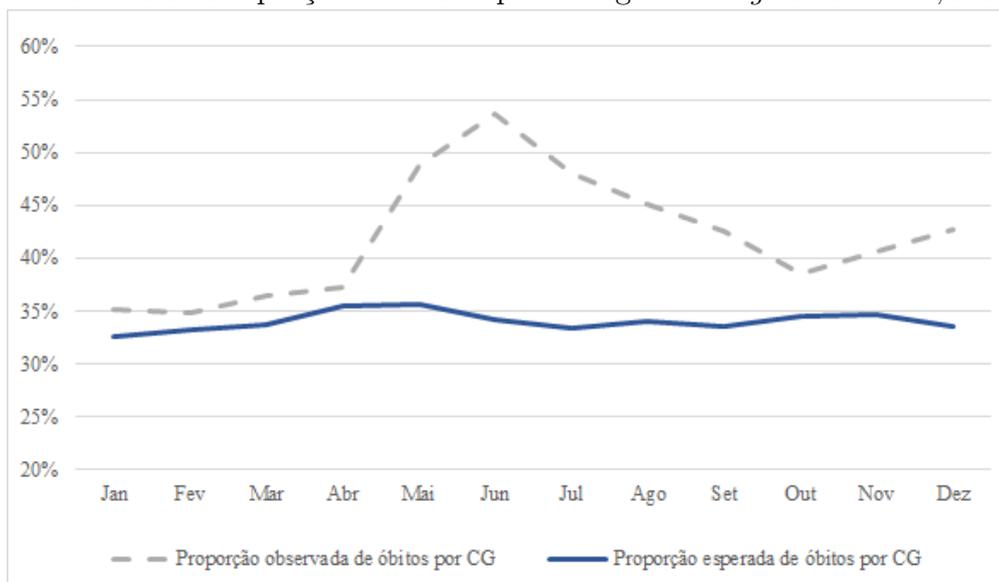
Período	Óbitos observados totais	Óbitos observados por CG	Proporção observada de óbitos por CG (%)
Jan	2.532	889	35,11
Fev	2.325	810	34,83
Mar	2.568	935	36,41
Abr	2.497	931	37,28
Mai	3.535	1.724	48,77
Jun	3.346	1.797	53,69
Jul	3.260	1.568	48,10
Ago	3.043	1.373	45,11
Set	2.622	1.116	42,58
Out	2.774	1.070	38,59
Nov	2.743	1.114	40,63
Dez	2.938	1.256	42,74
Ano	34.184	14.584	42,66

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

É possível notar que a proporção esperada conflui com a média da série 2015-2019 vista na Tabela 4.1, trazendo evidência de que as projeções foram realizadas adequadamente. Na Tabela 4.12, aponta-se meses do ano de 2020 com uma proporção de óbitos

observados por CG bem elevada, que é mais fortemente expressada no Gráfico 4.2.

Gráfico 4.2: Proporções de óbitos por Códigos *Garbage* na Paraíba, 2020.



Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

As consequências trazidas pela pandemia da COVID-19 para a qualidade dos dados de óbitos foram facilmente notadas nos resultados apresentados. A partir do mês de maio de 2020, ocorreu um crescimento notório da proporção observada de óbitos por CG no estado da Paraíba. A primeira notificação de morte por COVID-19 no estado ocorreu em 02 de abril de 2020, desencadeando o primeiro pico nesse segundo quadrimestre do ano.

A Tabela 4.14 apresenta as medidas de excesso da proporção de óbitos por CG, para o estado paraibano mensalmente, tornando possível comparar os meses e verificar aqueles onde o problema avaliado foi mais intenso.

Tabela 4.14: Excesso da proporção de óbitos por Códigos *Garbage* para o estado da Paraíba, 2020.

2020	Óbitos por Códigos <i>Garbage</i>		
	Proporção observada	Proporção esperada	Excesso da proporção
Jan	35,11	32,64	2,47
Fev	34,83	33,28	1,55
Mar	36,41	33,66	2,76
Abr	37,28	35,44	1,84
Mai	48,77	35,66	13,12
Jun	53,69	34,27	19,42
Jul	48,10	33,34	14,75
Ago	45,11	34,06	11,04
Set	42,58	33,51	9,07
Out	38,59	34,52	4,07
Nov	40,63	34,71	5,91
Dez	42,74	33,54	9,21
Ano	42,66	34,08	8,58

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

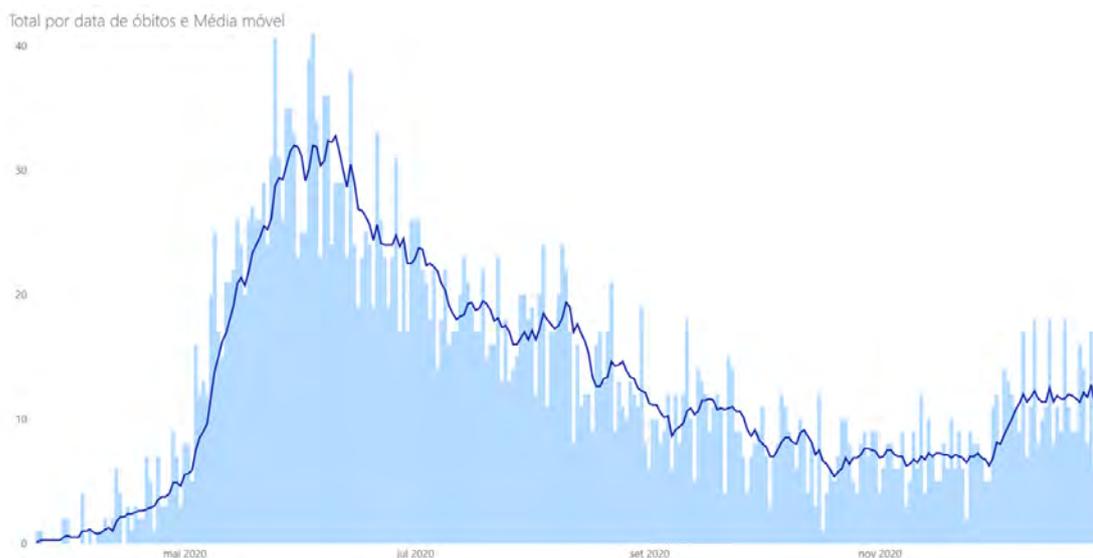
O percentual do excesso de óbitos por CG teve um incremento importante no mês seguinte à primeira ocorrência de óbito pela COVID-19 no estado. No mês de junho de 2020, no estado da Paraíba, foi observado o maior excesso da proporção de óbitos por CG. Dessa forma, permitiu aproximar a magnitude do problema no estado ao aumento dos óbitos na pandemia da COVID-19.

Neste mesmo período, entre 2^o e 3^o trimestre do ano 2020, de acordo com o a Secretaria de Saúde do estado da Paraíba (2022), foram confirmados 183 óbitos da COVID-19, representando um aumento de cerca de 68% em uma semana, sendo registrados em 35 municípios do Estado. Dos leitos de UTI para adultos ativados em todo o Estado, 74% estavam ocupados. Na Região Metropolitana de João Pessoa a taxa de ocupação de UTI adulto foi de 88% e em Campina Grande, 83%.

4.3.1 Excesso de Óbitos por Códigos *Garbage* e a pandemia da COVID-19

A Gráfico 4.3 mostra a curva de óbitos por COVID-19 no estado da Paraíba em 2020, observou-se o pico de óbitos registrados a partir do mês de maio se mantendo até o final do mês de setembro. Os períodos de picos de óbitos por COVID-19 confluem com os de picos de excesso de óbitos por CG descritos na Tabela 4.14, indicando a relação do impacto da doença na notificação por causas pouco úteis.

Gráfico 4.3: Óbitos e média móvel observados por COVID-19 na Paraíba, 2020.



Fonte: Adaptado de Painel de Monitoramento COVID-19, SES-PB, 2022.

Até setembro de 2020, período onde o excesso da proporção de óbitos por CG começa a apresentar decréscimo, já se tinham mais de 112 mil casos confirmados e mais de 2.600 óbitos em todo o estado (SES/PB, 2022). Tais informações subsidiaram a interpretação de que o cenário pandêmico trouxe sérios prejuízos à qualidade dos dados de mortalidade.

A Tabela 4.15 mostra as medidas de excesso mensal da proporção de óbitos por CG, para as Regiões de Saúde (RS) do estado paraibano mensalmente, possibilitando identificar as RS onde o problema na qualidade da notificação de mortalidade foi mais intenso.

Tabela 4.15: Excesso mensal da proporção de óbitos por Códigos *Garbage* das Regiões de Saúde do estado da Paraíba, 2020.

Regiões de saúde	Excesso 2020 (%)												Ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1 ^a RS	0,0	0,2	2,8	4,4	23,1	27,6	19,0	12,2	12,2	5,0	5,8	12,8	12,0
2 ^a RS	0,0	0,0	0,2	2,7	4,4	12,6	18,6	10,8	11,3	8,3	1,6	11,4	6,8
3 ^a RS	0,0	0,0	9,1	0,0	9,0	18,0	7,3	8,0	0,0	0,0	7,0	4,0	4,3
4 ^a RS	14,0	2,4	0,9	0,0	12,0	2,5	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,1	0,2
5 ^a RS	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	3,3	0,2	0,0	5,2	8,8	3,4	4,7	0,0
6 ^a RS	1,4	2,6	11,1	0,0	13,5	19,4	7,6	7,9	0,0	4,6	3,8	8,2	6,8
7 ^a RS	0,0	0,0	5,0	0,0	2,9	0,0	7,8	14,6	10,8	0,0	0,0	14,8	3,7
8 ^a RS	0,0	2,5	0,0	7,1	0,0	0,0	0,0	0,1	13,3	0,0	0,0	13,4	1,0
9 ^a RS	0,7	3,1	0,0	0,0	0,6	4,8	9,2	7,7	3,0	6,7	0,7	2,8	2,9
10 ^a RS	0,0	12,1	6,6	5,8	0,6	25,8	12,6	3,5	22,8	0,0	4,9	15,0	9,0
11 ^a RS	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	1,8	0,0
12 ^a RS	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	11,6	17,8	7,3	0,6	0,0	9,6	0,2	3,8
13 ^a RS	6,7	0,0	12,6	0,0	0,0	11,9	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	17,2	1,2
14 ^a RS	4,4	3,6	0,0	0,0	1,4	23,6	14,9	15,5	17,3	0,0	8,9	6,5	7,9
15 ^a RS	10,3	3,4	0,0	2,7	0,0	12,8	6,6	6,7	0,0	0,0	2,4	2,5	2,5
16 ^a RS	0,8	0,3	3,8	0,0	6,3	20,8	14,8	10,9	5,8	3,1	9,6	0,5	7,1

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

De forma similar, para as Regiões de Saúde (RS) do estado, foi possível notar que o excesso mensal foi maior entre maio a setembro de 2020, com os valores de excesso mais elevados para as RS 1^a, 2^a, 3^a, 4^a, 6^a, 7^a, 10^a, 12^a, 14^a e 16^a. Sendo essas, Regiões de Saúde com população superior a 100 mil habitantes, chegando a mais de um milhão para a primeira região a qual inclui a capital João Pessoa.

Nas RS mais populosas é natural os valores de excesso mais elevados, e assim, podendo ser explicada a ocorrência desses excessos pela exaustividade dos sistemas de notificação ocasionando à inadequação da informação Declaração de Óbito (DO), problemas de acesso à testes da COVID-19 entre outros fatores inerentes aos desafios impostos por uma nova doença.

As RS 5^a, 8^a, 9^a e 11^a, apresentaram os menores valores para o excesso da proporção de óbitos por CG, sendo essas localizadas na terceira Macrorregião (Sertão/Alto Sertão) do estado, com exceção da quinta RS na segunda Macrorregião (Campina Grande). Essas regiões são menos populosas, não passando de 180 mil habitantes em cada uma delas, sendo caracterizadas por serem menos desenvolvidas, onde já são conhecidos os problemas que enfrentados nas políticas de saúde.

As notificações podem não estarem sendo feitas de forma adequada, seja por má qualificação de profissionais ou por má estruturação nos sistemas de notificação de mortalidade das regiões, impactando diretamente na proporção de óbitos observados por CG, o que por sua vez, subestima a medida de excesso por tornar as medidas de óbitos observados próximo às medidas de óbitos esperados.

4.3.2 Excesso de Óbitos por Códigos Garbage Segundo Variáveis

No período pandêmico da COVID-19, surgiram vários estudos que buscavam trazer respostas sobre as características da nova doença e seus impactos no âmbito da saúde. Logo, foi evidenciado que havia diferencial na letalidade da doença para populações distintas, comparando por comorbidades, sexos e faixas etárias (ESCOBAR *et al.*, 2020; SOUZA; SIVIERO, 2020; ALMEIDA *et al.*, 2020; FERREIRA, 2022). Dado isto, foi plausível pensar que haveria diferenças no excesso da proporção de óbitos por CG para o cada um dos sexos e por faixas etárias. A Tabela 4.16 mostra esse excesso da proporção de óbitos por Códigos *Garbage* na Paraíba em 2020, desagregado segundo algumas variáveis.

Tabela 4.16: Excesso anual da proporção de óbitos por Códigos *Garbage* anual na Paraíba e por Regiões de Saúde, por sexo e faixa etária, 2020.

Regiões	Excesso 2020 (%)			
	Masculino	Feminino	Menor de 60 anos	Maior ou igual a 60 anos
Paraíba	9,80	5,29	8,21	8,21
1 ^a RS	14,55	10,94	12,04	12,85
2 ^a RS	7,29	6,04	10,59	5,64
3 ^a RS	8,16	4,89	5,44	6,31
4 ^a RS	0,00	0,00	0,00	0,00
5 ^a RS	0,76	0,00	0,00	0,00
6 ^a RS	8,20	0,82	6,46	5,37
7 ^a RS	5,64	2,23	5,63	3,24
8 ^a RS	3,05	7,77	9,21	3,25
9 ^a RS	8,01	6,77	9,87	8,02
10 ^a RS	9,02	7,58	13,72	5,77
11 ^a RS	0,00	0,00	2,11	0,00
12 ^a RS	7,51	5,71	6,39	7,25
13 ^a RS	0,00	0,00	2,08	4,34
14 ^a RS	11,89	10,58	9,71	15,13
15 ^a RS	7,30	0,80	0,35	2,94
16 ^a RS	9,47	5,69	8,31	7,36

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Para o estado da Paraíba, foi evidenciado um excesso de óbitos por Códigos *Garbage* para o sexo masculino quase duas vezes maior quando comparado ao sexo feminino. Para as Regiões de Saúde, o sexo masculino também foi o que apresentou os maiores valores de excesso, com exceção da 8^a RS.

Quando comparado o excesso entre as faixas etárias menor de 60 anos e menor ou igual a 60 anos, foi mostrada uma diferença significativa apenas para a 2^a RS e 10^a RS, onde nessa última há o maior excesso para os menores de 60 anos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os sérios problemas devido à classificação inadequada dos óbitos segundo a causa de morte, é fundamental analisar o impacto trazido por uma doença que dizimou inúmeras vidas em um curto tempo no mundo. Nesse sentido, a avaliação do excesso da proporção de óbitos classificados com Códigos *Garbage* na pandemia da COVID-19 no estado da Paraíba, em 2020, evidenciou um problema passível de atenção ao utilizar os dados de mortalidade.

Ao comparar a proporção de óbitos por CG na Paraíba no período 2015-2019, um comportamento no nível do indicador muito similar foi identificado, com uma média em torno de 34%. Todavia, em 2020, ano da ocorrência dos primeiros casos na Paraíba, foi verificada uma importante alteração na resposta do indicador, passando para 42,7%.

Os resultados do estudo trouxeram a magnitude do excesso da proporção de óbitos por CG no estado e nas Regiões de Saúde da Paraíba. Além disso, foi possível comparar os meses do ano de 2020 e verificar aquele onde o problema avaliado foi mais intenso, assim como comparar as Regiões de Saúde. Abordou-se também, a problemática por sexo e faixas etárias, que foi amplamente estudado na literatura, revelando o efeito da doença quando desagrega-se por essas variáveis.

Em vista dos achados do trabalho, foi possível entender o impacto da pandemia na qualidade das informações de mortalidade, avaliando de forma adequada a situação segundo os diferenciais das regiões geográficas e considerando as características daquela população. Tudo isso permite subsidiar a tomada de decisão de políticas públicas em saúde para melhoria dos sistemas de notificação, delinear as abordagens mais esclarecidas do cenário, além de auxiliar na prevenção de futuras adversidades da situação de saúde.

É possível apontar também a questão da qualificação dos profissionais no preenchimento da declaração de óbito, que por sua vez não é livre de erros em condições normais. Assim, no cenário onde há uma doença nova e sem conhecimentos de quais são seus acometimentos e com a ausência de um código de classificação para a doença no primeiro momento, observou-se a medida de excesso da proporção.

O Excesso de Óbitos classificados por Códigos *Garbage* teve real impacto na piora da qualidade devido à pandemia da COVID-19, no entanto, não foi apenas essa doença a responsável pelo aumento da classificação pouco útil, mas todas as causas de mortes são afetadas durante um período pandêmico. As causas naturais e respiratórias apresentaram aumento devido à crise sanitária, causas externas tiveram redução de notificação, são também responsáveis por essa piora na qualidade da informação de mortalidade.

O estudo, no entanto, teve limitações, devido a não consolidação dos dados de óbitos por causas para o ano de 2021, o que impossibilitou a análise comparativa entre os

dois anos de pandemia da COVID-19. Os modelos estatísticos para o cálculo do excesso de óbitos podem conter alguns erros aceitáveis. Outros estudos poderão verificar o excesso de óbitos classificados por Códigos *Garbage* para anos posteriores e considerando diferentes espaços geográficos. Assim como podem aplicar a redistribuição dos óbitos para as causas específicas para o estado da Paraíba e suas Regiões de Saúde no ano de 2020.

Espera-se, com esse trabalho, contribuir para avanços no conhecimento da realidade da qualidade da informação da notificação dos óbitos, em uma área do País carente de avanços nesse sentido.

REFERÊNCIAS

- ALABDULRAZZAQ, H.; ALENEZI, M. N.; RAWAJFIH, Y.; ALGHANNAM, B. A.; AL-HASSAN, A. A.; AL-ANZI, F. S. On the accuracy of ARIMA based prediction of COVID-19 spread. **Results in Physics**. v. 27, p. 104509, 2021. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211379721006197>>. Acesso em: 16 maio 2022.
- ALLAIRE, J. RStudio: integrated development environment for R. **Boston, MA**. v. 770(394), p. 165-171, 2012.
- ALMEIDA, K. C.; DA SILVA MARCELINO, C. H.; DA CRUZ, L. L.; ROCHA, L. A. S.; FALCÃO, F. C. D. O. S.; SANTOS, J. C.; CÂNDIDO, E. A. F. Prevalência e correlação das comorbidades por idade e sexo dos óbitos por Covid-19 no estado de Sergipe-Brasil: Parte I. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**. v. 12(11), p. e4806-e4806, 2020.
- ALMEIDA, W. D. S. D.; SZWARCOWALD, C. L. Adequação das informações de mortalidade e correção dos óbitos informados a partir da Pesquisa de Busca Ativa. **Ciência Saúde Coletiva**, v. 22, p. 3193-3203, 2017. Disponível em:<<https://www.scielo.org/article/csc/2017.v22n10/3193-3203/pt/>>. Acesso em 16 maio 2022.
- ATCHADÉ, M. N.; SOKADJO, Y. M. Overview and cross-validation of COVID-19 forecasting univariate models. **Alexandria Engineering Journal**. v. 61(4), p. 3021-3036, 2022. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110016821005470>>. Acesso em: 16 maio 2022.
- BENEDETTI, M. S. G.; SARATY, S. B.; MARTINS, A. G.; MIRANDA, M. J. D.; ABREU, D. M. X. D. Evaluation study of the garbage codes research project in the Northern region of Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, 2019.
- BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M. Time series analysis: Forecasting and control. **San Francisco: Holden-Day**. 1970.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Gestão participativa e cogestão. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em:<<http://bvsmms.saude.gov.br/>>. Acesso em: 16 maio 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Saúde Brasil 2015/2016: uma análise da situação de saúde e da epidemia pelo vírus Zika e por outras doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*. Brasil: Ministério da Saúde; 2017. 388 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. TABNET. Estatísticas vitais (Mortalidade). Disponível

em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defctohtm.exe?sim/cnv/obt10pb.def>>. Acesso em: 16 maio 2022.

BRASS, W. **Methods for estimating fertility and mortality from limited and defective data**. University of North Carolina at Chapel Hill, 1975.

BROWN, R. G. **Statistical forecasting for inventory control**. McGraw/Hill. 1959.

CAMPOS, A. C. V.; SHIGAEFF, N.; DE SOUZA, M. V. M. DIFERENÇAS DE SEXO NA LETALIDADE DA COVID-19 ENTRE IDOSOS NO PARÁ. **Revista Hygeia**. v. 18, p. 102–113, 2022.

CARVALHO, J. B. **Modelagem da relação entre a mortalidade por câncer e indicadores de condições de vida da população idosa do Nordeste do Brasil**. Tese - Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

Conselho de Secretarias Municipais de Saúde da Paraíba. **Quem Somos - CIR**. Disponível em: <<http://cosemspb.org/cir/>>. Acesso em: 18 maio 2022.

CHAMBERS, J. M.; HASTIE, T. J. **Statistical Models in S**. Wadsworth Brooks/Cole. 1992.

CHECCHI, F.; ROBERTS, L. Interpretando e usando dados de mortalidade em emergências humanitárias. **Humanitarian Practice Network**, v. 52, 2005. Disponível em: <<https://odihpn.org/wp-content/uploads/2005/09/networkpaper052.pdf>>. Acesso em 16 maio 2022.

CHECHI, L.; BAYER, F. M. Modelos univariados de séries temporais para previsão das temperaturas médias mensais de Erechim, RS. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 16(12), p. 1321-1329, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/kwktRpvj3VXT584XmySD6Xf/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 16 maio 2022.

COURBAGE, Y.; FARGUES, P. A method for deriving mortality estimates from incomplete vital statistics. **Population Studies**. v. 33(1), p. 165-180, 1979.

DE JESUS, J. S.; DE OLIVEIRA, K. F. Previsão da Mortalidade do Estado de Sergipe utilizando o modelo Lee Carter. **Anais**. p. 1-22, 2016. Disponível em: <<http://www.abep.org.br/~abeporgb/publicacoes/index.php/anais/article/viewFile/2078/>>. Acesso em: 16 maio 2022.

DIVISÃO DE ESTATÍSTICA DAS NAÇÕES UNIDAS. Princípios e Recomendações para um Sistema de Estatísticas Vitais. Revisão 3, Departamento de Estatísticas da Divisão de

Estatísticas Econômicas e Sociais Documentos Estatísticos, Série M Nº 19/Rev.3. Nações Unidas, Nova York, 2014. Disponível em:<<https://unstats.un.org/unsd/demographic/standmeth/principles/m19rev3en.pdf>>

DOS SANTOS, D. F.; DE SOUSA, A. S. P.; DO NASCIMENTO, A. T.; DA SILVA NOGUEIRA, K. D.; DA SILVA, Y. A.; DE SOUSA CABRAL, D.; DA PAIXÃO, C. H. V. Óbitos com causas mal definidas ou pouco específicas no contexto da pandemia de COVID-19. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 26, p. 102044, 2022. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1413867021005134>>. Acesso em: 16 maio 2022.

ESCOBAR, A. L.; RODRIGUEZ, T. D. M.; MONTEIRO, J. C. Letalidade e características dos óbitos por COVID-19 em Rondônia: estudo observacional. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. v. 30, 2020.

FERREIRA, A. M. S. **Excesso de mortalidade COVID-19 na Paraíba e nos municípios mais afetados**. Dissertação – Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022.

FIORUCCI, J. A.; LOUZADA, F.; YIQI, B.; FIORUCCI, M. J. A. **Package ‘forecTheta’**. 2016.

FIORUCCI, J. A.; PELLEGRINI, T. R.; LOUZADA, F.; PETROPOULOS, F.; KOEHLER, A. B. Models for optimising the theta method and their relationship to state space models. **International journal of forecasting**. v. 32(4), p. 1151-1161, 2016. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169207016300243>>. Acesso em: 16 maio 2022.

FRANÇA, E. B.; ISHITANI, L. H.; TEIXEIRA, R. A.; CUNHA, C. C. D.; MARINHO, M. F.; et al. Improving the usefulness of mortality data: reclassification of ill-defined causes based on medical records and home interviews in Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, 2019. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/rbepid/a/mx5hnPQcPfb8DtS7rwB3XTm/?lang=en&format=html>>. Acesso em: 16 maio 2022.

FRANÇA, E.; TEIXEIRA, R.; ISHITANI, L.; DUNCAN, B. B.; CORTEZ-ESCALANTE, J. J.; MORAIS NETO, O. L. D.; SZWARCOWALD, C. L. Causas mal definidas de óbito no Brasil: método de redistribuição baseado na investigação do óbito. **Revista de Saúde Pública**. v. 48, p. 671-681, 2014.

FRANÇA, E. B.; ISHITANI, L. H.; TEIXEIRA, R. A.; ABREU, D. M. X. D.; CORRÊA, P. R. L.; MARINHO, F.; VASCONCELOS, A. M. N. Óbitos por COVID-19 no Brasil: quantos e quais estamos identificando?. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v. 23,

2020.

HILL, K. Estimating census and death registration completeness. In: **Asian and Pacific population forum/East-West Population Institute, East-West Center**. The Asian Pacific Population Forum. v. 23, p. 8-13, 1987.

HOLT, C. E. Forecasting seasonals and trends by exponentially weighted averages (ONR Memorandum No. 52). **Carnegie Institute of Technology, Pittsburgh USA**. v. 10, 1957.

HYNDMAN, R. J.; KHANDAKAR, Y. . Automatic time series forecasting: the forecast package for R. **Journal of statistical software**. v. 27, p. 1-22, 2008. Disponível em:<<https://www.jstatsoft.org/article/view/v027i03>>. Acesso em: 16 maio 2022.

HYNDMAN, R.; ATHANASOPOULOS, G.; CACERES, G.; CHHAY, L.; O'HARA-WILD, M.; PETROPOULOS, F. **Package forecast: Forecasting functions for time series and linear models**. Disponível em:<<https://github.com/robjhyndman/forecast>>. 2020.

HYNDMAN, R.; KOEHLER, A. B.; ORD, J. K.; SNYDER, R. D. Forecasting with exponential smoothing: the state space approach. **Springer Science Business Media**. 2008.

IBGE. 2022. IBGE/Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica. Projeção da população do Brasil e Unidades da Federação por sexo e idade para o período 2000-2030. Disponível em:<<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=resultados>>. Acesso em 16 maio 2022.

IBGE: Sistemas de estatísticas vitais no Brasil: avanços, perspectivas e desafios / Antônio Tadeu Ribeiro de Oliveira, organizador - Rio de Janeiro : IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais, 2018. 70 p. Disponível em:<<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101575.pdf>>. Acesso em 10 maio 2022.

JORGE, M. H. P. de M.; GOTLIEB, S. L. D.; LAURENTI, R. O sistema de informações sobre mortalidade: problemas e propostas para o seu enfrentamento i-mortes por causas naturais. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, V. 5, P. 197–211, 2002. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/rbepid/a/LRH8dNxXFCsJmbZh3hnNtDw/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 16 maio 2022.

LAURENTI, R.; JORGE, M. H. P. D. M.; GOTLIEB, S. L. D. Perfil epidemiológico da morbi-mortalidade masculina. **Ciência Saúde Coletiva**. v. 10, p. 35-46, 2005.

LIMA, L. D.; VIANA, A. L. D.; MACHADO C. V.; ALBUQUERQUE M. V.; OLIVEIRA R. G.; IOZZI F. L.; SCATENA J. H. G.; MELLO G. A. PEREIRA. A. M, M.; COELHO A. P. S. Regionalização e acesso à saúde nos estados brasileiros: condicionantes históricos e político-institucionais. **Ciência e Saúde Coletiva, Rio de Janeiro**, v. 17, n. 11, p. 2881-2892, 2012. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141381232012001100005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 16 maio 2022.

LIMÃO, N. P.; FERREIRA FILHO, J. C. C.; PROTÁSIO, A. P. L.; SANTIAGO, B. M.; GOMES, L. B.; DOS SANTOS MACHADO, L.; VALENÇA, A. M. G. Equipamentos e insumos odontológicos e sua relação com as unidades da atenção primária à saúde. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**. v. 29(1), p. 84-92, 2016.

LJUNG, G. M.; BOX, G. E. On a measure of lack of fit in time series models. **Biometrika**. v. 65(2), p. 297-303, 1978. Disponível em:<<https://academic.oup.com/biomet/article-abstract/65/2/297/236869?login=false>>. Acesso em: 16 maio 2022.

MALTA, D. C.; TEIXEIRA, R.; OLIVEIRA, G. M. M. D.; RIBEIRO, A. L. P. Mortalidade por doenças cardiovasculares segundo o sistema de informação sobre mortalidade e as estimativas do estudo carga global de doenças no Brasil, 2000-2017. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 115, p. 152-160, 2020. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/abc/a/mX3zDLy43CbWt6sjm6J6GDc/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 16 maio 2022.

MARINELLI, N. P.; ALBUQUERQUE, L. P. de A.; SOUSA, I. D. B. de. Evolução de indicadores e capacidade de atendimento no início da epidemia de COVID-19 no Nordeste do Brasil, 2020. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 3, 2020. Disponível em:<https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222020000300303&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 16 maio 2022.

MARTIN, A. C.; HENNING, E.; WALTER, O. M. F. C.; KONRATH, A. C. Análise de séries temporais para previsão da evolução do número de automóveis no Município de Joinville. **Revista ESPACIOS**. v. 37, 2016. Disponível em:<<https://www.revistaespacios.com/a16v37n06/16370629.html>>. Acesso em: 16 maio 2022.

MATHERS, C. D.; MA FAT, D.; INOUE, M.; RAO, C.; LOPEZ, A. D. Counting the dead and what they died from: an assessment of the global status of cause of death data. **Bulletin of the world health organization**, v. 83, n. 171-177c, 2005. Disponível em:<https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/bwho/v83n3/v83n3a09.pdf>. Acesso em: 16 maio 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde, 2020. Disponível em:<<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svs>>. Acesso em 16 maio 2022.

MURRAY, C. J.; LOPEZ, A. D. Estimating causes of death: new methods and global and regional applications for 1990. **Boston: Harvard school of public health; 1996. The global burden of diseases.** p. 118-200, 1996.

MURRAY, C. J.; LOPEZ, A. D.; WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020: summary.** World Health Organization., 1996. Disponível em:<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41864/0965546608_eng.pdf>. Acesso em: 16 maio 2022.

NAGHAVI, M.; MAKELA, S.; FOREMAN, K.; O'BRIEN, J.; POURMALEK, F.; LOZANO, R. Algorithms for enhancing public health utility of national causes-of-death data. **Population health metrics.** v. 8(1), p. 1-14, 2010.

NAGHAVI, M.; RICHARDS, N.; CHOWDHURY, H.; EYNSTONE-HINKINS, J.; FRANCA, E.; HEGNAUER, M.; LOPEZ, A. D. Improving the quality of cause of death data for public health policy: are all 'garbage' codes equally problematic?. **BMC medicine.** v. 18(1), p. 1-3, 2020. Disponível em:<<https://link.springer.com/article/10.1186/s12916-020-01525-w>>. Acesso em: 16 maio 2022.

OMRAM, A. R. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. **Bulletin of the World Health Organization.** v. 79, p. 161–170, 2001.

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. **Excesso de mortalidade associado à pandemia de COVID-19 foi de 14,9 milhões em 2020 e 2021.** Brasília (DF). 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Manutenção dos serviços essenciais de saúde: orientações operacionais para o contexto da COVID-19.** Orientação provisória junho de 2020. Disponível em:<<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-essential-health-services-2020.1>>. Acesso em: 16 maio 2022.

PAES, N. A. **Demografia Estatística dos Eventos Vitais.** 2th edition, CCTA, João Pessoa, 2018.

PARAÍBA. Plano Estadual de Saúde 2016-2019. Paraíba: Secretaria de Saúde, 2016.

PEREIRA, M. O., AMORIM, A., VIDAL, V., FALAVIGNA, M. F., OLIVEIRA, M. A. F. D. Busca ativa para conhecer o motivo da evasão de usuários em serviço de saúde mental. **Acta paulista de enfermagem.** v.26, p. 409-412, 2013.

PERONE, G. Comparison of ARIMA, ETS, NNAR, TBATS and hybrid models to forecast the second wave of COVID-19 hospitalizations in Italy. **The European Journal of**

Health Economics. p. 1-24, 2021. Disponível em:<<https://link.springer.com/article/10.1007/s10198-021-01347-4>>. Acesso em: 16 maio 2022.

PETROPOULOS, F.; MAKRIDAKIS, S. Forecasting the novel coronavirus COVID-19. **PloS one**. v. 15(3), p. e0231236, 2020. Disponível em:<<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0231236>>. Acesso em: 16 maio 2022.

PINHEIRO, A. L. S.; ANDRADE, K. T. S.; SILVA, D. D. O.; ZACHARIAS F. C. M.; GOMIDE M. F. S.; PINTO, I. C. Gestão da saúde: O uso dos sistemas de informação e o compartilhamento de conhecimento para a tomada de decisão. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 25, 2016. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/tce/a/Wpt3XsBswvCdWPtz8k4MpXJ/?lang=pt&format=html>>. Acesso em 16 maio 2022.

PINTO, L. F.; FREITAS M. P. S. D.; FIGUEIREDO A. W. S. D. Sistemas nacionais de informação e levantamentos populacionais: algumas contribuições do ministério da Saúde do IBGE para a análise das capitais brasileiras nos últimos 30 anos. **Ciência Saúde Coletiva**. v. 23, p. 1859–1870, 2018. Disponível em:<<https://www.scielosp.org/article/csc/2018.v23n6/1859-1870/pt/>>. Acesso em: 16 maio 2022.

PRESTON, S. H.; ELO, I. T.; FOSTER, A.; FU, H. Reconstructing the size of the African American population by age and sex, 1930–1990. **Demography**. v. 35(1), p. 1-21, 1998.

PRESTON, S. H.; HEUVELINE, P.; GUILLOT, M. **Demography: Measuring and modeling population processes**. Oxford: Blackwell Publishers, 2001.

PRESTON, S. H.; HILL, K. Estimating the completeness of death registration. **Population studies**. v. 34(2), p. 349-366, 1980.

SANTOS, L.; CAMPOS, G. W. S. SUS Brasil: A região de saúde como caminho. **Saúde e Sociedade**, v. 24, n. 2, p. 438-446, Junho 2015. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010412902015000200438>. Acesso em 16 maio 2022.

SANTOS, R. R. **Técnicas de modelagem do improvement para construção de tábuas geracionais**. Dissertação – Ciências Atuariais do Instituto de Gestão de Riscos Financeiros e Atuariais da PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2007.

SECRETARIA DE SAÚDE, Governo do Estado da Paraíba. 2020. Disponível em:<<https://paraiba.pb.gov.br/diretas/saude>>. Acesso em 16 maio 2022.

SETEL, P.; ABOUZAHAR, C.; ATUHEIRE, E. B.; BRATSCHI, M.; CERCONE, E.; CHINGANYA, O.; TSHANGELA, A. Mortality surveillance during the COVID-19 pandemic. **Bulletin of the World Health Organization**. v. 98(6), p. 374, 2020.

SILVA, G. A.; JARDIM B. C.; SANTOS C. V. B. D. Excesso de mortalidade no brasil em tempos de covid-19. **Ciencia saude coletiva**. v. 25, p. 3345–3354, 2020.

SILVA, A. S. **Cenários prospectivos da cobertura dos óbitos nos estados do semiárido brasileiro**. Monografia - Departamento de Estatística, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

SOARES, D. A.; GONÇALVES, M. J. Mortalidade cardiovascular e impacto de técnicas corretivas de subnotificações e óbitos mal definidos. **Revista Panamericana de Salud Pública**. v. 32, p. 199-206, 2012.

SOUZA, L. G.; RANDOW, R.; SIVIERO, P. C. L. Reflexões em tempos de COVID-19: diferenciais por sexo e idade. **Comunicação em Ciências da Saúde**. v. 31, p. 75-83, 2020.

TASHMAN, L. J. Out-of-sample tests of forecasting accuracy: an analysis and review. **International journal of forecasting**. v. 16(4), p. 437-450, 2000.

TEIXEIRA, R. A.; ISHITANI, L. H.; FRANÇA, E.; PINHEIRO, P. C.; LOBATO, M. M.; MALTA, D. C. et al. Mortality due to garbage codes in Brazilian municipalities: differences in rate estimates by the direct and Bayesian methods from 2015 to 2017. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbepid/a/wxS3kd4ynmDwKjgg8ywT6rF/>>. Acesso em: 16 maio 2022.

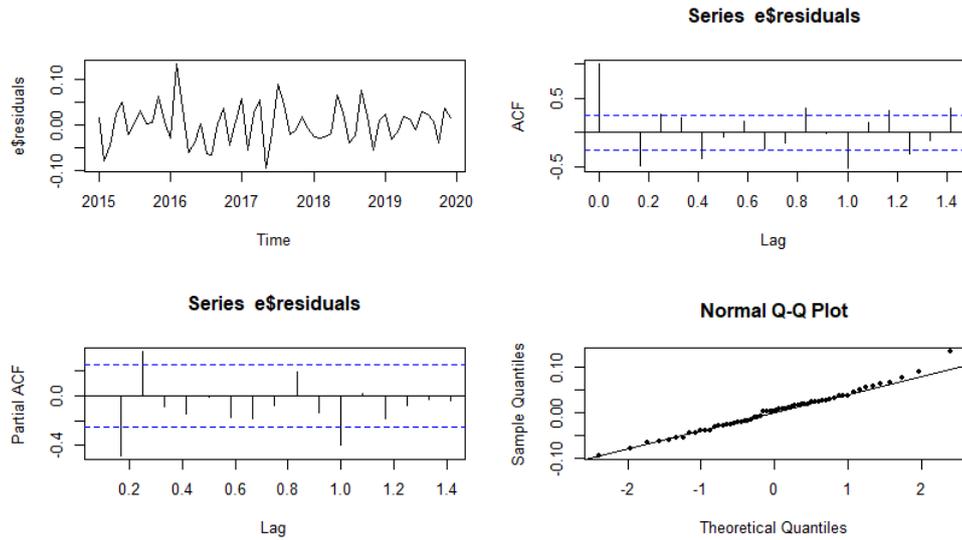
WHEELWRIGHT, S.; MAKRIDAKIS, S.; HYNDMAN, R. J. Forecasting: methods and applications. **John Wiley Sons**. 1998.

WINTERS, P. R. Forecasting sales by exponentially weighted moving averages. **Management Science**. v. 6(3), p. 324-342, 1960.

APÊNDICE A

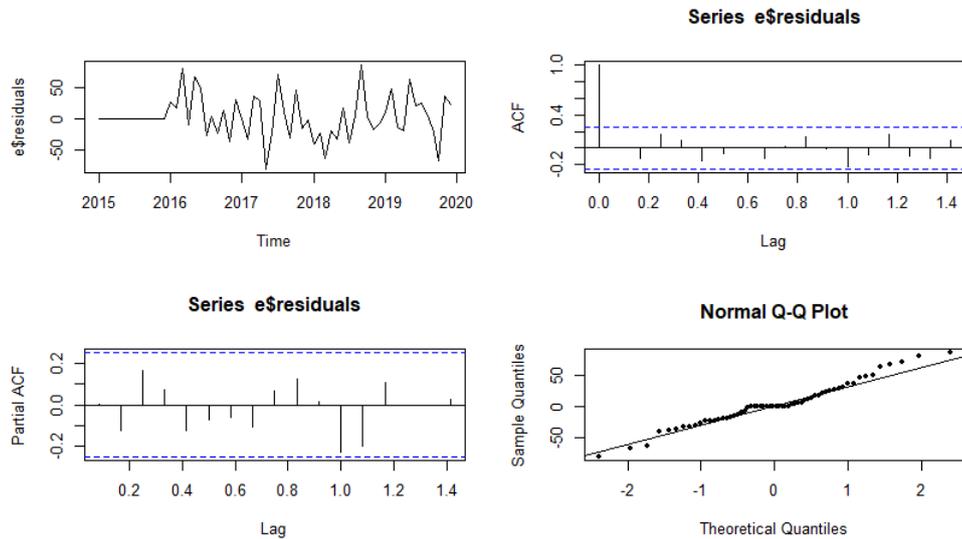
Gráficos de análise residual para adequação do modelo, para as séries de Óbitos totais e por Códigos *Garbage* na Paraíba e suas Regiões de Saúde, 2015-2019.

Gráfico 1: Óbitos totais na Paraíba, 2015-2019.



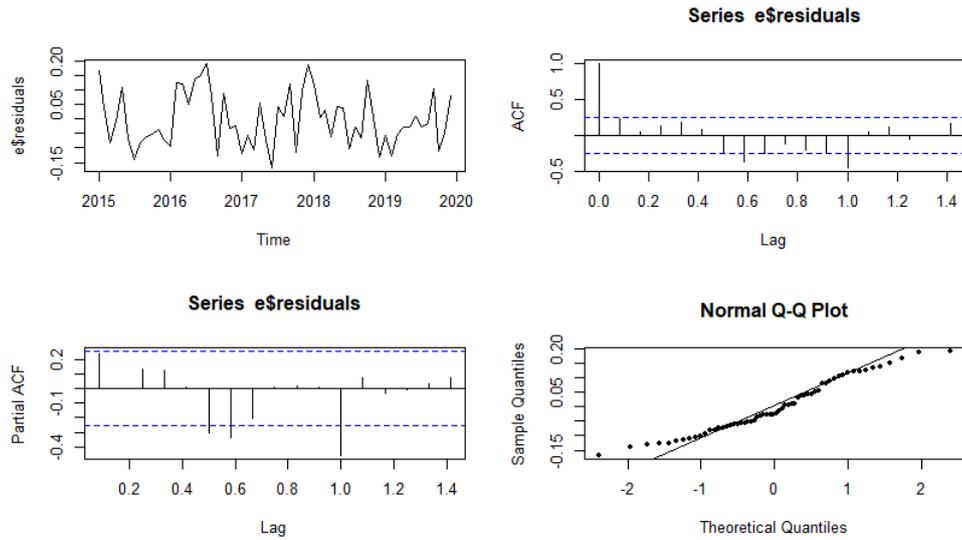
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 2: Óbitos totais na 1ª Região de Saúde, 2015-2019.



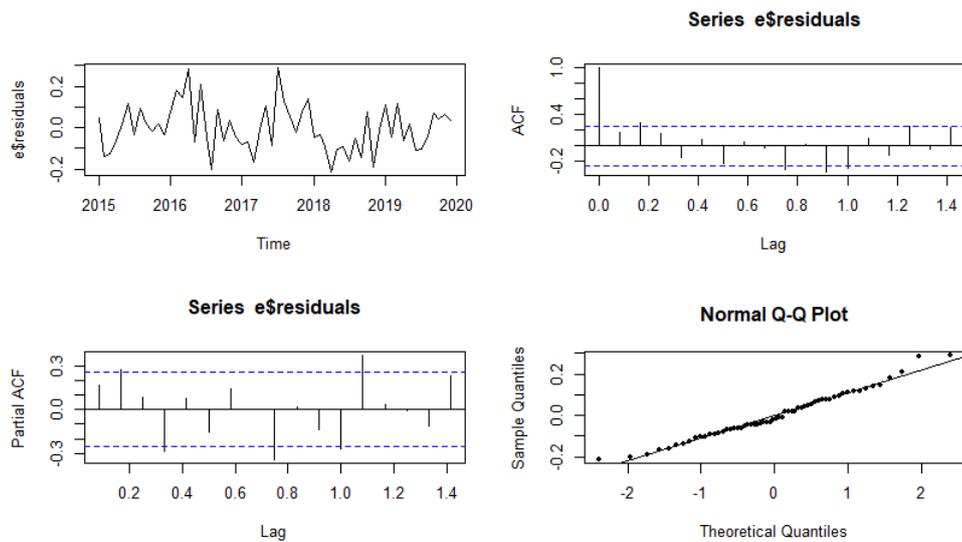
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 3: Óbitos totais na 2ª Região de Saúde, 2015-2019.



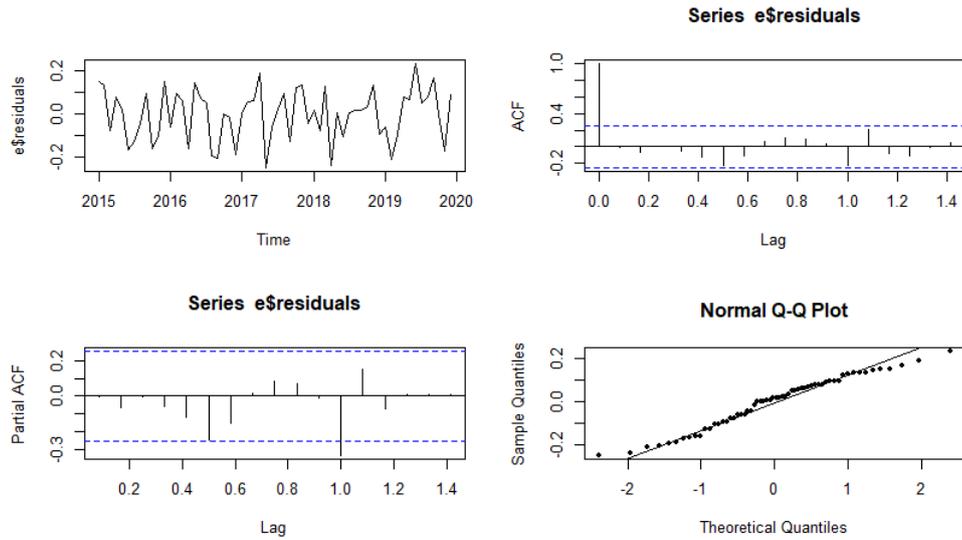
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 4: Óbitos totais na 3ª Região de Saúde, 2015-2019.



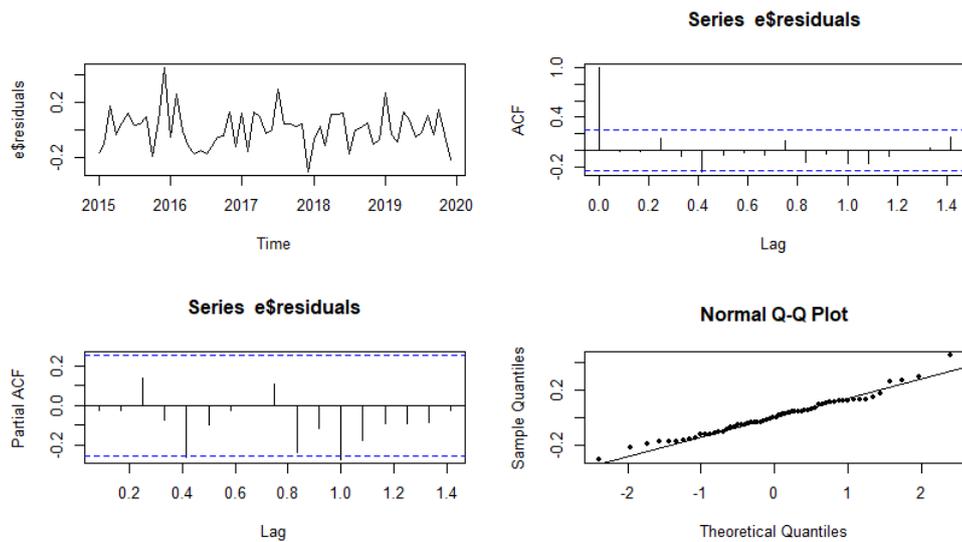
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 5: Óbitos totais na 4ª Região de Saúde, 2015-2019.



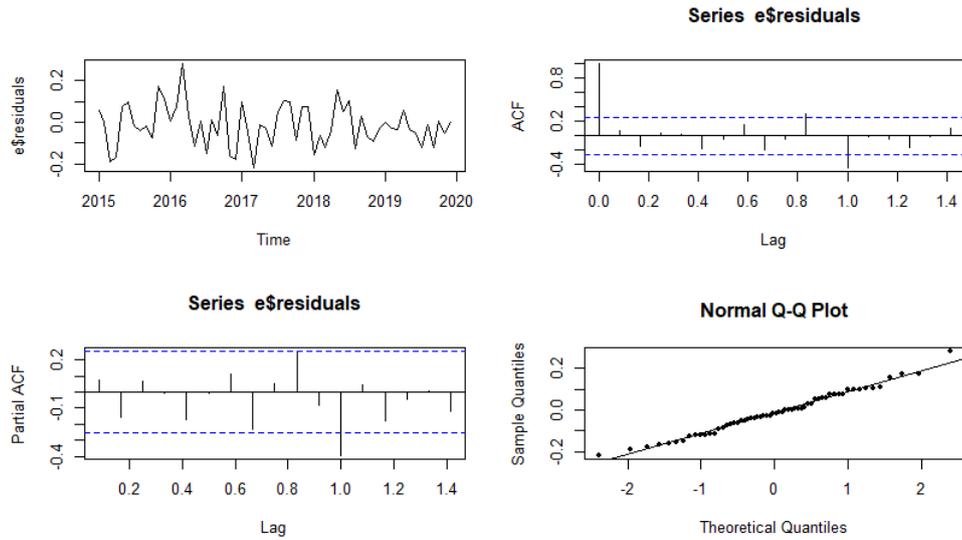
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 6: Óbitos totais na 5ª Região de Saúde, 2015-2019.



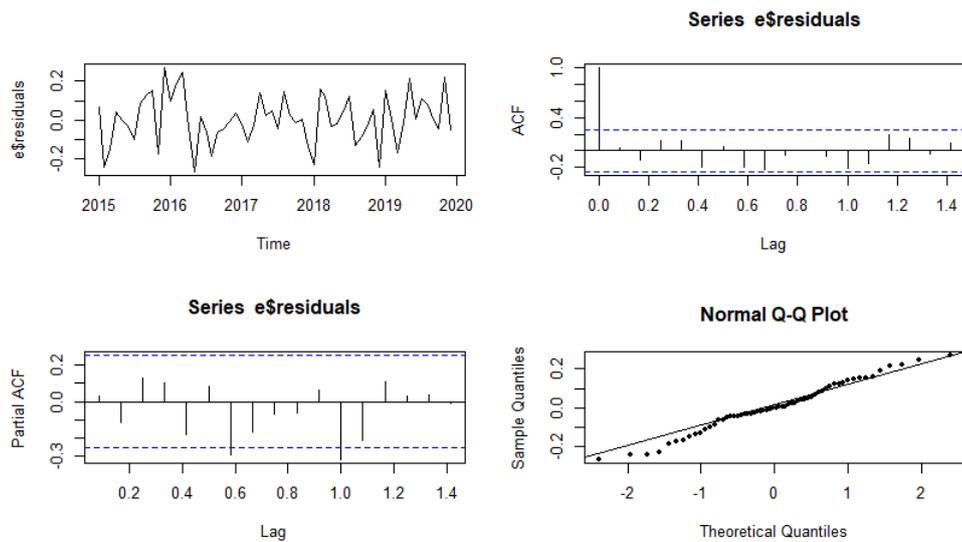
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 7: Óbitos totais na 6ª Região de Saúde, 2015-2019.



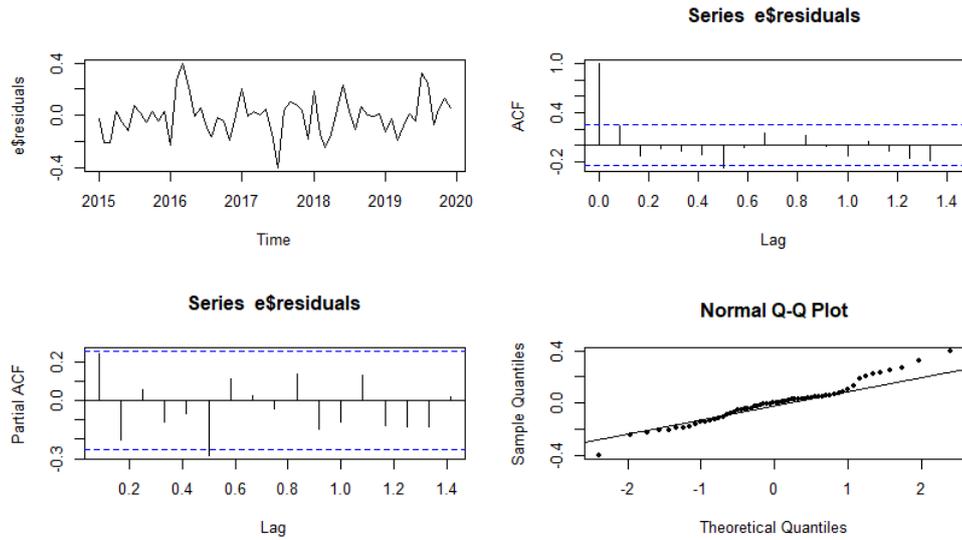
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 8: Óbitos totais na 7ª Região de Saúde, 2015-2019.



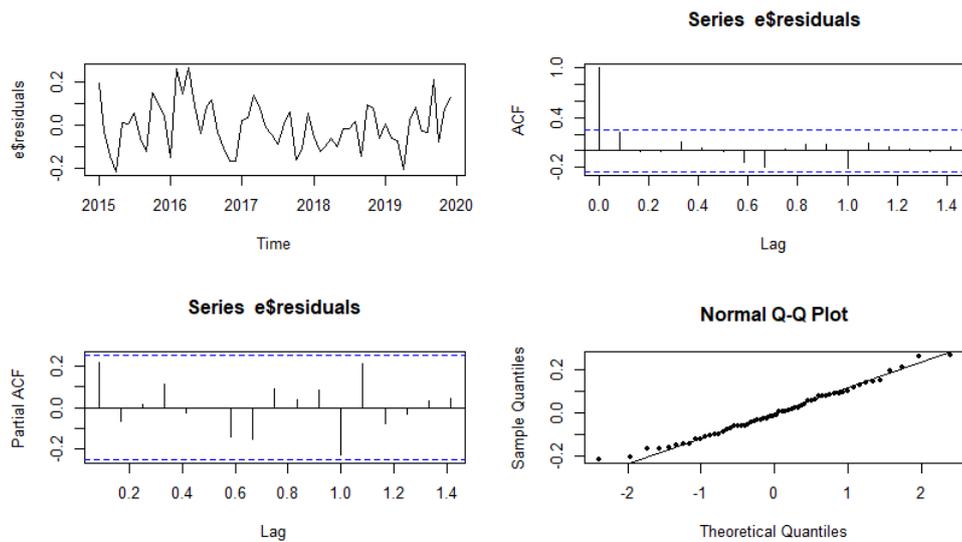
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 9: Óbitos totais na 8ª Região de Saúde, 2015-2019.



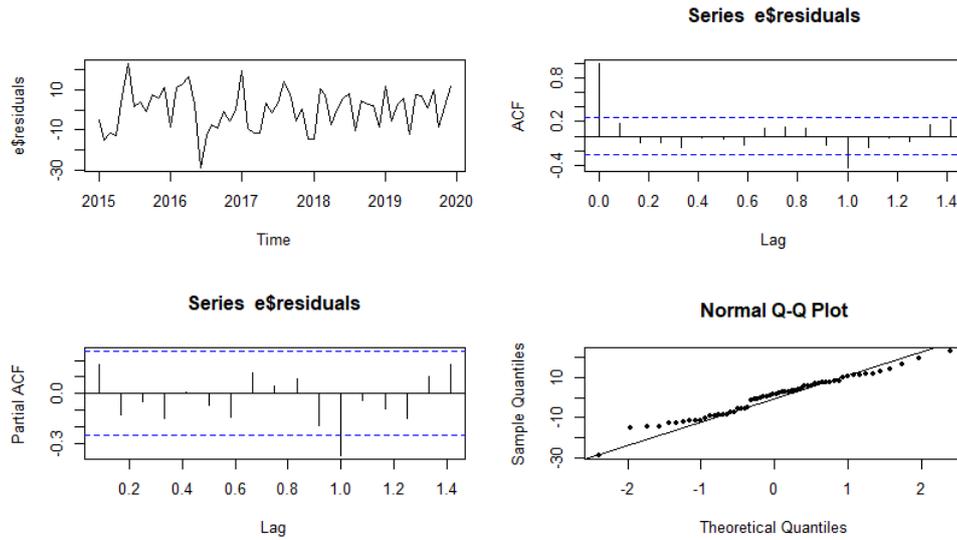
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 10: Óbitos totais na 9ª Região de Saúde, 2015-2019.



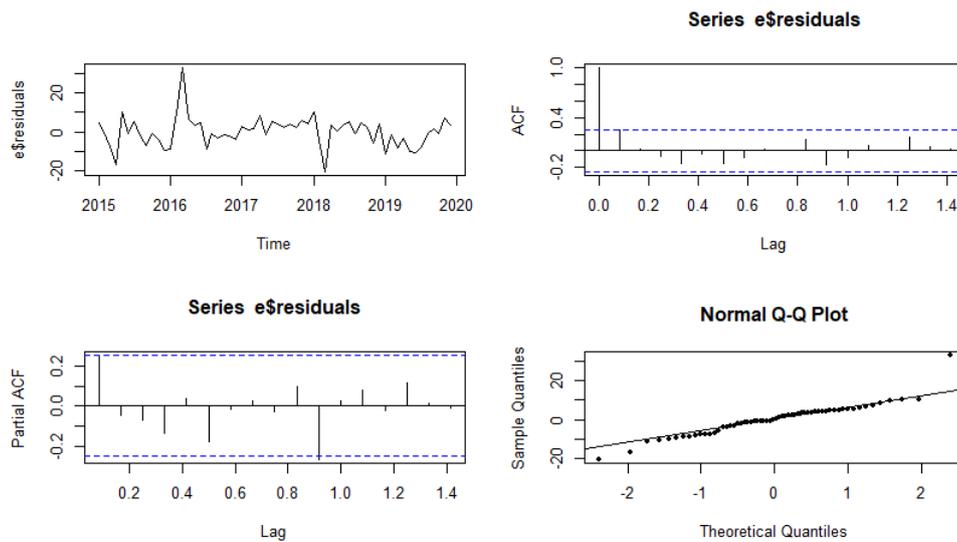
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 11: Óbitos totais na 10^a Região de Saúde, 2015-2019.



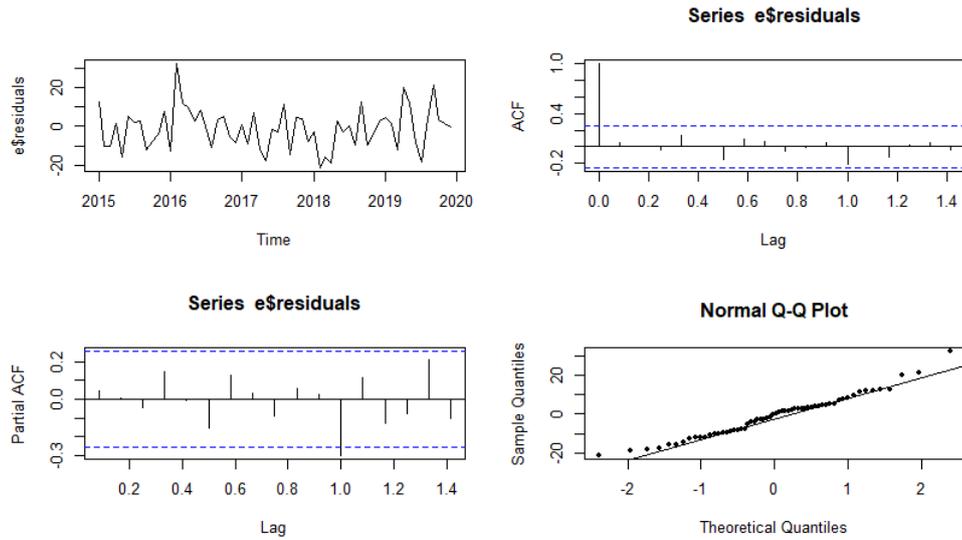
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 12: Óbitos totais na 11^a Região de Saúde, 2015-2019.



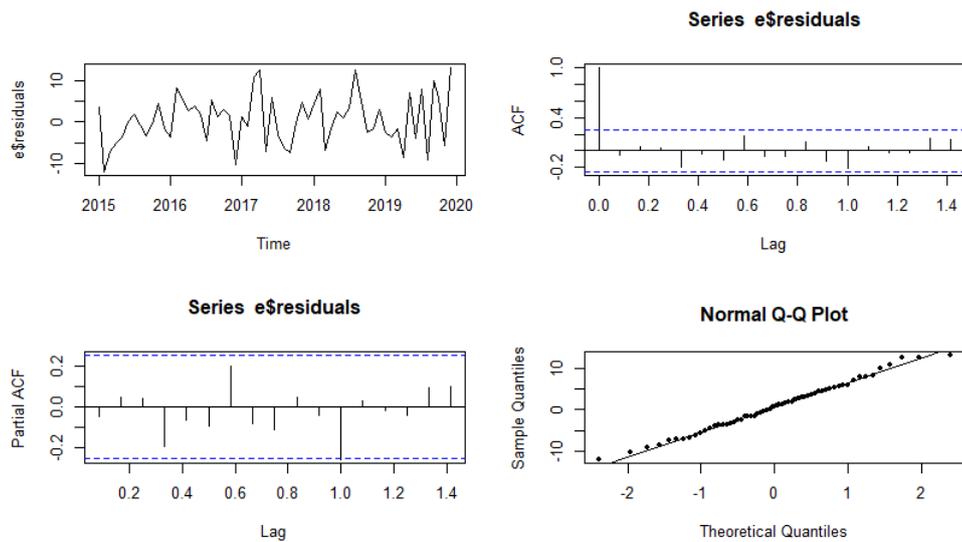
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 13: Óbitos totais na 12^a Região de Saúde, 2015-2019.



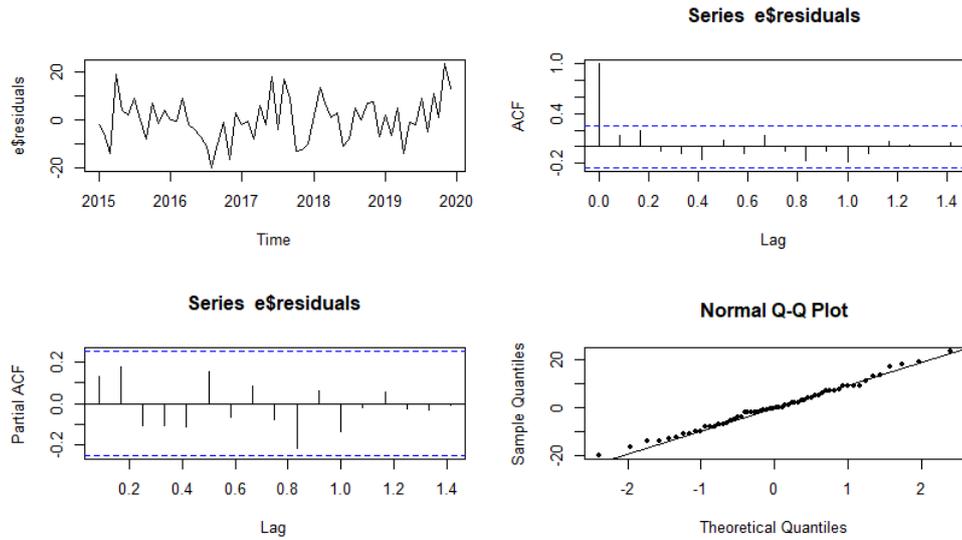
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 14: Óbitos totais na 13^a Região de Saúde, 2015-2019.



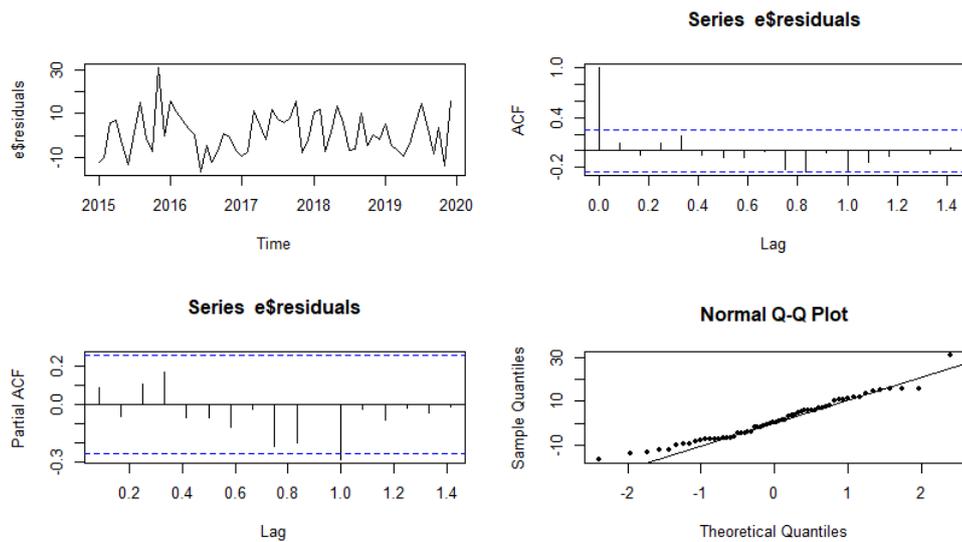
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 15: Óbitos totais na 14^a Região de Saúde, 2015-2019.



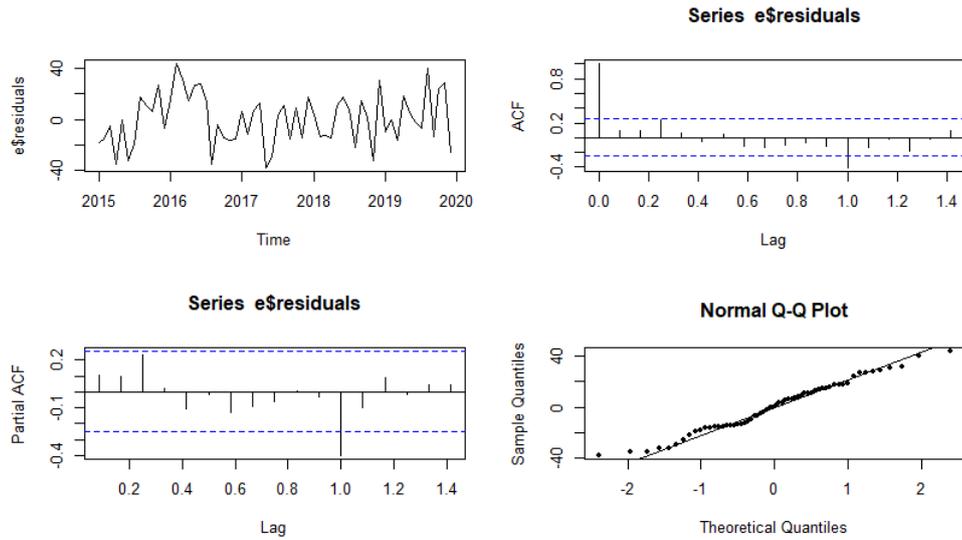
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 16: Óbitos totais na 15^a Região de Saúde, 2015-2019.



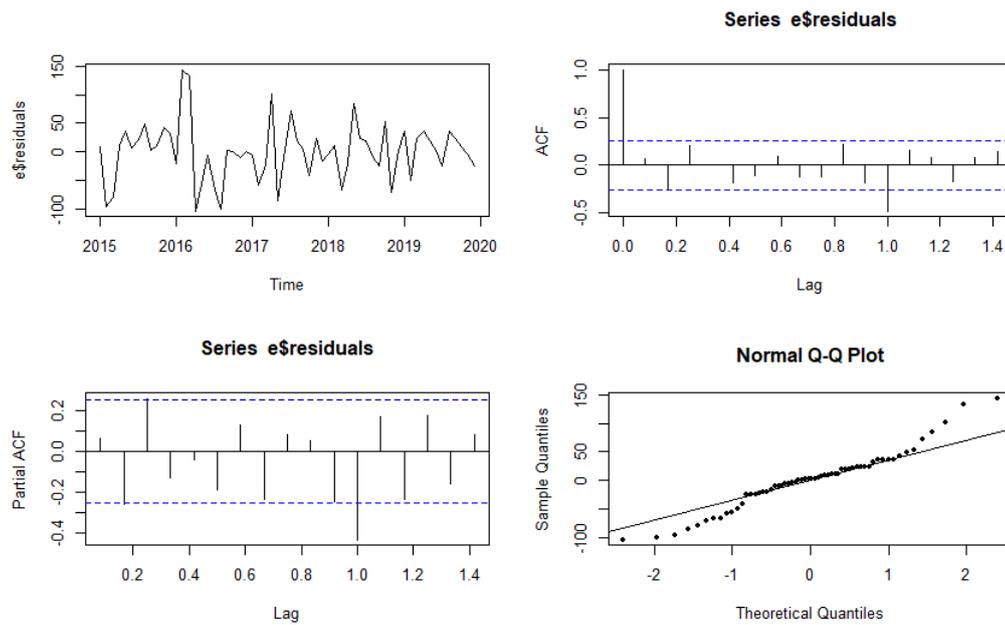
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 17: Óbitos totais na 16ª Região de Saúde, 2015-2019.



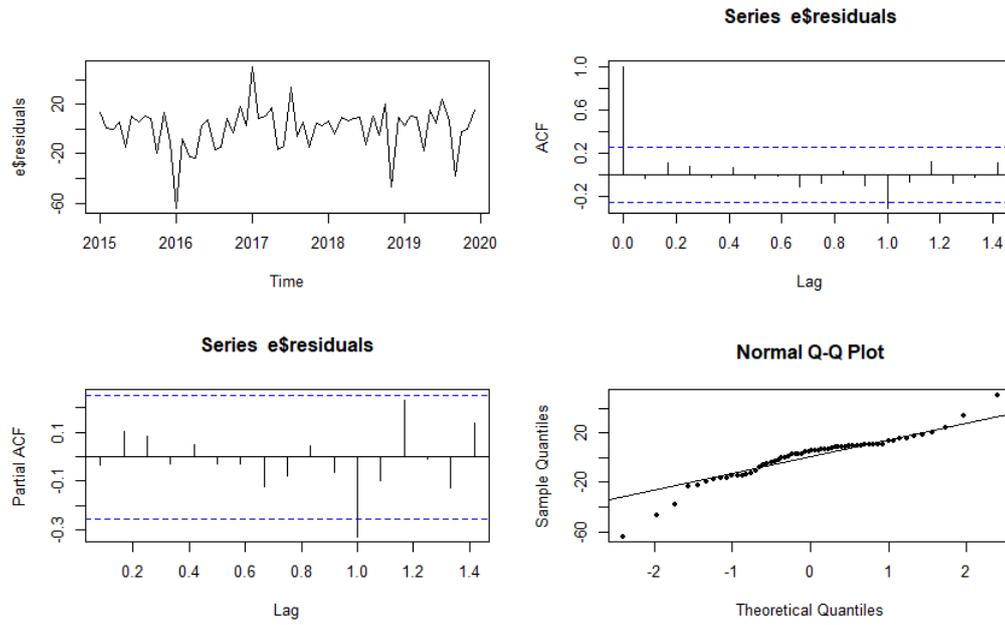
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 18: Óbitos por Códigos *Garbage* na Paraíba, 2015-2019.



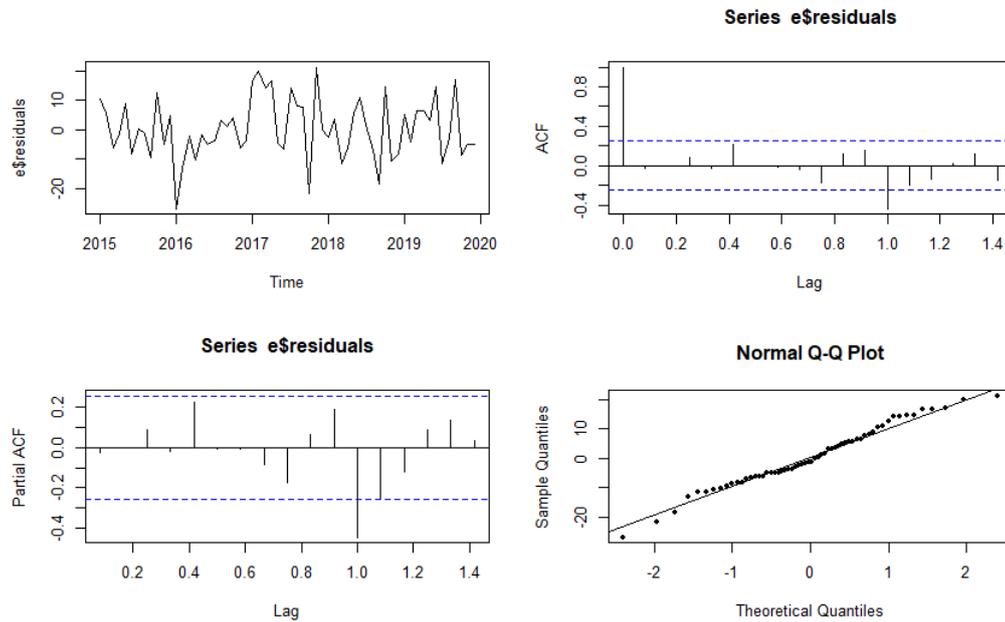
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 19: Óbitos por Códigos *Garbage* na 1ª Região de Saúde, 2015-2019.



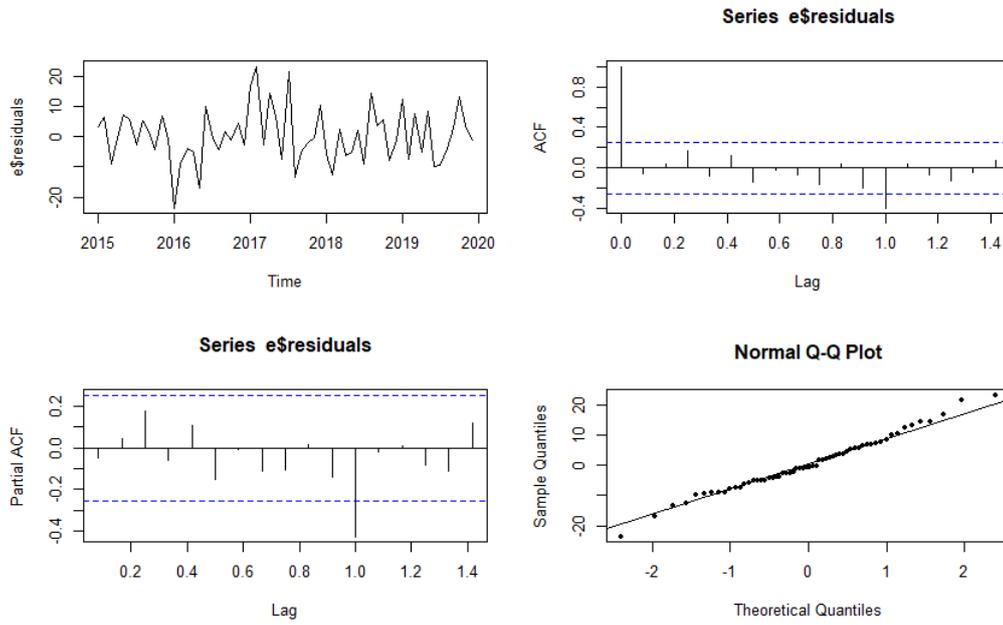
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 20: Óbitos por Códigos *Garbage* na 2ª Região de Saúde, 2015-2019.



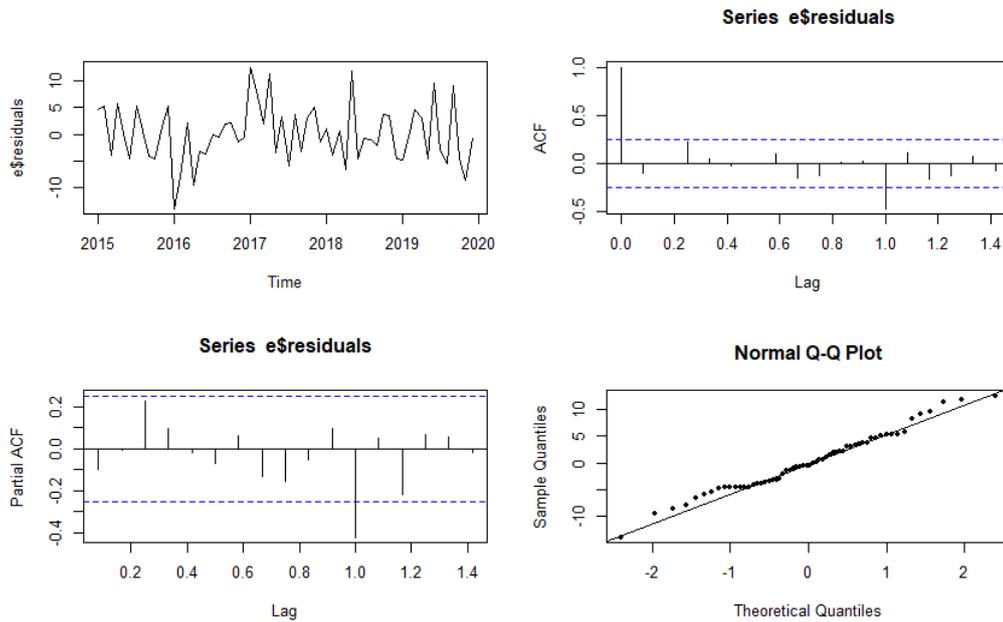
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 21: Óbitos por Códigos *Garbage* na 3ª Região de Saúde, 2015-2019.



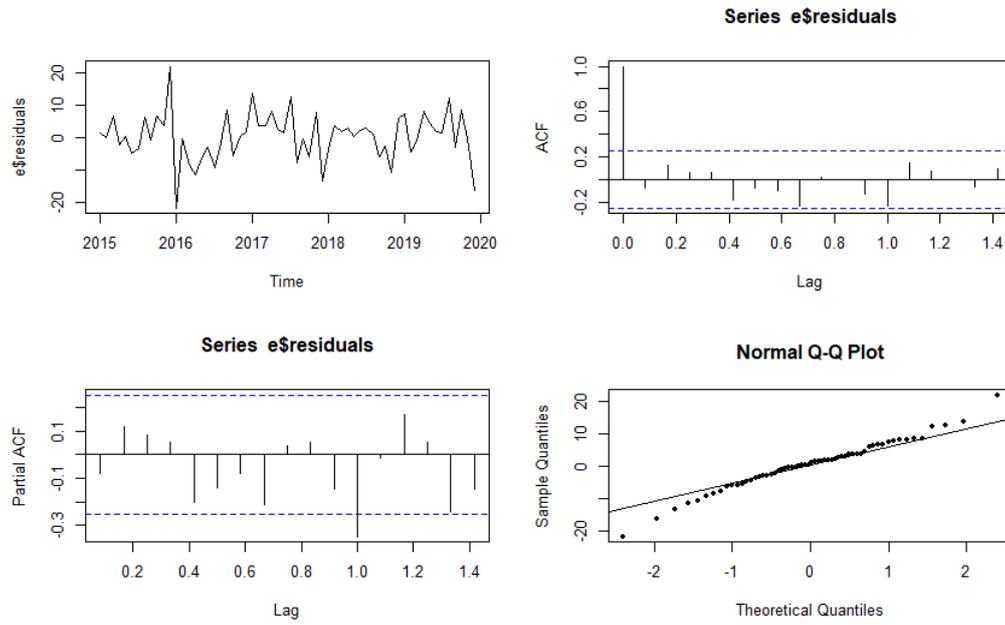
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 22: Óbitos por Códigos *Garbage* na 4ª Região de Saúde, 2015-2019.



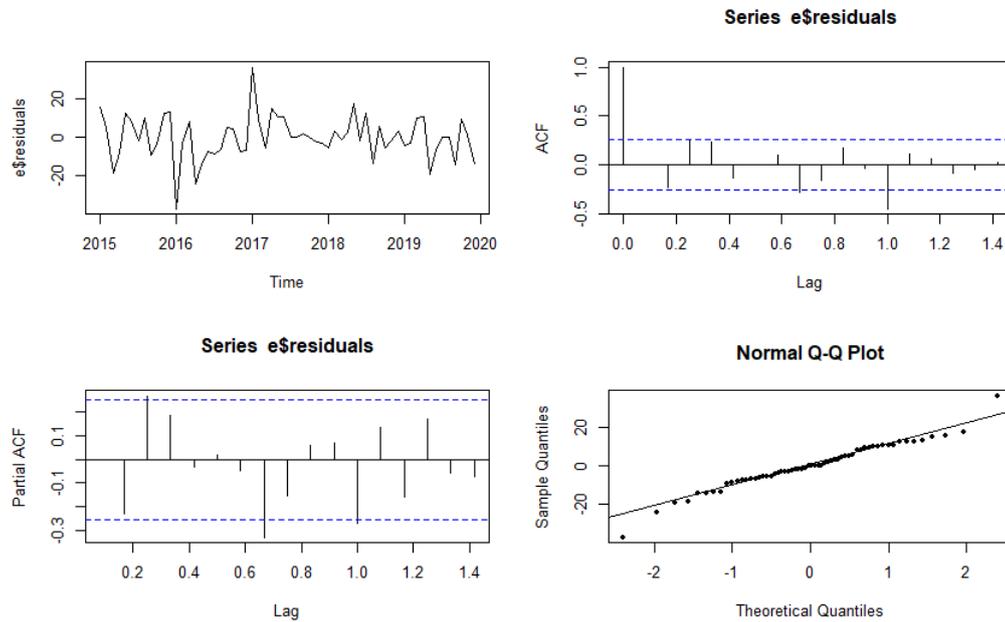
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 23: Óbitos por Códigos *Garbage* na 5ª Região de Saúde, 2015-2019.



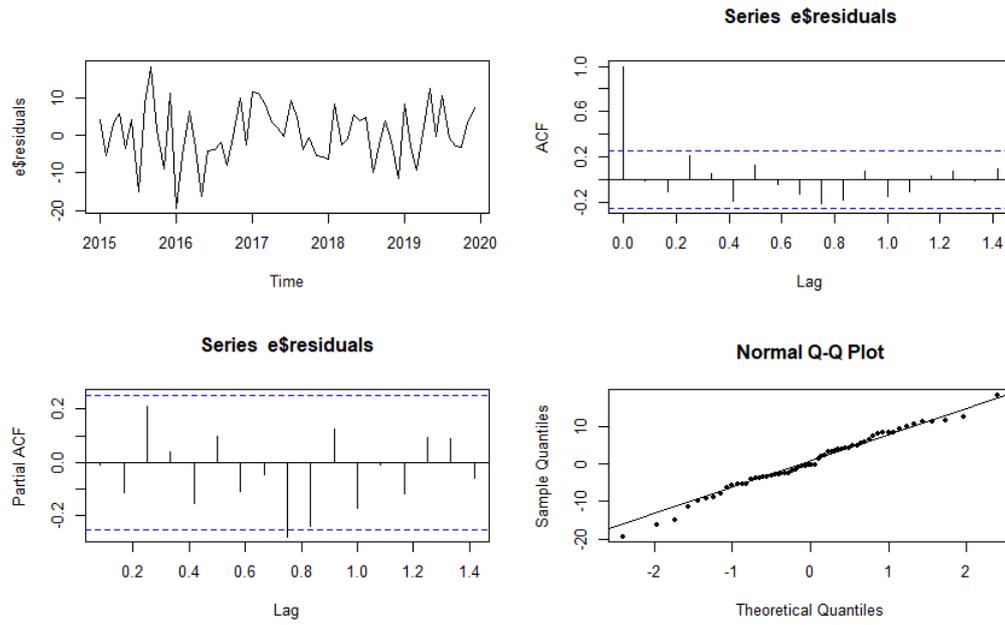
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 24: Óbitos por Códigos *Garbage* na 6ª Região de Saúde, 2015-2019.



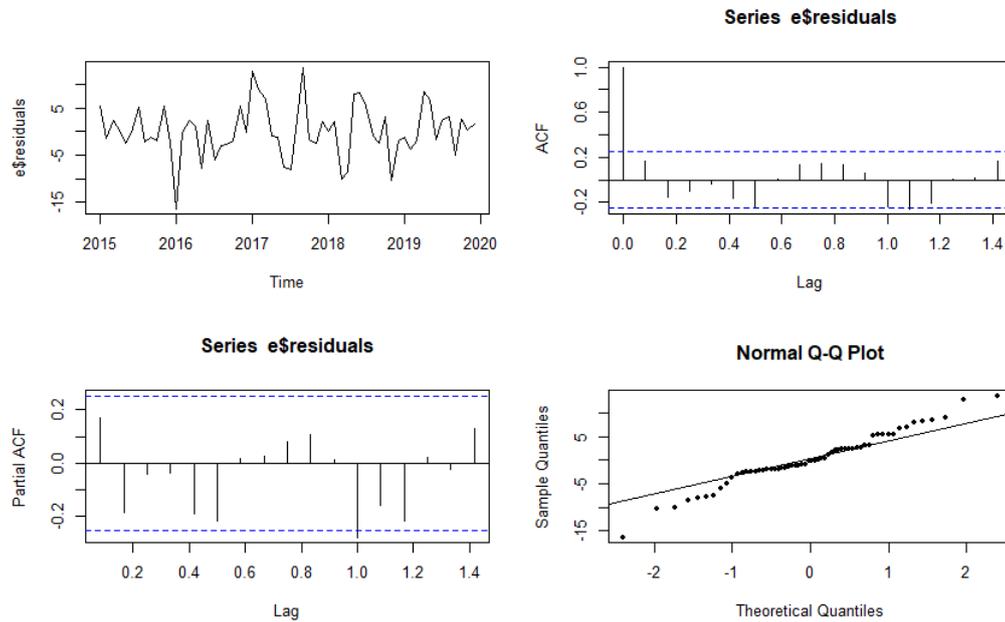
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 25: Óbitos por Códigos *Garbage* na 7ª Região de Saúde, 2015-2019.



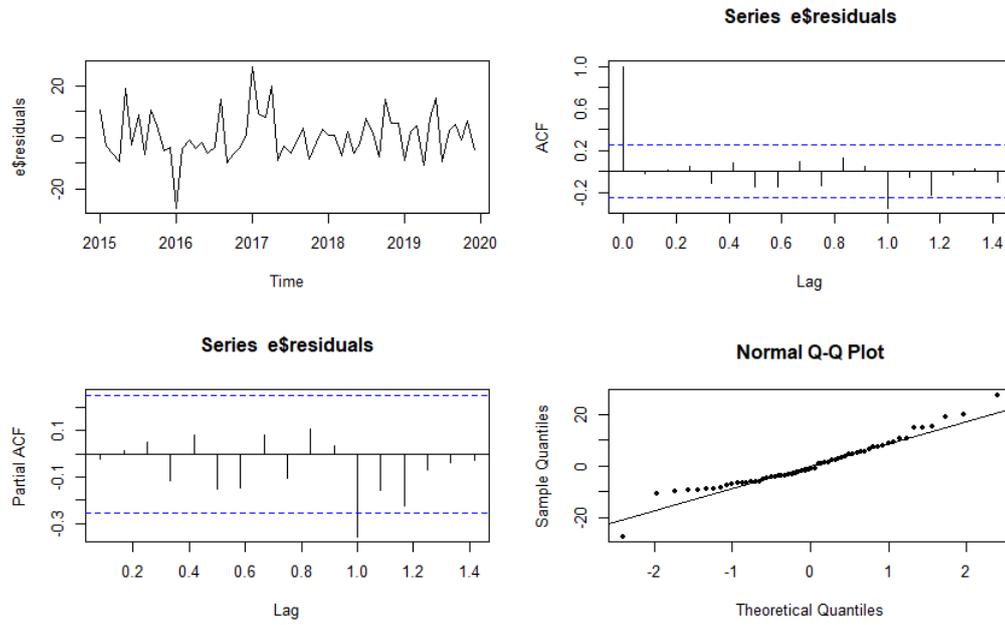
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 26: Óbitos por Códigos *Garbage* na 8ª Região de Saúde, 2015-2019.



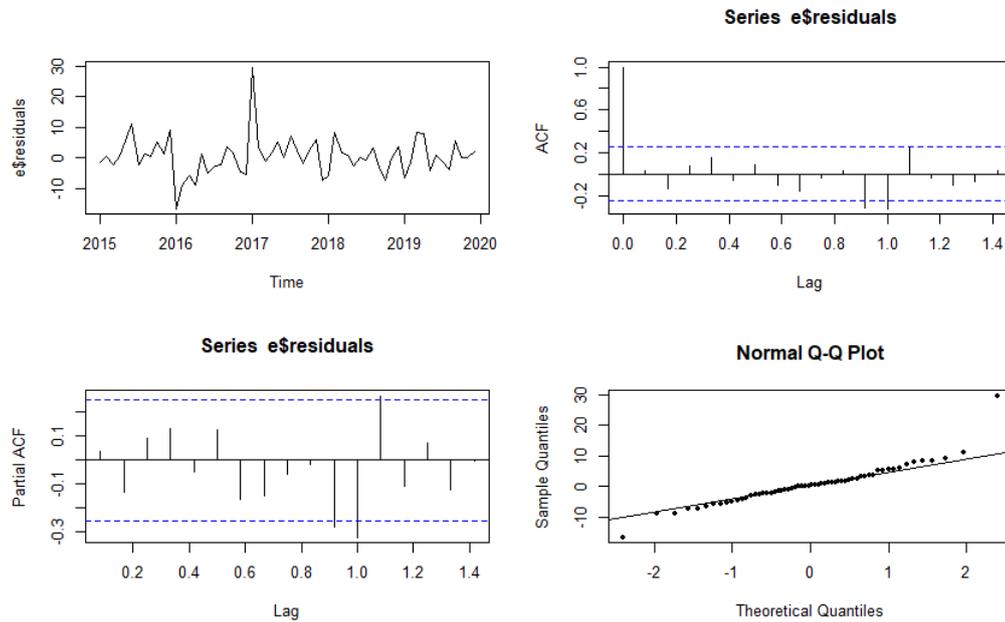
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 27: Óbitos por Códigos *Garbage* na 9ª Região de Saúde, 2015-2019.



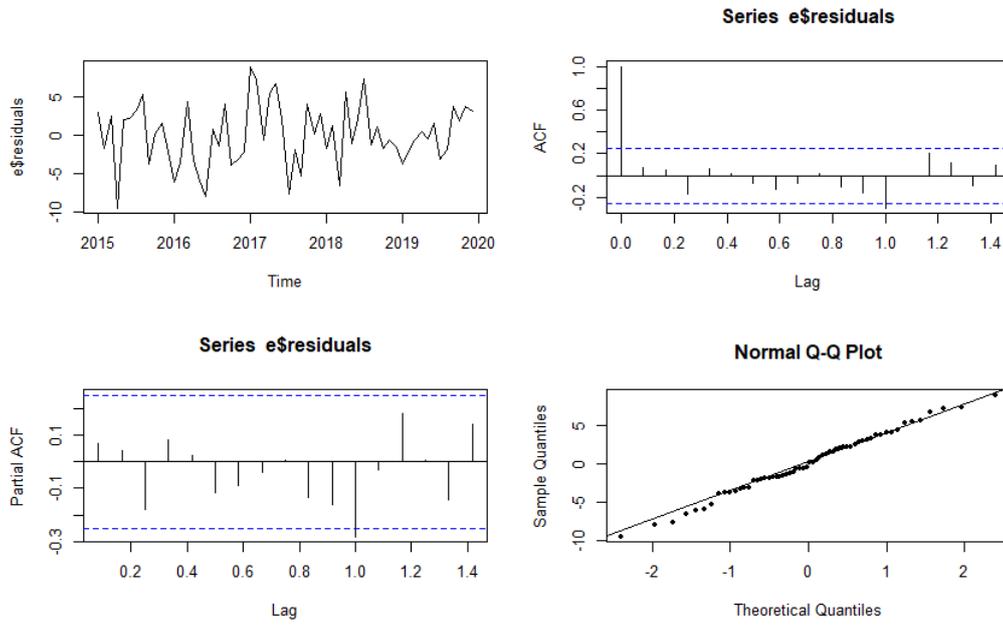
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 28: Óbitos por Códigos *Garbage* na 10ª Região de Saúde, 2015-2019.



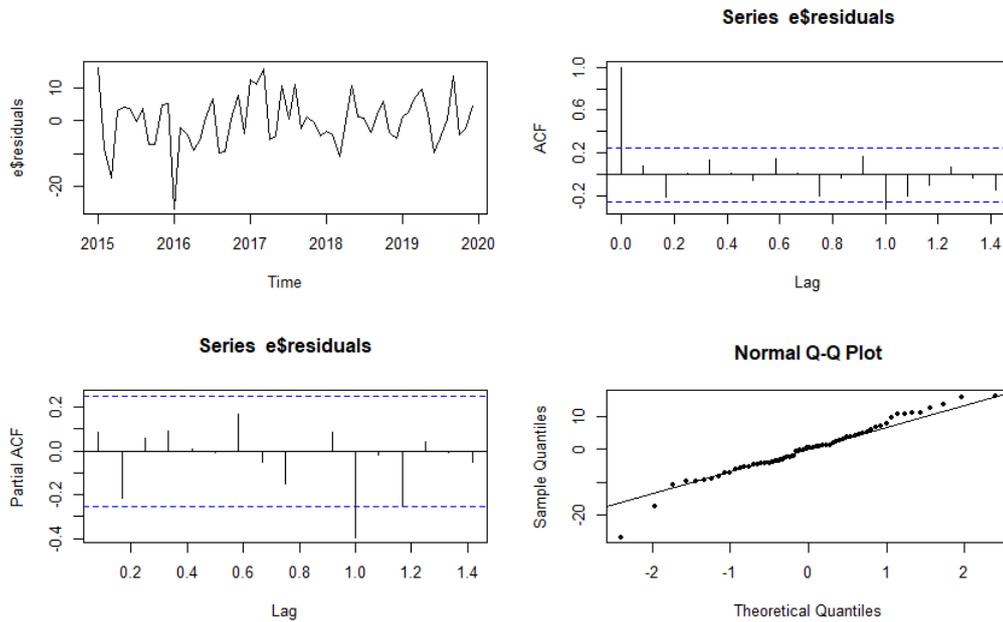
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 29: Óbitos por Códigos *Garbage* na 11ª Região de Saúde, 2015-2019.



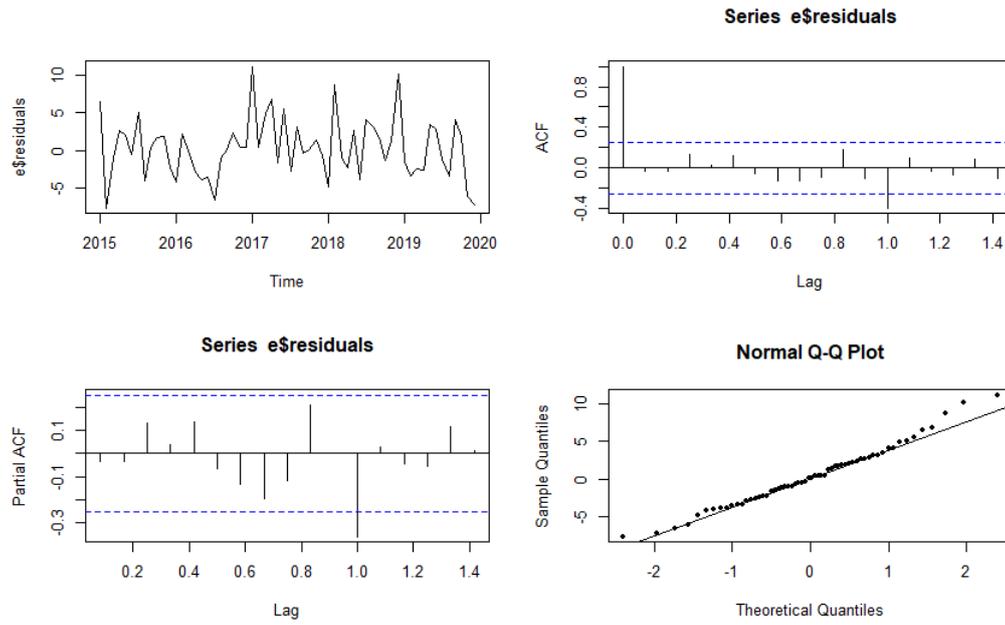
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 30: Óbitos por Códigos *Garbage* na 12ª Região de Saúde, 2015-2019.



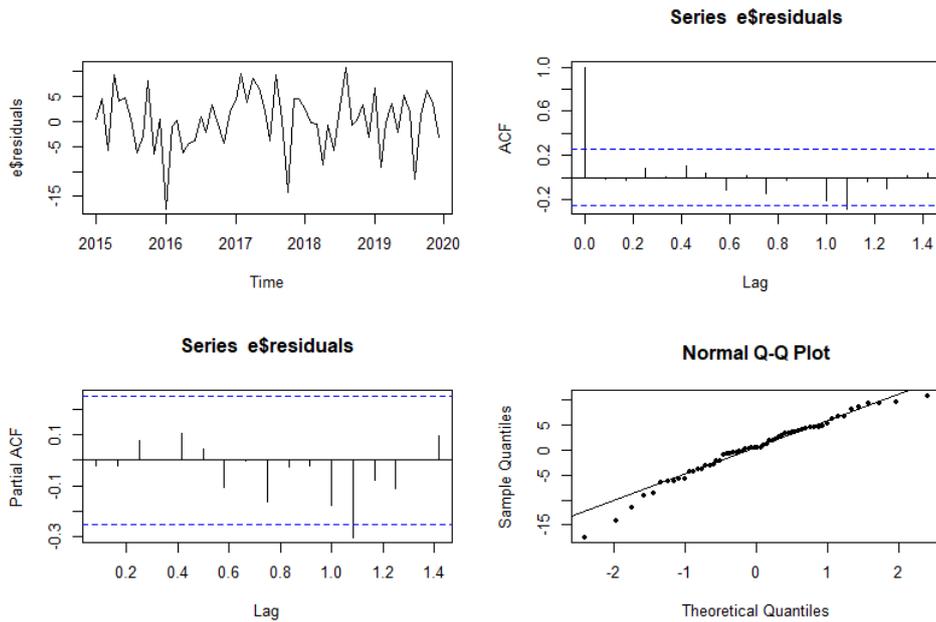
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 31: Óbitos por Códigos *Garbage* na 13^a Região de Saúde, 2015-2019.



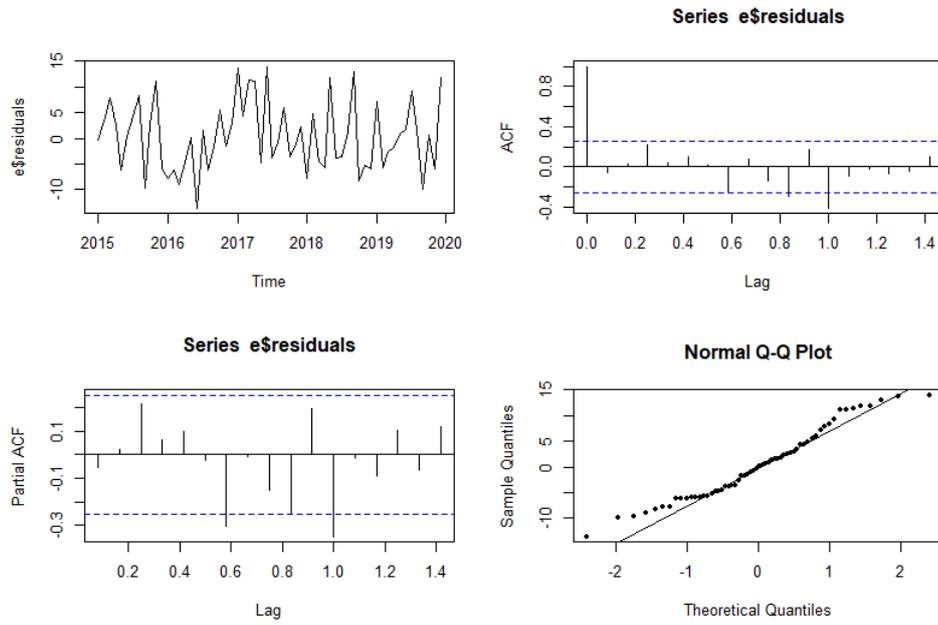
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 32: Óbitos por Códigos *Garbage* na 14^a Região de Saúde, 2015-2019.



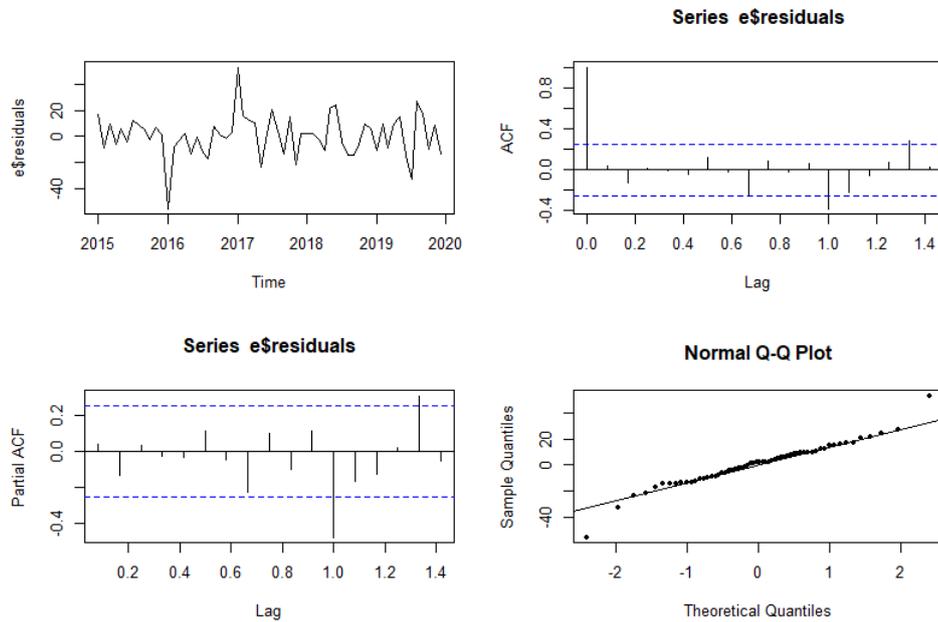
Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 33: Óbitos por Códigos *Garbage* na 15ª Região de Saúde, 2015-2019.



Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Gráfico 34: Óbitos por Códigos *Garbage* na 16ª Região de Saúde, 2015-2019.



Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

APÊNDICE B

Nas Tabelas dos óbitos observados e óbitos esperados para o estado da Paraíba e suas Regiões de Saúde foi considerado o total de óbitos, óbitos por CG e as suas projeções obtidas a partir da série 2015-2019.

Tabela 1: Projeção dos óbitos esperados totais para Paraíba e suas Regiões de Saúde, 2020.

Região	2020												Ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Paraíba	2276	2156	2476	2483	2624	2480	2525	2429	2190	2294	2221	2262	28416
1ª RS	684	648	698	700	768	745	737	716	685	707	649	676	8413
2ª RS	168	149	199	192	198	192	195	192	178	179	165	162	2169
3ª RS	116	117	132	126	135	129	120	133	110	126	102	112	1458
4ª RS	61	52	64	63	66	68	67	66	54	56	59	61	737
5ª RS	85	79	77	87	82	71	84	70	76	76	67	84	938
6ª RS	129	107	139	141	136	121	119	122	105	118	117	117	1471
7ª RS	86	81	87	87	100	89	93	84	81	85	82	84	1039
8ª RS	61	62	74	64	66	59	51	52	57	69	69	67	751
9ª RS	98	95	113	131	120	108	109	102	92	104	105	101	1278
10ª RS	83	75	79	91	85	81	75	75	68	74	76	82	944
11ª RS	38	38	48	44	46	40	40	40	42	44	35	48	503
12ª RS	95	88	113	112	118	107	107	97	102	92	91	100	1222
13ª RS	37	37	39	39	39	38	43	36	34	35	41	39	457
14ª RS	78	72	87	74	89	84	87	83	75	78	80	80	967
15ª RS	87	82	92	92	92	95	93	91	86	83	84	83	1060
16ª RS	294	284	324	319	340	347	359	333	292	299	312	301	3804

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 2: Projeção dos óbitos esperados totais masculinos para Paraíba e suas Regiões de Saúde, 2020.

Região	2020												Ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Paraíba	1212	1150	1281	1281	1354	1295	1301	1267	1150	1199	1155	1221	14866
1ª RS	362	352	393	397	419	397	410	394	357	373	360	363	4577
2ª RS	90	88	104	107	112	109	107	104	100	96	92	92	1200
3ª RS	60	66	73	72	72	75	64	70	62	70	57	66	806
4ª RS	34	30	34	34	39	39	37	33	27	32	33	35	405
5ª RS	47	43	40	52	49	40	48	43	46	46	39	48	540
6ª RS	77	64	74	75	75	69	66	67	58	69	60	68	823
7ª RS	42	43	45	45	47	48	53	42	42	42	41	41	531
8ª RS	36	34	41	34	40	33	30	36	35	40	38	40	438
9ª RS	51	53	65	66	68	60	62	60	49	53	60	59	706
10ª RS	42	39	43	43	43	42	41	36	34	36	40	42	481
11ª RS	23	22	25	24	23	24	23	21	23	27	17	26	276
12ª RS	56	45	56	61	61	60	57	59	62	52	48	57	674
13ª RS	18	19	22	22	20	23	23	20	19	18	21	21	246
14ª RS	46	40	48	41	50	44	52	49	42	47	48	45	551
15ª RS	47	44	52	47	50	55	50	51	48	44	49	45	581
16ª RS	157	156	169	162	184	182	184	175	158	161	158	160	2004

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 3: Projeção dos óbitos esperados totais femininos para Paraíba e suas Regiões de Saúde, 2020.

Região	2020												Ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Paraíba	1059	959	1131	1140	1208	1110	1143	1090	1010	1055	1024	1024	12952
1ª RS	324	313	337	342	372	348	355	337	308	334	306	319	3995
2ª RS	76	61	91	85	94	83	87	85	77	81	74	71	964
3ª RS	59	49	57	53	63	54	56	60	52	57	46	48	654
4ª RS	27	22	31	29	28	29	30	33	27	25	25	25	330
5ª RS	37	37	38	37	33	32	36	29	32	32	31	35	410
6ª RS	54	46	63	68	63	55	54	58	51	50	61	52	674
7ª RS	34	33	39	38	46	37	35	34	35	37	38	36	444
8ª RS	24	27	31	29	28	26	29	25	23	31	31	26	329
9ª RS	47	44	51	54	54	48	49	45	41	51	45	43	572
10ª RS	33	28	29	40	35	33	28	33	30	31	28	34	382
11ª RS	15	17	24	21	22	17	18	19	19	18	18	21	227
12ª RS	43	46	57	56	60	53	52	43	48	44	47	48	596
13ª RS	17	17	15	16	17	14	17	15	14	15	20	16	189
14ª RS	33	34	42	37	41	42	35	36	35	34	32	37	438
15ª RS	38	36	39	43	39	38	42	38	37	38	35	35	457
16ª RS	132	128	155	159	159	164	175	157	137	143	151	145	1804

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 4: Projeção dos óbitos esperados totais em menores de 60 anos para Paraíba e suas Regiões de Saúde, 2020.

Região	2020												Ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Paraíba	701	636	711	716	733	684	686	668	669	658	671	703	8235
1ª RS	230	217	231	226	252	232	237	228	224	224	224	228	2753
2ª RS	46	42	56	52	55	49	53	51	48	47	48	47	594
3ª RS	37	37	38	35	38	39	30	35	30	37	31	36	422
4ª RS	15	15	18	17	22	19	16	16	12	15	12	17	193
5ª RS	26	23	21	26	25	22	24	21	24	22	17	22	273
6ª RS	45	35	45	46	42	39	39	43	35	41	37	37	484
7ª RS	23	25	22	25	29	25	24	22	24	21	24	27	291
8ª RS	21	20	23	25	23	21	16	21	17	21	22	25	256
9ª RS	30	27	31	33	31	28	30	28	27	27	32	31	355
10ª RS	25	19	20	27	19	23	20	19	21	21	23	25	262
11ª RS	12	11	14	12	15	10	15	13	13	14	11	16	157
12ª RS	30	28	34	34	31	28	30	26	30	29	28	33	361
13ª RS	8	9	9	10	9	10	10	8	8	12	8	10	110
14ª RS	30	24	26	28	27	24	26	25	25	25	26	28	313
15ª RS	26	24	27	25	23	26	22	25	26	21	25	24	294
16ª RS	92	85	99	95	101	102	97	91	94	87	95	101	1138

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 5: Projeção dos óbitos esperados totais a partir de 60 anos para Paraíba e suas Regiões de Saúde, 2020.

Região	2020												Ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Paraíba	1582	1499	1739	1766	1882	1762	1812	1743	1516	1613	1536	1535	19984
1ª RS	456	443	493	510	536	507	524	505	437	476	441	454	5783
2ª RS	121	105	140	141	151	142	142	141	129	129	119	116	1575
3ª RS	81	78	93	90	95	90	90	97	81	89	71	79	1032
4ª RS	46	36	48	45	45	50	50	50	42	41	47	44	544
5ª RS	60	56	58	64	58	49	62	50	53	56	52	59	676
6ª RS	83	74	91	95	95	84	80	81	71	79	82	84	999
7ª RS	58	49	60	58	64	59	63	55	51	59	54	49	678
8ª RS	40	40	48	40	46	39	45	41	39	50	46	41	513
9ª RS	66	72	82	87	85	79	81	76	65	77	73	69	910
10ª RS	52	51	57	59	60	53	51	53	42	48	48	50	623
11ª RS	25	28	36	33	31	30	25	26	29	31	25	31	350
12ª RS	69	64	81	83	91	84	77	75	79	68	67	71	907
13ª RS	30	30	31	30	32	30	35	30	28	26	35	31	367
14ª RS	55	55	69	55	68	67	66	64	57	60	59	58	733
15ª RS	59	56	61	63	65	65	69	64	57	60	58	56	733
16ª RS	198	199	223	225	237	240	262	243	201	217	212	200	2657

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 6: Projeção dos óbitos esperados por Códigos *Garbage* para Paraíba e suas Regiões de Saúde, 2020.

Região	2020												Ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Paraíba	743	718	833	880	936	850	842	827	734	792	771	759	9684
1ª RS	202	197	213	234	255	228	222	218	194	227	203	193	2585
2ª RS	66	52	66	73	78	72	66	67	62	60	60	62	784
3ª RS	50	48	52	54	58	53	52	59	48	55	45	45	618
4ª RS	21	16	19	21	22	23	24	24	19	19	23	21	252
5ª RS	35	33	31	35	30	28	31	29	29	27	29	31	366
6ª RS	47	34	50	53	53	43	40	43	42	45	44	46	541
7ª RS	41	35	36	41	45	42	40	36	37	38	39	35	465
8ª RS	21	21	28	23	23	21	25	23	18	25	25	22	275
9ª RS	44	40	48	57	52	48	46	42	40	46	48	46	557
10ª RS	28	24	27	33	30	28	26	28	21	28	29	29	330
11ª RS	16	13	21	20	21	16	15	16	16	16	14	18	199
12ª RS	38	31	48	44	47	41	36	40	40	41	35	40	482
13ª RS	11	12	9	12	15	11	14	13	11	12	17	12	149
14ª RS	28	30	37	30	36	33	33	33	25	33	32	31	381
15ª RS	31	31	34	38	37	40	38	38	38	35	37	32	429
16ª RS	100	99	104	111	120	109	127	120	106	102	106	104	1308

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 7: Projeção dos óbitos esperados por Códigos *Garbage* masculinos para Paraíba e suas Regiões de Saúde, 2020.

Região	2020												Ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Paraíba	350	340	399	421	444	414	418	402	346	371	365	372	4642
1ª RS	92	88	106	112	128	112	114	112	92	103	97	93	1250
2ª RS	30	28	34	37	37	45	39	36	30	30	33	33	410
3ª RS	22	26	26	28	28	27	27	28	23	25	21	24	304
4ª RS	12	10	11	10	16	15	13	12	10	10	12	13	142
5ª RS	16	16	14	20	16	15	17	14	14	13	16	16	185
6ª RS	22	17	24	27	25	21	22	23	18	23	18	24	265
7ª RS	18	17	18	20	21	23	23	17	20	19	15	15	226
8ª RS	11	10	13	9	13	9	10	11	11	12	11	12	131
9ª RS	18	20	23	27	25	23	22	19	19	19	21	20	256
10ª RS	11	12	13	16	15	13	12	11	5	11	15	16	149
11ª RS	7	8	11	8	11	8	6	7	6	8	6	8	92
12ª RS	19	12	20	20	22	20	15	20	22	19	14	17	219
13ª RS	5	5	6	8	6	6	8	8	6	7	8	5	78
14ª RS	14	13	15	12	18	15	16	17	12	14	17	17	178
15ª RS	12	11	16	17	15	21	17	18	17	15	18	14	190
16ª RS	46	50	52	51	57	53	65	56	54	52	49	53	636

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 8: Projeção dos óbitos esperados por Códigos *Garbage* femininos para Paraíba e suas Regiões de Saúde, 2020.

Região	2020												Ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Paraíba	399	388	437	476	497	441	431	427	383	426	403	390	5099
1ª RS	98	100	110	120	132	122	110	108	100	118	97	98	1312
2ª RS	31	24	31	35	42	33	31	33	29	31	27	25	372
3ª RS	25	20	23	25	26	24	22	27	23	26	21	19	280
4ª RS	10	8	12	13	12	12	14	13	11	11	14	11	141
5ª RS	18	20	18	17	15	15	16	15	14	13	15	17	193
6ª RS	29	21	30	30	33	25	22	24	24	27	27	25	316
7ª RS	17	15	17	19	22	18	18	16	17	18	19	14	208
8ª RS	7	10	14	11	10	10	12	9	7	11	12	9	119
9ª RS	17	17	22	28	24	21	19	19	15	23	21	20	245
10ª RS	11	10	12	17	15	12	12	15	12	14	13	15	159
11ª RS	6	5	10	11	9	6	7	7	8	7	6	10	91
12ª RS	17	18	26	23	25	20	21	18	19	21	20	20	248
13ª RS	6	6	3	5	8	4	7	6	6	6	9	7	72
14ª RS	12	16	19	15	16	17	16	14	12	16	14	13	178
15ª RS	16	18	15	18	20	17	18	19	20	17	17	16	210
16ª RS	46	49	51	61	63	59	61	62	51	48	53	49	652

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 9: Projeção dos óbitos esperados por Códigos *Garbage* em menores de 60 anos para Paraíba e suas Regiões de Saúde, 2020.

Região	2020												Ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Paraíba	174	144	177	187	193	175	171	164	152	156	159	166	2017
1ª RS	51	44	56	55	61	52	54	49	49	49	48	46	612
2ª RS	11	8	11	12	13	14	11	10	8	12	10	9	128
3ª RS	11	10	11	10	12	12	9	10	7	10	12	9	122
4ª RS	4	4	4	4	7	7	5	4	4	3	3	4	53
5ª RS	8	6	6	9	6	6	6	7	7	5	4	8	76
6ª RS	13	10	12	12	12	12	11	12	8	10	10	9	129
7ª RS	7	6	7	8	11	8	6	5	9	5	8	8	87
8ª RS	4	4	4	5	4	4	3	4	2	3	4	4	47
9ª RS	7	7	10	10	9	5	9	6	7	6	9	8	92
10ª RS	4	3	5	7	4	5	4	4	4	4	7	7	58
11ª RS	3	2	5	4	6	2	2	2	2	4	3	4	38
12ª RS	8	6	9	8	7	5	8	8	7	8	7	7	86
13ª RS	2	2	1	3	2	2	2	1	2	3	1	1	22
14ª RS	8	5	7	7	5	4	7	8	5	6	6	7	73
15ª RS	7	7	7	7	6	9	5	7	9	7	6	8	85
16ª RS	25	19	23	26	28	27	27	24	24	24	22	30	298

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 10: Projeção dos óbitos esperados por Códigos *Garbage* a partir de 60 anos para Paraíba e suas Regiões de Saúde, 2020.

Região	2020												Ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Paraíba	571	580	658	715	742	685	688	674	586	642	615	588	7743
1ª RS	142	145	162	180	196	184	172	173	143	172	147	145	1960
2ª RS	49	44	54	61	66	63	59	58	50	50	48	48	650
3ª RS	36	36	40	43	42	38	40	46	38	42	31	34	466
4ª RS	18	15	19	19	21	20	22	21	17	18	23	20	232
5ª RS	28	29	29	30	26	25	28	25	24	23	28	26	322
6ª RS	35	27	42	45	45	32	32	33	32	36	33	38	429
7ª RS	28	26	27	32	32	32	34	27	27	32	26	22	345
8ª RS	14	16	22	14	19	15	18	16	15	19	18	16	202
9ª RS	27	27	34	45	40	36	31	30	26	31	33	31	387
10ª RS	19	19	22	25	26	21	20	23	13	23	23	24	257
11ª RS	11	12	18	15	16	12	12	12	12	12	10	14	156
12ª RS	26	25	38	35	39	35	28	31	33	31	28	28	376
13ª RS	8	10	7	9	12	9	12	13	10	10	15	10	124
14ª RS	17	23	27	19	28	28	24	23	19	25	24	23	280
15ª RS	22	24	25	29	30	30	33	31	29	27	30	24	333
16ª RS	67	81	80	86	91	86	100	93	78	75	79	72	986

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 11: Óbitos esperados totais na Paraíba e suas Regiões de Saúde, por sexo e faixas etárias, 2020.

Regiões de Saúde	Óbitos esperados totais (%)				
	Total	Masculino	Feminino	Menor de 60 anos	Maior ou igual de 60 anos
Paraíba	28416	14866	12952	8235	19984
1 ^a RS	8413	4577	3995	2753	5783
2 ^a RS	2169	1200	964	594	1575
3 ^a RS	1458	806	654	422	1032
4 ^a RS	737	405	330	193	544
5 ^a RS	938	540	410	273	676
6 ^a RS	1471	823	674	484	999
7 ^a RS	1039	531	444	291	678
8 ^a RS	751	438	329	256	513
9 ^a RS	1278	706	572	355	910
10 ^a RS	944	481	382	262	623
11 ^a RS	503	276	227	157	350
12 ^a RS	1222	674	596	361	907
13 ^a RS	457	246	189	110	367
14 ^a RS	967	551	438	313	733
15 ^a RS	1060	581	457	294	733
16 ^a RS	3804	2004	1804	1138	2657

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 12: Óbitos esperados por Códigos *Garbage* na Paraíba e suas Regiões de Saúde, por sexo e faixas etárias, 2020.

Regiões de Saúde	Óbitos esperados por Códigos <i>Garbage</i> (%)				
	Total	Masculino	Feminino	Menor de 60 anos	Maior ou igual de 60 anos
Paraíba	9684	4642	5099	2017	7743
1 ^a RS	2585	2631	2664	612	1960
2 ^a RS	784	799	827	128	650
3 ^a RS	618	612	615	122	466
4 ^a RS	252	271	270	53	232
5 ^a RS	366	369	383	76	322
6 ^a RS	541	539	577	129	429
7 ^a RS	465	481	480	87	345
8 ^a RS	275	276	285	47	202
9 ^a RS	557	593	569	92	387
10 ^a RS	330	339	352	58	257
11 ^a RS	199	204	209	38	156
12 ^a RS	482	520	500	86	376
13 ^a RS	149	146	130	22	124
14 ^a RS	381	379	398	73	280
15 ^a RS	429	425	453	85	333
16 ^a RS	1308	1336	1390	298	986

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 13: Óbitos observados totais na Paraíba e suas Regiões de Saúde, por sexo e faixas etárias, 2020.

Regiões de Saúde	Óbitos observados totais (%)				
	Total	Masculino	Feminino	Menor de 60 anos	Maior ou igual de 60 anos
Paraíba	31.107	17.104	13.996	9.390	21.709
1ª RS	10.293	5.559	4.731	3.297	6.992
2ª RS	2.375	1.300	1.075	644	1.731
3ª RS	1.525	824	700	425	1.100
4ª RS	753	400	353	209	543
5ª RS	1.018	574	444	290	728
6ª RS	1.785	1.010	775	556	1.229
7ª RS	1.061	610	451	318	743
8ª RS	916	537	379	308	608
9ª RS	1.401	838	562	388	1.013
10ª RS	971	555	416	276	695
11ª RS	547	299	248	186	361
12ª RS	1.367	760	607	410	955
13ª RS	488	263	225	131	357
14ª RS	1.201	672	529	354	846
15ª RS	1.130	630	500	318	812
16ª RS	4.249	2.252	1.995	1.258	2.991

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 14: Óbitos observados por Códigos *Garbage* na Paraíba e suas Regiões de Saúde, por sexo e faixas etárias, 2020.

Regiões de Saúde	Óbitos observados por Códigos <i>Garbage</i> totais (%)				
	Total	Masculino	Feminino	Menor de 60 anos	Maior ou igual de 60 anos
Paraíba	13271	7017	6250	3071	10194
1ª RS	4400	2327	2072	1130	3268
2ª RS	1019	539	480	207	812
3ª RS	712	378	334	146	566
4ª RS	259	133	126	47	212
5ª RS	389	201	188	69	320
6ª RS	778	408	370	184	594
7ª RS	515	294	221	113	402
8ª RS	344	177	167	85	259
9ª RS	651	371	279	139	512
10ª RS	426	222	204	99	327
11ª RS	194	96	98	49	145
12ª RS	591	304	287	124	465
13ª RS	165	83	82	29	136
14ª RS	568	297	271	117	451
15ª RS	486	252	234	93	393
16ª RS	1764	928	834	434	1330

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 15: Proporção esperada de óbitos por Códigos *Garbage* para as Regiões de Saúde do estado da Paraíba, 2020.

Regiões	Proporção esperada 2020 (%)												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
1 ^a RS	29,5	30,3	30,6	33,5	33,2	30,6	30,1	30,4	28,3	32,1	31,2	28,6	30,7
2 ^a RS	39,3	34,9	33,3	38,2	39,2	37,4	33,8	34,7	34,9	33,5	36,5	38,1	36,1
3 ^a RS	42,9	40,9	39,2	42,9	42,7	41,3	43,6	44,5	43,3	43,3	43,9	39,7	42,4
4 ^a RS	33,8	31,0	30,0	33,3	33,8	34,0	35,7	35,6	35,4	34,1	38,8	35,1	34,2
5 ^a RS	40,7	41,1	40,1	40,6	36,2	39,2	37,3	41,4	37,6	34,9	43,1	37,1	39,1
6 ^a RS	36,4	31,9	36,0	37,8	39,3	35,6	33,9	35,6	39,5	37,9	37,6	39,7	36,8
7 ^a RS	47,1	43,7	41,4	47,5	45,3	47,1	43,3	42,9	45,3	45,1	47,7	41,2	44,8
8 ^a RS	34,4	33,7	37,2	35,5	35,5	35,8	48,2	44,2	31,4	36,4	36,8	32,7	36,6
9 ^a RS	44,8	42,5	42,6	43,1	43,3	44,4	42,5	41,3	42,9	44,4	45,8	45,3	43,6
10 ^a RS	33,3	31,9	33,7	36,4	35,4	34,7	34,4	37,2	30,1	37,2	38,6	35,6	34,9
11 ^a RS	41,1	34,7	42,7	44,5	44,6	39,0	36,8	39,0	37,4	36,8	39,4	37,5	39,6
12 ^a RS	40,1	35,7	42,7	39,6	40,2	37,9	33,9	40,7	39,4	44,0	38,5	40,1	39,4
13 ^a RS	30,5	31,1	23,1	31,8	37,9	28,7	33,5	35,8	32,1	33,1	42,0	31,0	32,6
14 ^a RS	36,4	41,8	42,9	40,1	40,2	39,6	38,3	39,6	33,9	42,1	39,6	38,4	39,4
15 ^a RS	35,7	38,3	37,3	41,1	40,3	41,8	40,3	42,2	44,3	41,8	43,8	38,8	40,5
16 ^a RS	34,0	35,0	32,0	34,9	35,3	31,5	35,4	35,9	36,2	34,1	33,8	34,6	34,4

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 16: Proporção observada de óbitos por Códigos *Garbage* para as Regiões de Saúde do estado da Paraíba, 2020.

Regiões	Proporção observada 2020 (%)												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
1 ^a RS	30,6	33,3	37,9	56,2	58,3	49,1	42,6	40,5	37,1	37,0	41,4	42,7	12,0
2 ^a RS	33,7	33,5	41,0	43,6	50,0	52,4	45,5	46,3	41,7	38,0	49,5	42,9	6,8
3 ^a RS	31,8	48,3	42,5	51,8	59,3	50,9	52,5	39,8	40,5	50,9	43,7	46,7	4,3
4 ^a RS	33,3	30,9	29,6	45,8	36,5	35,5	32,8	40,0	23,8	25,3	35,2	34,4	0,2
5 ^a RS	29,0	26,5	26,0	44,3	42,5	37,5	39,8	42,9	43,7	46,5	41,9	38,2	0,0
6 ^a RS	34,5	47,2	35,4	52,8	55,1	41,4	43,5	36,8	42,5	41,4	47,9	43,6	6,8
7 ^a RS	41,9	46,3	44,7	48,2	46,7	51,1	57,4	56,1	44,0	44,8	56,0	48,5	3,7
8 ^a RS	36,2	33,3	42,6	29,1	27,8	45,1	44,3	44,7	36,1	32,6	46,1	37,6	1,0
9 ^a RS	45,6	39,4	39,0	43,8	49,1	51,7	49,0	45,9	51,1	46,5	48,1	46,5	2,9
10 ^a RS	43,9	40,3	42,2	36,0	60,5	47,0	40,7	52,9	33,0	43,5	50,6	43,9	9,0
11 ^a RS	42,6	42,2	34,2	35,0	37,8	29,2	19,6	34,9	37,5	32,7	39,3	35,5	0,0
12 ^a RS	30,2	36,1	37,6	50,8	49,6	51,7	48,0	40,0	38,5	48,1	40,3	43,2	3,8
13 ^a RS	28,6	35,7	26,8	27,6	40,5	24,4	39,5	24,2	31,7	32,6	48,2	33,8	1,2
14 ^a RS	45,4	39,3	30,1	41,7	63,3	53,2	55,1	51,1	35,8	48,5	44,9	47,3	7,9
15 ^a RS	41,7	32,3	43,8	34,4	54,6	47,0	48,9	41,1	37,4	46,2	41,3	43,0	2,5
16 ^a RS	35,3	35,8	33,1	41,6	52,2	50,2	46,9	42,0	37,2	43,5	35,1	41,5	7,1

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 17: Proporção observada de óbitos por Códigos *Garbage* na Paraíba e suas Regiões de Saúde, para os sexos e faixas etárias, 2020.

Regiões de Saúde	Proporção observada de óbitos por Códigos <i>Garbage</i> totais (%)			
	Masculino	Feminino	Menor de 60 anos	Maior ou igual de 60 anos
Paraíba	41,03	44,66	32,71	46,96
1 ^a RS	41,86	43,80	34,27	46,74
2 ^a RS	41,46	44,65	32,14	46,91
3 ^a RS	45,87	47,71	34,35	51,45
4 ^a RS	33,25	35,69	22,49	39,04
5 ^a RS	35,02	42,34	23,79	43,96
6 ^a RS	40,40	47,74	33,09	48,33
7 ^a RS	48,20	49,00	35,53	54,10
8 ^a RS	32,96	44,06	27,60	42,60
9 ^a RS	44,27	49,64	35,82	50,54
10 ^a RS	40,00	49,04	35,87	47,05
11 ^a RS	32,11	39,52	26,34	40,17
12 ^a RS	40,00	47,28	30,24	48,69
13 ^a RS	31,56	36,44	22,14	38,10
14 ^a RS	44,20	51,23	33,05	53,31
15 ^a RS	40,00	46,80	29,25	48,40
16 ^a RS	41,21	41,80	34,50	44,47

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

Tabela 18: Proporção esperada de óbitos por Códigos *Garbage* na Paraíba e suas Regiões de Saúde, para os sexos e faixas etárias, 2020.

Regiões de Saúde	Proporção esperada de óbitos por Códigos <i>Garbage</i> totais (%)			
	Masculino	Feminino	Menor de 60 anos	Maior ou igual de 60 anos
Paraíba	31,23	39,37	24,49	38,75
1 ^a RS	27,31	32,85	22,23	33,89
2 ^a RS	34,17	38,61	21,56	41,27
3 ^a RS	37,72	42,83	28,92	45,15
4 ^a RS	35,06	42,63	27,50	42,62
5 ^a RS	34,26	47,05	27,87	47,61
6 ^a RS	32,20	46,92	26,63	42,96
7 ^a RS	42,56	46,77	29,91	50,87
8 ^a RS	29,91	36,29	18,39	39,35
9 ^a RS	36,26	42,87	25,95	42,52
10 ^a RS	30,98	41,46	22,15	41,28
11 ^a RS	33,33	40,28	24,23	44,61
12 ^a RS	32,49	41,57	23,85	41,44
13 ^a RS	31,71	38,23	20,05	33,76
14 ^a RS	32,30	40,65	23,35	38,18
15 ^a RS	32,70	46,00	28,89	45,45
16 ^a RS	31,74	36,12	26,19	37,10

Fonte de dados básicos: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2022.

ANEXO A

Quadro 1: Lista de municípios por Regiões de Saúde e pelas Macrorregiões do estado da Paraíba.

Regiões de Saúde	Municípios
Macrorregião I - João Pessoa	
1 ^a - Mata Atlântica	Alhandra Bayeux Caaporã Cabedelo Conde Cruz do Espírito Santo João Pessoa Lucena Mari Pitimbu Riachão do Poço Santa Rita Sapé Sobrado
2 ^a - Piemonte da Borborema	Alagoinha Araçagi Araruna Bananeiras Belém Borborema Cacimba de Dentro Caiçara Casserengue Cuitegi Dona Inês Duas Estradas Guarabira Lagoa de Dentro Logradouro Mulungu Pilões

continua

continuação

Regiões de Saúde	Municípios
	Pilõezinhos Pirpirituba Riachão Serra da Raiz Serraria Sertãozinho Solânea Tacima
12 ^a - Vale do Paraíba	Caldas Brandão Gurinhém Ingá Itabaiana Itatuba Juarez Távora Juripiranga Mogeiro Pedras de Fogo Pilar Riachão do Bacamarte Salgado de São Félix São José dos Ramos São Miguel de Taipu
14 ^a - Vale do Mamanguape	Baía da Traição Capim Cuité de Mamanguape Curral de Cima Itapororoca Jacaraú Mamanguape Marcação Mataraca Pedro Régis Rio Tinto
Macrorregião II - Campina Grande	
	Alagoa Grande Alagoa Nova

continua

continuação

Regiões de Saúde	Municípios
3 ^a - Renascer do Brejo	Algodão de Jandaíra Arara Areia Areial Esperança Lagoa Seca Matinhas Montadas Remígio São Sebastião de Lagoa de Roça
4 ^a - Curimataú e Seridó Paraibano	Baraúna Barra de Santa Rosa Cubati Cuité Damião Frei Martinho Nova Floresta Nova Palmeira Pedra Lavrada Picuí São Vicente do Seridó Sossêgo
5 ^a - Cariri Ocidental	Amparo Camalaú Caraúbas Congo Coxixola Gurjão Monteiro Ouro Velho Parari Prata São João do Cariri São João do Tigre São José dos Cordeiros São Sebastião do Umbuzeiro

continua

continuação

Regiões de Saúde	Municípios
	Serra Branca Sumé Zabelê
15 ^a - Cariri Oriental	Alcantil Aroeiras Barra de Santana Barra de São Miguel Boqueirão Cabaceiras Caturité Gado Bravo Natuba Queimadas Riacho de Santo Antônio Santa Cecília São Domingos do Cariri Umbuzeiro
16 ^a - Borborema	Assunção Boa Vista Campina Grande Fagundes Juazeirinho Livramento Massaranduba Olivedos Pocinhos Puxinanã Santo André Serra Redonda Soledade Taperoá Tenório
Macrorregião III - Sertão/Alto Sertão	
	Areia de Baraúnas Cacimba de Areia Cacimbas

continua

continuação

Regiões de Saúde	Municípios
6ª - Sertão Patos	Catingueira Condado Desterro Emas Junco do Seridó Mãe d'Água Malta Maturéia Passagem Patos Quixaba Salgadinho Santa Luzia Santa Teresinha São José de Espinharas São José do Bonfim São José do Sabugi São Mamede Teixeira Várzea Vista Serrana
7ª - Sertão Vale do Piancó	Aguiar Boa Ventura Conceição Coremas Curral Velho Diamante Ibiara Igaracy Itaporanga Nova Olinda Olho d'Água Pedra Branca Piancó Santa Inês Santana de Mangueira

continua

continuação

Regiões de Saúde	Municípios
	Santana dos Garrotes São José de Caiana Serra Grande
8 ^a - Alto Sertão	Belém do Brejo do Cruz Bom Sucesso Brejo do Cruz Brejo dos Santos Catolé do Rocha Jericó Mato Grosso Riacho dos Cavalos São Bento São José do Brejo do Cruz
9 ^a - Sertão Univale	Bernardino Batista Bom Jesus Bonito de Santa Fé Cachoeira dos Índios Cajazeiras Carrapateira Joca Claudino Monte Horebe Poço Dantas Poço de José de Moura Santa Helena São João do Rio do Peixe São José de Piranhas Triunfo Uiraúna
10 ^a - Vale dos Dinossauros	Aparecida Lastro Marizópolis Nazarezinho Santa Cruz São Francisco São José da Lagoa Tapada Sousa

continua

continuação

Regiões de Saúde	Municípios
	Vieirópolis
11 ^a - Sertão da Décima primeira região	Água Branca Imaculada Juru Manaíra Princesa Isabel São José de Princesa Tavares
13 ^a - Terra de Maringá	Lagoa Paulista Pombal São Bentinho São Domingos

Fonte: Adaptado de COSEMS-PB, 2022.