



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE  
NÍVEL MESTRADO



**SHIRLEY AZEVEDO BARRETO**

**RELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS CLIMATOLÓGICAS E MORBIMORTALIDADE  
POR DOENÇAS RESPIRATORIAS EM CRIANÇAS E IDOSOS NO MUNICÍPIO DE  
ARACAJU-SE**

**SÃO CRISTÓVÃO/SE**

**Junho de 2022**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE  
NÍVEL MESTRADO



**SHIRLEY AZEVEDO BARRETO**

**RELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS CLIMATOLÓGICAS E MORBIMORTALIDADE  
POR DOENÇAS RESPIRATORIAS EM CRIANÇAS E IDOSOS NO MUNICÍPIO DE  
ARACAJU-SE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe (PRODEMA/UFS), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

**Orientador:** Prof. Dr. Inajá Francisco de Sousa  
**Coorientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eucymara França Nunes Santos

**SÃO CRISTÓVÃO/SE**  
**Junho de 2022**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

B273r Barreto, Shirley Azevedo.  
Relação entre variáveis climatológicas e morbimortalidade por doenças respiratórias em crianças e idosos no município de Aracaju-SE / ; orientador Inajá Francisco de Sousa. – São Cristóvão, SE, 2022.  
130 f.; il.

Dissertação (mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)  
– Universidade Federal de Sergipe, 2022.

1. Doenças respiratórias em crianças - Aracaju, SE. 2. Idosos - Doenças. 3. Climatologia. 4. Meteorologia. I. Sousa, Inajá Francisco de, orient. II. Título.

CDU 616.2:551.58(813.7)

**SHIRLEY AZEVEDO BARRETO**

**RELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS CLIMATOLÓGICAS E MORBIMORTALIDADE  
POR DOENÇAS RESPIRATORIAS EM CRIANÇAS E IDOSOS NO MUNICÍPIO DE  
ARACAJU-SE**

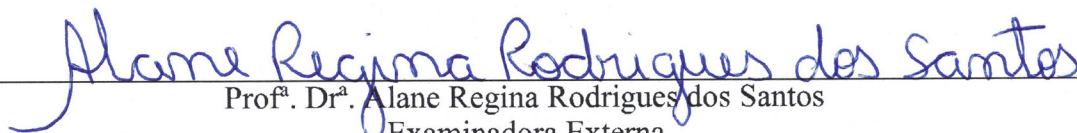
Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
da Universidade Federal de Sergipe (PRODEMA/UFS),  
como requisito parcial para a obtenção do título de  
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em 06 de junho de 2022



---

Prof. Dr. Inajá Francisco de Sousa  
Universidade Federal de Sergipe  
Presidente - Orientador



---

Prof.ª Dr.ª Alane Regina Rodrigues dos Santos  
Examinadora Externa



Documento assinado digitalmente  
JAILTON DE JESUS COSTA  
Data: 01/07/2022 14:35:07-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa  
Universidade Federal de Sergipe  
Examinador Interno

## DECLARAÇÃO DE VERSÃO FINAL

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente concluído no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

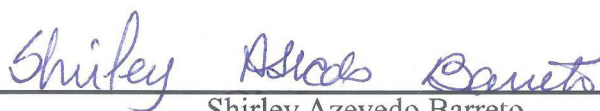


---

Prof. Dr. Inajá Francisco de Sousa (Orientador)  
Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA  
Universidade Federal de Sergipe – UFS

## CESSÃO DE DIREITOS

É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, permissão para disponibilizar, reproduzir cópia desta Dissertação e emprestar ou vender tais cópias.



---

Shirley Azevedo Barreto  
Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA  
Universidade Federal de Sergipe – UFS



---

Prof. Dr. Inajá Francisco de Sousa (Orientador)  
Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA  
Universidade Federal de Sergipe – UFS

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por sempre me mostrar o melhor caminho a seguir e por me dar forças para nunca desistir diante das dificuldades da vida.

À minha família, por estar presente em todos os momentos, ajudando-me e dando incentivos para a realização dos meus objetivos e sonhos.

A meus orientadores, professor Inajá Francisco de Sousa e professora Eucymara França Nunes Santos, deixo a minha gratidão! Obrigada, pela paciência e inúmeras contribuições e ensinamentos. Sem o apoio de vocês, não teria conseguido! Agradeço também a todos os professores, que foram muito importantes para o meu crescimento enquanto pesquisadora. Com todos vocês, aprendi muito!

Aos meus colegas do mestrado, pelo companheirismo, amizade, que mesmo a distância sempre estavam dispostos a ajudar. Éramos a “turma da pandemia”, pois fomos carinhosamente nomeados dessa forma, por todas as lutas travadas em um contexto complicado, acerca da saúde da população, em nível global.

A todas as minhas amigas, pelas trocas, cumplicidade e companheirismo!

A todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para mais uma vitória na minha vida! Meu muito obrigada!!!

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|          |                                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------|
| APS      | Atenção Primária de Saúde                                       |
| BA       | Bronquite Aguda                                                 |
| BHC      | Balanço Hídrico Climatológico                                   |
| CBF      | Chantal Biya Foundation                                         |
| COVID 19 | Corona Vírus Disease                                            |
| CID 10   | Classificação Internacional de Doenças                          |
| DATASUS  | Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil |
| DPOC     | Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica                              |
| DR /DRs  | Doenças Respiratórias                                           |
| DRC      | Doenças Respiratórias Crônicas                                  |
| FF       | Frente Fria                                                     |
| FIRS     | Fórum Internacional de Sociedades Respiratórias                 |
| FPA      | Frente Polar Atlântica                                          |
| GEE      | Gases de Efeito Estufa                                          |
| IBGE     | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                 |
| IRA      | Insuficiência Respiratória Aguda                                |
| IVTRI    | Infecções Virais do Trato Respiratório Inferior                 |
| INMET    | Instituto Nacional de Meteorologia                              |
| IPCC     | Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima                |
| LD       | Doença dos legionários                                          |
| MS       | Ministério da Saúde                                             |
| NEB      | Nordeste do Brasil                                              |
| ODS      | Objetivos do Desenvolvimento Sustentável                        |
| OMS      | Organização Mundial da Saúde                                    |
| OPAS     | Organização Pan-Americana da Saúde                              |
| PMA      | Prefeitura Municipal de Aracaju                                 |
| PNAD     | Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios                     |
| PREC     | Precipitação                                                    |
| SBPT     | Segundo a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia      |
| SCU      | Sistema Clima Urbano                                            |
| SEA      | Sistema Equatorial Amazônico                                    |
| SEPLOG   | Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Gestão        |

|        |                                          |
|--------|------------------------------------------|
| SIH    | Sistema de Informações Hospitalares      |
| SIM    | Sistema de Informação sobre Mortalidade  |
| SMS    | Secretaria Municipal de Saúde de Aracaju |
| SUS    | Sistema Único de Saúde                   |
| TEMP   | Temperatura                              |
| TM     | Temperatura média                        |
| TSM    | Temperatura da Superfície do Mar         |
| UMID   | Umidade                                  |
| UR     | Umidade do ar                            |
| UNICEF | Fundo das Nações Unidas para a Infância  |
| VCAS   | Vórtices Ciclônicos em Ar Superior       |
| VSR    | Vírus Sincicial Respiratório             |
| VV     | Velocidade do Vento                      |
| ZCIT   | Zona de Convergência Intertropical       |

## LISTA DE SÍMBOLOS

|                                                |                                                     |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| $\text{CO}_2$                                  | Dióxido de carbono                                  |
| $\text{CH}_4$                                  | Metano                                              |
| $\text{N}_2\text{O}$                           | Óxido nitroso                                       |
| $\text{CFC}_s$                                 | clorofluorcarbonos                                  |
| $\text{O}_3$                                   | Ozônio                                              |
| $M$                                            | Variável de mortalidade                             |
| $\beta_0$                                      | Parâmetro de intersecção da reta com o eixo Y       |
| $\beta_1, \beta_2, \beta_3 \text{ e } \beta_4$ | Coeficientes angulares                              |
| $R^2$                                          | Coeficiente de determinação ( $0 \leq R^2 \leq 1$ ) |
| $y_i$                                          | Valor observado da variável dependente              |
| $\hat{y}$                                      | Valor estimado da variável dependente               |
| $\bar{y}$                                      | Média da variável dependente.                       |

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES E QUADROS

|                                                                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: Imagem do satélite METEOSAT-7 mostrando o posicionamento de uma Frente Fria próxima ao sul do Estado da Bahia.....                                                        | 31 |
| Figura 2: Posição média da Zona de Convergência Internacional (ZCIT) nos meses de julho e janeiro.....                                                                              | 33 |
| Figuras 3: Vórtices Ciclônicos em Ar Superior Nordeste do Brasil (NEB).....                                                                                                         | 33 |
| Figura 4: Representação de uma frente fria.....                                                                                                                                     | 34 |
| Figura 5: Propagação das Ondas de Leste em direção no litoral do Nordeste do Brasil.....                                                                                            | 35 |
| Figura 6: Representação da brisa durante o dia e a noite.....                                                                                                                       | 35 |
| Figura 7: Climatologia da variável precipitação pluviométrica no município de Aracaju-SE nos seguintes períodos (1931-1960, 1961-1990, 1991-2020).....                              | 37 |
| Figura 8: Climatologia da variável temperatura máxima no município de Aracaju-SE nos seguintes períodos (1931-1960, 1961-1990, 1991-2020).....                                      | 37 |
| Figura 9: Climatologia da variável temperatura mínima no município de Aracaju-SE nos seguintes períodos (1931-1960, 1961-1990, 1991-2020).....                                      | 38 |
| Figura 10: Climatologia da variável umidade relativa do ar no município de Aracaju-SE nos seguintes períodos (1931-1960, 1961-1990, 1991-2020).....                                 | 38 |
| Figura 11 (a,b,c): Média das temperaturas máxima e mínima, chuva e UR referente ao município de Aracaju-SE para o período de 1985 a 2020.....                                       | 39 |
| Figura 12: Média da direção do vento no município de Aracaju-SE no período de 1985 a 2020.....                                                                                      | 40 |
| Figura 13: Balanço hídrico simplificado para o município de Aracaju-SE no período de 1985 a 2020.....                                                                               | 41 |
| Figura 14: Etapas do Método hipotético-dedutivo.....                                                                                                                                | 42 |
| Figura 15: Área de Estudo cidade de Aracaju – Sergipe.....                                                                                                                          | 43 |
| Figura 16: Divisão Territorial do Município de Aracaju – Sergipe.....                                                                                                               | 45 |
| Figura 17: Imagem de Aracaju-SE 1980-1990.....                                                                                                                                      | 47 |
| Figura 18: Imagem de Aracaju-SE Atual.....                                                                                                                                          | 48 |
| Figura 19: Fluxograma – Percorso metodológico proposto.....                                                                                                                         | 52 |
| Figura 20: Mortalidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID 10 J00-J99) em crianças de (0-4) anos no município de Aracaju-SE no período anual de 2000 a 2020.....   | 54 |
| Figura 21: Mortalidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID 10 J00-J99) em crianças de (0-4) anos no município de Aracaju-SE no período chuvoso de 2000 a 2020..... | 55 |

|                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 22: Mortalidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID 10 J00-J99) em idosos do gênero masculino no município de Aracaju-SE no período anual de 2000 a 2020.....   | 59 |
| Figura 23: Mortalidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID 10 J00-J99) em idosos do gênero masculino no município de Aracaju-SE no período chuvoso de 2000 a 2020..... | 60 |
| Figura 24: Mortalidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID 10 J00-J99) em idosos do gênero feminino no município de Aracaju-SE no período anual de 2000 a 2020.....    | 61 |
| Figura 25: Mortalidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID 10 J00-J99) em idosos do gênero feminino no município de Aracaju-SE no período chuvoso de 2000 a 2020.....  | 62 |
| Figura 26: Morbidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID 10 J00-J99) em crianças de (0-4) anos no município de Aracaju-SE no período anual de 2008 a 2020.....         | 70 |
| Figura 27: Morbidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID 10 J00-J99) em crianças de (0-4) anos no município de Aracaju-SE no período chuvoso de 2008 a 2020.....       | 72 |
| Figura 28: Morbidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID 10 J00-J99) em idosos do gênero masculino no município de Aracaju-SE no período anual de 2008 a 2020.....     | 76 |
| Figura 29: Morbidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID 10 J00-J99) em idosos do gênero masculino no município de Aracaju-SE no período chuvoso de 2008 a 2020.....   | 76 |
| Figura 30: Morbidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID 10 J00-J99) em idosos do gênero feminino no município de Aracaju-SE no período anual de 2008 a 2020.....      | 78 |
| Figura 31: Morbidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID 10 J00-J99) em idosos do gênero feminino no município de Aracaju-SE no período chuvoso de 2008 a 2020.....    | 79 |
| Quadro 01: MORBIDADE – Resultados das Correlações em Idosos e Crianças por Pneumonia e fatores meteorológicos - 2008-2020.....                                                          | 86 |
| Quadro 02: MORTALIDADE – Resultados das Correlações em Idosos e Crianças por Pneumonia e fatores meteorológicos – 2000-2020.....                                                        | 88 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1: População residente por gênero, faixa etária e percentual de Aracaju-SE 2000-2010-2020.....                                                                                                                       | 44 |
| Tabela 2: Território por Bairro da cidade de Aracaju-SE.....                                                                                                                                                                | 46 |
| Tabela 3: Análise da correlação entre as variáveis da pesquisa.....                                                                                                                                                         | 51 |
| Tabela 4: Causa-Básica (CID 10 J00-J99) de mortalidade de crianças nos períodos anual e chuvoso de 2000-2020 no município de Aracaju-SE.....                                                                                | 56 |
| Tabela 5: Causa-Básica (CID 10 J00-J99) de mortalidade de idosos nos períodos anual e chuvoso de 2000-2020 no município de Aracaju-SE.....                                                                                  | 63 |
| Tabela 6: Correlação entre as variáveis mortalidade e idosos, e variáveis climatológicas no período de 2000 a 2020 no município de Aracaju-SE.....                                                                          | 66 |
| Tabela 7: Equação de regressão linear múltipla e coeficiente de determinação para a estimativa das quantidades de mortalidades em idosos e crianças, no período anual e chuvoso no município de Aracaju-SE.....             | 66 |
| Tabela 8: Pares de variáveis canônicas, correlação canônica e coeficiente de determinação canônica entre as variáveis climáticas e mortalidade no município de Aracaju-SE no período de 2000 a 2020.....                    | 67 |
| Tabela 9: Cargas canônicas e cargas cruzadas das variáveis climatológicas para os períodos secos e chuvosos no município de Aracaju-SE no período de 2000 a 2020.....                                                       | 68 |
| Tabela 10: Causa-Básica (CID 10 J00-J99) de morbidade de crianças nos períodos anual e chuvoso de 2008-2020 no município de Aracaju-SE.....                                                                                 | 72 |
| Tabela 11: Causa-Básica (CID 10 J00-J99) de morbidade de idoso do gênero masculino nos períodos anual e chuvoso de 2008-2020 no município de Aracaju-SE.....                                                                | 77 |
| Tabela 12: Causa-Básica (CID 10 J00-J99) de morbidade de idoso do gênero feminino nos períodos anual e chuvoso de 2008-2020 no município de Aracaju-SE.....                                                                 | 79 |
| Tabela 13: Correlação entre as variáveis morbidade e idosos, e variáveis climatológicas no período de 2008 a 2020 no município de Aracaju-SE.....                                                                           | 81 |
| Tabela 14: Equação de regressão linear múltipla e coeficiente de determinação para a estimativa das quantidades de morbidades em idosos e crianças, no período anual e chuvoso de 2008-2020 no município de Aracaju-SE..... | 82 |
| Tabela 15: Pares de variáveis canônicas, correlação canônica e coeficiente de determinação canônica entre as variáveis climáticas e morbidade no município de Aracaju-SE no período de 2000 a 2020.....                     | 83 |
| Tabela 16: Cargas canônicas e cargas cruzadas das variáveis climatológicas para os períodos secos e chuvosos no município de Aracaju-SE no período de 2000 a 2020.....                                                      | 84 |

## RESUMO

As variações no clima têm gerado uma crescente preocupação quanto aos potenciais efeitos à saúde da humanidade, especialmente aqueles relacionados às doenças que podem causar um aumento na morbimortalidade em diferentes regiões do mundo, em especial nos países em desenvolvimento. Nesse sentido, a presente pesquisa tem por objetivo analisar a influência das variáveis meteorológicas e a morbimortalidade das crianças e idosos, por doenças respiratórias no município de Aracaju. Como universo da pesquisa, foi escolhida a área geográfica de Aracaju, localizada na região Nordeste do Brasil e que, em função do rápido e grande aumento do desenvolvimento urbano, vem provocando degradação ambiental, influenciando, sobremaneira, na saúde da população residente no município supracitado. Foi realizada uma análise da relação existente entre as variáveis meteorológicas: temperatura, umidade relativa do ar, precipitação pluvial, velocidade do vento, e as ocorrências de doenças e mortes por causa de Doenças do Aparelho Respiratório nos grupos de crianças (0-4 anos) e de idosos (acima de 60 anos), como também por gênero. O método de abordagem utilizado foi o Hipotético Dedutivo, quantitativo, quanto ao método de procedimento, foram usadas técnicas estatísticas com o objetivo de gerar resultados e conhecimentos por meio da execução prática. A coleta de dados foi realizada por meio da busca de informações no banco de dados digitais do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para direcionamento do arranjo dos fatores climáticos e populacionais, frente ao estudo epidemiológico descritivo, realizado a partir de informações de dados sobre morbimortalidade registrados no banco de dados da Secretaria Municipal de Saúde de Aracaju e DATASUS. A amostra está composta pelos casos de mortalidade ocorridos no município no período de 2000 a 2020, bem como os casos de morbidade no período de 2008 a 2020. Os resultados estatísticos apontaram que as variáveis meteorológicas, nas medições obtidas para a cidade de Aracaju, nos períodos estudados, não se mostraram adequadas para descreverem o comportamento das morbimortalidades ocorridas nos idosos nos gêneros femininos e masculinos e no grupo de crianças, em análise realizada por meio da técnica multivariada de análise de regressão e correlação canônica. Nesse sentido, entendemos, portanto, que as variações meteorológicas, em Aracaju, não apresentaram significância estatística nas doenças respiratórias, mas a análise de correlação mostrou resultados significativos nos casos de pneumonia, como também, há uma relação expressiva dos dados de morbimortalidade com os períodos climáticos por doenças respiratórias em crianças e idosos. Por fim, concluímos que as variáveis meteorológicas têm maior influência na morbidade em crianças e idosos do que na mortalidade.

**Palavras-Chave:** Doenças Respiratórias. Morbidade. Mortalidade. Saúde. Climatologia.

## **ABSTRACT**

Climate variations have generated increasing concern about potential health effects of humanity, especially those related to diseases that can cause an increase in morbidity and mortality in different regions of the world, especially in developing countries. In this sense, this research aims to analyze the influence of the weather variables and the morbidity and mortality of children and the elderly, by respiratory diseases in the municipality of Aracaju. As a universe of research, the geographical area of Aracaju was chosen, located in the northeast region of Brazil and, due to the rapid and large increase in urban development, has been causing environmental degradation, greatly influencing the health of the resident population in the municipality in the above municipality. An analysis of the relationship between the weather variables was performed: temperature, relative humidity, rainfall, wind velocity, and occurrences of diseases and deaths because of respiratory diseases in children groups (0-4 years) and elderly (over 60), as well as gender. The method of approach used was the deductive hypothetical, quantitative, regarding the method of procedure, statistical techniques were used in order to generate results and knowledge through practical execution. Data collection was performed through the search for information at the Digital Database of the National Institute of Meteorology (Inmet) and the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), to direct the arrangement of climatic and population factors, against the study Descriptive epidemiological, conducted from data information on morbidity and mortality recorded in the Database of the Municipal Health Secretariat of Aracaju and Datasus. The sample is composed of mortality cases in the municipality from 2000 to 2020, as well as the cases of morbidity from 2008 to 2020. Statistical results pointed out that the weather variables, in the measurements obtained for the city of Aracaju, Studied periods, they were not suitable to describe the behavior of morbidity and mortalities that occurred in the elderly in female and male genres and the group of children, in analysis performed through the multivariate technique of regression and canonical correlation analysis. In this sense, we understand, therefore, that weather variations in Aracaju did not have statistical significance in respiratory diseases, but correlation analysis showed significant results in cases of pneumonia, as there is also an expressive relationship of morbidity and mortality data with climatic periods by respiratory diseases in children and the elderly. Finally, we conclude that weather variables have greater influence on morbidity in children and elderly than on mortality.

**Keywords:** Respiratory diseases. Morbidity. Mortality. Health. Climatology.

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                                                                                 | <b>17</b>  |
| <b>1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>                                                                                                                                     | <b>22</b>  |
| Estado da Arte .....                                                                                                                                                    | 22         |
| O Clima Urbano.....                                                                                                                                                     | 25         |
| Influência Climática na Saúde .....                                                                                                                                     | 28         |
| Sistemas Meteorológicos Atuantes no Nordeste do Brasil – NEB .....                                                                                                      | 30         |
| Sistemas meteorológicos que atuam no NEB .....                                                                                                                          | 32         |
| Caracterização Climática do município de Aracaju .....                                                                                                                  | 36         |
| Dados Meteorológicos de Aracaju Utilizados na Pesquisa .....                                                                                                            | 38         |
| <b>2 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS .....</b>                                                                                                                               | <b>42</b>  |
| Materiais e Métodos .....                                                                                                                                               | 42         |
| Sujeitos e universo da pesquisa .....                                                                                                                                   | 43         |
| Instrumentos da Pesquisa.....                                                                                                                                           | 48         |
| Organização dos dados .....                                                                                                                                             | 49         |
| <b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                                                                                                                                    | <b>53</b>  |
| Resultados da Pesquisa de Mortalidade do Município de Aracaju-SE.....                                                                                                   | 53         |
| Resultados da Pesquisa de Mortalidade Infantil do Município de Aracaju-SE.....                                                                                          | 53         |
| Resultados da Pesquisa de Mortalidade em Idosos do Município de Aracaju-SE. ....                                                                                        | 58         |
| Resultados das Análises Estatísticas de Mortalidade em Crianças e Idosos do Município de Aracaju-SE.....                                                                | 65         |
| Resultados da Pesquisa de Morbidade do Município de Aracaju-SE.....                                                                                                     | 69         |
| Resultados da Pesquisa de Morbidade Infantil do Município de Aracaju-SE.....                                                                                            | 70         |
| Resultados da Pesquisa de Morbidade em Idosos do Município de Aracaju-SE .....                                                                                          | 75         |
| Resultados das Análises Estatísticas de Morbidade em Crianças e Idosos do Município de Aracaju-SE.....                                                                  | 81         |
| Resultados das Análises Estatísticas de Morbimortalidade por Pneumonia em Crianças e Idosos do Município de Aracaju-SE.....                                             | 85         |
| <b>CONCLUSÕES.....</b>                                                                                                                                                  | <b>89</b>  |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                                                                                                                 | <b>91</b>  |
| <b>APENDICE. ....</b>                                                                                                                                                   | <b>103</b> |
| <b>APÊNDICE 1:</b> Descrição das doenças pelos CID10 – J00-J99 acometidas a crianças (0 a 4 anos) e idosos (acima de 60 anos) que foram identificadas na pesquisa ..... | 104        |
| <b>APÊNDICE 2-</b> Bibliografias estudadas.....                                                                                                                         | 106        |
| <b>APÊNDICE 3:</b> Tabela das correlações estatísticas mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju anual de 2000-2020.....                   | 111        |

|                                                                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>APÊNDICE 4:</b> Tabelas das correlações estatísticas de mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju março-set anual 2000-2020. ....  | 113 |
| <b>APÊNDICE 5:</b> Tabela mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju Jan-dez de 2000-2020. ....                                        | 115 |
| <b>APÊNDICE 6:</b> Tabela correlação morbidade por pneumonia meses de jan a dez de 2008-2020. ....                                                                 | 116 |
| <b>APÊNDICE 7:</b> Tabela correlação morbidade por pneumonia meses de març-set de 2008-2020. ....                                                                  | 117 |
| <b>APÊNDICE 8:</b> Tabela morbidade por pneumonia meses de jan a dez de 2008-2020 .....                                                                            | 118 |
| <b>APÊNDICE 9:</b> Tabela morbidade correlação por pneumonia meses de jan a dez de 2008-2020. ....                                                                 | 118 |
| <b>APÊNDICE 10:</b> Tabela das correlações estatísticas mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju anual de 2000-2020.....             | 119 |
| <b>APÊNDICE 11:</b> Tabelas das correlações estatísticas de mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju março-set anual 2000-2020. .... | 121 |
| <b>APÊNDICE 12:</b> Tabela mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju Jan-dez de 2000-2020. ....                                       | 123 |
| <b>APÊNDICE 13:</b> Tabela correlação morbidade por pneumonia meses de jan a dez de 2008-2020. ....                                                                | 124 |
| <b>APÊNDICE 14:</b> Tabela correlação morbidade por pneumonia meses de març-set de 2008-2020. ....                                                                 | 125 |
| <b>APÊNDICE 15:</b> Tabela morbidade por pneumonia jan-dez/ març-set de 2008-2020 .....                                                                            | 126 |
| <b>APÊNDICE 16:</b> Tabela correlação morbidade correlação por pneumonia meses de jan-dez/ març-set de 2008-2020. ....                                             | 126 |
| <b>ANEXOS.....</b>                                                                                                                                                 | 103 |
| Anexo 1: Ofício. ....                                                                                                                                              | 128 |
| Anexo 2: Termo de compromisso de devolutiva de resultado de pesquisa para a rede SUS – Aracaju.....                                                                | 129 |
| Anexo 3: Carta de Apresentação de Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Aracaju ..                                                                          | 130 |

## INTRODUÇÃO

Os fatores naturais interferem na saúde e meio ambiente, como o clima e o tempo, que são importantes fatores formadores do ambiente no nosso planeta e que afetam a saúde humana de diversas maneiras. Os impactos deles, na sociedade, repercutem, dentre outros fatores, na condição de saúde da humanidade, tanto positivo como negativamente.

A revolução tecnológica e a concentração da riqueza no mundo moderno geraram, por sua vez, relações muito diferenciadas no que concerne à influência do clima sobre o homem. A relação entre clima e organização do espaço depende do grau de desenvolvimento econômico e tecnológico de cada sociedade em particular e de quais atributos são fundamentais em cada ecossistema do planeta. Dessa forma, podemos afirmar que o clima influencia diretamente as atividades humanas e vice-versa (ROSSATO, 2011).

Os impactos climáticos correspondem a uma desestabilização possível do ambiente, que implica um evento agressivo de onde o meio físico e o homem são ao mesmo tempo responsáveis. Assim, como os impactos ambientais em áreas naturais, além da forma e intensidade de utilização de determinada área, vinculam-se à dinâmica natural local e de entorno. Para a prevenção desses impactos e preservação do ambiente, faz-se necessário o conhecimento de suas variáveis e especificidades físicas. Tais informações tendem a facilitar o entendimento do meio natural, principalmente pela identificação das correlações existentes entre as variáveis do meio físico e sua resposta diante da interferência humana (MAGANHOTTO *et al.* 2008).

Isso joga luz na necessidade de se trabalhar a previsão deles como ato inicial, para a qual apontam os avanços tecnológicos atuais e os limites do conhecimento humano. Conhecer sobre os riscos climáticos e agravos à saúde são formas de prevenção. Investimentos financeiros são necessários para o conhecimento, sobretudo o conhecimento científico da dinâmica da atmosfera. A saúde humana é fortemente influenciada pelo clima por meio das condições térmicas, de dispersão (ventos e poluição) e de umidade do ar, exercendo destacada influência sobre a manifestação de muitas doenças, epidemias e endemias, criando condições favoráveis ao desenvolvimento dos transmissores de doenças contagiosas (MENDONÇA *et al.* 2004b).

Ayoade (2010) explica sobre o fator clima, ao especificar sobre a alteração da temperatura e umidade relativa do ar, que podem promover influências negativas ou positivas, sendo essas de forma direta ou indireta, com relação ao processo saúde-doença.

E foi pensando na influência de fatores naturais na saúde, que essa dissertação foi empreendida. Para isso, foi escolhida, como universo da pesquisa, a cidade de Aracaju, Sergipe, que está localizada na região Nordeste do Brasil e foi projetada em 1855, sendo caracterizada como uma cidade de porte médio. Traçada com ruas retas, perpendiculares e paralelas ao rio Sergipe, teve sua construção baseada em um ‘tabuleiro de xadrez’ (SANTOS, 2016, p.55).

Foi analisado o período chuvoso (outono-inverno) e anual, tendo como base as análises feitas nos dados meteorológicos de Aracaju no artigo de Costa *et al.* (2010), que versa sobre essa definição, devido à posição geográfica de Aracaju e sua proximidade em relação à área marítima, que possui um clima úmido, onde foi definido um período seco de primavera-verão e um período chuvoso de outono-inverno.

Quanto à Aracaju, desde a sua fundação, ela já causou grande impacto ambiental, pois não surgiu aos poucos como à maioria das cidades, ela foi construída e predestinada a ser a base econômica e administrativa do Estado, já nasceu capital. Com o passar dos anos, Aracaju passou a ser atrativa para a população de outros municípios por conta da promoção de serviços, comércio e empregos. A década de 1970 é marcada pelo crescimento demográfico, econômico e urbano onde, locais ao redor do centro administrativo começam a ser ocupados de forma desordenada (PEREIRA, 2019). Esse crescimento pode provocar uma degradação ambiental, influenciando negativamente na saúde dos moradores dessa cidade.

Para Satori (2000), identificar os fatores da bioclimatologia humana é uma forma de auxiliar a manutenção do equilíbrio térmico do corpo com seu ambiente. Souza e Neto (2008) acrescentam que dentre as principais causas das enfermidades da sociedade urbana está a questão da qualidade socioambiental. Sem minimizar os aspectos endógenos, os fatores externos ao corpo humano estão no cerne de muitas das moléstias, responsáveis pelo agravamento da saúde da população urbana (SOUZA; NETO, 2008).

Para Pitton e Domingos (2004, p.76):

[...] o clima e ou as condições atmosféricas, constituem fatores de grande significado, cuja importância varia de acordo com a doença em questão e com as características físicas, psicológicas e culturais dos indivíduos.

Nesse sentido, além das características físicas, psicológicas e culturais, as variações climáticas, tais como os extremos térmicos e higrométricos, acentuam a debilidade do organismo no combate às enfermidades, intensificando processos inflamatórios e criando condições favoráveis ao desenvolvimento dos transmissores de doenças contagiosas; ao contrário, o ar fresco com temperatura amena, umidade e radiação moderada, apresentam propriedades terapêuticas.

A análise da influência do clima na saúde humana, particularmente na incidência de doenças, é uma grande lacuna nos estudos do campo da climatologia geográfica brasileira. As maneiras como as mudanças climáticas poderão afetar a saúde da população são inúmeras. O aquecimento global pode ter efeitos diretos sobre a fisiologia corporal e no bem-estar, por causa do aumento da temperatura. No entanto, uma série de processos sociais e ambientais resultantes das mudanças climáticas e suas consequências poderão afetar a incidência de doenças e os padrões de mortalidade, em várias partes do mundo. São os chamados efeitos sazonais que podem ser comprovados com a ocorrência de doenças respiratórias no inverno, tais como: bronquite aguda, bronquiolite, bronquite crônica, asma e pneumonia e, no verão, ataques de asma e febre do feno; no outono: bronquite aguda e asma aguda (MENDONÇA, 2003).

As principais variáveis meteorológicas em épocas sazonais que contribuem para o aumento de ocorrências de doenças, principalmente quando se trata de crianças e idosos, devem ser monitoradas com a finalidade de prevenir essa população para uma melhor qualidade de vida.

Quanto ao objeto de estudo, ele se refere às doenças respiratórias ocorridas em crianças e idosos em decorrência das principais variáveis meteorológicas, visando auxiliar na tomada de decisão para as políticas públicas de saúde e meio ambiente no município de Aracaju.

Dado o exposto, os objetivos deste estudo são:

### **1) Geral:**

Analisar a influência das variáveis meteorológicas na morbimortalidade de crianças e idosos por doenças respiratórias no município de Aracaju;

### **2) Específicos:**

- a) Verificar o comportamento das doenças respiratórias, nos períodos anuais e chuvosos nas crianças (0-4 anos) e idosos (acima de 60 anos) no município de Aracaju;
- b) Identificar por meio de modelos estatísticos, a relação entre a mortalidade, morbidade e as variáveis meteorológicas por doenças Respiratórias.

À vista disso, este estudo é norteado pela seguinte questão de pesquisa: em que medida as principais variáveis meteorológicas influenciam na morbimortalidade por doenças respiratórias

nas crianças e idosos? Além disso, a hipótese: Há evidências de que a temperatura do ar, a umidade relativa do ar, a precipitação pluvial e o vento influenciam o surgimento de doenças na população, principalmente em crianças e idosos no município de Aracaju.

Dessa forma, acreditamos na relevância científica e social deste estudo; já que há necessidade crescente de pesquisas a respeito dos fenômenos de troca de energia térmica entre os seres vivos e o seu ambiente, particularmente no que se refere aos efeitos das altas temperaturas, da radiação solar e ao uso da água. As mudanças ambientais, a ineficiência e insegurança dos sistemas de governo deixam a população fragilizada e vulnerável. Com isso, cabe aos multi setores e áreas de forma interdisciplinar, das esferas governamentais e administrativas, entre eles o setor saúde e ambiental, não só prevenir esses riscos, mas atuar na redução de suas vulnerabilidades sociais.

Ademais, esta pesquisa se justifica pela importância de compreender como o comportamento climático afeta as doenças e compromete o estado de saúde, principalmente para as crianças de 0-4 anos e idosos acima de 60 anos de idade, por se tratar de grupo de vulnerabilidade ao acometimento de doenças respiratórias. Por fazer parte da área da saúde e acompanhar situações de atendimento de muitos pacientes com problemas respiratórios, especialmente no inverno, despertou o desejo de investigar sobre a relação do acometimento de doenças, tais como pneumonia, asma, bronquite, entre outras, com questões climáticas.

As informações geradas devem ser encaminhadas para os tomadores de decisão, visando contribuir para construção de estratégias com o intuito de minimizar os efeitos que essas variáveis podem causar nas vidas dessas populações, que são mais susceptíveis a contrair vários tipos de doenças.

O método de abordagem utilizado foi o Hipotético-Dedutivo, quantitativo, e, quanto ao método de procedimento, foram usadas técnicas estatísticas com o objetivo de gerar resultados e conhecimentos por meio da execução prática. A coleta de dados foi realizada por meio da busca de informações no banco de dados digitais do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (realizado o levantamento de populacionais e dos territórios), para direcionamento do arranjo dos fatores climáticos, frente ao estudo epidemiológico descritivo, realizado a partir de informações de dados sobre morbimortalidade registrados no banco de dados da Secretaria Municipal de Saúde de Aracaju (pelo sistema de Informação de mortalidade – SIM) e no Departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil – DATASUS. A amostra está composta pelos casos de mortalidade ocorridos no município no período de 2000 a 2020, bem como os casos de morbidade no período de 2008 a 2020.

Apresentado tudo isso, esse estudo está sustentado por autores, tais como: Mendonça (2003), Monteiro (2003); Pitton e Domingos (2004); Silva (2006); Jardim (2007); Pinto e Aguiar (2008); Cavalcanti *et al.* (2009); Siqueira e Moraes (2009); Stocco *et al.* (2010); Rossato (2011); Reis (2013); Silva *et al.* (2014); Natal (2015); Conceição (2017); Araújo *et al.* (2019); Uchoa *et al.* (2019), dentre outros. Além das produções desses pesquisadores, foram acionados estudos da Organização Mundial de Saúde e da Organização Pan-Americana da Saúde (2014).

Sendo assim, acreditamos que este estudo será útil para embasar propostas visando às ações em saúde e no processo de educação continuada, possibilitando nortear outros estudos epidemiológicos semelhantes.

## 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção está dividida em quatro partes, com algumas subseções. Na seção 1.1, abordaremos estado da arte, 1.2 versa sobre o clima urbano, a seção 1.3 o foco recai na influência climática na saúde, e a seção 1.4 aborda os sistemas meteorológicos atuantes no Nordeste do Brasil – NEB. A subseção 1.4.1 é sobre os sistemas meteorológicos – NEB e a 1.4.2 é sobre a caracterização climática do Município de Aracaju. Por fim, na subseção 1.4.3, são apresentados os dados meteorológicos de Aracaju.

### **Estado da Arte:**

#### **- Algumas pesquisas internacionais e nacionais que foram realizadas e que estão relacionadas ao tema saúde e clima.**

Para o delineamento do estado da arte, foram realizadas buscas na literatura sobre o tema em foco neste estudo, em diferentes bases de dados, tais como no repositório de universidades, *Pub med* e no *Scielo*, devido à importância e qualidade das suas obras. Foram encontradas várias pesquisas que foram úteis para este estudo.

Na pesquisa de Salvi (2007), ele verificou que os poluentes do ar aumentam os riscos de incidência de doenças respiratórias crônicas em crianças. Ele sugere, em sua pesquisa, que esses poluentes podem ter um papel importante no desenvolvimento destas doenças. Segundo esse pesquisador, as crianças são as mais vulneráveis aos efeitos nocivos da poluição do ambiente, porque inalam muito mais ar do que os adultos e, como os seus pulmões estão em desenvolvimento, não têm um sistema de defesa completo, contribuindo assim para o desenvolvimento de doenças respiratórias.

Já na pesquisa de Abe *et al.* (2009), eles pesquisaram o relacionamento do clima com a poluição atmosférica a curto prazo, com as visitas ao serviço de emergência para a asma no Japão. O resultado mostrou que a temperatura fria está relacionada ao aumento do risco de agravamento significativo da asma em adultos. No entanto, a poluição do ar não parece desempenhar esse agravamento da asma nos serviços de emergências.

E Zhang; Zheng (2009) investigaram a prevalência de viroses respiratórias, na cidade de Harbin na China, aplicando seus estudos em um hospital destinado a crianças portadoras de infecções respiratórias agudas baixas, incluindo o estudo de vários tipos de vírus. Esses estudiosos concluíram que as Infecções Respiratórias Agudas (IRA) ocorriam, primeiramente, nos meses de maior alteração de temperaturas. Para efeito de investigação, foi levado em

consideração, que as crianças de maiores idades, nas escolas com pouco espaço físico, facilitavam o maior contágio.

Oluleye e Akinbobola (2010) estudaram a relação entre infecção por pneumonia, precipitação e temperatura do ar, em Lagos, Nigéria. Eles detectaram que a mudança climática significativa foi identificada tanto na precipitação quanto na temperatura do ar. Os autores deste trabalho concluíram que os parâmetros climáticos, as chuvas e a temperatura do ar têm uma profunda influência na ocorrência de pneumonia e são responsáveis diretamente pelo aumento intratável das doenças.

Outro estudo importante foi aquele realizado por Tchidjou e Vescio (2010), na cidade de Yaoundé, capital de Camerão, no hospital pediátrico de Chantal Biya Foundation (CBF), nos anos de 2006/2007, sobre os elementos climáticos (precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar e baixas temperaturas) e as infecções respiratórias agudas em crianças. Os pesquisadores concluíram que a maior frequência dos casos de IRA ocorreu entre os meses de outubro e novembro, associados ao período mais chuvoso, o de mais elevada umidade relativa do ar e baixas temperaturas, de modo que, por meio da análise estatística, todas estas variáveis citadas foram significantes para o aumento dos casos de IRA em crianças.

Alessandro (2012) também realizou um estudo em que avaliou a relação entre as condições atmosféricas e Doenças Respiratórias na cidade de Buenos Aires, analisando a ocorrência da doença em pacientes durante o período de agosto de 2004 a setembro de 2007. Os resultados revelam uma forte relação sazonal, com valores máximos nos invernos e valores mínimos no verão.

E Zhu *et al.* (2012) identificaram a associação entre as doenças respiratórias e os níveis dos poluentes atmosféricos. Os resultados apontaram para um impacto das diferentes estações do ano, especialmente durante o inverno. Foi concluído, no estudo, que as relações entre poluentes atmosféricos e da doença respiratória merecem um estudo mais aprofundado.

Xu *et al.* (2014) estudaram o impacto da temperatura na pneumonia infantil em Brisbane, Austrália. Nessa pesquisa, foi identificado que as crianças entre 2-5 anos e as do gênero feminino eram particularmente vulneráveis aos impactos do calor e do frio e que as crianças indígenas eram sensíveis ao calor. As ondas de calor e de frio tiveram efeitos significativos na pneumonia infantil e a magnitude desses efeitos aumentou com intensidade e duração. Houve mudanças ao longo do tempo nos efeitos principais e adicionados de temperatura na pneumonia infantil. As crianças, especialmente as femininas e indígenas, devem ser particularmente protegidas contra temperaturas extremas. Os autores concluíram que o

desenvolvimento futuro de sistemas de alerta precoce deve levar em consideração a mudança ao longo do tempo no impacto da temperatura na saúde infantil.

Chen *et al.* (2014) utilizaram as variáveis meteorológicas precipitação, temperatura e umidade relativa na ocorrência de doença dos legionários (LD), em Taiwan no período de 1995-2011. A doença dos legionários é uma forma aguda de pneumonia e a mudança climática é considerada um fator de risco aceitável. É provável que um aumento da precipitação diária seja um fator climático crítico que desencadeia a ocorrência desse tipo de doença, em que o risco é particularmente significativo. As análises estratificadas mostraram ainda que associações positivas de precipitação com incidência de LD foram apenas significativas em grupos masculinos e idosos e durante a estação quente.

No estudo de Kim; Lim; Kim (2014) foi feita uma associação entre mudança de temperatura ao ar e visitas ao departamento de emergência relacionado à asma em Seul na Coreia. Os resultados apontam que a mudança de temperatura foi associada com atendimentos em emergência, em que os pacientes com idade  $\geq 65$  anos foram mais atingidos.

E Qiu *et al.* (2016) analisaram a associação entre temperatura ambiente e pneumonia em idoso e avaliaram a carga de doença atribuível a temperaturas frias e quentes em Hong Kong, China. Foram realizadas análises de subgrupos para examinar a diferença no gênero. Concluíram que a maior parte da carga relacionada à temperatura para internações por pneumonia em Hong Kong era atribuível a temperaturas frias, e os homens idosos apresentaram maior susceptibilidade.

O'Lenick *et al.* (2017) avaliaram os fatores individuais e de área como modificadores da associação entre temperatura de estação quente (maio-setembro) e morbidade respiratória pediátrica em Atlanta. Os dados de visitas do departamento de emergência foram obtidos para crianças de 5 a 18 anos, com diagnóstico primário de asma ou doença respiratória (diagnósticos de infecções respiratórias superiores, bronquiolite, pneumonia, doença pulmonar obstrutiva crônica, asma) em Condado de Atlanta, durante 1993-2012. Os resultados sugerem que fatores sócios demográficos podem conferir vulnerabilidade à morbidade da asma pediátrica relacionada à temperatura.

Cárdenas *et al.* (2017), examinou a associação entre o histórico de infecções respiratórias agudas e fatores individuais e ambientais, em crianças colombianas. Concluiu que existe a necessidade de trabalhar as condições de moradia, assistência médica na população indígena e o estado nutricional de crianças com menos de cinco anos, para impactar a IRA como prioridade para alcançar o terceiro objetivo de desenvolvimento sustentável. A conquista

dessas condições estruturais requer uma abordagem intersetorial e um compromisso das decisões políticas.

Alves, *et al.* (2015) avaliou os efeitos das variáveis climáticas na incidência de doenças relacionadas às vias aéreas superiores na Paraíba, onde concluiu que as informações obtidas podem orientar na realização de ações preventivas, como por exemplo campanhas de vacinação, que minimizem a ocorrência das doenças respiratórias e que devem ser desenvolvidos estudos futuros, que relacionem séries temporais maiores para encontrar correlações mais fortes entre doenças e dados climáticos.

Dias, *et al.* (2020) avaliou a influência dos fatores climáticos nas hospitalizações por asma e por infecções virais do trato respiratório inferior em crianças e adolescentes residentes em Belo Horizonte. Concluiu que com intervenções preventivas, como educação, abordagem correta dos sinais e sintomas, e monitoramento de casos em períodos epidêmicos; associados com intervenções em saúde, controle ambiental da residência e de seu entorno, e melhoria da condição social; são estratégias que poderão impactar na redução das crises e, consequentemente, das hospitalizações.

Anjos (2013) analisou os contrastes térmicos e higrométricos espaciais, à escala topoclimática, no espaço urbano e periurbano da cidade de Aracaju. Concluiu que uma rede articulada de estações meteorológicas urbanas seria uma oportunidade para compreensão de vários fenômenos climáticos e de seus efeitos sobre a população.

Por fim, existem vários estudos que analisaram o efeito das variáveis climáticas (temperatura do ar, umidade relativa do ar e precipitação) no mundo (apêndice 02), sobre as doenças respiratórias, mostrando a relevância de realizar pesquisa sobre o tema e todas as pesquisas apontadas contribuíram para o empreendimento dessa dissertação.

## **O Clima Urbano**

O clima é destacado, geograficamente, a depender da zona de seu posicionamento em relação ao globo terrestre em sentido latitudinal, levando em consideração os movimentos da terra e efeitos da radiação na superfície. Em uma escala mais aproximada, são caracterizadas zonas climáticas menores por conta de uma análise mais detalhada de fatores geoambientais.

Segundo Rossato (2011, p.1),

O clima e as atividades antropogênicas têm uma relação de retroalimentação, isto é, o clima influencia as atividades humanas e vice-versa. Durante muito tempo, o controle maior era exercido pelo clima sobre o homem e suas atividades, ou seja, o processo produtivo nos primórdios da humanidade vinculava-se aos ciclos da natureza. No entanto, com o desenvolvimento científico-tecnológico e crescimento da população,

Homens e mulheres passam a influenciar o clima, especialmente em escala local. Muito embora o homem altere o ambiente (e o clima consequentemente) em escalas micro e local e influencie nas escalas meso e regional, conforme Sant'anna Neto (1998), “ele ainda não atingiu a condição tecnológica e científica capaz de modificá-lo de forma significativa em escala global”.

Para Pinto e Aguiar (2008), é na escala regional que se deve atentar para as variações anuais, mensais ou sazonais, pois é nela que se definem os tipos de tempos de cada região. E esses autores acrescentam: “o clima não é um fato, mas uma abstração, da qual tira proveito cada investigador para implementar uma dada experiência de tempo (meteorológico) adequada a seus propósitos” (PINTO, AGUIAR, 2008, p, 13).

Para Ayaode (2010), nas áreas urbanas, a composição química da atmosfera é alterada e junto com a modificação na radiação, nebulosidade, precipitação, temperatura, umidade do ar e velocidade dos ventos mais um planejamento inadequado podem trazer riscos à saúde dos habitantes e consequentemente à continuidade do desenvolvimento da cidade.

O Sistema Clima Urbano (SCU) busca compreender como essas interações ocorrem, se dinamizam e se distribuem espacial e temporalmente, de forma homogênea ou não. Torna-se importante refletir que [...] as modificações no comportamento urbano dos elementos climáticos induzidas pela urbanização refletem-se tanto nos seus aspectos quantitativos quanto qualitativos. O primeiro refere-se à intensidade dos fenômenos: aumento de temperaturas, diminuição da umidade relativa do ar, diminuição na entrada de radiação solar, etc.; denotam essa característica. O segundo aspecto revela o surgimento de novos elementos e/ou fatores, aliados a novos comportamentos. As “ilhas de calor”, chuva ácida, enchentes, etc.; representam alguns fenômenos climáticos tipicamente urbanos (JARDIM, 2007, p. 324.).

Para Monteiro (2003), os aspectos característicos SCU são: modificação substancial de um clima local; o desenvolvimento urbano tende a acentuar ou eliminar as diferenças causadas pela posição do sítio; a cidade modifica o clima por meio de alterações em superfície; a cidade produz um aumento de calor devido às modificações na ventilação, na umidade e até nas precipitações, que tendem a ser mais acentuadas; e a poluição atmosférica representa o problema básico da climatologia das modernas cidades industrializadas.

O aquecimento global também é um dos fatores para as mudanças climáticas, ele é resultado do aumento da concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera. Desde 1750, a concentração de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e de outros gases-estufa o metano (CH<sub>4</sub>), o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), clorofluorcarbonos (CFCs) e ozônio (O<sub>3</sub>) têm aumentado na atmosfera e contribuído para a elevação da temperatura. Entretanto, o efeito estufa também ocorre naturalmente na terra por meio dos raios solares. A absorção da irradiação é de fundamental

importância para o controle da temperatura na terra, pois sem ela a temperatura na terra seria em média 30°C inferior à atual. (MARENGO, 2006).

O fato é que o principal fator da alteração climática é a emissão de GEE (Gases de efeito estufa), por meio do CO<sub>2</sub> e da emissão de aerossóis. O CO<sub>2</sub> pode ter sua origem nos combustíveis para geração de energia para as indústrias, na queima de combustíveis nos transportes, na agricultura (emitido pelo solo), na queima e derrubada de florestas e na emissão do Carbono negro (Combustão incompleta de combustíveis fósseis, madeira ou de biomassa).

Uma das principais consequências do aquecimento global é o desconforto térmico. O desconforto térmico é provocado pelo excesso de calor. O excesso de calor pode provocar: hipertermia; desidratação; choque térmico, câimbras; desmaio, urticária, doenças respiratórias, alteração na pressão arterial, e até levar a óbito (MARENGO, 2006).

Há duas características que nos sugerem o caráter complexo das mudanças climáticas. Uma delas se dá na interação entre os diferentes fenômenos naturais que são responsáveis por essas mudanças. Esses fenômenos interagem constantemente e atribuem a essas mudanças a não linearidade, a instabilidade e a irreversibilidade dos fenômenos climáticos. Outra característica relacionada à complexidade desses fenômenos é a forma como se dá a relação entre o homem e o meio ambiente, levando a sérios riscos ecológicos (REIS, 2013).

As mudanças climáticas globais afetarão a saúde humana principalmente por meio de: alterações nos padrões das doenças infecciosas endêmicas transmitidas pela água (exemplo: cólera, leptospirose) ou por vetores animais (malária, dengue, leishmanioses); alteração nos recursos hídricos e concentrações heterogêneas desses recursos em diversas regiões; o avanço da água salgada na foz dos rios e escassez de água potável; precipitações irregulares (excesso ou escassez); aumento da temperatura com eventos climáticos extremos (enchentes, tempestades, furacões e secas); o fenômeno (ENSO) El Niño poderá se tornar mais frequente e mais intenso; o aumento do nível do mar pode provocar desaparecimento de muitas ilhas e regiões costeiras ao redor do globo, provocando enchentes e erosões; prejuízo na biodiversidade e dificuldade de adaptação de algumas espécies e extinção de outras; diminuição das áreas com neve e geleiras; modificações na agricultura com migração de algumas culturas para áreas mais adequadas a seu cultivo; entre outros (ARAÚJO; UCHOA; ALVES, 2019).

Segundo o sexto relatório de avaliação do IPCC (AR6 WGII), já estamos sofrendo com as mudanças climáticas induzidas pelos seres humanos com perdas e danos à natureza e às pessoas, além da instabilidade natural do clima. Essas mudanças estão fazendo mal à saúde física e mental e esses eventos ameaçam a saúde e a segurança de milhões de pessoas ao redor do mundo. No mundo todo, a mortalidade e morbidade por extremos de calor aumentaram, bem

como a ocorrência de doenças causadas por alimentação e água relacionadas à crise do clima. A incidência de doenças transmitidas por insetos, como a dengue, aumentou devido à expansão dos *habitats* e a maior velocidade de reprodução dos transmissores, como o *Aedes Aegypti*. Doenças respiratórias, em alguns lugares, também cresceram com o aumento dos incêndios florestais. O Futuro próximo reserva o aquecimento, com o aumento da frequência, intensidade e duração dos eventos climáticos extremos, que colocará diversos ecossistemas em risco alto de perda de biodiversidade.

### **Influência Climática na Saúde**

A atmosfera produz efeitos diretos sobre a fisiologia dos seres vivos. A fisiologia estuda o funcionamento do organismo humano e suas respostas a estímulos ambientais, portanto a fisiologia humana está correlacionada às mudanças de fatores meteorológicos que se produzem em poucas horas até dias. A Biometeorologia existe desde 1930 e tem como conceito: o estudo dos efeitos diretos e indiretos de físico, químico, físico-químico, micro e macro ambientes, atmosferas da terra e outros ambientes similares, nos sistemas físico-químicos em geral e nos organismos vivos em particular (plantas, animais e seres humanos) (SILVA, 2006).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), esse estudo é amplo e não se restringe apenas à ausência de enfermidades, sendo: “um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de afecções e enfermidades”. Para Siqueira e Moraes (2009), o conceito de saúde engloba também as condições de alimentação, habitação, educação, renda, ambiente, trabalho, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso a serviços de saúde, ou seja, compreende todas as condições integrais e coletivas de existência, influenciado pelo contexto político, socioeconômico, cultural e ambiental.

O conceito da OMS reforça a conotação positiva da saúde. Porém, é importante salientar que esse conceito ressalta que a saúde não é de responsabilidade exclusiva do setor saúde, mas também de outros setores que é corroborado pelo caráter integrado dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e suas metas, que podem facilitar a integração de políticas nos diversos setores, a responsabilidade da saúde humana é multidisciplinar.

Do ponto de vista da saúde, os fatores meteorológicos que influenciam na saúde humana têm ganhado maior destaque pela necessidade de melhor compreender os efeitos das alterações ambientais urbanas na saúde da população, e as possíveis vulnerabilidades frente às mudanças climáticas globais (SILVA *et al.* 2014). Fatores meteorológicos produzem efeitos

diretos sobre o funcionamento do organismo humano e suas respostas a estímulos ambientais, estudados pela fisiologia humana (UCHOA *et al.* 2019).

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2014), é muito importante considerar que as mudanças climáticas e ambientais globais vêm se agravando nas últimas décadas e que podem produzir impactos sobre a saúde humana por diferentes vias e intensidades.

A pesquisa sobre o impacto das mudanças climáticas no inverno, na cidade de São Paulo, sobre a morbidade respiratória, em crianças menores de 13 anos, realizada por Gonçalves *et al.* (2010), revela que pode ter um aumento da diferença da temperatura nos meses de maio e abril, que tem significado estatístico, podendo ter um aumento significativo de internações hospitalares nos meses de maio, gerando impactos em hospitais e, conseqüentemente, em políticas públicas.

Stocco *et al.* (2010) avaliaram a influência de variáveis climáticas sobre a incidência mensal de meningite no município de Ponta Grossa, no estado do Paraná, e eles concluíram que existe uma forte correlação entre a incidência mensal de meningite e as variáveis climáticas na maioria dos meses, que foram demonstrados por dados estatísticos.

O estudo feito por Natal (2015) avaliou a influência das variáveis climáticas na mortalidade por doenças do aparelho circulatório na população do Distrito Federal. As análises das correlações mensais dos óbitos com as variáveis climáticas mostraram que à medida que há uma alteração brusca nas variáveis climáticas, por exemplo, quando se registra temperaturas com taxas elevadas ou baixas em relação ao mês anterior, o número de registros de óbitos aumenta nesses meses.

As influências do meio físico podem contribuir com diversas morbidades e óbitos, mas vale ressaltar que outros fatores podem também contribuir com o aumento das internações e óbitos, por exemplo, as condições socioeconômicas dos pacientes aliados com fatores fixos preexistentes. No entanto, essas análises vêm reforçar a confirmação de que o homem é sensível às oscilações climáticas que podem prejudicar o comportamento de seu funcionamento fisiológico, acarretando diferentes anomalias, inclusive levar ao óbito.

Estudos realizados por Conceição (2017), sobre doenças cardiorrespiratórias no espaço urbano de Aracaju, decorrente das interferências climáticas locais, mostraram que as doenças respiratórias (asma, pneumonia) tiveram mais casos no período de março, abril e maio, que é a transição entre a época mais quente da mais fria. Dias mais frios intensificam crises de asma devido à poluição do ar estar estacionada na atmosfera junto ao ar frio, que aprisionados pela barreira criada pelo ar quente está sobre eles, configurando a inversão térmica, fenômeno

gerado pelo clima urbano. Em dias chuvosos, aumentam casos de gripe e internação por pneumonia em idosos e crianças pelo contato com a água que traz germes na sua composição. As frentes frias em alguns momentos do ano influenciaram a queda na temperatura e a presença de chuvas contribuindo para gerar problemas respiratórios nos Aracajuanos.

Os efeitos das variações climáticas nas internações por Influenza e Pneumonia, na população idosa na cidade João Pessoa na Paraíba, foram avaliados por Azevedo *et al.* (2017), que concluíram que os picos de internação por essas doenças ocorreram no outono e inverno. No entanto, é necessário o aprofundamento dessas análises temporais, pois a ocorrência de doenças não depende apenas de fatores ambientais.

Araújo *et al.* (2019) avaliaram a correlação da influência de variáveis meteorológicas com a prevalência das doenças transmitidas pelo mosquito no município de Fortaleza e eles constataram que o município de Fortaleza apresenta condições climáticas favoráveis para a proliferação do mosquito *Aedes Aegypt*, como também para o desenvolvimento das doenças Dengue, Chikungunya e Zika.

Os autores mostram a influência dos efeitos das variações climáticas e como elas podem causar danos à saúde dos indivíduos, principalmente em crianças (0 a 4 anos) e idosos acima de 60 anos, pois seu sistema imunológico não está fortalecido, acarretando assim mais condições propícias para o aparecimento de doenças, além de serem mais atingidos também pela falta de condições socioeconômicas inadequadas.

### **Sistemas Meteorológicos Atuantes no Nordeste do Brasil – NEB**

O Nordeste do Brasil (NEB) engloba os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe. A diversidade de climas no NEB deve-se à atuação de vários mecanismos físicos que interagem e são responsáveis pela distribuição de chuvas na região. Entre os principais fatores climáticos que determinam a distribuição dos elementos climáticos da NEB e sua variação sazonal, estão a posição geográfica, relevo, a natureza da superfície e os sistemas de pressão atuantes na região. O relevo nordestino é composto de dois extensos planaltos, Borborema e a bacia do rio Parnaíba, e de algumas áreas altas que formam as chapadas, como Diamantina e Araripe (CAVALCANTI *et al.* 2009).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE o Nordeste do Brasil apresenta uma área total de 1.554.291,744 km<sup>2</sup>, no que diz respeito à vegetação, o Nordeste possui uma flora muito diversificada, como a mata atlântica no litoral, a Mata dos

Cocais no Meio Norte, Manguezais, Caatinga, Cerrado e Restingas. O clima dessa região é dividido em cinco tipos: equatorial, tropical zona equatorial, tropical nordeste oriental e tropical Brasil central. A precipitação anual varia entre 300 a 2000 mm e a temperatura tem uma média anual variando de 20° a 28°C, exceto em áreas mais elevadas onde às médias anuais são inferiores a 20° C. Essa condição se deve à existência de fatores climáticos como a posição geográfica, relevo, natureza da superfície e o sistema de pressão.

O tempo e o clima da região do NEB estão sob a influência de vários sistemas meteorológicos. Essa região apresenta três sub-regiões com características pluviométricas distintas. Na região semiárida, o início do período chuvoso tem início em fevereiro, com término em maio, sendo a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), considerada o principal sistema meteorológico provocador de chuva nesse período. Esse setor do NEB apresenta alta variabilidade espacial e temporal das chuvas, ocasionando secas de diversas intensidades (CAVALCANTI *et al.* 2009).

Nesse contexto, é importante explicar sobre as frentes frias, que são um importante causador de chuvas no Nordeste, principalmente nos meses de novembro e de janeiro. As frentes frias são bandas de nuvens que se organizam na região de confluência entre uma massa de ar frio, considerada mais densa, com uma massa de ar quente, ou seja, menos densa. E como, então, ocorre a chuva? A massa de ar frio penetra a massa de ar quente, resultando em um ar quente e úmido, originando nuvens, e como consequência as chuvas (CAVALCANTI *et al.* 2009). Na figura a seguir, é possível perceber isso.

Figura 1: Imagem do satélite METEOSAT-7 mostrando o posicionamento de uma Frente Fria próxima ao sul do Estado da Bahia



Fonte: FUNCEME (2014)

No setor sul do NEB, o período chuvoso concentra-se entre os meses de outubro a fevereiro com destaque para os sistemas frontais (PINTO *et al.* 2008). Finalizando, temos a faixa litorânea do NEB, que apresenta período chuvoso entre os meses de maio a setembro; nessa região, com destaques para os seguintes sistemas: ondas de leste e Vórtices ciclônicos da troposfera superior – VCAS (MORAIS, 2016); Oscilação de 30-60 dias de Madden e Julian e sistemas frontais (LIMA, PINTO, 2012).

### **Sistemas meteorológicos que atuam no NEB**

Os principais sistemas meteorológicos que provoca o tempo e o clima no NEB consistem em:

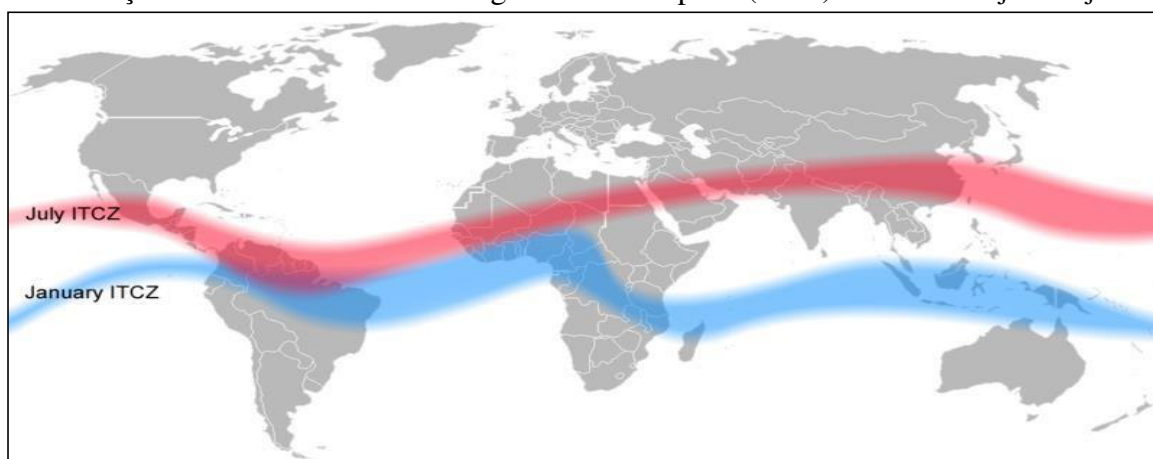
- **A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT):** esse sistema é formado por meio da confluência dos ventos alísios do Hemisfério Norte (alísios de nordeste) e os do Hemisfério Sul (alísios de sudeste). O resultado dessa confluência ocasiona movimentos ascendentes do ar com alto teor de vapor d'água. Ao subir na atmosfera, o vapor d'água se resfria e condensa dando origem ao aparecimento de nuvens numa faixa que é conhecida por ter a mais alta taxa de precipitação do globo terrestre.

Assim, a ZCIT no Atlântico está na região de convergência dos alísios de nordeste e sudeste, apresentando movimentos ascendentes, baixas pressões, nebulosidade e chuvas abundantes. A máxima precipitação observada no Norte e no centro do NEB ocorre entre março-abril deve-se à influência da ZCIT do Atlântico, este sistema migra sazonalmente, em anos considerados normais, de sua posição mais ao norte (em torno de 14°N), durante agosto-setembro para sua posição mais ao sul (em torno de 2°S), durante março-abril. A migração sazonal da ZCIT está atrelada aos fatores que causam fortalecimento ou enfraquecimento dos alísios de nordeste e sudeste, tendo papel importante na precipitação pluviométrica desta região (CAVALCANTI *et al.* 2009).

É considerada o sistema mais importante gerador de precipitação sobre a região equatorial dos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico, pode ser definida como uma banda de nuvens que circunda a faixa equatorial do globo terrestre formada principalmente pela confluência dos ventos alísios do hemisfério norte com os ventos alísios do hemisfério sul, em baixos níveis (o choque entre eles faz com que o ar quente e úmido ascenda e provoque a formação das nuvens), baixas pressões, altas temperaturas da superfície do mar, intensa atividade convectiva e precipitação. A ZCIT é o fator mais importante na determinação de

que é abundante ou deficiente as chuvas no setor norte do Nordeste do Brasil. A ZCIT é mais significativa sobre os oceanos, e por isso, a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) é um dos fatores determinantes na sua posição e intensidade, na Figura 2 é apresentado a posição média da ZCIT a nível global (COELHO, 2004).

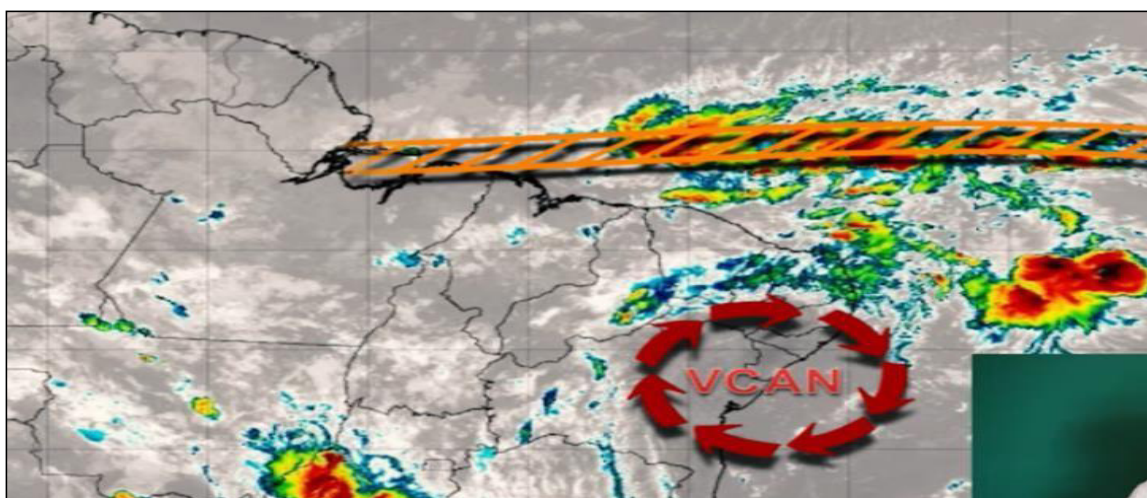
Figura 2: Posição média da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) nos meses de julho e janeiro



Fonte: [http://commons.wikimedia.org/wiki/Image: ITCZ\\_january-july.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:ITCZ_january-july.png), visualizado em 20/03/2021

- **Vórtices Ciclônicos em Ar Superior – VCAS:** trabalhos desenvolvidos por Moraes (2016) mostram que os VCANs representam um sistema que tem alta significância na precipitação na região Nordeste do Brasil, atuando principalmente no mês de janeiro. São transientes, variam muito de posição e não possuem uma sub-região preferencial para atuar, embora possam modificar as condições de tempo em todo o NEB por vários dias, sendo demonstrado na figura 3.

Figura 3: Vórtices Ciclônicos em Ar Superior Nordeste do Brasil (NEB)

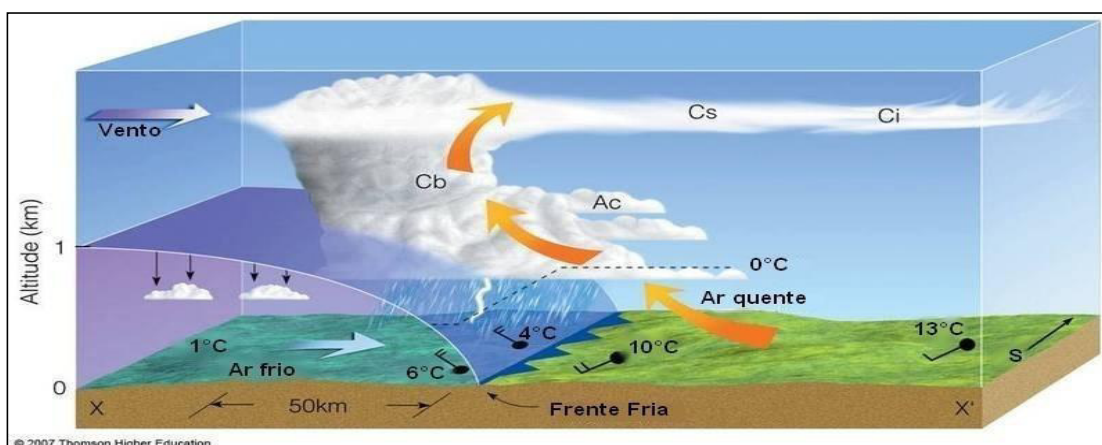


Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=B5DozHFi184&t=93s>. Visualizado em 24/03/2021.

- **Sistemas Frontais ou Frentes Frias (FF):** Os Sistemas Frontais ou Frentes Frias também são conhecidos como Frente Polar Atlântica (FPA). Essas marcam, principalmente, o dinamismo atmosférico do Sul e Sudeste do Brasil onde atuam com maior frequência. Para Galvani e Azevedo (2003), os sistemas frontais são de grande importância na contribuição de chuvas no Nordeste do Brasil, principalmente nos setores Sul e Litoral do NEB.

Em trabalho realizado por Pinto e Aguiar (2008), foi concluído que a penetração de frentes frias, provenientes de regiões subantárticas, constitui um dos mecanismos da produção de chuvas em Sergipe. Esse sistema está representado na figura 4, por meio de uma linha azul sólida e curvada na direção do movimento da frente, com triângulos azuis que apontam para o ar quente.

Figura 4: Representação de uma frente fria



Fonte: <http://www.basedanuvem.com.br/frente-fhttp://www.basedanuvem.com.br/wp-content/uploads/2018/01/3.jpg>, visualizado em 23/03/2021

- **Ondas de Lestes:** As ondas de leste acontecem na maioria dos anos com intensidade e frequência variada no Atlântico tropical. Em 1977, Yamazaki e Rao mostraram que a velocidade média de propagação desse sistema é em torno de 1.100 km por dia. A intensidade dessas perturbações é melhor verificada no nível de 700 hPa (cerca de 3 km de altitude) (FERREIRA & MELLO, 2005). Apesar da sua pequena amplitude, as ondas de leste podem produzir chuvas intensas podendo causar inundações, particularmente em áreas costeiras, e podem penetrar até 400 km dentro do continente. Segundo Lima e Pinto (2012), o deslocamento dessas ondas, associadas a conglomerados convectivos, ocorre de leste a oeste, a partir do Oceano Atlântico, até atingir o litoral oriental da região leste do NEB, desde o Rio Grande do Norte até o

litoral Norte da Bahia. A figura 5 representa o deslocamento das ondas de Leste em direção ao litoral do NEB.

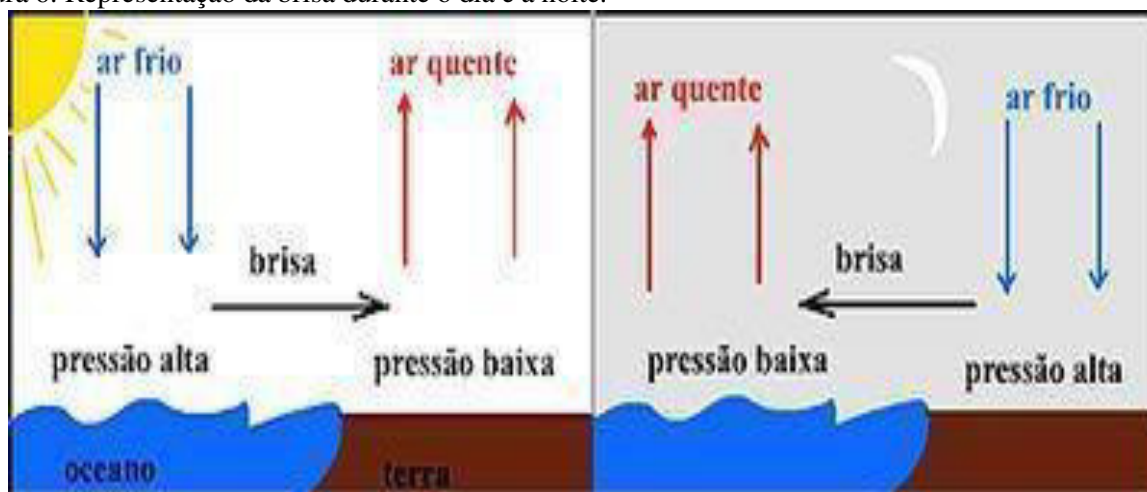
Figura 5: Propagação das Ondas de Leste em direção ao litoral do Nordeste do Brasil



Fonte: Site: tempoagora.com.br; <https://www.youtube.com/watch?v=mQp5Ogwr86I>, visualizado em 22/03/2021.

- **Brisa:** É a parte superficial de uma circulação térmica causada pelo aquecimento diferencial dos oceanos e da superfície sólida da Terra (LIMA, PINTO, 2012). Os sistemas de brisa são observados no Litoral e Zona da Mata de Sergipe e do NEB, durante todo ano. Entretanto, são observadas com maior definição nas estações de outono e inverno, principalmente quando da atuação de sistemas meteorológicos que ocorrem nesta época do ano. Em geral, produzem chuvas de intensidade fraca a moderada. No trabalho de pesquisa de Kousky (1980), Lima e Pinto (2012), foi apontado que “mais de 50% da precipitação das áreas costeiras cai à noite” (PINTO, LIMA, 2012, p. 511). Ele associou essa precipitação com a brisa terrestre. A figura 6 representa as brisas marítima e terrestre.

Figura 6: Representação da brisa durante o dia e a noite.



Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Brisa>. Visualizado em 23/03/2021.

De uma maneira geral, o clima na região do NEB é classificado como semiárido. Isso se deve à grande variação temporal e espacial da precipitação pluviométrica e às altas temperaturas que ocorrem no decorrer do ano. No entanto, mesmo com os elevados graus de temperaturas, as amplitudes térmicas ficam em média de 6°C (LIMA, PINTO, 2012).

### **- Caracterização Climática do município de Aracaju**

De acordo com estudos realizados por Araújo (2006), o município de Aracaju apresenta um regime pluviométrico definido com um período seco (outubro a março) e outro chuvoso (abril a setembro), com temperaturas médias anuais variando entre 25°C e 27°C. A precipitação média anual é em torno de 1200 mm/ano.

Nas Figuras 7, 8, 9 e 10 são apresentadas a climatologia das variáveis meteorológicas: Precipitação, temperatura máxima e mínima e umidade relativa do ar. Essas informações foram coletadas do banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) referentes aos períodos: (1930-1960; 1961-1990 e 1991- 2020).

Na Figura 7, que corresponde ao comportamento mensal da chuva, tem-se observado que não houve variações significativas entre um período e outro. Os comportamentos mensais são semelhantes, nos quais se observa que o período chuvoso no município de Aracaju está concentrado nas estações de outono e inverno, apresentando os maiores volumes de chuvas em todos os períodos analisados. Sendo que na última climatologia (1991-2020) apresentou um leve aumento de chuva entre os meses de janeiro a maio.

Com relação a variável temperatura máxima representada pela Figura 8, o período (1991 a 2020) apresentou um leve aumento em torno de 1°C em todos os meses do ano. No entanto, quando se observa os períodos (1930 a 1960 e 1961 a 1990), conclui-se que não houve nenhuma variação. Já a Figura 9, que corresponde ao comportamento da temperatura mínima do ar, observou-se que nos períodos de (1961 a 1990 e 1991 a 2020), ocorreu leve aumento na temperatura mínima do ar, quando comparado com o período de (1930 a 1960) com aumento de 1°C. No tocante à variável umidade relativa do ar, representada pela Figura 10, tem-se observado comportamento similar entre os períodos, na qual se tem verificado que essa variável começa a apresentar um crescimento a partir do mês de março até agosto, correspondendo ao período chuvoso deste município. No entanto, na climatologia de (1961 a 1990), houve pequena redução da umidade relativa nas estações de outono e inverno, quando comparado aos outros períodos.

Figura 7: Climatologia da variável precipitação pluviométrica no município de Aracaju-SE nos seguintes períodos (1931-1960; 1961 a 1990 e 1991 a 2020).

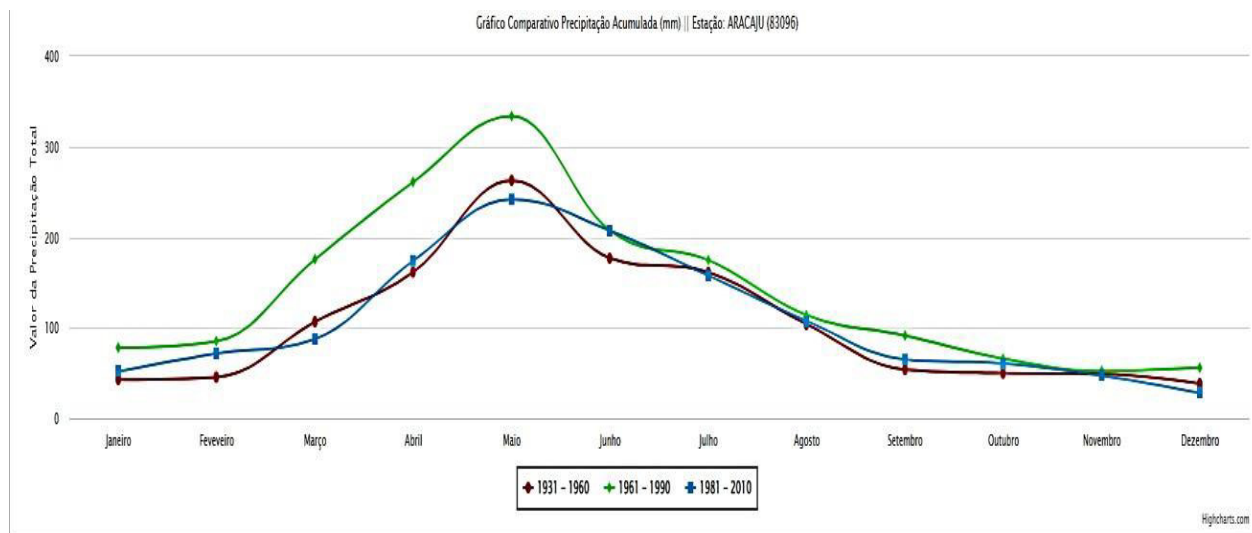


Figura 8: Climatologia da variável temperatura máxima no município de Aracaju-SE nos seguintes períodos (1931-1960; 1961 a 1990 e 1991 a 2020).

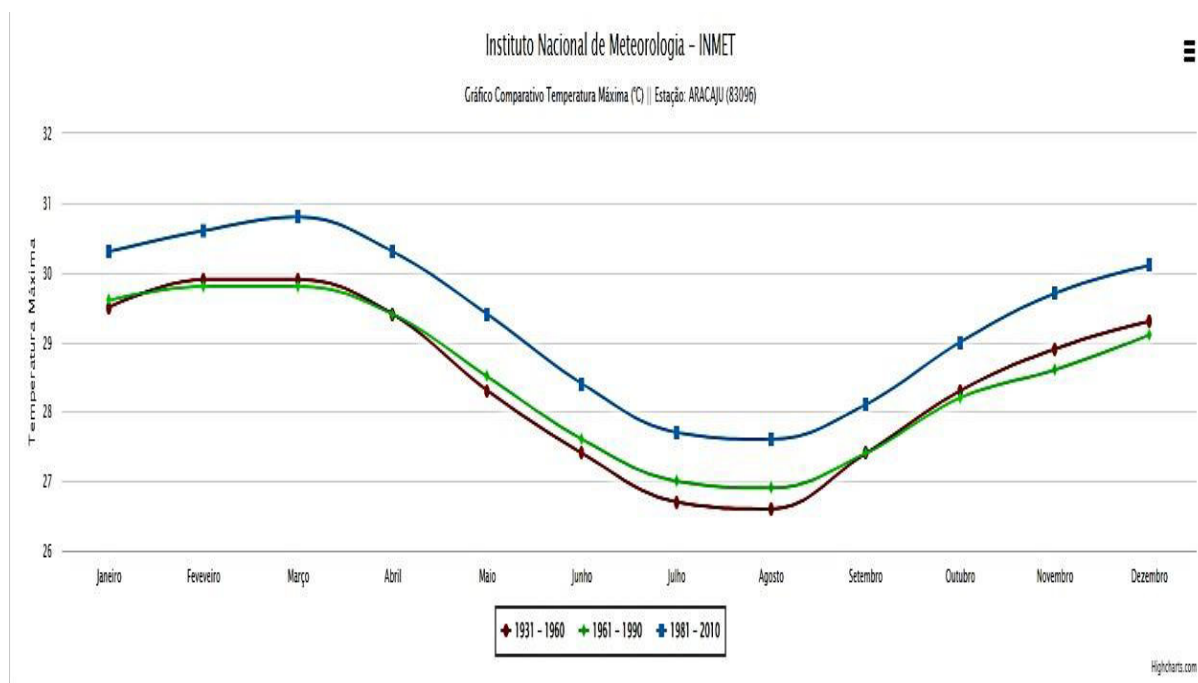


Figura 9: Climatologia da variável temperatura mínima no município de Aracaju-SE nos seguintes períodos (1931-1960; 1961 a 1990 e 1991 a 2020).

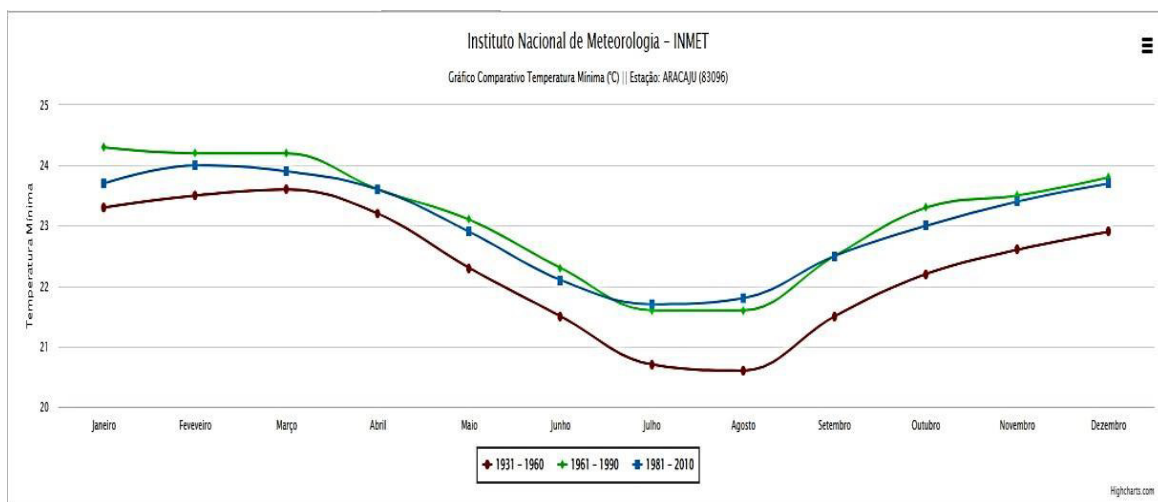
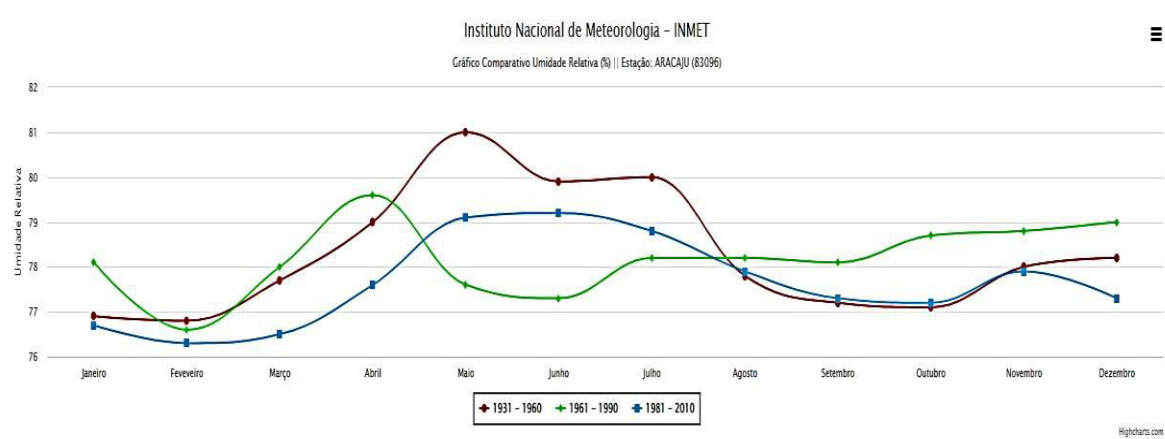


Figura 10: Climatologia da variável umidade relativa do ar no município de Aracaju-SE nos seguintes períodos (1931-1960; 1961 a 1990 e 1991 a 2020).

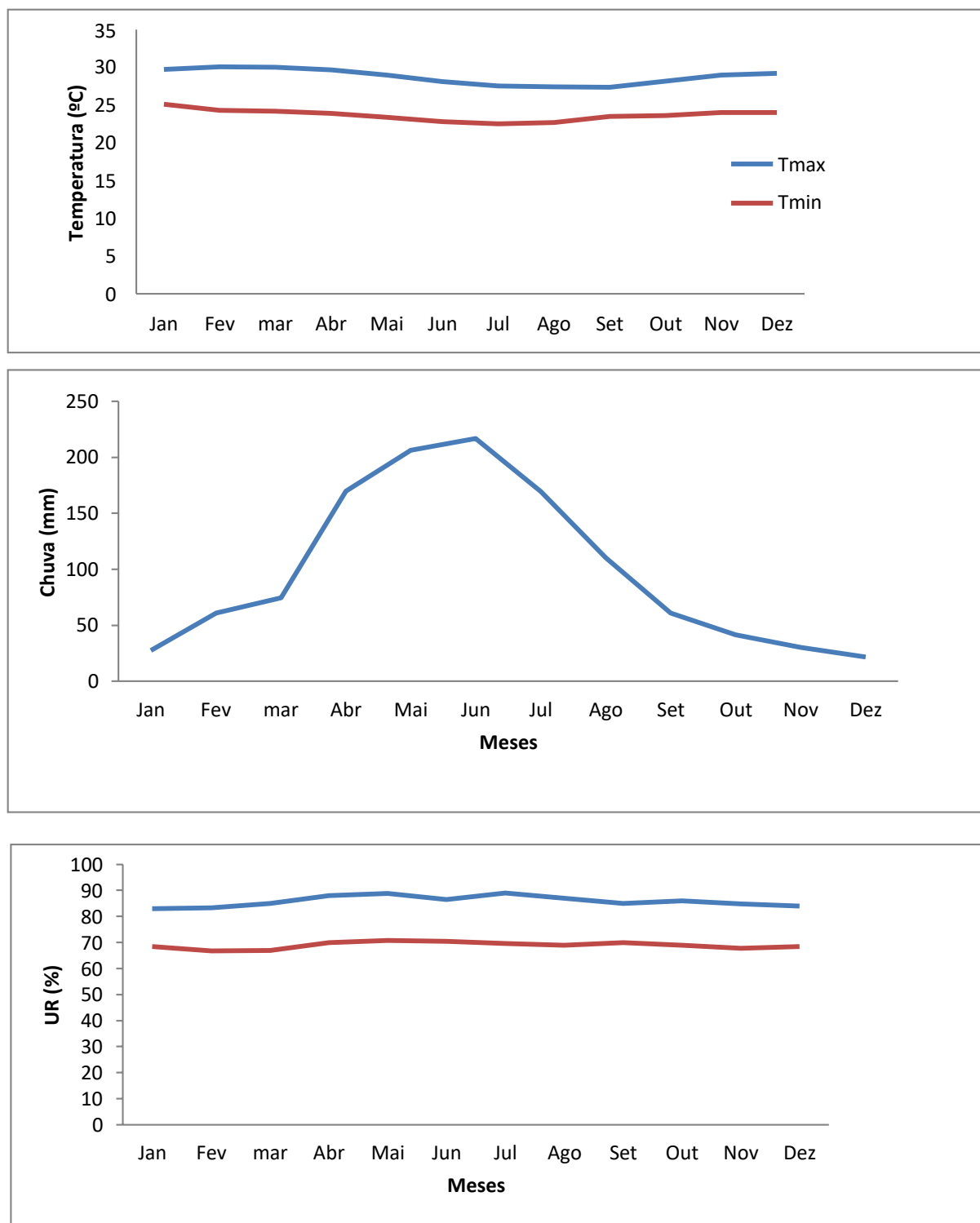


Fontes dos gráficos: INMET – consulta realizada em 2020- Organização Shirley A. Barreto (2021).

### Dados Meteorológicos de Aracaju Utilizados na Pesquisa.

Para o estudo em questão, utilizaram-se dados meteorológicos mensais referentes à série histórica do período de 1985 a 2020, da base de dados do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. O comportamento das variáveis utilizadas está representado por meio das Figuras: 11 (a, b, c, d), que representam a climatologia do período de estudos das seguintes variáveis meteorológicas: temperatura máxima e mínima, precipitação pluviométrica, umidade relativa e velocidade do vento. Esse período (2000 A 2020) foi escolhido em função dos dados disponível no DATASUS, IBGE E SIM.

Figura 11(a, b e c) – Média das temperaturas máximas e mínimas, chuva e UR referente ao município de Aracaju-SE para o período de 1985 a 2020.



Fonte INMET – 2020 – Organização Shirley A. Barreto (2021).

Na figura 11(a), é possível observar que a temperatura máxima e mínima do ar apresenta comportamento contínuo ao longo do ano, sem grandes variações. A Tmax registrada foi em torno de 30°C, na estação de verão, enquanto que a Tmin registrada foi de 25°C, nesse período.

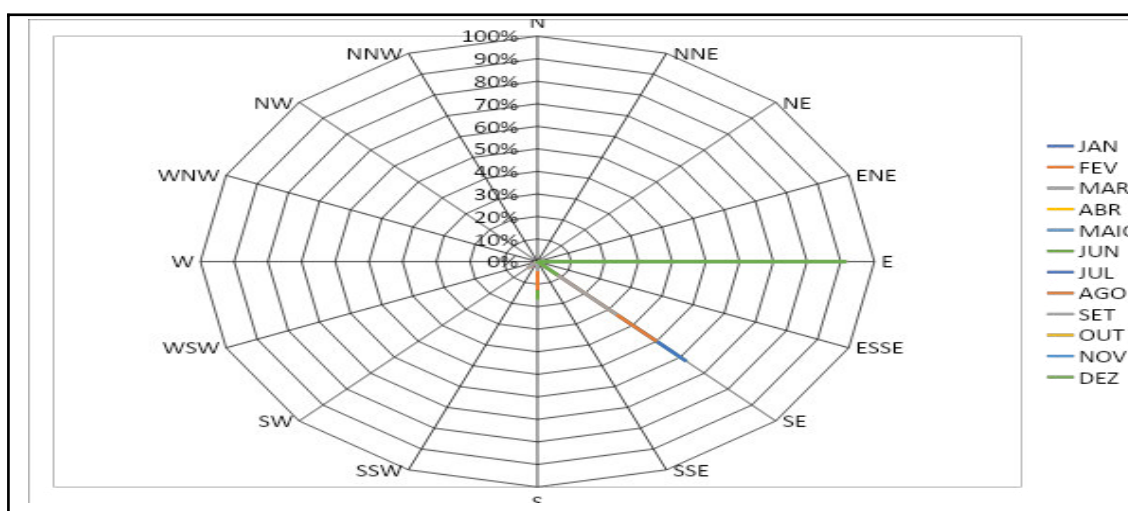
Na figura 11 (b), nota-se o comportamento da precipitação pluvial ao longo do ano. Os valores médios mensais dessa variável nos remetem a concluir que o período chuvoso, no município de Aracaju, ocorre entre os meses de março a setembro, no qual apresenta os maiores valores de chuva. Com base na série histórica, os meses de maio, junho e julho concentram os maiores volumes de chuvas, ao longo do ano.

Na figura 11 (c), é representado o comportamento médio da umidade relativa do ar máxima e mínima, ao longo do ano. Os maiores valores dessa variável se concentram entre os meses de maio e junho, coincidindo com os maiores volumes de chuvas registrados de acordo com a série histórica; nesses meses são observados maior concentração de nebulosidade, estimulando um crescimento da umidade relativa média nesse período do ano, neste período do ano a chuva registrada correspondendo a 70% do total anual.

E analisando a figura 11 (d), verifica-se que a velocidade do vento média, ao longo ano, apresenta magnitude em torno de  $4,6 \text{ m.s}^{-1}$ , os maiores valores são registrados nos meses de novembro e dezembro, com magnitude na ordem de  $4,3 \text{ m.s}^{-1}$  e os menores valores são registrados entre os meses de abril a junho com valores na ordem de  $3,6 \text{ m.s}^{-1}$ .

A Figura 12 representa a direção predominante do vento no município de Aracaju baseado na série histórica de 1985 a 2020. Com base nessa série, pode-se concluir que 90% do vento no mês de dezembro têm origem do setor leste. Nos demais meses do ano, prevalece o vento de Sudeste representando cerca de 60%, estando concentrados entre os meses de julho, setembro e novembro. Enquanto um pequeno percentual, cerca de 10%, é observado acerca do vento oriundo do setor Sul, durante o mês de agosto.

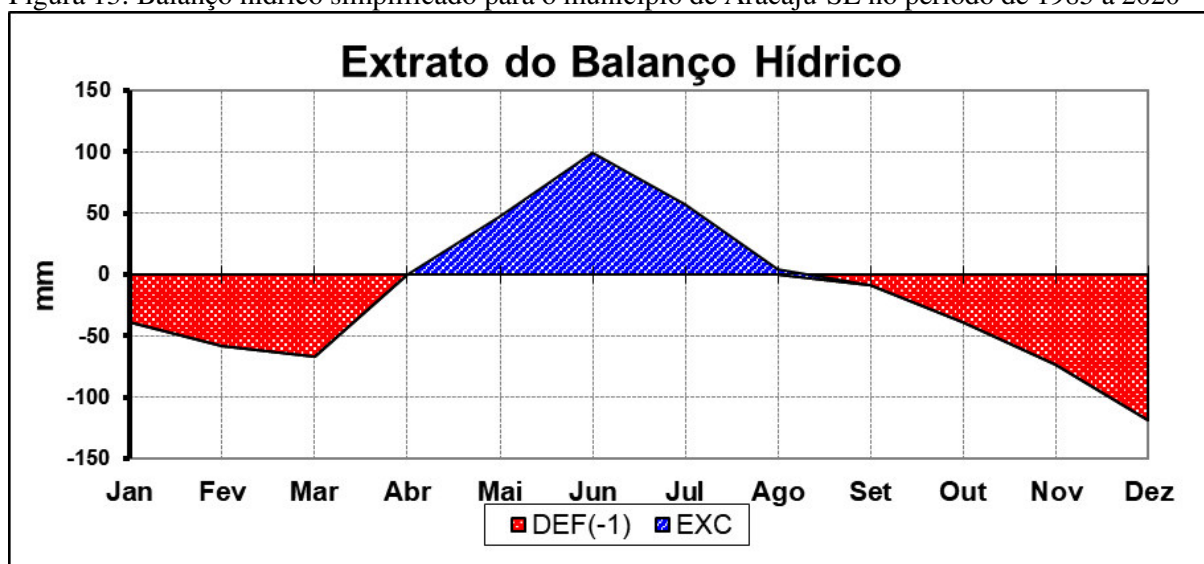
Figura 12: Média da direção do vento no município de Aracaju-SE no período de 1985 a 2020.



Fonte: INMET/2019

A Figura 13 representa o balanço hídrico simplificado no município de Aracaju. Para a confecção desse balanço, foi utilizado o método proposto por Thornthwaite & Matter (1955), por meio do programa “BHnorm”, elaborado em planilha Excel, por Rolim et al. (1998), para o nível de armazenamento de água no solo de 100 mm. Para tal, utilizou-se a série histórica das variáveis meteorológicas do INMET, referente ao período de 1985 a 2020, totalizando 20 anos de dados. De acordo com o resultado obtido, é possível observar que o período chuvoso, correspondente à ocorrência de excesso hídrico, está concentrado entre os meses de abril a setembro, enquanto o período seco, correspondente às baixas precipitações pluviométricas, ocasiona o surgimento de déficit hídrico, entre os meses de outubro a março de cada ano.

Figura 13: Balanço hídrico simplificado para o município de Aracaju-SE no período de 1985 a 2020



Fonte: INMET/2019

## 2 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

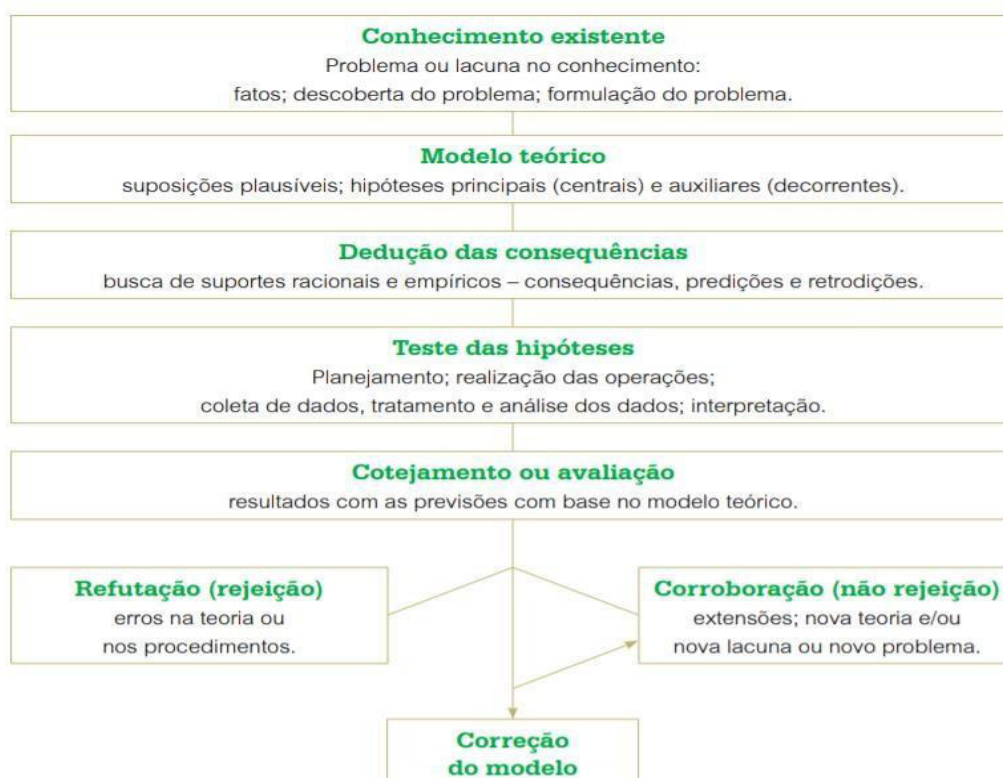
Nos métodos de abordagem, foram apresentados os passos que foram percorridos durante a investigação científica, desde os materiais e métodos utilizados, sujeitos participantes, universo da pesquisa, instrumentos de coletas, ferramentas de organização de dados até as técnicas de análise utilizadas.

### Materiais e Métodos

A abordagem metodológica foi o **método hipotético-dedutivo**, pois, por meio de um problema identificado, formula-se uma hipótese e vai buscar soluções que irão comprovar ou negar os fatos. O método hipotético-dedutivo foi definido por Karl Popper (1935), a partir de críticas à indução. Esse método se inicia com um problema ou uma lacuna no conhecimento científico, passando pela formulação de hipóteses e por um processo de inferência dedutiva, o qual testa a predição da ocorrência de fenômenos abrangidos pela referida hipótese (LAKATOS, MARCONI 2021).

No método hipotético-dedutivo, procuram-se evidências empíricas para derrubá-las, que de forma esquemática, as etapas estão representadas na Figura 14.

Figura 14: Etapas do Método hipotético-dedutivo.



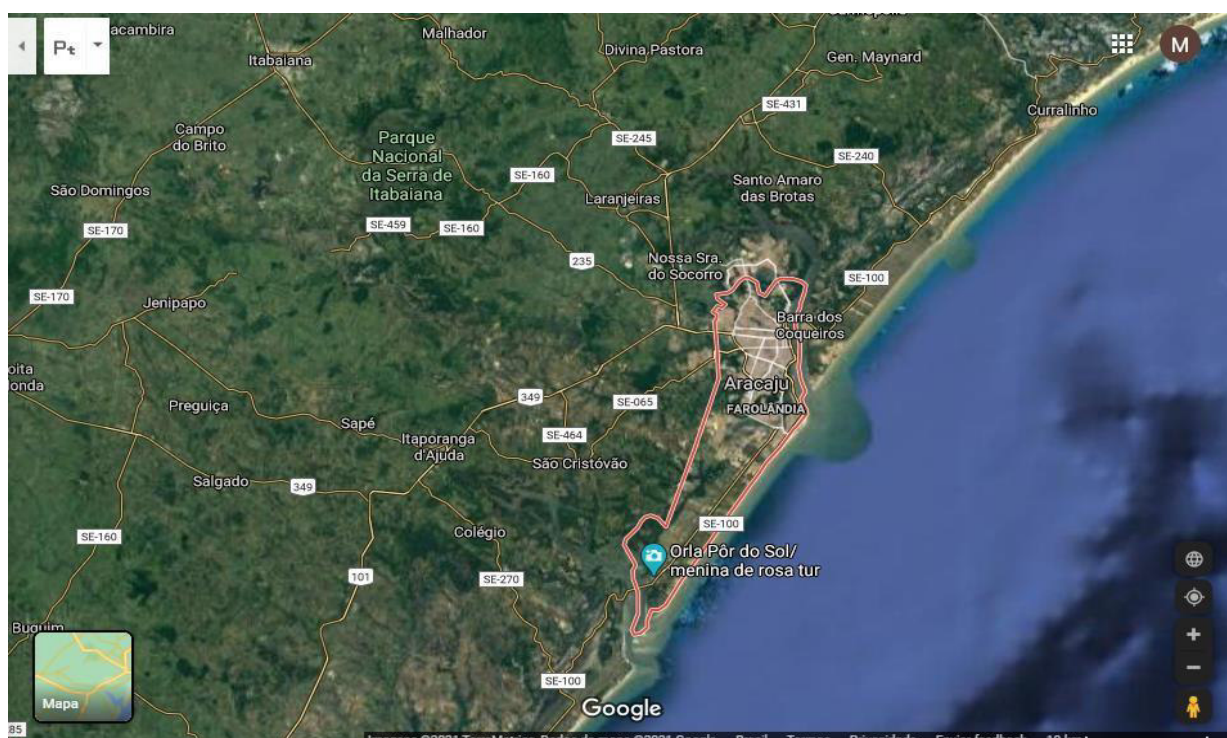
Fonte: Lakatos e Marconi (2021, p. 96).

Para a consecução dos objetivos, foram feitas pesquisas descritiva, exploratória e explicativa. Foi utilizada também a abordagem quantitativa e abrange procedimentos de pesquisa bibliográfica, documental e cálculos. Segundo Lakatos e Marconi (2021), a pesquisa quantitativa é caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas. O objetivo reside na promoção de análises quantitativas, estatísticas, a fim de checar a sustentação de generalizações decorrentes do fenômeno em estudo.

### Sujeitos e universo da pesquisa

O estudo foi realizado na área geográfica de Aracaju-SE, que faz parte da região Nordeste. Esse município apresenta os seguintes aspectos geográficos: ocupa uma área de 182,163 Km<sup>2</sup>, contando, atualmente, com uma população estimada de 667.781 pessoas (IBGE/\*PNAD), com uma densidade demográfica de 3.140,65 hab/km<sup>2</sup> hab./km<sup>2</sup> (IBGE,2021). De acordo com a Lei nº 554, de 06 de fevereiro de 1954 (Anexo II, publicado em 14.12.1954), Aracaju-SE se limita com os municípios de São Cristóvão, Nossa Senhora do Socorro e Santo Amaro das Brotas (figura 15).

Figura 15: Área de Estudo cidade de Aracaju – Sergipe



Fonte: Google Earth, 2021.

Os sujeitos da pesquisa são crianças na faixa etária de 0-4 anos e idosos acima de 60 residentes no Município de Aracaju-SE. Eles foram separados por gênero (masculino e feminino), para as análises de mortalidade (2000-2020) e morbidade (2008-2020). As informações foram obtidas pelo sistema SIM (Sistema de Informações sobre Mortalidade) e DATASUS (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde) da cidade de Aracaju-SE.

A Tabela 1 abaixo apresenta o número de habitantes dessa faixa etária e o crescimento percentual por décadas (2000, 2010 e 2020\*). Segundo o Anuário Estatístico (2021) de Aracaju-SE o valor de 2020 é um valor estimado (\* População Estimada pelo PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios e IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Tabela 1: População residente por gênero, faixa etária e percentual de Aracaju-SE 2000-2010-2020\*.

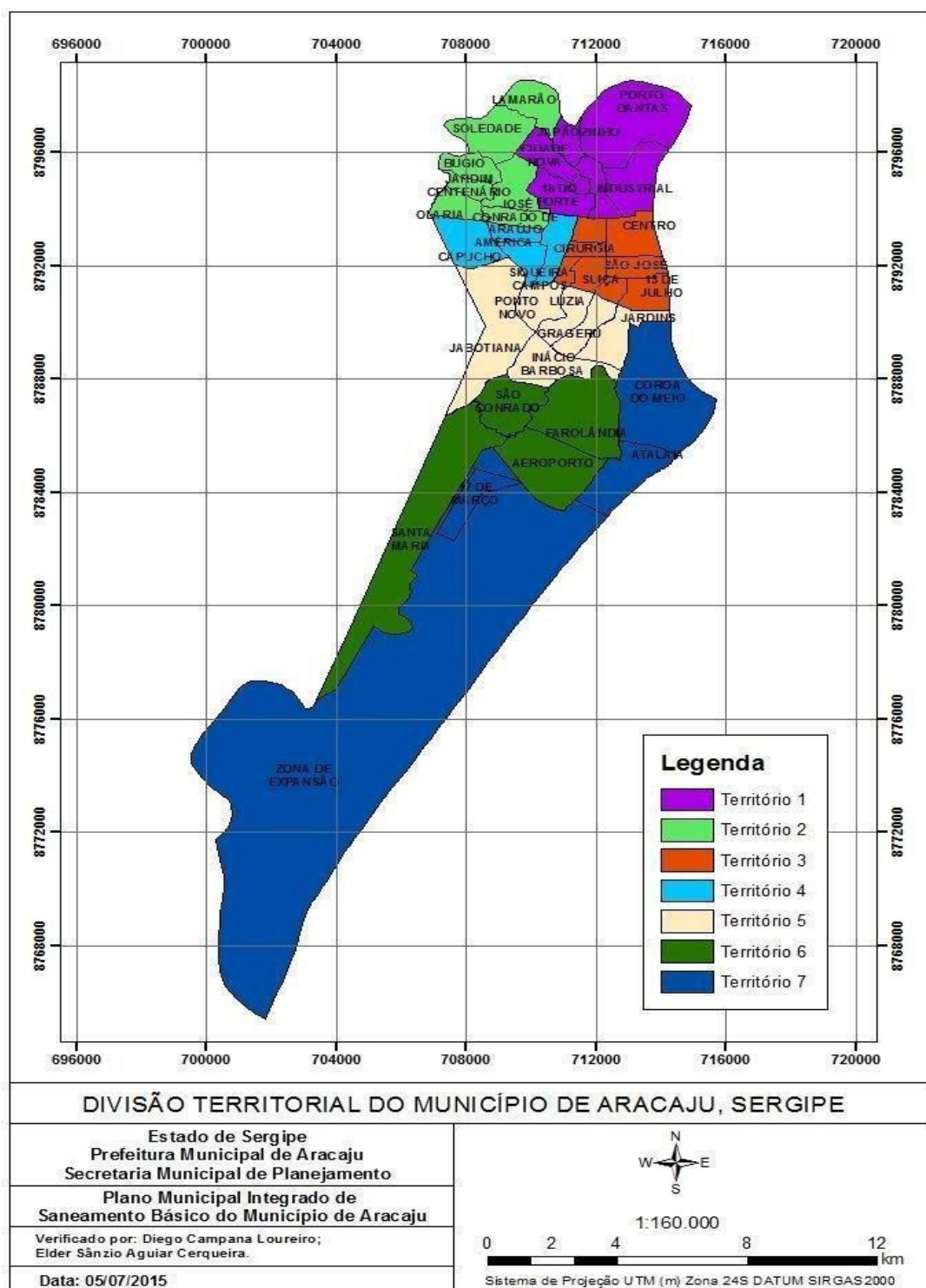
| <b>IDADE</b>     | <b>2000</b> | <b>%</b> | <b>2010</b> | <b>%</b> | <b>2020*</b> | <b>%</b> |
|------------------|-------------|----------|-------------|----------|--------------|----------|
| Menor que 1 ano  | 8245        | 1,65%    | 8070        | 1,29%    | 4671         | 0,76%    |
| 1 – 4 anos       | 33012       | 6,58%    | 32603       | 5,24%    | 25757        | 2,66%    |
| 60 a 64 anos     | 10168       | 2,41%    | 17581       | 3,28%    | 28586        | 4,26%    |
| 65 a 69 anos     | 7395        | 1,83%    | 11990       | 2,29%    | 30594        | 2,99%    |
| 70 a 74 anos     | 5977        | 1,54%    | 8742        | 1,74%    | 12322        | 2,24%    |
| 75 a 79 anos     | 4115        | 1,08%    | 5843        | 1,26%    | 28735        | 6,22%    |
| Acima de 80 anos | 4708        | 1,29%    | 7731        | 1,77%    | 21895        | 4,30%    |
| Total estimado   | 461.534     |          | 571.149     |          | 667.781      |          |

Fontes: IBGE e \*PNAD - Contínua - 4º Trimestre 2020.

A cidade de Aracaju-SE apresenta a temperatura média entre 25° C e 27° C; o clima é quente e úmido, o que caracteriza clima tropical. No que se refere à altitude, ela se encontra a 4 metros do nível do mar. Sua hidrografia recorta a cidade com as Bacias Hidrográficas do Rio Vaza Barris e do Rio Sergipe; e, por fim, é uma cidade turística com polos de atividades econômicas nas áreas de indústria e comércio (IBGE, 2020).

A vegetação original da cidade é composta por manguezais, restingas e mata atlântica que se encontra devastada. Segundo Araújo (2006), apesar de suas importantes funções socioambientais, o mangue é o ecossistema que mais sofre devastação; esse, por ter uma grande representatividade na região, foi muitas vezes aterrado ou serve como área de descarte de resíduos. Logo a seguir, apresentamos a Figura 16, que retrata o município de Aracaju, dividido por territórios, cada território é composto por vários bairros perfazendo um total de 7 (sete) territórios.

Figura 16: Divisão Territorial do Município de Aracaju – Sergipe



Fonte: PMA/SEPLOG/2015

A tabela 2 a seguir apresenta os territórios da cidade de Aracaju-SE, destacando seus bairros e a população, segundo os dados do Censo do IBGE (2010).

Tabela 2: Território por Bairro da cidade de Aracaju-SE

| <b>TERRITÓRIO POR BAIRRO-ARACAJU/SE</b> |                                       |                  |             |                     |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|------------------|-------------|---------------------|
| <b>TERRITÓRIO</b>                       | <b>BAIRRO</b>                         | <b>POPULAÇÃO</b> |             | <b>TOTAL / 2010</b> |
|                                         |                                       | <b>2000</b>      | <b>2010</b> |                     |
| 1                                       | Dezoito do Forte - Aracaju (SE)       | 19813            | 22251       | 80702               |
|                                         | Industrial - Aracaju (SE)             | 16239            | 18007       |                     |
|                                         | Porto Dantas - Aracaju (SE)           | 6941             | 10858       |                     |
|                                         | Cidade Nova - Aracaju (SE)            | 22305            | 21220       |                     |
|                                         | Japãozinho - Aracaju (SE)             | ...              | 8366        |                     |
| 2                                       | José Conrado de Araújo - Aracaju (SE) | 13175            | 12983       | 80625               |
|                                         | Olaria - Aracaju (SE)                 | 14587            | 17188       |                     |
|                                         | Jardim Centenário - Aracaju (SE)      | 11184            | 14214       |                     |
|                                         | Bugio - Aracaju (SE)                  | 16498            | 17773       |                     |
|                                         | Lamarão - Aracaju (SE)                | 7894             | 8983        |                     |
|                                         | Soledade - Aracaju (SE)               | 6321             | 9484        |                     |
| 3                                       | Treze de Julho - Aracaju (SE)         | 8704             | 8328        | 37887               |
|                                         | Suíça - Aracaju (SE)                  | 11334            | 11051       |                     |
|                                         | São José - Aracaju (SE)               | 6438             | 5587        |                     |
|                                         | Centro - Aracaju (SE)                 | 8146             | 7572        |                     |
|                                         | Cirurgia - Aracaju (SE)               | 6071             | 5349        |                     |
| 4                                       | Siqueira Campos - Aracaju (SE)        | 14714            | 14525       | 31351               |
|                                         | América - Aracaju (SE)                | 16591            | 15870       |                     |
|                                         | Capucho - Aracaju (SE)                | 868              | 956         |                     |
| 5                                       | Jabotiana - Aracaju (SE)              | 9713             | 17157       | 98775               |
|                                         | Inácio Barbosa - Aracaju (SE)         | 7718             | 13887       |                     |
|                                         | Gragerú - Aracaju (SE)                | 15641            | 17413       |                     |
|                                         | Luzia - Aracaju (SE)                  | 18298            | 20430       |                     |
|                                         | Ponto Novo - Aracaju (SE)             | 19688            | 22762       |                     |
|                                         | Jardins - Aracaju (SE)                | ...              | 7126        |                     |
| 6                                       | Aeroporto - Aracaju (SE)              | 5969             | 10571       | 112978              |
|                                         | Farolândia - Aracaju (SE)             | 27211            | 38257       |                     |
|                                         | São Conrado - Aracaju (SE)            | 24897            | 30675       |                     |
|                                         | Santa Maria - Aracaju (SE)            | ...              | 33475       |                     |
| 7                                       | Atalaia - Aracaju (SE)                | 8597             | 11799       | 58569               |
|                                         | Coroa do Meio - Aracaju (SE)          | 14065            | 18871       |                     |
|                                         | 17 de Março                           |                  | 3227        |                     |
|                                         | Zona de Expansão                      |                  | 24672       |                     |

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

O município de Aracaju, conforme Anjos (2012) possui uma hidrografia densa que recorta a cidade com as bacias hidrográficas do rio Vaza Barris e do rio Sergipe, conferindo-lhe um ambiente costeiro em permanente contato com águas fluviais e marinhas que permitem evidenciar altos índices de umidade.

O município de Aracaju, como todo Estado de Sergipe, está afeito à mesma circulação atmosférica regional que giram em torno de quatro sistemas meteorológicos (Alísios de SE, – Zona de Convergência Intertropical - ZCIT, Sistema Equatorial Amazônico – SEA e Frente Polar Atlântico - FPA) os quais, em atuação e ao inteirar-se com outros fatores locais, como a posição geográfica e proximidade em relação ao mar, fazem predominar no referido município um tipo climático quente que varia de úmido a subúmido (ARAÚJO *et al.* 2006).

De acordo com estudos realizados por Araújo *et al.* (2006), o município de Aracaju apresenta um período seco (outubro a março), e outro chuvoso (abril a setembro), com temperaturas médias anuais elevadas com variações entre 25°C e 27°C. Ainda de acordo com o autor, nos períodos de 1981 a 2010, foi observado uma diminuição da umidade relativa do ar, tanto nos períodos secos quanto chuvosos, devido às altas da temperatura, pois a umidade relativa do ar é inversamente proporcional à temperatura. A redução da umidade relativa do ar tende a prejudicar a saúde e a qualidade de vida da população. O aumento gradativo da temperatura do ar contribui para ocorrência do desconforto térmico.

As figuras 17 e 18 representam a cidade de Aracaju-SE, nas décadas de 1980-1990 e dias atuais.

Figura 17: Imagem do Município de Aracaju-SE na década de 1980-1990



Fonte: <https://i.pinimg.com/originals/3c/07/61/3c0761148832465a1cb4d5d73732329a.jpg>

Figura 18: Imagem do Município de Aracaju-SE – foto Atual



Fonte: <https://fanf1.com.br/uploads/2021/09/21/noticiasr/23159.jpg>

Como podemos observar nas figuras 17 e 18, que retratam o desenvolvimento urbano em Aracaju, a partir da década de 1980, está direcionado, principalmente, para o sul da cidade, composto por áreas carentes de infraestrutura, por meio da implantação de conjuntos populacionais e condomínios residenciais, à margem de leis e normas de uso e ocupação do solo e preservação ambiental, dando origem à chamada Zona de Expansão Urbana de Aracaju (FRANÇA, 2011).

### **Instrumentos da Pesquisa**

Sobre a pesquisa, ela é de natureza aplicada, que tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática. Considerando o instrumento de pesquisa, foram utilizadas técnicas estatísticas, com o objetivo de gerar resultados e conhecimentos por meio da execução prática.

Na coleta de dados meteorológicos e populacionais, foi realizada a busca de informações, por meio do banco de dados digitais do INMET e do IBGE; e o levantamento de dados sobre morbimortalidade foi pesquisado nos arquivos da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) de Aracaju, no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), nos períodos de 2000 a 2020 (mortalidade) e hospitalares (SIH/SUS), 2008 a 2020 (morbidade) e nos dados disponibilizados também pelo Departamento de Informação do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS). Em relação à mortalidade, foi avaliado o período de 2000 a 2020, pois, no ano anterior a 2000, era utilizado a CID 9 (Classificação Internacional de Doenças). A partir daí é

que foi utilizado a CID 10, onde estão os códigos e descrição das doenças respiratórias J00-J99 (anexo 1). Foi analisado, em relação à morbidade, o período a partir de janeiro de 2008, quando foi implantada a Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses e Próteses e Materiais Especiais do Sistema Único de Saúde – SUS, instituída pela portaria GM/MS nº 321 de 08 de fevereiro de 2007, que são os dados colhidos no DATASUS.

Após coletados os dados, eles foram organizados na planilha do Excel, importada para o programa R-Studio, obtido gratuitamente, para obtenção dos resultados das análises estatísticas. Posteriormente, foi feita a análise, para então, ser realizado o cruzamento das informações, para melhor entendimento e interpretação dos resultados. Finalmente, foi realizada a conclusão, com vistas a contribuir com sugestões para melhor aproveitamento e aplicabilidade deste estudo. Buscamos também identificar os maiores percentuais de causas de morbimortalidade por doenças respiratórias nas crianças e idosos, por meio do ajuste de um Modelo de Regressão Linear Múltipla e Análise de Correlação Canônica (R-STUDIO TEAM, 2020).

Os dados das populações mais suscetíveis às doenças nas faixas etárias em crianças (0-4 anos) e idosos (acima de 60 anos), do gênero feminino e masculino. Assim, foi feita a relação do número de casos de óbitos e doenças por infecções respiratórias na população infantil e idosa com algumas variáveis meteorológicas. A variável resposta, em ambos os casos, é uma contagem de eventos que representam danos à saúde; nesse caso, os dados são agrupados por causa de doença respiratória (CID 10 J00-J99), idade (em crianças e idosos) e gênero, notificações de óbitos totais no município de Aracaju (rede pública).

### **Organização dos dados**

Em um primeiro momento, foram identificados e coletados os dados referentes aos elementos meteorológicos utilizados no estudo (precipitação, umidade relativa do ar e temperatura). Posteriormente, foi feito um levantamento do número de óbitos e internações hospitalares das doenças respiratórias (CID-10), por faixa etária e gênero.

Em seguida, os dados foram estruturados em tabelas e gráficos, de forma que permitisse identificar os casos de óbitos e internação por doenças respiratórias. Em outro momento, foram aplicadas técnicas de correlação, para correlacionar os casos acometidos por doenças respiratórias, com os elementos meteorológicos (temperatura, umidade relativa do ar e precipitação), no período sob análise. Depois, foram realizadas inferências acerca dos

resultados obtidos, no intuito de traçar um panorama da realidade de Aracaju e na tentativa de disponibilizar informações relevantes junto às Secretarias Municipais de Saúde.

Para dar suporte ao estudo, foram utilizados os seguintes *softwares*: *R-Studio*, obtido gratuitamente, para obtenção dos resultados das análises estatísticas, o *Microsoft Excel* e o *Microsoft Word*, para formatar as tabelas e gráficos gerados nos programas utilizados no trabalho. O tratamento estatístico foi composto pelas medidas de associação que é o coeficiente de correlação de Pearson, foram consideradas variáveis independentes as variáveis meteorológicas e, como variáveis dependentes, doenças respiratórias. Para verificar a relação entre os casos de doenças respiratórias, com as variáveis ambientais (temperaturas, umidade relativa do ar e precipitação) na área do estudo.

E, para realização da análise quantitativa, foram considerados:

1 - Análise estatística descritiva para quantificar as doenças acometidas e a época de mortalidade e morbidade nas diferentes faixas etárias e épocas climáticas.

2 – A análise de regressão linear múltipla foi utilizada para ajustar modelos lineares para a variável resposta (mortalidade/morbidade - M), ou dependente, que foi explicada pelas variáveis preditoras, ou seja, independentes (temperatura, umidade, precipitação e velocidade do vento), através da equação do modelo estatístico pelo método dos mínimos quadrados que minimiza a soma dos erros quadráticos definida pela equação 1:

$$M = \beta_0 + \beta_1 \text{ TEMP} + \beta_2 \text{ UMID} + \beta_3 \text{ PREC} + \beta_4 \text{ VELV} + \varepsilon \quad (1)$$

Onde M é a variável taxa de mortalidade e morbidade,  $\beta_0$  é o parâmetro de intersecção da reta com o eixo Y,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  e  $\beta_4$  são os coeficientes angulares obtidos da regressão, TEMP, UMID, PREC e VELV são as variáveis independentes,  $\varepsilon$  representa o resíduo.

A verificação da qualidade de uma equação ajustada pode ser realizada por meio do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) da regressão múltipla, equação 2:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (2)$$

Onde  $R^2$  é o coeficiente de determinação ( $0 \leq R^2 \leq 1$ ),  $y_i$  é o valor observado da variável dependente,  $\hat{y}_i$  o valor estimado da variável dependente e  $\bar{y}$  é a média da variável dependente.

3- O coeficiente de correlação de Pearson com o objetivo de determinar (mensurar) o grau de relacionamento entre as variáveis climatológicas e a quantidade de mortes ocorridas nas faixas etárias, sendo definido como equação 3:

$$r = \frac{n \cdot \sum(x \cdot y) - (\sum x \cdot \sum y)}{\sqrt{[n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2] \cdot [n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (3)$$

Onde  $-1 \leq r \leq 1$ , quanto mais próximo de 1 melhor a associação de forma crescente quando positivo e decrescente quando negativo, entre duas variáveis  $x$  e  $y$ . As relações entre as variáveis foram avaliadas através do teste  $t$  ao nível de 5% de probabilidade, com o  $p$ -valor  $\leq 0,05$  os resultados são estatisticamente significativos, ou seja, as variáveis estão correlacionadas.

Para subsidiar a análise da correlação entre as variáveis da pesquisa, foi adotada a classificação empreendida por Hair *et al* (2005). A correlação de Pearson integra de forma eficiente a mensuração dos dados da pesquisa. O coeficiente de correlação apresenta variação entre -1 e +1. Quando o valor é zero, significa que a relação linear não existe, já para o valor 1 a relação é perfeita. Para o valor -1, a relação também é perfeita, contudo, quando uma variável apresenta índices de crescimento à outra diminui. Dessa forma, quanto mais próxima à relação estiver de +1 ou -1, mais forte é a associação linear entre as duas variáveis. Essa análise é demonstrada na tabela 3 (abaixo):

Tabela 3: Análise da correlação entre as variáveis da pesquisa

| <b>Variação de coeficientes</b> | <b>Força de Associação</b> |
|---------------------------------|----------------------------|
| +/-0,91 - +/-1,00               | Muito Forte                |
| +/- 0,71 - +/-0,90              | Alta                       |
| +/-0,41 - +/-0,70               | Moderada                   |
| +/-0,21 - +/-0,40               | Pequena, mas definida      |
| +/-0,01 - +/-0,20               | Leve quase imperceptível   |

Fonte: Adaptada de Hair (2005).

4 - Análise de Correlação Canônica com o objetivo de resumir as informações das variáveis em combinações lineares mede a existência de associação entre dois conjuntos de variáveis, tendo como critério a correlação máxima entre elas.

Sejam dois conjuntos de variáveis:  $X$  representados pelas variáveis climatológicas e  $Y$  pelas mortalidades de crianças e idosos por gênero:

$$X = \{x_1, x_2, x_3\}$$

$$Y = \{y_1, y_2, y_3\}$$

Então, calculam-se, inicialmente, as combinações lineares do conjunto de variáveis  $X$  na variável canônica  $U$ , e do conjunto  $Y$ , na variável canônica  $V$ , sendo  $k$  formado por três pares canônicos neste estudo, o mínimo de variáveis em um dos conjuntos.

$$U_k = a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{p1}x_p \quad (4)$$

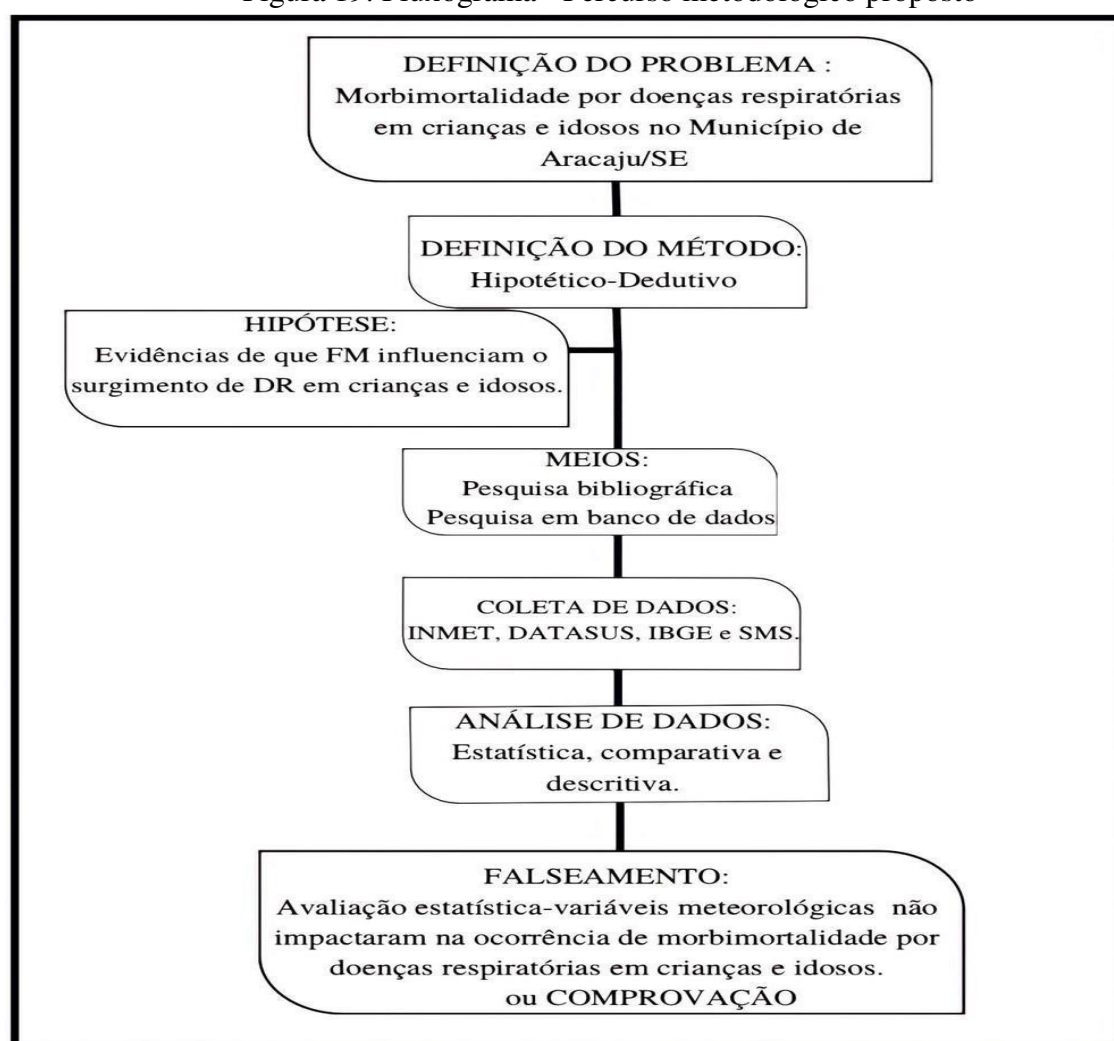
$$V_k = b_{11}y_1 + b_{21}y_2 + \dots + b_{q1}y_q$$

Define-se a primeira correlação canônica entre a combinação linear das características dos grupos X e Y, ou seja, variáveis climáticas e as mortalidades, que maximiza essa relação, sendo:  $r^2(U_1, V_1) > r^2(U_2, V_2) > \dots > r^2(U_k, V_k)$ .

$$r = \frac{Cov(U_1, V_1)}{\sqrt{V^{\wedge}(U_1)V^{\wedge}(V_1)}} \quad (5)$$

Os resultados encontrados nas correlações canônicas foram baseados nas estatísticas de testes de significância, utilizados para verificar se a variação percentual nas variáveis dependentes não explicada por diferenças nos níveis da variável independente, associadas a distribuição F, para um nível de significância de 5%. A figura 19 apresenta o fluxograma que resume todas as etapas metodológicas desta pesquisa.

Figura 19: Fluxograma - Percurso metodológico proposto



Organização Shirley A. Barreto (2021)

O fluxograma apresentado mostra o caminho seguido para atingir os objetivos propostos, falseando ou confirmando a hipótese. Foi feita uma revisão bibliográfica sobre os assuntos abordados nesta pesquisa, para melhor conhecimento e aprofundamento do tema.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nesta subseção, são apresentadas a descrição e a discussão dos resultados da pesquisa, realizada com dados coletados sobre a relação do clima com a saúde-doença, na cidade de Aracaju- SE.

O presente estudo busca analisar a influência do clima para o município de Aracaju-SE, identificando a relação entre as doenças que acometem a comunidade e as variáveis climatológicas, na faixa etária de 0-4 anos e acima de 60 anos nessa população, e demonstrar que as variações climáticas têm relação com a morbidade e a mortalidade. Além disso, busca contribuir com o monitoramento das variáveis meteorológicas e embasar propostas visando às ações em Saúde e Ambiente.

#### **Resultados da Pesquisa de Mortalidade do Município de Aracaju-SE**

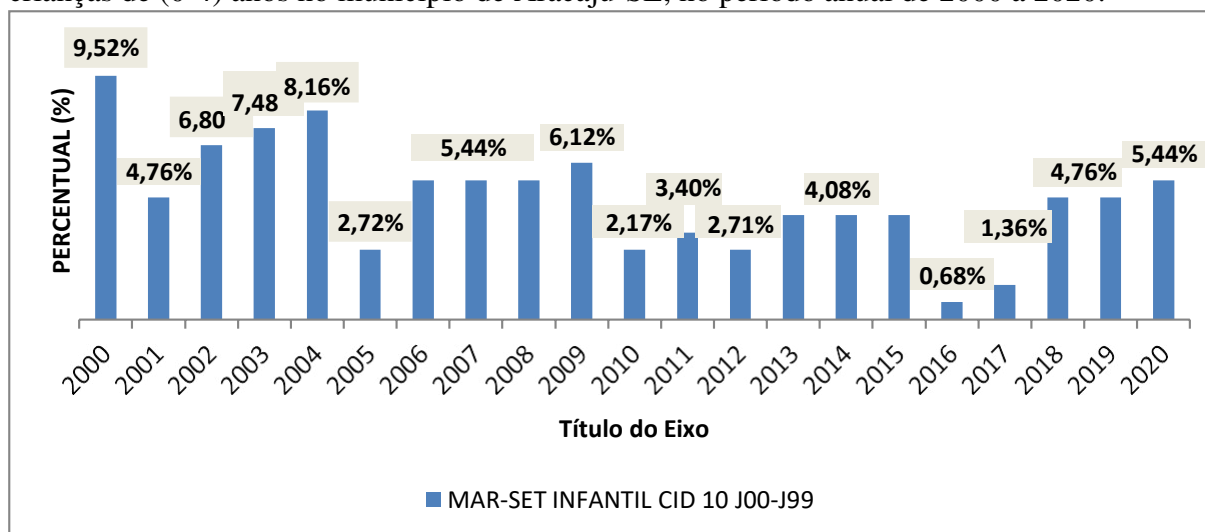
Nos municípios de residência com ocorrência dos óbitos, são feitas investigações pelo Comitê de Mortalidade Municipal (quando existe) e estadual, para alterações de causa básica, permitindo assim esclarecer acerca do que provocou o óbito. Por meio dessas informações, é possível o planejamento de ações para prevenção da mortalidade infantil, materna e mal definida (informações colhidas com coordenação dos sistemas de informações da SMS Aracaju). A conclusão dos dados de mortalidade para análise foi feita em outubro de 2021.

Os dados de 2020 não estão fechados, sofrendo ainda alterações, o que justifica o número pequeno de informações. Segundo informação da Secretaria do Estado de Aracaju-SE, o banco desses dados será fechado em março de 2022, pelo Ministério da Saúde.

#### **Resultados da Pesquisa de Mortalidade Infantil do Município de Aracaju-SE**

A seguir faremos a descrição, análise e discussão dos dados de mortalidade infantil por doenças respiratórias, que foram pesquisados no banco de dados da Secretaria Municipal de Saúde de Aracaju, pelo Sistema de Informação de Mortalidade (SIM). A figura 20 apresenta os óbitos ocasionados por CID 10 - J00-J99, em crianças no período anual de 2000-2020.

Figura 20 - Mortalidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID J00-J99) em crianças de (0-4) anos no município de Aracaju-SE, no período anual de 2000 a 2020.



Fonte: banco de dados da SMS/SIM. Organização Shirley A. Barreto (2021)

Foi possível observar que, no ano de 2000 ocorreu uma maior frequência de casos de mortalidades por doenças respiratórias em crianças (9,9%) e a menor incidência foi em 2016 (0,5%). A epidemia de Zika, no ano de 2016, representou uma das maiores emergências de saúde pública da história do Brasil (FIOCRUZ, 2022), em que teve um aumento no número de casos de microcefalia congênita, devido ao Zika vírus, diminuição de nascidos vivos, pois devido a essa epidemia, as mães evitaram engravidar. Houve também aumento do número de abortos espontâneos (DATASUS, 2022). Esses fatores podem ter contribuído para o registro e diminuição de óbitos por outras causas, nesse período. Em consequência dessa epidemia, houve a necessidade de mais pesquisas com preocupação para controlar a infestação pelo mosquito *Aedes aegypti*, que é o vetor das três infecções (Dengue, Chikungunya, Zika) virais e que está amplamente disseminado em grande parte das regiões urbanas do Brasil. Com o objetivo de reduzir a infecção e a doença, é preciso definir protocolos para tratamento de casos agudos (em particular gestantes) e prevenção das consequências de malformações congênitas graves e incapacitantes, iniciar as bases para o desenvolvimento de vacinas, reprogramar o sistema de saúde, como consequência da epidemia (BARRETO et al. 2016).

Entre os anos 2001 até 2003, apresentou-se uma diminuição no número de casos. De 2004 para 2005, esse percentual foi de 7,7% passou para 3,6, demonstrando uma diferença de 4,1, decaindo em seguida, de 2005 para 2006 aumentou pouco. No ano seguinte em 2006 houve leve acréscimo, mas ainda permanece baixo em relação a 2004.

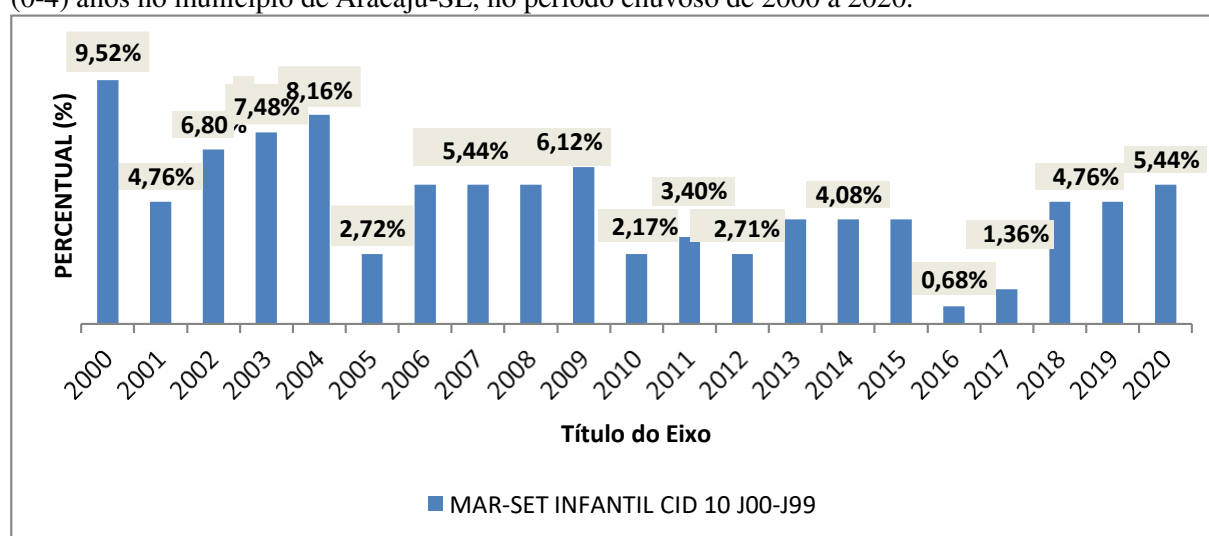
Segundo Carvalho *et al.* (2015), a taxa de mortalidade infantil reduziu significativamente entre os dois quinquênios - 2001-2005 e 2006-2010, em Aracaju. Essa

diminuição foi associada a melhorias no acesso ao pré-natal, abastecimento de água, saneamento e aumento das despesas públicas em saúde no Brasil. A ampliação da Atenção Primária de Saúde (APS), no Brasil, possibilita maior acesso da população aos serviços básicos de saúde, que são importantes para o acompanhamento do pré-natal, parto e puerpério, e da criança, após a alta hospitalar. Como também a Estratégia de Saúde da Família, que teve efeito importante na redução da mortalidade infantil em municípios brasileiros, de 1996 a 2004. A cobertura do Programa em Aracaju passou de 61,8%, em 2002, e para 84,8%, em 2010. Essas ações foram sendo melhoradas e como consequência observou-se uma redução da mortalidade infantil tanto em Aracaju como no Brasil.

Em 2007, verificou-se aumento no índice de incidência para 4,5%, decaindo em 2008, voltando a subir em 2009 e decaindo significativamente entre 2010 até 2015, sendo que, em 2016, houve um decréscimo bem acentuado. Outro dado importante é o referente ao ano de 2015 para 2016, em que há um decréscimo de 3,1%. De 2017 para 2018 notou-se um aumento de 2,7% e de 2019, para 2020, também. Nesse período, podemos observar que esse aumento de doenças respiratórias provavelmente pode estar associado à pandemia da Covid-19, que provocou um aumento no número de casos de pneumonias e de doenças respiratórias, elevando como consequência o número de óbitos por essas causas.

A figura 21 está relacionada ao período chuvoso, que vai de março a setembro para a população de infantil no município de Aracaju-SE, nos anos de 2000-2020.

Figura 21 - Mortalidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID J00-J99) em crianças de (0-4) anos no município de Aracaju-SE, no período chuvoso de 2000 a 2020.



Fonte: banco de dados da SMS/SIM. Organização Shirley A. Barreto (2021)

De acordo com a figura 21, observa-se tanto no período anual quanto no chuvoso, que o ano de 2000 apresentou a maior frequência de óbitos por Cid 10 J00-J99, (9,52%). A partir

de 2001, nota-se que essa incidência cai para 4,76%, mas aumenta gradativamente até 2004, atingindo um percentual de 8,16%, e, em 2005, houve uma diminuição para 2,72%. Nos anos de 2006 até 2008 (5,44%), 2013 a 2015 (4,08%) e 2018 a 2019 (4,76%), percebe-se que os números de óbitos permanecem estabilizados. Em 2009, observa-se um registro de 6,12%. Mudando esse quadro e tirando os períodos de constância, a tendência foi diminuir o número de casos, sendo que, em 2016, foi observada menor significância (0,68%). Em 2017, começou novamente a aumentar os casos (1,36%) e, em 2020, o índice foi para 5,44%.

É importante explicar que as infecções respiratórias agudas continuam sendo a principal causa de doenças agudas em todo o mundo, tendo grande ocorrência entre crianças. São quase 2 milhões de mortes a cada ano (TOYOSHIMA; ITO; GOUVEIA 2005). De acordo com a OMS, essas doenças representam cerca de 8% do total de mortes em países desenvolvidos e 5% em países em desenvolvimento.

A tabela 4 mostra de forma detalhada e separada por gênero (masculino e feminino), os casos de Cid 10 - J00-J99 em crianças de 2000-2020, nos períodos anual e chuvoso. Identificando os casos de óbitos com percentual (ou incidência) a partir de 3%. Os cálculos foram feitos com o número total de casos das doenças por ano pelo total de cada período, os de janeiro a dezembro e março a setembro. Observamos na tabela que, no período chuvoso, os casos se mantêm altos e, relacionados com o período anual, isso pode indicar que realmente no período chuvoso há mais ocorrências de óbitos por essas causas.

Tabela 4: Causa-Básica (CID 10 J00-J99) de mortalidade de crianças nos períodos anual e chuvosa de 2000-2020 no Município de Aracaju.

| <b>CRIANÇAS MASCULINO 2000-2020</b> |                                                 |                          |          |                            |          |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|----------|----------------------------|----------|
| <b>CID</b>                          | <b>DESCRIÇÃO</b>                                | <b>ANUAL<br/>JAN-DEZ</b> | <b>%</b> | <b>CHUVOSO<br/>MAR-SET</b> | <b>%</b> |
| J189                                | Pneumonia não especificada                      | 62                       | 52,5%    | 44                         | 55,7%    |
| J960                                | Insuficiência respiratória aguda                | 9                        | 7,6%     | 5                          | 6,3%     |
| J180                                | Broncopneumonia não especificada                | 6                        | 5,1%     | 3                          | 3,8%     |
| J219                                | Bronquite aguda não especificada                | 6                        | 5,1%     | 6                          | 7,6%     |
| J152                                | Pneumonia devida a Staphylococcus.              | 4                        | 3,4%     | 4                          | 5,1%     |
| J988                                | Outros transtornos respiratórios especificados. | 5                        | 4,24%    | 4                          | 5,06%    |
| <b>CRIANÇAS FEMININO 2000-2020</b>  |                                                 |                          |          |                            |          |
| <b>CID</b>                          | <b>DESCRIÇÃO</b>                                | <b>ANUAL<br/>JAN-DEZ</b> | <b>%</b> | <b>CHUVOSO<br/>MAR-SET</b> | <b>%</b> |
| J189                                | Pneumonia não especificada                      | 49                       | 47,12%   | 32                         | 47,1%    |
| J960                                | Insuficiência respiratória aguda                | 7                        | 6,7%     | 1                          | 1,5%     |
| J180                                | Broncopneumonia não especificada                | 3                        | 2,9%     | 2                          | 3%       |
| J219                                | Bronquite aguda não especificada                | 7                        | 6,73%    | 5                          | 7,4%     |
| J152                                | Pneumonia devida a Staphylococcus;              | 3                        | 2,88%    | 2                          | 3%       |
| J988                                | Outros transtornos respiratórios especificados. | 4                        | 3,85%    | 2                          | 3%       |

Fonte: banco de dados da SMS/SIM. Organização Shirley A. Barreto (2021).

Todas as causas de óbitos citadas assemelham-se em ambos os gêneros e identificamos que a incidência no período chuvoso é relevante. Confirmando com análise da tabela 5, nota-se que a pneumonia é a maior causa de óbito em crianças, em ambos os gêneros, e, no período chuvoso, observamos que houve um número significativo de óbitos em relação ao total anual dos períodos. E todas as causas provavelmente podem ter relação com os fatores climáticos, como também com fatores sociais e econômicos.

Ao observar a tabela, o Cid J189, independente do gênero da criança ou do período, é o que apresenta maior incidência de mortalidade (mortalidade infantil por pneumonia) entre crianças de 0-4 anos. De acordo com o Fórum Internacional de Sociedades Respiratórias FIRS (2018, p.1):

A pneumonia é a infecção que mais mata no mundo. A cada minuto, duas crianças morrem por causa da doença, o que representa 16% das mortes infantis em todo o mundo e 80% dos óbitos abaixo dos dois anos de idade. É causa comum de mortes entre os idosos também.

Esse aumento nos números de óbitos em crianças por causas de doenças do aparelho respiratório, nos últimos anos, é preocupante, porque se considerarmos a instabilidade do clima e a imaturidade do sistema imunológico das crianças até os 5 anos de idade, além das condições sociais e econômicas, a tendência é aumentar. Outro agravante é o número pequeno de crianças vacinadas, conforme aponta o FIRS (2018, p.1): “cerca de 170 milhões de crianças de países de baixa e média renda não são vacinadas contra a pneumonia. Mundialmente, apenas 35% recebem as três doses da vacina anti-pneumocócica”.

A prevalência em alguns períodos dos anos, que apresentam um aumento do número de óbitos, pode ter relação como a sazonalidade climática, que são épocas que apresentam uma maior umidade, podendo aumentar a quantidade de crianças acometidas por infecções respiratórias, principalmente a pneumonia, que é a maior responsável pela mortalidade em crianças, especialmente naquelas com menos de 1 ano de idade, as quais a imunidade ainda não está bem desenvolvida.

Segundo o FIRS (2018, p.1), “91% da população mundial vive em áreas onde a qualidade do ar é inferior ao limite determinado pela Organização Mundial da Saúde (OMS)”

e isso pode influenciar em doenças respiratórias. Segundo a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT) e dados do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), as ações de prevenção por pneumonia são necessárias para evitar casos de mortalidade em crianças abaixo de 5 anos de idade. A UNICEF alerta para o fato de que no mundo, a cada 39 segundos, morre uma criança vítima de pneumonia (NASCIMENTO, 2020).

Em 2017, ocorreram mais de 880.000 mortes de crianças por pneumonia; esse dado é

alarmante, pois ela é uma doença inflamatória aguda que acomete os pulmões e pode ser provocada por bactérias, vírus, fungos ou pela inalação de produtos tóxicos. Por esse motivo, faz parte do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) acabar com as mortes evitáveis de recém-nascidos e crianças menores de 5 anos até 2030 – objetivos que não poderão ser alcançados sem esforço e recursos contínuos para combater a pneumonia (FIRS, 2018).

As doenças respiratórias ocupam um lugar crucial dentro do contexto da saúde mundial. As infecções do trato respiratório inferior são responsáveis por cerca de 4 milhões de mortes por ano, sendo a principal causa de morte em crianças abaixo de 5(cinco) anos de idade. A bronquite aguda (BA) é um processo inflamatório que acomete os brônquios (vias aéreas de tamanho médio) e é uma doença que ocorre devido a infecções virais, bacterianas e fatores climáticos. Já a bronquiolite trata-se de uma infecção viral que acomete os bronquíolos de bebês, estruturas que dão continuidade aos brônquios. Acomete principalmente crianças menores de 2 anos, sendo o vírus sincicial respiratório seu principal agente etiológico (FISCHER, 2011).

Foram registrados 920.136 óbitos de crianças menores de 5 anos por pneumonia, no Mundo. Esse número representa 15% das mortes nesta faixa etária no mundo. É também responsável por uma maior frequência em hospitalização (FIRS, 2017, 2018).

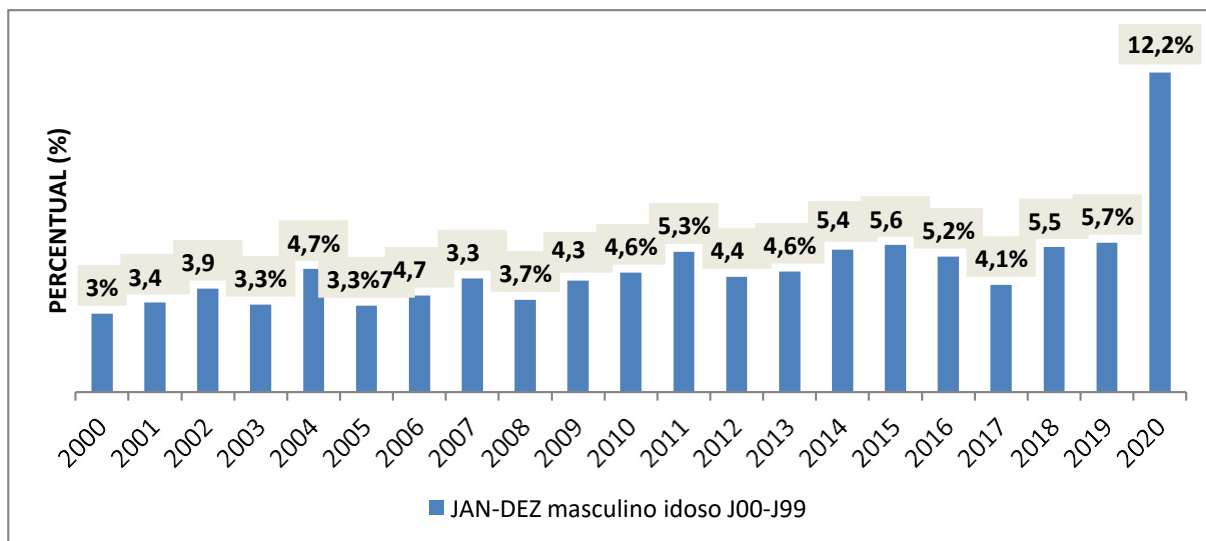
A Insuficiência Respiratória Aguda (IRA), causada pela pneumonia (viral ou bacteriana), resulta em altas taxas de mortalidade, sendo os fatores que podem promover a progressão da doença em crianças, por exemplo, devido à “desnutrição, ao tabagismo passivo, à poluição do ar e às variáveis climáticas” (PIRES; FURLAN JÚNIOR; RIBEIRO FILHO, 2019, p.3). Ainda de acordo com esses pesquisadores, as variáveis climáticas relacionam-se ao “clima úmido, seco, intensidade de chuvas e mudança brusca de temperatura, que podem intensificar a doença adquirida previamente” (PIRES; FURLAN JÚNIOR; RIBEIRO FILHO, 2019, p.3).

### **Resultados da Pesquisa de Mortalidade em idosos do Município de Aracaju-SE**

Descrição, análise e discussão dos dados de mortalidade em idosos por doenças respiratórias, que foram pesquisados no banco de dados da Secretaria Municipal de Saúde de Aracaju, pelo Sistema de Informação de Mortalidade (SIM).

Na figura 22, é possível identificar, que no período de 2000 a 2020, os casos de óbitos ocasionados por doenças do aparelho respiratório na população idosa do gênero masculino.

Figura 22 - Mortalidade proporcional por Doenças Respiratórias (CID J00-J99) em Idosos do gênero masculino acima de 60 anos no município de Aracaju-SE no período anual de 2000 a 2020.



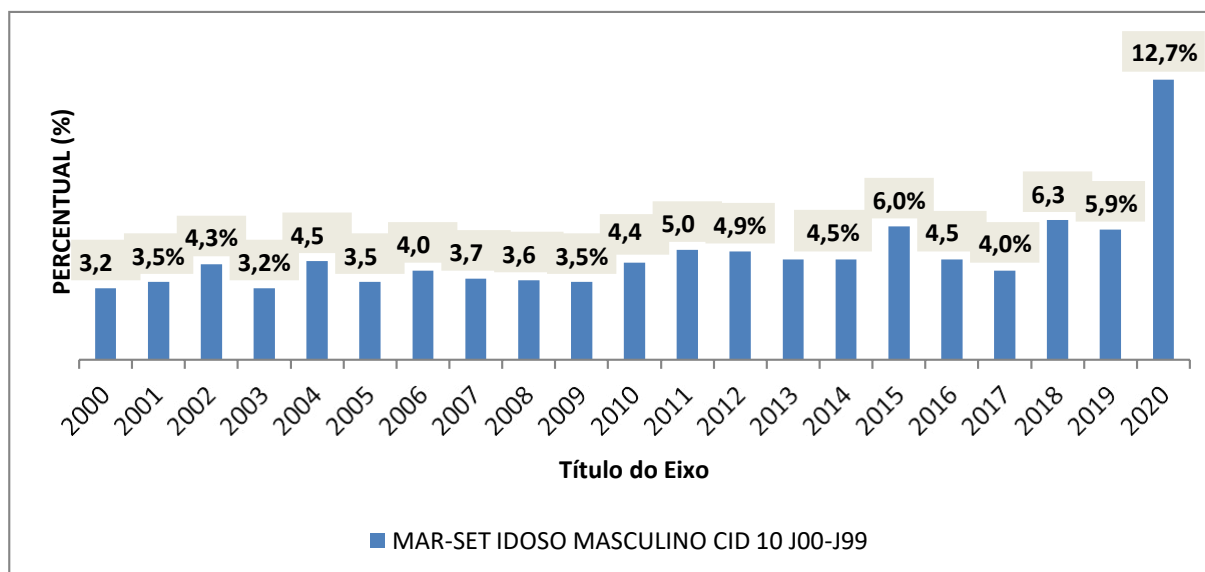
Fonte: banco de dados da SMS/SIM. Organização Shirley A. Barreto (2021).

Observamos que, no ano de 2000, os casos iniciaram com 3% e foram aumentando gradativamente até 2002 (3,9%). Houve uma redução de 0,6% de 2002 para 2003, a partir de 2004 ocorre um leve aumento passando para 4,7%, de 2005 até 2009 teve algumas oscilações, até atingir um pico em 2015 de 5,6%, e em 2017, houve um declínio (4,1%) em relação aos anos de 2014 até 2016. Os casos começam a aumentar novamente em 2018 (5,5%), chegando ao pico máximo em 2020, com um aumento de mais de 100%.

É possível observar no período chuvoso ou não, o maior número de casos de mortalidade, em ambos os gêneros, pelo Cid 10 J00-J99, no ano de 2020. Devemos levar em consideração que em 2020, foi considerado um ano atípico, pois o mundo inteiro foi acometido pela pandemia da Covid-19 (Sars-Cov-2), o que justifica o número de casos aumentarem, pois essa doença sistêmica ataca vários órgãos, inclusive o pulmão que afeta as vias respiratórias, coloca os idosos em grupo de risco, devido às suas particularidades.

A figura 23 refere-se aos casos de óbitos ocasionados por doenças do aparelho respiratório na população idosa do gênero masculino, especificamente no período chuvoso.

Figura 23- Mortalidade proporcional por Doenças Respiratórias (CID J00-J99) em Idosos do gênero masculino acima de 60 anos no município de Aracaju-SE no período chuvoso de 2000 a 2020.



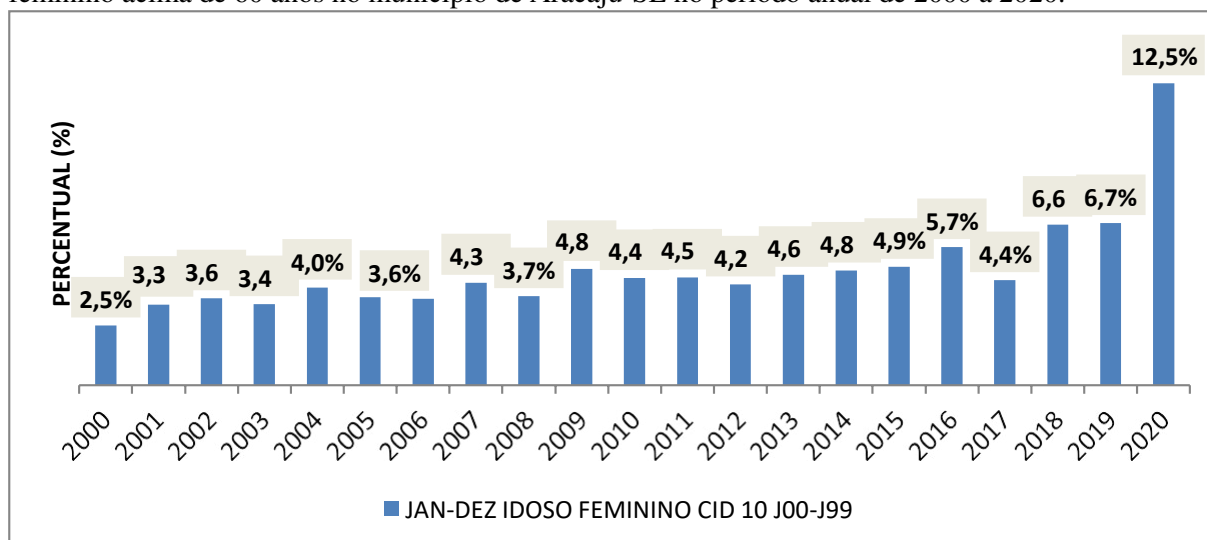
Fonte: banco de dados da SMS/SIM. Organização Shirley A. Barreto (2021).

Em comparação com o período anual, observa-se que os casos de mortalidade entre idosos do gênero masculino, no período de março a setembro, foram uniformes aumentando e diminuindo de forma gradativa 2000-2017 (3,2% até 4,0%), sendo que nos anos de 2002, 2004, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 e 2016 estão praticamente na mesma faixa (4,0% até 5,0%). A partir de 2015 (6,0%), foi aumentando e, em 2020, atingiu seu pico máximo com 12,7%.

Para Rosa *et al.* (2010, p. 112), “quando se analisa a causa de mortalidade, vale sempre lembrar que é nos extremos da vida que se concentram os óbitos, ou seja, as maiores probabilidades de morte se dão ao nascer e depois na velhice”. A pesquisa realizada por Rosa *et al.* (2010, p.116), assim como outros sobre o tema, apontam que “com relação ao grupo de causas das doenças respiratórias, as doenças crônicas das vias aéreas inferiores apresentaram maiores taxas no gênero masculino”.

A figura 24 mostra os casos de óbitos ocasionados por doenças Cid 10 J00-J99 na população idosa do gênero feminino no período anual.

Figura 24 - Mortalidade proporcional por Doenças Respiratórias (CID J00-J99) em Idosos do gênero feminino acima de 60 anos no município de Aracaju-SE no período anual de 2000 a 2020.



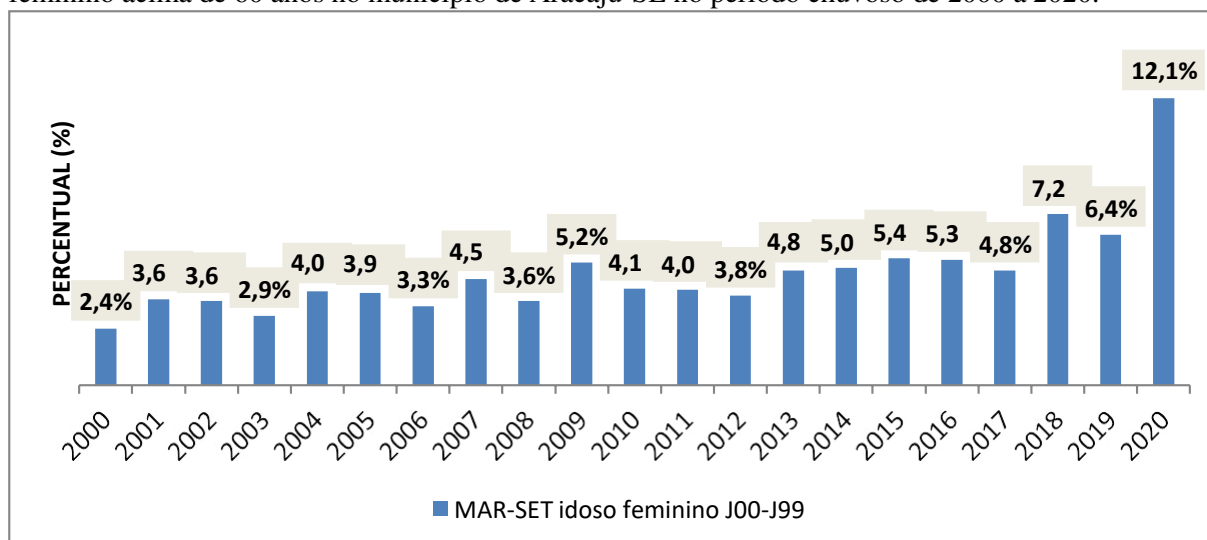
Fonte: banco de dados da SMS/SIM. Organização Shirley A. Barreto (2021).

Nota-se que o ano de 2000 (2,5%) foi o de menor frequência de casos de mortalidade em idosos do gênero feminino. A partir daí os percentuais foram aumentando, chegando ao ano de 2016 que apresentou percentual de 5,7%. Em 2017, esse número caiu para 4,4%, mas começou a aumentar em 2018 (6,6%), alcançando o ponto máximo de 12,5% casos, em 2020. A figura 25 refere-se ao período chuvoso para os idosos do gênero feminino.

Há uma explicação sobre a susceptibilidade em idosos, em relação às infecções respiratórias e suas complicações:

A susceptibilidade do idoso, particularmente às infecções respiratórias e suas complicações, tem sido notificada como importante causa de internação e óbito em vários países do mundo. Este fato pode ser explicado em parte, pela diminuição progressiva das funções pulmonares no idoso, determinada pela perda da elasticidade pulmonar, da capacidade vital e do volume expiratório forçado, além da diminuição da função ciliar e reflexo de tosse. Essa susceptibilidade, associada à poluição atmosférica, pode ocasionar o aumento de atendimentos por diversas doenças respiratórias em idosos (FRANCISCO; DONALISIO; LATTORREB, 2003, p.194).

Figura 25- Mortalidade proporcional por Doenças Respiratórias (CID J00-J99) em Idosos do gênero feminino acima de 60 anos no município de Aracaju-SE no período chuvoso de 2000 a 2020.



Fonte: banco de dados da SMS/SIM. Organização Shirley A. Barreto (2021).

De forma semelhante, na análise feita na figura 25, o ano de 2000 foi o de menor frequência (2,4%), mas, em alguns anos, por exemplo, 2008(3,6%) para 2009 (5,2%); 2012 (3,8%) para 2013(4,8%) houve um acréscimo leve. Ocorreram também momentos de mais estabilidade nos casos em 2001-2002 (3,6%) 2010-2011 (4,1%), e 2015-2016 (5,3%). Percebe-se o aumento significativo de 2017 (4,8%) para 2018(7,2%) e de 2019 (6,4%) para 2020 (12,1%).

Segundo Rosa *et al.* (2010, p. 111), “estima-se que, no Brasil, a população com 60 anos ou mais será em torno de 34 milhões em 2025. Esse aumento, segundo a OMS, deverá ser de 15 vezes, enquanto a população total aumentará cinco vezes”, devido a alguns fatores como por exemplo as melhorias na saúde e qualidade de vida. Uma importante causa de mortalidade identificada nessa população são as doenças respiratórias. Essas têm elevado os índices de hospitalização e morte entre os idosos (ROSA *et al.* 2010).

A tabela 5 mostra de forma detalhada e separada por gênero (masculino e feminino), os casos de CID 10 J00-J99, em idosos nos anos de 2000-2020, nos períodos chuvosos e anuais. Identificando os casos de óbitos com percentual (ou frequência) a partir de 4%. Os cálculos foram feitos com o número de casos dos óbitos pelo total de cada período, respectivamente.

Tabela 5: Causa-Básica (CID 10 J00-J99) de mortalidade em idosos dos gêneros masculino e feminino, nos períodos anual e chuvoso de 2000 a 2020.

| <b>IDOSO MASCULINO 2000-2020</b> |                                                                                                         |                          |          |                            |          |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------|----------------------------|----------|
| <b>CID</b>                       | <b>DESCRIÇÃO</b>                                                                                        | <b>ANUAL<br/>JAN-DEZ</b> | <b>%</b> | <b>CHUVOSO<br/>MAR-SET</b> | <b>%</b> |
| J189                             | Pneumonia não especificada                                                                              | 677                      | 29,67%   | 422                        | 30,4%    |
| J449                             | Doença pulmonar obstrutiva<br>Crônica não especificada                                                  | 362                      | 15,86%   | 221                        | 15,9%    |
| J440                             | Doença pulmonar obstrutiva crônica<br>com infecção respiratória<br>Aguda do trato respiratório inferior | 219                      | 9,6%     | 127                        | 9,1%     |
| J180                             | Broncopneumonia não especificada                                                                        | 89                       | 4%       | 53                         | 4%       |
| J988                             | Outros transtornos respiratórios<br>especificados.                                                      | 213                      | 9,33%    | 131                        | 9,4%     |
| J960                             | Insuficiência respiratória Aguda                                                                        | 103                      | 4,51%    | 61                         | 4,4%     |
| <b>IDOSO FEMININO 2000-2020</b>  |                                                                                                         |                          |          |                            |          |
| <b>CID</b>                       | <b>DESCRIÇÃO</b>                                                                                        | <b>ANUAL<br/>JAN-DEZ</b> | <b>%</b> | <b>CHUVOSO<br/>MAR-SET</b> | <b>%</b> |
| J189                             | Pneumonia não especificada                                                                              | 914                      | 32,35%   | 545                        | 31,8%    |
| J449                             | Doença pulmonar obstrutiva<br>Crônica não especificada                                                  | 282                      | 10,08%   | 175                        | 10,2%    |
| J440                             | Doença pulmonar obstrutiva crônica<br>com infecção respiratória<br>Aguda do trato respiratório inferior | 195                      | 6,97%    | 119                        | 7,0%     |
| J180                             | Broncopneumonia não especificada                                                                        | 153                      | 5,47%    | 96                         | 5,6%     |
| J988                             | Outros transtornos respiratórios<br>especificados.                                                      | 313                      | 11,18%   | 188                        | 11%      |
| J960                             | Insuficiência respiratória Aguda                                                                        | 124                      | 4,43%    | 76                         | 4,4%     |

Fonte: banco de dados da SMS/SIM. Organização Shirley A. Barreto (2021).

A amostra para a análise da tabela 5 foi de 1663 casos confirmados, com registro de óbito para o gênero masculino entre jan-dez e 1015 de mar-set, no período de 2000-2020. Para o gênero feminino, foram 1981, de jan-dez e 1199, de mar-set. Ao observar a tabela, o Cid J189, que independente do gênero para a população idosa, foi o de maior incidência de mortalidade. Nos estudos de Silveira (2020), sobre o clima e doenças respiratórias, em Santa Catarina, verificou-se ainda que a pneumonia seja amplamente mais ocorrente do que a asma e a gripe. A asma, a rinite alérgica e a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) são as Doenças Respiratórias Crônicas (DRC) mais comuns na faixa etária dos idosos acima de 60 anos (BRASIL, 2010).

Analisando a tabela 5, no período chuvoso, podemos observar algumas diferenças e semelhanças entre os resultados dos gêneros. O Cid J189 foi o de maior índice em ambos os gêneros em ambos os períodos e, no período chuvoso (mar-set), o total é mais da metade do valor dos meses de janeiro- dezembro, mostrando que é o período de maior ocorrência de

óbitos, quando relacionado com o período seco (jan, fev, out, nov e dez). No período mais frio, onde as temperaturas ficam mais baixas, ocasiona maior incidência de irritação das vias aéreas e, conseqüentemente, predisposição de doenças respiratórias. “Essa vulnerabilidade e complicações, segundo o Ministério da Saúde, acomete a faixa etária de idosos acima de 60 anos” (R7, 2019, p.1).

Nas causas de óbito com os Cid (J449 e J440), as variações no gênero masculino estão em maior proporção, e em relação aos Cid J180, J988 e J960, a maior incidência é no gênero feminino.

Conceição *et al.* (2015), em seus estudos, analisou como o conhecimento sobre as variações climáticas permite à humanidade um entendimento prévio do passado e presente sobre o clima e sua dinâmica.

A poluição ambiental encontra-se associada a uma grande variedade de efeitos adversos na saúde. Assim também, podemos citar o clima, entre outros fatores, que podem suscitar a manifestação de determinadas doenças à saúde por meio de suas propriedades (a temperatura e umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, pressão atmosférica e ventos), que interferem no bem-estar das pessoas (SANTOS, 2016).

Felizmente, segundo FIRS (2018), a maioria dessas doenças supracitadas (considerando o acometimento no gênero masculino, em crianças e em idosos) podem ser prevenidas pela melhoria da qualidade do ar, já que a fonte mais crucial de influência no clima é a própria poluição, que é ocasionada por fumaça de tabaco, por poluições internas e externas, além de micróbios, partículas tóxicas e alérgenos presentes no ambiente. É importante explicar que doenças respiratórias agudas estão relacionadas aos agentes virais, sendo o principal aquele designado como Vírus Sincicial Respiratório (VSR). Trata-se de um agente bastante infeccioso que acomete as crianças, devido à fragilidade do sistema imunológico. Essas doenças têm maior ocorrência antes dos dois anos de idade e as crianças acabam sendo reinfectadas durante a vida. Fazem parte dos casos de infecção por VSR: rinite, otite média, e, em casos mais graves, a pneumonia e a bronquiolite (MEERHOFF *et al.* 2009).

Segundo Natalino (2011), a pneumonia é uma das infecções respiratórias que podem acometer os idosos no período chuvoso e frio desencadeando Doenças Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), provocando a exacerbação infecciosa, sendo importante causa de internamento e complicações pulmonares graves podendo evoluir para o óbito. O Ministério da Saúde (MS) alerta que, no envelhecimento, há a probabilidade de o sistema imunológico estar mais debilitado, deixando assim o organismo sem proteção ou incapacidade de combater agentes nocivos. Em 2010, 42.947 idosos morreram de pneumonia no SUS, de um total de

208.302 internações em decorrência da doença, segundo o Sistema de Informações sobre Mortalidade, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2012).

Sendo assim, o conhecimento sobre o clima é de extrema importância para a prevenção de futuros prejuízos para a sociedade sendo material ou relacionado ao aumento dos casos de doenças (PEREIRA *et al.* 2018).

De acordo com estudo realizado pelos Grupos de Trabalho do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima – IPCC, em seu quarto relatório, é informado sobre os aspectos de impactos das mudanças climáticas na saúde humana, baseados nos conhecimentos científicos analisados e na construção de cenários futuros. Dentre as conclusões apresentadas, destacam-se: o surgimento de doenças e mortes prematuras; países pobres e população de baixa renda mais atingidos; alterações nas temperaturas que causarão impactos diferenciados de acordo com as características regionais; mudança no comportamento de vetores de doenças transmissíveis, populações vulneráveis que sofrerão maiores dificuldades de adaptação (**idosos, crianças, portadores de doenças crônicas, portadores de doenças respiratórias**, entre outros) (OPAS, 2019, p.9, grifo nosso).

### **Resultados das análises estatísticas de mortalidade em crianças e idosos do Município de Aracaju.**

Inicialmente, aplicou-se o teste Kolmogorov-Smirnov (K-S), para verificar a normalidade das variáveis independentes, através do parâmetro p-valor, interpretado como regra de decisão e quanto menor o valor ao nível de significância (5%), não se pode admitir que o conjunto de dados em questão tivesse distribuição Normal. O p-valor apresentou-se maior apenas para a variável velocidade do vento, indicando seguir a distribuição Normal (LEOTTI *et al.* 2005).

Observando a tabela 6, é possível perceber que as variáveis climatológicas, precipitação (Precipit), temperatura média (TempMed), umidade relativa do ar média (UmidAr), velocidade média do vento (VVento), como explicativas do modelo. Para as observações utilizadas entre os anos de 2000 e 2020, obteve-se baixa correlação entre todas as variáveis. Dessa forma, as análises de regressão linear multivariada e correlação canônica foram utilizadas para investigar a relação entre essas variáveis.

Tabela 6: Correlações entre a variável mortalidade de crianças e idosos, e variáveis climatológicas no período de 2000 a 2020 no município de Aracaju-SE.

|           | Masculino | Crianças | Feminino | Precipit | TempMed | UmidAr | VVento |
|-----------|-----------|----------|----------|----------|---------|--------|--------|
| Masculino | 1         |          |          |          |         |        |        |
| Crianças  | 0,4467    | 1        |          |          |         |        |        |
| Feminino  | 0,0111    | -0,0813  | 1        |          |         |        |        |
| Precipit  | 0,0060    | -0,0271  | 0,0985   | 1        |         |        |        |
| TempMed   | 0,0678    | 0,0209   | -0,1010  | -0,1146  | 1       |        |        |
| UmidAr    | -0,0882   | -0,0615  | 0,0343   | 0,1704   | 0,2889  | 1      |        |
| VVento    | -0,2234   | -0,1913  | -0,1089  | -0,0013  | 0,1687  | 0,0386 | 1      |

Organização Shirley A. Barreto (2021).

Os modelos de estimativas estão apresentados na tabela 7 correspondentes aos anos de 2000 a 2020 que corresponde ao período anual e chuvoso. As análises de variância indicaram resultados não significativos apenas para o grupo crianças nos dois períodos, para todas as variáveis independentes deste grupo.

Tabela 7: Equações de regressão linear múltipla e coeficiente de determinação para a estimativa das quantidades de mortalidades por doenças respiratórias em idosos e crianças, no período anual e chuvoso no município de Aracaju-SE.

| Período anual 2000 a 2020                                                                                | R <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| $F = -1,44e^{-16} + 0,0453 \text{ PCP} + 0,1519 \text{ TM} - 0,130 \text{ UMD} - 0,2439 \text{ VV}$      | 7,66%          |
| $M = 2,414e^{-16} - 0,00597 \text{ PCP} + 0,0757 \text{ TM} - 0,0745 \text{ UMD} - 0,2012 \text{ VV}$    | 4,48%          |
| $C = 4,119e^{-16} + 0,07943 \text{ PCP} - 0,09043 \text{ TM} + 0,05060 \text{ UMD} - 0,09551 \text{ VV}$ | 2,91%          |
| Período chuvoso                                                                                          | R <sup>2</sup> |
| $F = 3,929e^{-16} + 0,015 \text{ PCP} + 0,207 \text{ TM} - 0,056 \text{ UMD} - 0,209 \text{ VV}$         | 8,42%          |
| $M = -2,804e^{-17} - 0,023 \text{ PCP} + 0,106 \text{ TM} - 0,820 \text{ UMD} - 0,237 \text{ VV}$        | 7,55%          |
| $C = 1,692e^{-15} + 0,067 \text{ PCP} + 0,0050 \text{ TM} + 0,045 \text{ UMD} - 0,047 \text{ VV}$        | 0,85%          |

Nota: F, M e C – mortalidades de idosos do gênero feminino e masculino, e crianças respectivamente, PCP – precipitação média, TM – temperatura média, UMD – umidade relativa média e VV – velocidade média do vento. Organização Shirley A. Barreto (2021).

Por meio da tabela 8, nota-se que, para os modelos de regressão dos gêneros de idosos, a análise de variância apresentou-se significativas, ao nível de 5% de probabilidade, apenas para as variáveis: temperatura média, umidade relativa e velocidade do vento para o modelo feminino, já para o masculino apenas velocidade do vento apresentou significância, avaliando-se o período total das informações. Os modelos para o período chuvoso resultaram em significativo para as variáveis temperatura média e velocidade do vento, para o modelo feminino, e apenas velocidade do vento para o masculino. Os modelos para o grupo de crianças não apresentaram significância estatística para todas as variáveis, em ambos os períodos.

Os coeficientes de determinação indicam o quanto os modelos construídos na Tabela 8,

pelas variáveis climatológicas, explicam a variabilidade dos dados de mortalidade em torno da média. Para todos os seis modelos apresentados, essa explicação foi baixa, entre 0% e 9%, resultando que os dados aqui investigados de mortalidade não podem ser explicados por essas variáveis climáticas.

Na pesquisa de Guimarães; Berger; Perez (2012), que teve como objetivo desenvolver uma metodologia de modelagem estatística que explique o número de notificações de doenças respiratórias registradas em idosos e crianças, como também das concentrações de poluentes, algumas variáveis climáticas foram analisadas. Após estudo de diversas metodologias estatísticas, eles consideraram mais adequados o ajuste de Modelos Aditivos Generalizados para Localização, Escala e Forma. Os modelos ajustados apresentaram resultados satisfatórios e consideraram como variáveis significativas às partículas inaláveis e a temperatura. Além disso, foi verificada a redução proporcional do número de notificações de doenças respiratórias no período observado, em consequência da redução dos níveis de concentração de partículas inaláveis no município de Curitiba, além de outros fatores.

A Tabela 8 apresenta os resultados obtidos por meio da análise de correlação canônica, dos três pares canônicos do período de 2000 a 2020 e apenas o terceiro se mostrou não significativo, ao nível de 5% de probabilidade. Nesse caso, existe evidência de não dependência entre as variáveis climatológicas e as mortalidades infantis e de idosos. Os testes para o período chuvoso não apresentaram significância para todos os pares canônicos.

Tabela 8: Pares de variáveis canônicas, correlação canônica e coeficiente de determinação canônico entre as variáveis climáticas e mortalidade por doenças respiratórias em idosos e crianças no município de Aracaju-SE no período anual e chuvoso de 2000 a 2020.

| <b>Período anual 2000 a 2020</b>                                                                                               |                   |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| <b>Pares de Variáveis Canônicas</b>                                                                                            | <b>Correlação</b> | <b>R<sup>2</sup></b> |
| U <sub>1</sub> = - 0,1700 PREC- 0,4003TEMP + 0,3784 UMD + 0,9446 VV<br>V <sub>1</sub> = - 0,7389 FEM - 0,3870MASC - 0,2454 CRI | 29,80%            | 8,88%                |
| U <sub>2</sub> = 0,3636 PREC- 0,7819 TEMP + 0,5045 UMD - 0,2263 VV<br>V <sub>2</sub> = - 0,3493 FEM+ 0,1504 MASC +0,9661 CRI   | 16,50%            | 2,72%                |
| U <sub>3</sub> = - 0,9439 PREC-0,4770 TEMP + 0,2886 UMD - 0,2120 VV<br>V <sub>3</sub> = - 0,7647 FEM+ 1,0433 MASC -0,1260 CRI  | 05,39%            | 0,29%                |
| <b>Período chuvoso</b>                                                                                                         |                   |                      |
| <b>Pares de Variáveis Canônicas</b>                                                                                            | <b>Correlação</b> | <b>R<sup>2</sup></b> |
| U <sub>1</sub> = 0,0050 PREC+ 0,5797TEMP -0,2349 UMD - 0,8071 VV<br>V <sub>1</sub> = 0,6295 FEM + 0,5322MASC + 0,0651 CRI      | 32,29%            | 10,43%               |
| U <sub>2</sub> = - 0,4654 PREC- 0,6773 TEMP -0,3611 UMD - 0,2511 VV<br>V <sub>2</sub> = - 0,8586 FEM+ 0,9413 MASC -0,2971 CRI  | 11,80%            | 1,39%                |
| U <sub>3</sub> = - 0,5943 PREC+0,4798 TEMP - 0,4220 UMD + 0,5397 VV<br>V <sub>3</sub> = 0,4014 FEM-0,3562 MASC -0,9573 CRI     | 8,49%             | 0,72%                |

Nota: FEM, MASC, CRI – mortalidade de idosos do gênero feminino e masculino, e crianças respectivamente, PREC, TEMP, UMD, VV – médias da precipitação, temperatura, umidade do ar e velocidade do vento respectivamente. Organização Shirley A. Barreto (2021).

As correlações entre as variáveis canônicas medem a intensidade e a natureza da

associação existente entre os dois conjuntos, os valores baixos observados, entre 0,05 e 0,35, que evidenciaram pouca dependência entre os grupos de variáveis, nos dois períodos. O coeficiente de determinação canônico ( $R^2$ ) mede a variância explicada entre os conjuntos de variáveis, também apresentam baixo poder de explicação, entre 0% e 10%.

No trabalho desenvolvido por Brabo Alves *et al.* (2017) os autores mostram análises da distribuição sazonal da precipitação no Estado do Ceará em anos de seca extrema, ocorridas nesse século. Encontraram, como principais resultados, que não há um padrão canônico de configuração na distribuição sazonal de chuva ao longo do Estado nestes anos. Sendo que para cada ano de seca, diferentes áreas são afetadas, e não somente as áreas de Sertão apresentam os menores índices de precipitação no Estado.

As cargas canônicas são apresentadas na Tabela 9, que segundo Hair Junior *et al.* (2005), elas medem a correlação linear simples entre cada variável original observada no grupo de variáveis, tanto na do seu grupo quanto na do outro grupo, quanto maior a carga, mais importante é a variável na estrutura canônica. Os sinais refere-se ao relacionamento entre as variáveis, se positivo indica um relacionamento direto, enquanto o negativo indica um relacionamento inverso.

Tabela 9: Cargas canônicas e cargas cruzadas das variáveis climatológicas para os períodos anual e chuvosos no município de Aracaju-SE no período de 2000 a 2020.

| Período anual 2000 a 2020 |                |                |                |                 |                |                |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| Variáveis Independentes   | U <sub>1</sub> | U <sub>2</sub> | U <sub>3</sub> | Cargas Cruzadas |                |                |
|                           |                |                |                | V <sub>1</sub>  | V <sub>2</sub> | V <sub>3</sub> |
| PREC                      | -0,0610        | 0,5394         | -0,8398        | -0,0181         | 0,0890         | -0,045         |
| TEMP                      | -0,1121        | -0,7160        | -0,3212        | -0,0334         | -0,1182        | -0,0173        |
| UMD                       | 0,2703         | 0,3317         | -0,0182        | 0,0805          | 0,0547         | -0,0010        |
| VV                        | 0,8919         | -0,3392        | -0,2800        | 0,2658          | -0,0559        | -0,0151        |
| Proporção (%)             | 22,12          | 25,72          | 22,18          |                 |                |                |
| Variáveis Dependentes     | V <sub>1</sub> | V <sub>2</sub> | V <sub>3</sub> | U <sub>1</sub>  | U <sub>2</sub> | U <sub>3</sub> |
| FEM                       | -0,9144        | -0,2715        | -0,3000        | -0,2725         | -0,0448        | -0,0162        |
| MASC                      | -0,6971        | -0,0842        | 0,7120         | -0,2078         | -0,0139        | 0,0384         |
| CRI                       | -0,2221        | 0,9500         | -0,2194        | -0,0662         | 0,1568         | -0,0118        |
| Proporção (%)             | 45,72          | 32,78          | 21,50          |                 |                |                |
| Período chuvoso           |                |                |                |                 |                |                |
| Variáveis Independentes   | U <sub>1</sub> | U <sub>2</sub> | U <sub>3</sub> | Cargas Cruzadas |                |                |
|                           |                |                |                | V <sub>1</sub>  | V <sub>2</sub> | V <sub>3</sub> |
| PREC                      | -0,1710        | -0,5024        | -0,6170        | -0,0551         | -0,0593        | -0,0524        |
| TEMP                      | 0,5222         | -0,7082        | 0,4685         | 0,1686          | -0,0835        | 0,0398         |
| UMD                       | -0,1979        | -0,5483        | -0,3951        | -0,0639         | -0,0647        | -0,0335        |
| VV                        | -0,8073        | -0,3522        | 0,4477         | -0,2607         | -0,0415        | 0,0380         |
| Proporção (%)             | 24,82          | 29,47          | 23,92          |                 |                |                |
| Variáveis Dependentes     | V <sub>1</sub> | V <sub>2</sub> | V <sub>3</sub> | U <sub>1</sub>  | U <sub>2</sub> | U <sub>3</sub> |
| FEM                       | 0,8836         | -0,4268        | 0,1925         | 0,2853          | -0,0503        | 0,0163         |
| MASC                      | 0,8260         | 0,5518         | -0,1151        | 0,2667          | 0,0650         | -0,0098        |
| CRI                       | 0,0632         | -0,3842        | -0,9211        | 0,0204          | -0,0453        | -0,0781        |
| Proporção (%)             | 48,90          | 21,14          | 29,96          |                 |                |                |

Nota: FEM, MASC, CRI – mortalidade de idosos do gênero feminino e masculino, e crianças respectivamente, PREC, TEMP, UMD, VV – médias da precipitação, temperatura, umidade do ar e velocidade do vento respectivamente. Organização Shirley A. Barreto (2021).

As cargas canônicas dos dois períodos analisados (total e chuvoso) apresentam valores mais expressivos nas variáveis precipitação, temperatura média e velocidade do vento no grupo de variáveis independentes, indicando a correlação nas equações canônicas ( $U_3$ ,  $U_2$  e  $U_1$ ) respectivamente, o ideal é que essas cargas sejam concentradas na primeira equação canônica, a qual representa a maior variância. A umidade relativa não apresentou valores expressivos de

cargas em nenhuma das equações canônicas. Esses resultados geram uma distribuição equilibrada de variância total explicada entre 22% e 30%. Enquanto as cargas cruzadas dessas variáveis não fornecem associações com o grupo de variáveis dependentes em todas as análises.

Já as cargas canônicas do grupo de variáveis dependentes apresentaram valores maiores que representam as correlações das variáveis feminino, masculino e crianças nas equações ( $V_1$ ,  $V_3$  e  $V_2$ ) para o período total, e ( $V_1$ ,  $V_2$  e  $V_3$ ) para o chuvoso, indicando a não concentração da variância em uma equação canônica, está variando entre 21% e 49% nas três equações, nos dois períodos analisados.

As cargas cruzadas dessas variáveis em ambos os períodos também não fornecem associações relevantes com o grupo de variáveis dependentes e independentes. Os valores sugeridos por Lambert e Durand (1975) são no mínimo 0,3, neste caso o maior coeficiente apresentado foi de 0,2853, isto indica que a variável canônica dependente explica apenas 8,14% da variância de Feminino.

### **Resultados da Pesquisa de Morbidade do Município de Aracaju-SE.**

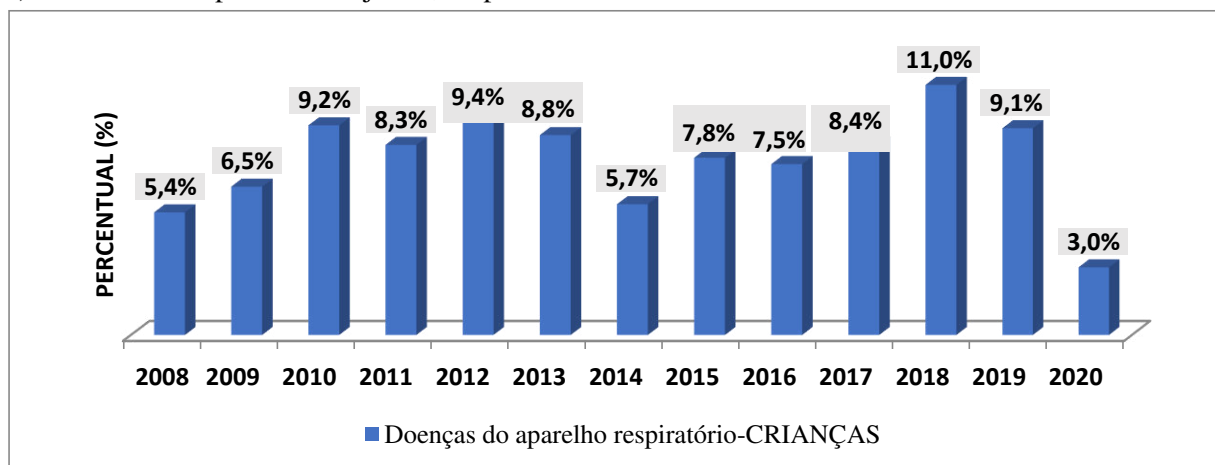
Os primeiros resultados foram avaliados por meio da análise descritiva dos dados, aos quais mostram os períodos de maiores frequências de morbilidade nos grupos de crianças e idosos nas faixas etárias analisadas, de óbitos (CID 10 J00-J99), por causas de doenças respiratórias. Os dados foram agrupados e analisados anualmente e mensalmente, durante o período 2008-2020, por causa de doença, idade e gênero.

Os dados de Morbidade foram analisados pelas informações colhidas no banco de dados do SIH/SUS/DATASUS, por ser banco oficial de informações do Brasil e por ter sido identificado divergências de informações quando confrontados os dados com os do banco de dados fornecido pela Secretaria Municipal de Saúde de Aracaju.

### Resultados da Pesquisa de Morbidade em crianças do Município de Aracaju-SE.

A seguir faremos a descrição, análise e discussão dos dados de morbilidade em crianças por doenças respiratórias. A figura 26 apresenta causas de doenças em crianças no período anual de 2008-2020.

Figura 26: Morbidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID J00-J99) em crianças de (0-4) anos no município de Aracaju-SE, no período anual de 2008 a 2020.



Fonte: banco de dados SIH/SUS/DATASUS. Organização Shirley A. Barreto (2021).

Na figura 26, é possível identificar, no período correspondente a 2008 e 2020 para o período anual que corresponde a todos os meses dos anos e o período chuvoso para os meses de março a setembro, os percentuais dos casos das doenças do aparelho respiratório na população infantil de ambos os gêneros. Podemos observar que, a partir de 2008 (5,4%), os casos foram aumentando de forma regular e sistemática. Os anos de 2010 (9,2%), 2012 (9,4%) e 2019 (9,1%) foram praticamente iguais em número de crianças acometidas pela doença. O ano de 2018 apresentou a maior frequência com 11,0% e, no ano de 2020, caiu consideravelmente para 3,0%, um dos fatores que pode ter sido causa dessa queda foi o que ocorreu no ano de 2020, quando iniciou a pandemia de Covid-19, no Brasil, onde muitos serviços foram prejudicados devido ao isolamento da população, e, provavelmente, houve subnotificações das doenças, falta de oportunidade no registro, diagnósticos incorretos, dentre outros fatores, que podem ocorrer junto às repartições responsáveis pelo fornecimento de informações de saúde nos períodos normais, como também nos atípicos, como foi o ano de 2020.

Segundo Beber *et al.* (2020), as doenças respiratórias estão entre as principais causas de internação hospitalar de crianças, pois vários fatores podem influenciar na incidência dessas patologias, como os comportamentais, ambientais, exposição à poluição atmosférica e as

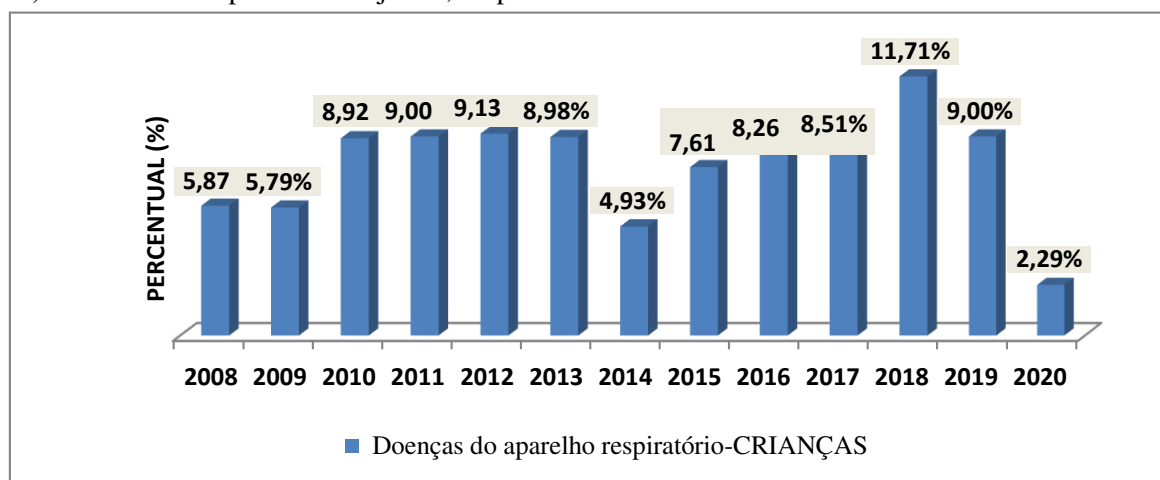
variações climáticas. Beber *et al.* (2020) identificou, em sua pesquisa, tanto do total pesquisado quanto dos fatores associados às doenças respiratórias, 50% referiram à poluição e às queimadas, 20% às condições climáticas naturais, 15% às infecções virais, 10% aos fatores comportamentais e/ou domésticos e 10% mencionaram a história da doença na família. Dos estudos que investigaram a poluição atmosférica, 88,8%, ficou evidenciado que há um aumento na incidência de eventos respiratórios mesmo em níveis que não são considerados danosos pela Organização Mundial da Saúde, sendo a poluição atmosférica o principal fator de risco identificado nesses estudos.

Um fato importante que devemos analisar é que no ano de 2019, muitos países já haviam sido acometidos pela pandemia da Covid-19 (Sars-Cov-2), apresentando um número assustador de mortes, principalmente em idosos (ainda que essa situação tenha sido modificada posteriormente, apresentando registros de mortes em diferentes faixas etárias). À época, a OMS foi alertada sobre vários casos de pneumonia que estavam sendo registrados na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China. Era o surgimento de um novo tipo (cepa) de coronavírus que não havia sido identificado nos seres humanos. No caso das crianças acometidas pelo vírus (sem casos de morbidades), em vários locais do mundo, elas foram julgadas como assintomáticas, não sendo muito afetadas pelas comorbidades da doença que afetou milhares de pessoas adultas em todo o mundo.

Atualmente, (abril de 2022), foram mais de 30 milhões de casos e o número de óbitos atinge mais de 660 mil pessoas no Brasil. Inicialmente, teve um grande número pela variante gama, seguindo pela Delta e agora com o surgimento da Ômicron e a ameaça de surgimento de outras variantes, os números voltaram a subir. Dessa forma, além dos fatores climáticos, temos de considerar também o contexto pandêmico, ao explorarmos causas das doenças respiratórias, porque há muito ainda a ser desvendado sobre os efeitos da Covid-19 no corpo humano (MALAVÉ-MALAVÉ, 2022).

De acordo com Rosa *et al.* (2008), crianças menores de 5 anos, que residem na área urbana, têm em média 6 (seis) internações por ano, devido à infecção respiratória aguda (IRA). Já na área rural, as que lá residem apresentam entre 2 (duas) e 4 (quatro) internações por ano. Nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, as internações são mais acentuadas, principalmente devido à pneumonia, aproximadamente 0,28 episódios por ano de pneumonia acontecem em cada criança menor de 5 anos. Segundo os mesmos autores, as doenças crônicas têm apresentado aumento no número de casos no Brasil e no Mundo. Na figura 27, é possível identificar os casos de morbidade em crianças no período chuvoso de 2008 a 2020.

Figura 27- Morbidade infantil proporcional por Doenças Respiratórias (CID J00-J99) em crianças de (0-4) anos no município de Aracaju-SE, no período chuvoso de 2008 a 2020.



Fonte: banco de dados SIH/SUS/DATASUS. Organização Shirley A. Barreto (2021).

Observamos que diferentemente da Figura 26, que relaciona ao período anual, a Figura 27 refere-se ao período chuvoso, que compreende de março a setembro, os casos de Cid 10 J00-J99 apresentam-se de forma mais estagnada com valores percentuais bem próximos e com poucas variações de aumento ou diminuição, tais como 2008-2009, 2010-2013, 2016-2017. Podemos observar que, no ano de 2009 (5,79%), houve um aumento no número de casos de doenças, que iniciou em 2010 (8,92%) e foi até 2013 (8,98%). Em 2014, esse número (4,98%) caiu quase pela metade, voltando a subir até 2018 (11,71%), atingindo seu ano de maior frequência. Em 2019 (9,00%), começa novamente a cair consideravelmente, para, em 2020, atingir seu menor índice, que é 2,29%.

A tabela 10, mostra de forma detalhada os casos de Cid 10 J00-J99 em crianças, de 2008-2020, nos períodos anual e chuvoso, e os Cids mais específicos das Doenças Respiratórias (DRs), com maior incidência nesses períodos.

Tabela 10: Causa-Básica (CID 10 J00-J99) de morbididade de crianças nos períodos anual e chuvoso de 2008-2020 no município de Aracaju-SE.

| CRIANÇAS 2008-2020 |                                           |                  |       |                    |       |
|--------------------|-------------------------------------------|------------------|-------|--------------------|-------|
| CID                | DESCRIÇÃO                                 | ANUAL<br>JAN-DEZ | %     | CHUVOSO<br>MAR-SET | %     |
| J00-J99            | Total de Doenças do aparelho respiratório | 12675            | 100%  | 7477               | 100%  |
| J18                | Pneumonia                                 | 5933             | 46,8% | 3833               | 51,3% |
| J45                | Asma                                      | 3673             | 29,0% | 1374               | 18,4% |
| J20-21             | Bronquite aguda e bronquiolite aguda      | 1926             | 15,2% | 2270               | 30,4% |

Fonte: banco de dados SIH/SUS/DATASUS. Organização Shirley A. Barreto (2021).

A tabela 10 apresenta os casos de Cid de morbidade em crianças no período anual (jan-dez) e chuvoso (mar-set) de 2008-2020, em que, na primeira linha, está o número total de casos de doenças do aparelho respiratório nesta faixa etária e temos os maiores percentuais nas causas de pneumonia, asma, bronquite e bronquiolite aguda; as três representam mais da metade do total de doenças em crianças menores de 4 anos. Observa-se que, no período chuvoso, o total de casos é mais da metade do total anual, o que demonstra que nesse período houve um aumento considerável de casos de doenças e a pneumonia continua sendo a maior causa de doenças, como também mostra que nesse período ocorre o maior número de DRs. Justificar esse aumento das internações é uma tarefa difícil e ao mesmo tempo complexa, pelo fato de que as DRs

possuem um caráter de multifatores, que muitas vezes podem estar ligados ou não às internações. Entre esses múltiplos fatores, alguns autores destacam que as condições ambientais, como por exemplo, clima, mudanças bruscas de temperatura e poluição, além de fatores familiares, pode ter impacto direto no surgimento de tais agravos (ROSA *et al.* 2008).

Passos *et al.* (2018) escreveram que as doenças respiratórias, especialmente a pneumonia, são responsáveis por 22,3% de todas as mortes de crianças de 1 a 4 anos no Brasil. A pneumonia também está associada a uma alta taxa de hospitalização, sendo que 30 a 50% das crianças que procuram atendimento médico, seja ele em emergência ou em unidade básica de Saúde, apresentam sintomas de natureza respiratória.

Dessa forma, não podemos esquecer que o aparelho respiratório é uma das partes do corpo humano que está relacionado ao meio ambiente em que vivemos (ASSIS NETO, 2019). As DRs acometem crianças e idosos e são consideradas importantes causas de morbimortalidade em todo o mundo (WHO, 2014).

Para Grumach (2009), a maturação imunológica (baixa produção de anticorpos) da criança, deixam-nas expostas a antígenos estranhos, incluindo os de origem microbiana (bactérias, vírus, fungos e protozoários), além de agentes inertes inalados da atmosfera ou ingeridos durante a alimentação; esse pode ser um dos fatores que tornam as crianças mais suscetíveis ao aparecimento de doenças.

A pneumonia (J18) aparece em jan-dez (5933-46,8%) e mar-set (3833-51,3%). Observamos que a variação dessa doença é o primeiro maior em casos de morbidade para as crianças de 0 a 4 anos. A pneumonia é uma inflamação causada por diversos microrganismos. A pneumonite é um termo mais geral que descreve um processo inflamatório no tecido pulmonar, capaz de predispor ou de colocar o paciente em risco para invasão microbiana (PINHEIRO, OLIVEIRA, 2007).

Em segundo, temos a asma (J45), que atinge no período anual (3673-29%) e no período chuvoso (1374 – 18,4%). Observamos que, no período chuvoso, os valores foram altos e correspondem a mais da metade, relacionando com o total anual, de 29,0%. O clima pode ser um dos fatores que influencia o aumento dessa patologia. Para Hetzel, Silva e Silva (2008), a asma é uma doença que torna os brônquios hiper-responsivos aos diversos fatores desencadeantes das crises. É considerada uma doença respiratória de causa indefinida, mas está associada aos fatores genéticos (história familiar de alergias respiratórias – asma ou rinite) e ambientais (SPPT, 2012). Para Silva *et al.* (2016), é uma doença respiratória crônica com maior número de casos, que tem apresentado prevalência de aproximadamente 20% no Brasil, estando entre os mais altos números de casos.

Estudos vêm demonstrando que as variáveis climáticas são uma condição que afeta de forma direta no aumento de internações por doenças respiratórias, principalmente por asma. Essas internações podem ser influenciadas por exposição às mudanças climáticas, aos poluentes e aos aerossóis, entre outras. Ainda é possível destacar a temperatura e velocidade dos ventos. (SALDANHA, BOTELHO 2008). Na pesquisa feita por Anjos, Lima e Lima (2021), identificou-se a asma e a pneumonia como a principal causa de internamento em um dos hospitais de Recife.

A causa bronquite aguda (J20-21) aparece em terceiro lugar, no período anual (1926-15.2%) e chuvoso (2270-30,4%). A bronquite aguda (BA) é um processo inflamatório que acomete os brônquios (vias aéreas de tamanho médio) nos pulmões e que é principalmente caracterizada por tosse. Vários fatores podem promover a ocorrência da bronquite, dentre eles, infecções virais, bacterianas e fatores climáticos. Já a bronquiolite trata-se de uma infecção viral que acomete os bronquíolos de bebês, estruturas que dão continuidade aos brônquios. Acomete principalmente em crianças menores de 2 anos, sendo o vírus sincicial respiratório seu principal agente etiológico (FISCHER, 2011).

A poluição do ar contribui para o aumento de morbidade e mortalidade independentemente da faixa etária, apontado que alguns efeitos estudados estão relacionados a pequenas exposições e outros à exposição em longo prazo (SOUZA, 2009). De acordo com Brasil (2014), a pneumonia é responsável por altas taxas de internações e mortalidade, especialmente entre crianças menores de cinco anos e idosos acima de 60 anos.

Sant'Anna Neto (2008) enfatiza que, na região tropical, os episódios climáticos que mais acometem a sociedade urbana são a qualidade do ar, as variações de temperatura e os impactos meteóricos. Souza e Santos (2016), em seus estudos, afirmam que as crianças são um grupo

particularmente vulnerável devido à imaturidade do sistema respiratório e imunológico e às condutas da idade.

Annesi-Maesano (2016) acrescenta à discussão que a mudança climática atinge as pessoas e o meio ambiente de diversas maneiras. Em particular, tem mais efeito sobre aqueles que vivem em áreas vulneráveis e pobres, onde não há estrutura assistencial adequada para crianças, idosos e pessoas com doenças pré-existentes, que são mais frágeis a essas mudanças.

O clima tem papel fundamental na transmissão de diversas doenças que estão entre as principais causas de morbidade e mortalidade no mundo. As variáveis meteorológicas são importantes objetos de investigação que causam doenças como a pneumonia e a asma (OMS, 2012).

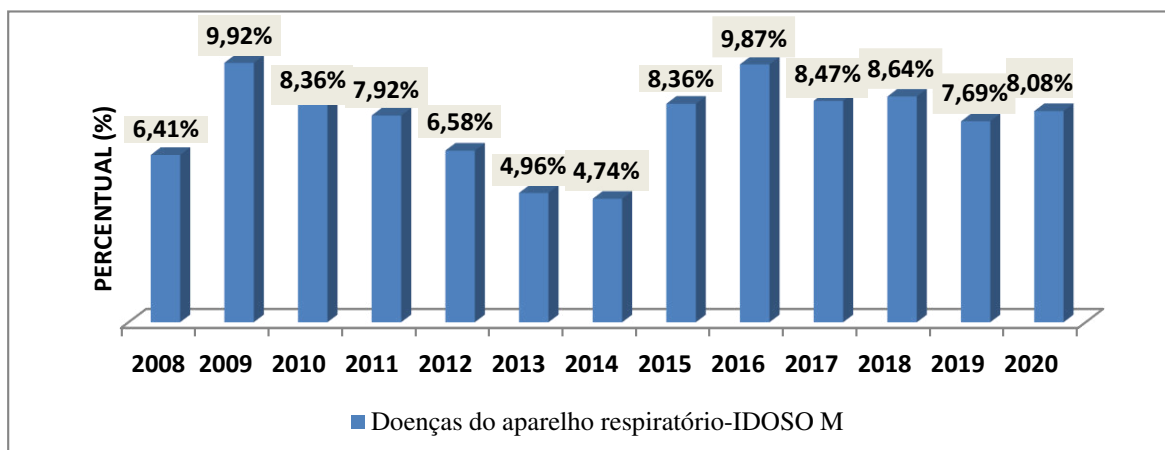
Segundo Andrade (2011), em seus estudos, o clima pode influenciar no aparecimento de ambientes propícios à proliferação de vetores de doenças respiratórias devido aos fatores climáticos e socioeconômicos, entre os menores de cinco anos, atendidos em uma unidade de emergência básica na cidade de Goiânia-GO. Em seus estudos, foram identificados 4711 pacientes menores de cinco anos e desses, 2675 pacientes apresentavam doenças respiratórias, com taxas percentuais variando entre 45,9% e 70,1% do total de atendimentos, a depender do período do ano.

Nesse sentido, Sales, Assis e Fonseca (2018), em seus estudos em Belo Horizonte-MG, ressaltam que nos meses a partir de abril, ocorre um aumento de incidência de internações de crianças (0-4 anos), por doenças respiratórias, pois se observa a redução da precipitação e elevadas amplitudes térmicas em função da passagem, principalmente, do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul e da Massa Polar Atlântica.

### **Resultados da Pesquisa de Morbidade em idosos do Município de Aracaju-SE**

A seguir faremos a descrição, análise e discussão dos dados de morbidade em idosos por doenças respiratórias. A figura 28 traz uma análise do grupo de idosos do gênero masculino no período anual de 2008-2020.

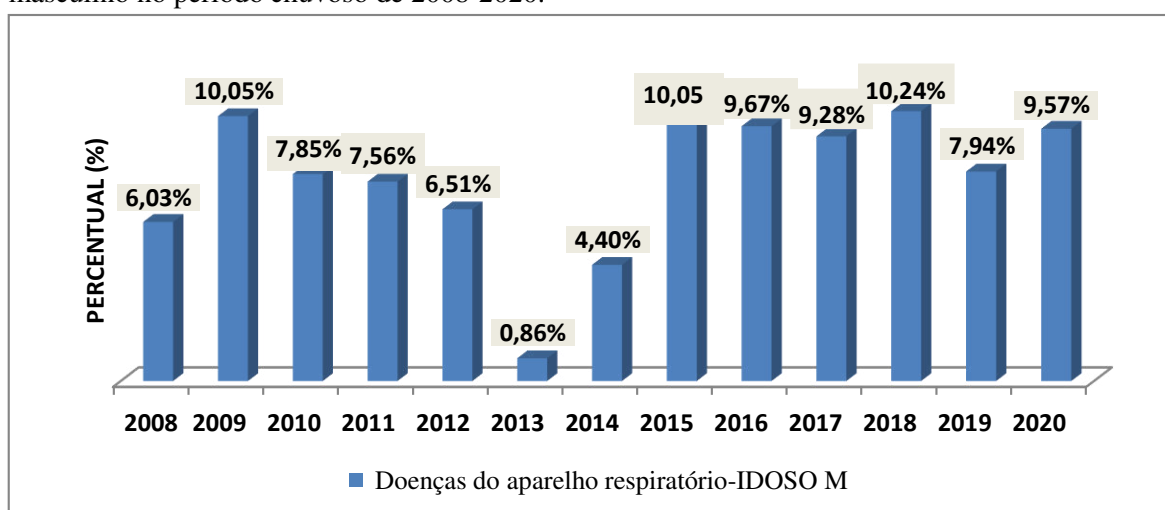
Figura 28- Morbidade proporcional por Doenças Respiratórias (CID J00-J99) em idoso gênero masculino no período anual de 2008-2020.



Fonte: banco de dados SIH/SUS/DATASUS. Organização Shirley A. Barreto (2021).

No ano de 2008 (6,41%), os casos de morbidade das doenças do Cid 10 começaram a subir. Em 2009 (9,92%), ocorreu o maior número de incidência de casos nesse período estudado; e esse número foi caindo progressivamente até que, em 2014, os casos caíram praticamente pela metade (4,74%). Em 2015, a tendência foi para aumentar novamente o número de casos (8,36%) e, em 2016, chegou a 9,87%. Entre 2017-2018 (8,47% e 8,64%), praticamente estabilizou-se e tornou a cair em 2019 (7,69%), para finalizar em 2020 com 8,08% de casos de incidência de morbidade de doenças Cid 10. A figura 29, a análise é desse mesmo grupo de idosos, só que no período chuvoso de 2008-2020.

Figura 29- Morbidade proporcional por Doenças Respiratórias (CID J00-J99) em idosos, gênero masculino no período chuvoso de 2008-2020.



Fonte: banco de dados SIH/SUS/DATASUS. Organização Shirley A. Barreto (2021).

Podemos observar que nesse período específico, os números mudaram com picos de aumento e diminuição de casos bem definidos. No ano de 2008, o número ficou em 6,03%. Os casos começaram a subir para 10,05%, em 2009. A partir de 2010 (7,85%), caem para quase nulo, e, em 2013, para 0,86%. Em 2014, os casos aumentaram (4,40%), chegando em 2018 ao seu ponto mais alto (10,24%). Em 2019, caem novamente (7,94%) e voltam a subir e chegam a 9,57%, em 2020. Essa variação pode ser também devido à falta de dados no sistema.

A tabela 11 apresenta de forma detalhada os casos de Cid 10 J00-J99 em idosos - gênero masculino- de 2008-2020 nos períodos anual e chuvoso. E os Cids mais específicos das Doenças Respiratórias (DRs), com maior incidência nesses períodos.

Tabela 11: Causa-Básica (CID 10 J00-J99) de morbidade de idoso gênero masculino nos períodos anual e chuvoso de 2008-2020 no município de Aracaju-SE.

| <b>IDOSOS MASCULINO NO 2008-2020</b> |                                                                            |                          |          |                            |          |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------|----------------------------|----------|
| <b>CID</b>                           | <b>DESCRIÇÃO</b>                                                           | <b>ANUAL<br/>JAN-DEZ</b> | <b>%</b> | <b>CHUVOSO<br/>MAR-SET</b> | <b>%</b> |
| J00-J99                              | Total de Doenças do aparelho respiratório                                  | 1800                     | 100%     | 1096                       | 100%     |
| J18                                  | Pneumonia                                                                  | 869                      | 48,3%    | 539                        | 49,2%    |
| J98                                  | Outras doenças do aparelho respiratório                                    | 543                      | 30,2%    | 336                        | 30,7%    |
| J42-J43-J44                          | Bronquite, enfisema e outras doenças pulmonares obstrutivas crônicas(DPOC) | 225                      | 12,5%    | 128                        | 11,7%    |

Fonte: banco de dados SIH/SUS/DATASUS. Organização Shirley A. Barreto (2021).

Observamos que, no período chuvoso, a frequência dos casos é equivalente ao período total, mostrando que existe um aumento dessas causas nesse período.

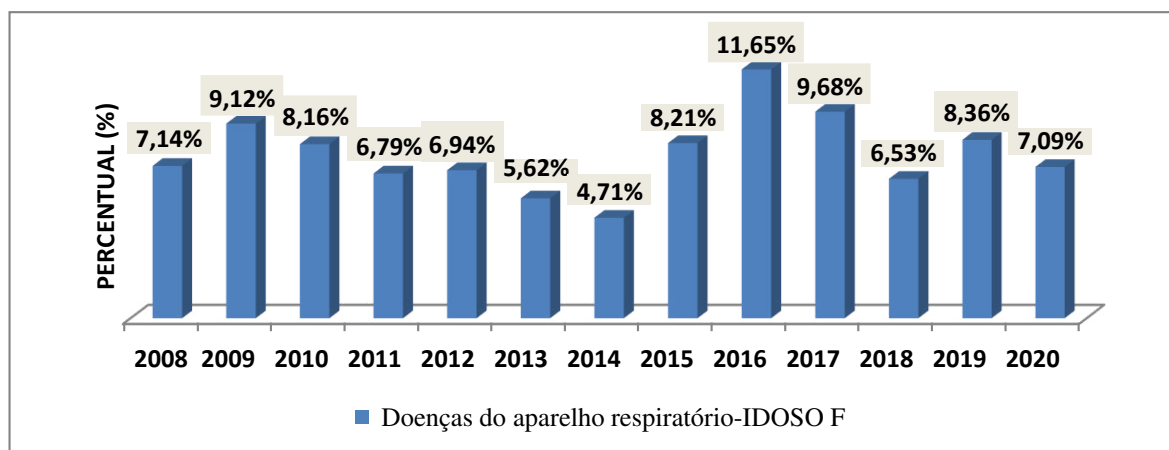
Para o gênero masculino, observa-se que a causa de doença com maior frequência foi a pneumonia (J18) com (869-48,3%; 539-49,2%). Aleixo e Sant'Anna Neto (2014) e Silveira e Zavattini (2020) observaram, em seus estudos, o aumento das taxas de internação por pneumonia na cidade de Ribeirão Preto (SP) e Joinville (SC) nos períodos de meses mais frios.

O CID de outras doenças do aparelho respiratório (J98), que são consideradas as doenças não especificadas, apresentou 543-30,2%; 336-30,7% e, por fim, a Bronquite, enfisema e DPOC (J42-J44), com (225-12,5%; 128-11,7%), que tiveram o menor percentual de todas as doenças citadas. Para Panet, Araújo e Araújo (2015), na investigação que realizou, obtiveram-se resultados discretos quanto à vulnerabilidade da saúde dos idosos às variáveis climáticas, temperatura do ar - média da máxima - e umidade relativa do ar média. Após análise das

estatísticas, Panet, Araújo e Araújo (2015) identificou uma correlação negativa entre a temperatura máxima média, mostrando uma tendência à redução do número de internações hospitalares com o aumento das temperaturas. Quanto à pluviosidade, não houve correlação e obteve uma correlação discreta entre a umidade relativa média e o número de internações por doenças do aparelho respiratório entre o grupo de idosos. Segundo o autor, há uma tendência em o aumento da umidade relativa do ar ser proporcional ao aumento do número de internações. Além da influência da temperatura na saúde desse grupo, a umidade relativa do ar também pode desencadear enfermidades no aparelho respiratório.

Barros, Gioia e Vasques (2020), em sua pesquisa realizada, comprovaram que o processo de saúde-doença exerce influência na qualidade de vida e bem-estar de todos os indivíduos. As variações climáticas (temperatura do ar, precipitação, umidade, pressão atmosférica, ventos, chuvas) influenciam de maneira direta (através da sensação de conforto, mortalidade e morbidade provocada pelas doenças sistêmicas) e indireta (como nas doenças infecciosas que se ligam a vetores transportados pelo ar, água, solo e alimentos) na saúde das pessoas (PITTON; DOMINGOS, 2004). Na figura 30, o grupo analisado é de idosos do gênero feminino no período anual entre 2008-2020.

Figura 30- Morbidade proporcional por Doenças Respiratórias (CID J00-J99) em idosos gêneros feminino no período anual de 2008-2020 no município de Aracaju-SE.

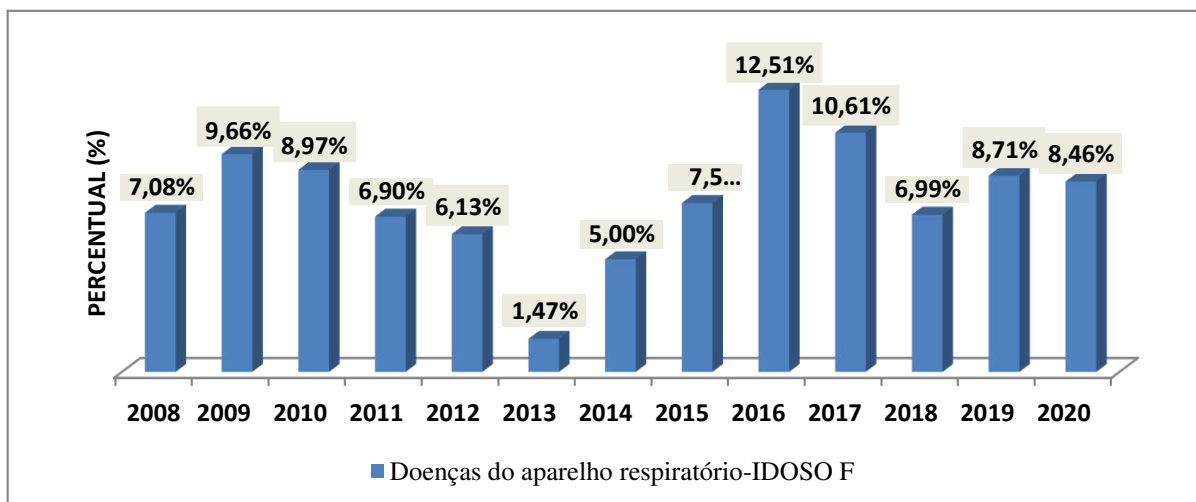


Fonte: banco de dados SIH/SUS/DATASUS. Organização Shirley A. Barreto (2021).

Podemos observar que, em 2008 (7,14%), esse percentual aumentou no ano seguinte - 2009- (9,12%) e a partir daí, decaiu consideravelmente até 2014 (4,71%). Em 2015, voltou a subir (8,21%), atingindo seu ponto máximo em 2016 (11,65%). A partir de 2017 (9,68%), a incidência de casos de morbilidade por CID 10 apresentou uma queda considerável em 2017 (6,53%). Em 2019, volta a subir (8,36%) e novamente decai em 2020 (7,09%). Na figura 31,

tem-se o mesmo grupo estudado que são idosos do gênero feminino, no entanto está relacionado ao período chuvoso de 2008-2020.

Figura 31: Morbidade proporcional por Doenças Respiratórias (CID J00-J99) em idoso gênero feminino no período chuvoso de 2008-2020 no município de Aracaju-SE.



Fonte: banco de dados SIH/SUS/DATASUS. Organização Shirley A. Barreto (2021).

Em 2008, temos o registro de 7,08%. Esse percentual aumentou no ano seguinte, 2009, para 9,66%, e, a partir daí foi diminuindo e, em 2013, atingiu seu ponto mais baixo (1,47%). No ano de 2014, (5,00%) torna a subir, atingindo seu ponto máximo em 2016 (12,51%). A partir de 2017 (10,61%), esse percentual decai no ano seguinte 2018 (6,99%) e, em 2019 (8,71%) e 2020 (8,46%), praticamente se estabilizam.

A tabela 12 apresenta, de forma detalhada, os casos de CID 10 J00-J99 em idosos do gênero feminino de 2008-2020, nos períodos de jan-dez e mar-set, como também os Cids mais específicos das Doenças Respiratórias (DRs), com maior incidência nesses períodos.

Tabela 12: Causa-Básica (CID 10 J00-J99) de morbididade de idoso gênero feminino nos períodos anual e chuvoso de 2008-2020 no município de Aracaju-SE.

| IDOSOS FEMINI NO 2008-2020 |                                                                            |                  |       |                    |      |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------|-------|--------------------|------|
| CID                        | DESCRIÇÃO                                                                  | ANUAL<br>JAN-DEZ | %     | CHUVOSO<br>MAR-SET | %    |
| J00-J99                    | Total de Doenças do aparelho respiratório                                  | 1994             | 100%  | 1213               | 100% |
| J18                        | Pneumonia                                                                  | 1005             | 50,4% | 628                | 52%  |
| J98                        | Outras doenças do aparelho respiratório                                    | 618              | 31%   | 374                | 31%  |
| J42-J43-J44                | Bronquite enfisema e outras doenças pulmonares obstrutivas crônicas (DPOC) | 169              | 8,5%  | 98                 | 8%   |

Fonte: banco de dados SIH/SUS/DATASUS. Organização Shirley A. Barreto (2021).

Podemos observar que ambos os gêneros, na faixa etária acima de 60 anos, são acometidos pelas mesmas doenças de acordo com as tabelas 2 e 3. O CID (J189) é o de maior prevalência em ambos os períodos (1005-50,4%; 628-52%) e o de menor prevalência é o CID (J42-44), com (169-8,5%; 98-8%). Observamos ainda que, em relação a bronquites, enfisema e DPOC, a maior frequência foi no gênero masculino, que pode se justificar pelo estilo de vida e exposição maior a agentes patogênicos que causam essas doenças, como o tabagismo que é a causa mais importante da DPOC e cujos sintomas principais são tosse e falta de ar.

Nos Estados Unidos, cerca de 16 milhões de pessoas têm DPOC. Ela é a terceira causa mais comum de morte, respondendo por mais de 140.000 mortes a cada ano. De 1980 a 2000, o número de mortes por DPOC aumentou em 64%, mas desde então, o número de mortes tem se mantido estável. Mais de 97% de todas as mortes relacionadas a ela ocorrem em pessoas com mais de 64 anos. A DPOC afeta mulheres mais frequentemente do que homens, mas homens e mulheres morrem em consequência de DPOC em taxas quase iguais. Globalmente, o número de pessoas com DPOC está aumentando. Os fatores que contribuem para a DPOC incluem o aumento do tabagismo em muitos países em desenvolvimento e, em todo o mundo, a exposição a toxinas presentes em combustíveis de biomassa, como madeira e gramíneas. As taxas de morte podem estar aumentando nos países em desenvolvimento. Em 2030, prevê-se que a DPOC se torne a terceira maior causa de morte no mundo (WISE, 2020).

Para Aleixo e Sant' Anna Neto (2014), o clima das cidades brasileiras mudou. A qualidade do ar, alterações térmicas, hídricas, pluviométricas das cidades de pequeno e grande porte sofre alterações e essas variações favorecem o aparecimento de doenças respiratórias na população.

Como foi citado nesse estudo, o clima é um fator ambiental que afeta direta e indiretamente a saúde da população. Os idosos, como as crianças e os portadores de doenças crônicas são considerados grupo de risco, pois seu sistema imunológico é menos eficiente. Esse declínio da força muscular e respiratória deixa o grupo de idoso mais sensível aos efeitos poluentes. Nesse sentido, Panet, Araújo e Araújo (2015) alerta sobre a influência da alta umidade relativa do ar na saúde dos idosos. Supõe-se que está relacionada à qualidade das habitações. Edifícios que não são ventilados e iluminados naturalmente podem desenvolver, em períodos mais úmidos, a propagação de fungos e ácaros.

Natalino (2011) afirma que determinadas doenças são motivadas pelo clima e associadas às condições atmosféricas e variações sazonais. Gonçalves e Coelho (2010) concluíram que, nos meses de abril e maio, existe uma tendência do aumento da temperatura do ar,

consequentemente, da morbidade das doenças respiratórias, mais comumente em crianças e idosos.

A bronquite aguda, conforme foi observado, é mais comum incidir em crianças na faixa etária de 0-2 anos. A bronquite, enfisema e agravos ou Doenças Respiratórias Crônicas (DRC) são doenças crônicas tanto das vias aéreas superiores quanto das inferiores. A asma, a rinite alérgica e a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) são as DRC mais comuns na faixa etária dos idosos acima de 60 anos (BRASIL, 2010).

Segundo o Ministério da Saúde, de janeiro a novembro de 2011, o SUS registrou 86.980 internações por bronquite, enfisema pulmonar e outros tipos de doença pulmonar obstrutiva crônica de pessoas com 60 anos ou mais, 28% dos casos concentrados nos idosos a partir de 80 anos (BRASIL, 2014).

### **Resultados das análises estatísticas de morbidade em crianças e idosos do Município de Aracaju.**

A Tabela 13 apresenta os resultados da matriz de correlação de Pearson das variáveis envolvidas, masculino e feminino e se referem às morbidades de idosos por gênero, e nas crianças as morbidades desse grupo para ambos os gêneros. As variáveis climatológicas, precipitação (Precipit), temperatura média (TempMed), umidade relativa do ar média (UmidAr), velocidade média do vento (VVento), para as observações utilizadas entre os anos de 2008 e 2020, obteve-se baixa correlação entre todas as variáveis.

Tabela 13: Correlações entre as variáveis morbidade por doenças respiratórias em crianças e idosos, e climatológicas no período de 2008 a 2020 no município de Aracaju-SE.

|           | <b>Feminino</b> | <b>Masculino</b> | <b>Crianças</b> | <b>Precipit</b> | <b>TempMed</b> | <b>UmidAr</b> | <b>VVento</b> |
|-----------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|
| Feminino  | 1               |                  |                 |                 |                |               |               |
| Masculino | 0,3308          | 1                |                 |                 |                |               |               |
| Crianças  | 0,1247          | 0,1742           | 1               |                 |                |               |               |
| Precipit  | 0,1245          | 0,0064           | 0,2425          | 1               |                |               |               |
| TempMed   | -0,0527         | 0,1198           | 0,0412          | -0,0131         | 1              |               |               |
| UmidAr    | 0,1354          | 0,1636           | 0,0403          | 0,3222          | 0,3677         | 1             |               |
| VVento    | -0,2740         | -0,3311          | -0,1715         | -0,2136         | 0,1349         | 0,0750        | 1             |

Organização Shirley A. Barreto (2021).

A análise de regressão linear multivariada foi utilizada para investigar a relação entre as variáveis climáticas (explicativas) e as morbidades causadas nos grupos masculino e feminino

em idosos e crianças de ambos os gêneros; essas foram utilizadas como variáveis respostas, a que serão explicadas.

Os modelos de estimação estão apresentados na Tabela 15 e foram construídos com observação dos anos de 2008 a 2020, para o período total (todos os meses) e chuvoso (março a setembro). As análises de variância indicaram resultados significativos ao nível de 5% de probabilidade para todos os modelos do período total, já para o período chuvoso apenas o modelo masculino, o modelo feminino e crianças não apresentaram significância. Em relação às variáveis nos modelos, a velocidade do vento apresentou significância para feminino e masculino em ambos os períodos, para o modelo crianças a variável precipitação média no período total e umidade relativa para o período chuvoso apresentaram significância ao nível de 5% de probabilidade.

Os coeficientes de determinação indicam o quanto que os modelos construídos na Tabela 15 pelas variáveis climatológicas explicam a variabilidade dos dados de morbidade em torno da média. Para todos os seis modelos apresentados, essa explicação foi baixa, entre 0% e 22%, resultando que os dados aqui investigados de morbidade não podem ser explicados por essas variáveis climáticas.

Andrade et al. (2015) afirma que a sazonalidade climática, quando relacionada com as variáveis meteorológicas como, pluviosidade, umidade e temperatura do ar, é fator determinante para a magnitude das doenças respiratórias.

Tabela 14: Equações de regressão linear múltipla e coeficiente de determinação para a estimativa das quantidades de morbidades por doenças respiratórias em idosos e crianças, no período anual e chuvoso no período de 2008 a 2020 no município de Aracaju-SE.

| <b>Período anual 2008 a 2020</b>                                                                     | <b>R<sup>2</sup></b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| $F = 1,88e^{-16} + 0,0049 \text{ PCP} - 0,0836 \text{ TM} + 0,1853 \text{ UMD} - 0,2756 \text{ VV}$  | 10,56%               |
| $M = 1,45e^{-16} - 0,1409 \text{ PCP} + 0,0959 \text{ TM} + 0,2029 \text{ UMD} - 0,3894 \text{ VV}$  | 17,27%               |
| $C = 1,49e^{-16} + 0,2341 \text{ PCP} + 0,0821 \text{ TM} - 0,0557 \text{ UMD} - 0,1284 \text{ VV}$  | 7,99%                |
| <b>Período chuvoso</b>                                                                               | <b>R<sup>2</sup></b> |
| $F = -1,28e^{-16} + 0,0705 \text{ PCP} - 0,1431 \text{ TM} + 0,0655 \text{ UMD} - 0,2695 \text{ VV}$ | 10,06%               |
| $M = 1,33e^{-16} - 0,1871 \text{ PCP} + 0,1558 \text{ TM} + 0,1677 \text{ UMD} - 0,4182 \text{ VV}$  | 22,09%               |
| $C = -1,23e^{-16} + 0,1636 \text{ PCP} + 0,1233 \text{ TM} - 0,2941 \text{ UMD} - 0,0326 \text{ VV}$ | 9,31%                |

Nota: F, M e C – morbidades de idosos do gênero feminino e masculino, e crianças respectivamente, PCP – precipitação média, TM – temperatura média, UMD – umidade relativa média e VV – velocidade média do vento. Organização Shirley A. Barreto (2021).

A análise de correlação canônica será utilizada para melhor investigar as relações entre as variáveis climáticas e a morbidade em crianças e idosos. A Tabela 14 apresenta os resultados obtidos por meio da análise de correlação canônica, dos três pares canônicos do período 2008

a 2020. Os testes aplicados lambda de Wilks testaram a significância ao nível de 5% de que todos os pares são significativos no gênero masculino.

As correlações entre as variáveis canônicas medem a intensidade e a natureza da associação existente entre os dois conjuntos, apresentados na Tabela 15. Os valores baixos observados, entre 0,15 e 0,49, evidenciaram pouca dependência entre os grupos de variáveis, nos dois períodos. O coeficiente de determinação canônico ( $R^2$ ) mede a variância explicada entre os conjuntos de variáveis e também apresentam baixo poder de explicação, entre 2% e 24%.

Tabela 15: Pares de variáveis canônicas, correlação canônica e coeficiente de determinação canônico entre as variáveis de morbidade por doenças respiratórias e climáticas no período de 2008 a 2020 no município de Aracaju-SE.

| <b>Período anual 2008 a 2020</b>                                                                                                                                      |                   |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|
| <b>Pares de Variáveis Canônicas</b>                                                                                                                                   | <b>Correlação</b> | <b><math>R^2</math></b> |
| $U_1 = 0,1488 \text{ PREC} - 0,1124 \text{ TEMP} - 0,4873 \text{ UMD} + 0,9442 \text{ VV}$<br>$V_1 = -0,4062 \text{ FEM} - 0,7446 \text{ MASC} - 0,1556 \text{ CRI}$  | 44,68%            | 19,96%                  |
| $U_2 = 1,0685 \text{ PREC} - 0,0136 \text{ TEMP} - 0,3965 \text{ UMD} + 0,0673 \text{ VV}$<br>$V_2 = 0,2967 \text{ FEM} - 0,5560 \text{ MASC} + 0,9058 \text{ CRI}$   | 27,31%            | 7,46%                   |
| $U_3 = 0,1510 \text{ PREC} + 1,0785 \text{ TEMP} - 0,5869 \text{ UMD} - 0,0347 \text{ VV}$<br>$V_3 = -0,9358 \text{ FEM} + 0,5315 \text{ MASC} + 0,4382 \text{ CRI}$  | 15,32%            | 2,35%                   |
| <b>Período chuvoso</b>                                                                                                                                                |                   |                         |
| <b>Pares de Variáveis Canônicas</b>                                                                                                                                   | <b>Correlação</b> | <b><math>R^2</math></b> |
| $U_1 = 0,4755 \text{ PREC} - 0,1923 \text{ TEMP} - 0,5560 \text{ UMD} + 0,8458 \text{ VV}$<br>$V_1 = -0,0842 \text{ FEM} - 0,9652 \text{ MASC} + 0,3576 \text{ CRI}$  | 49,03%            | 24,04%                  |
| $U_2 = 0,4430 \text{ PREC} + 0,4332 \text{ TEMP} - 0,8289 \text{ UMD} - 0,4047 \text{ VV}$<br>$V_2 = 0,0872 \text{ FEM} - 0,1568 \text{ MASC} + 0,9438 \text{ CRI}$   | 29,62%            | 8,77%                   |
| $U_3 = -0,4862 \text{ PREC} + 0,8316 \text{ TEMP} - 0,1108 \text{ UMD} + 0,3531 \text{ VV}$<br>$V_3 = -1,0558 \text{ FEM} + 0,4344 \text{ MASC} + 0,1181 \text{ CRI}$ | 28,05%            | 7,87%                   |

Nota: FEM, MASC, CRI – morbidade dos grupos feminino e masculino idosos, e crianças, PREC, TEMP, UMD, VV – médias da precipitação, temperatura, umidade do ar e velocidade do vento respectivamente. Organização Shirley A. Barreto (2021).

As cargas canônicas do período total (Tabela 15) apresentam coeficientes mais expressivos nas variáveis precipitação, temperatura média e velocidade do vento no grupo de variáveis independentes, indicando a correlação nas equações canônicas ( $U_2$ ,  $U_3$  e  $U_1$ ) respectivamente, o ideal é que essas cargas sejam concentradas na primeira equação canônica, a qual representa a maior variância. Os resultados para o período chuvoso indicam que apenas a temperatura média e a velocidade do vento apresentaram os coeficientes mais altos nas equações canônicas  $U_3$  e  $U_1$ . A umidade relativa não apresentou valores expressivos de cargas

em nenhuma das equações canônicas. Esses resultados geram uma distribuição de variância total explicada entre 18% e 24,5%. Enquanto as cargas cruzadas dessas variáveis não fornecem associações com o grupo de variáveis independentes em todas as análises.

A Tabela 16 mostra também as cargas canônicas do grupo de variáveis dependentes, estas apresentaram coeficientes maiores nas variáveis feminino, masculino e crianças nas equações ( $V_3$ ,  $V_1$  e  $V_2$ ) respectivamente para o período total e chuvoso, indicando a não concentração da variância em uma equação canônica, está variando entre 25% e 46,18% nas três equações, nos dois períodos analisados. As cargas cruzadas dessas variáveis também não fornecem associações com o grupo de variáveis dependentes em todas as análises.

Tabela 16: Cargas canônicas e cargas cruzadas das variáveis meteorológicas para os dois períodos climatológicos de 2008 a 2020 no município de Aracaju-SE.

| <b>Período anual 2008 a 2020</b> |                      |                      |                      |                        |                      |                      |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
|                                  |                      |                      |                      | <b>Cargas Cruzadas</b> |                      |                      |
| <b>Variáveis Independentes</b>   | <b>U<sub>1</sub></b> | <b>U<sub>2</sub></b> | <b>U<sub>3</sub></b> | <b>V<sub>1</sub></b>   | <b>V<sub>2</sub></b> | <b>V<sub>3</sub></b> |
| PREC                             | -0,2084              | 0,9265               | -0,0448              | -0,0931                | 0,2530               | -0,0069              |
| TEMP                             | -0,1661              | -0,1643              | 0,8560               | -0,0742                | -0,0449              | 0,1311               |
| UMD                              | -0,4098              | -0,0522              | -0,1443              | -0,1831                | -0,0142              | -0,0221              |
| VV                               | 0,8607               | -0,1925              | 0,0345               | 0,3845                 | -0,0526              | 0,0052               |
| Proporção (%)                    | 24,49                | 23,13                | 18,92                |                        |                      |                      |
|                                  |                      |                      |                      | <b>Cargas Cruzadas</b> |                      |                      |
| <b>Variáveis Dependentes</b>     | <b>V<sub>1</sub></b> | <b>V<sub>2</sub></b> | <b>V<sub>3</sub></b> | <b>U<sub>1</sub></b>   | <b>U<sub>2</sub></b> | <b>U<sub>3</sub></b> |
| FEM                              | -0,6719              | 0,2257               | -0,7053              | -0,3002                | 0,0617               | -0,1080              |
| MASC                             | -0,9061              | -0,3000              | 0,2982               | -0,4048                | -0,0819              | 0,0457               |
| CRI                              | -0,3360              | 0,8460               | 0,4140               | -0,1501                | 0,2310               | 0,0634               |
| Proporção (%)                    | 46,18                | 28,55                | 25,26                |                        |                      |                      |
| <b>Período Chuvoso</b>           |                      |                      |                      |                        |                      |                      |
|                                  |                      |                      |                      | <b>Cargas Cruzadas</b> |                      |                      |
| <b>Variáveis Independentes</b>   | <b>U<sub>1</sub></b> | <b>U<sub>2</sub></b> | <b>U<sub>3</sub></b> | <b>V<sub>1</sub></b>   | <b>V<sub>2</sub></b> | <b>V<sub>3</sub></b> |
| PREC                             | 0,1947               | 0,2962               | -0,4663              | 0,0954                 | 0,0876               | -0,1308              |
| TEMP                             | -0,2586              | 0,3070               | 0,7532               | -0,1268                | 0,0910               | 0,2113               |
| UMD                              | -0,3984              | -0,6362              | -0,0508              | -0,1953                | -0,1885              | -0,0142              |
| VV                               | 0,7522               | -0,5149              | 0,4000               | 0,3688                 | -0,1525              | 0,1122               |
| Proporção (%)                    | 20,73                | 21,30                | 23,69                |                        |                      |                      |
|                                  |                      |                      |                      | <b>Cargas Cruzadas</b> |                      |                      |
| <b>Variáveis Dependentes</b>     | <b>V<sub>1</sub></b> | <b>V<sub>2</sub></b> | <b>V<sub>3</sub></b> | <b>U<sub>1</sub></b>   | <b>U<sub>2</sub></b> | <b>U<sub>3</sub></b> |
| FEM                              | -0,3633              | 0,2500               | -0,8975              | -0,1781                | 0,0741               | -0,2518              |
| MASC                             | -0,9343              | 0,3412               | 0,1028               | -0,4581                | 0,1011               | 0,0288               |
| CRI                              | 0,1884               | 0,9798               | 0,0659               | 0,0926                 | 0,2902               | 0,0185               |
| Proporção (%)                    | 34,69                | 37,96                | 27,35                |                        |                      |                      |

Nota: FEM, MASC, CRI – morbidade dos grupos feminino e masculino idosos, e crianças, PREC, TEMP, UMD, VV – médias da precipitação, temperatura, umidade do ar e velocidade do vento respectivamente. Organização Shirley A. Barreto (2021).

Carvalho (2018) usou como método estatístico a correlação de Pearson e o Coeficiente de Determinação ( $R^2$ ), para verificar a correlação entre os casos de asma e pneumonia com as variáveis meteorológicas (precipitação, temperatura e umidade do ar), na Paraíba. Chegando à conclusão que os elementos climáticos interferem em boa medida para o aumento de internações dessas doenças, levando-se em consideração o aspecto da sazonalidade e os valores médios mensais da precipitação, temperatura e umidade do ar. Foi identificada a maior incidência de casos de internações hospitalares entre os meses de abril a agosto, período em que ocorreram as menores temperaturas e as maiores umidades relativas do ar.

As variáveis, precipitação, temperatura e umidade relativa do ar foram selecionadas para análise, pois são elementos instáveis da atmosfera e segundo Ayoade (2010), a influência na saúde humana pode ser direta, indireta, positiva ou negativa. Souza et al. (2014) complementa que as variáveis meteorológicas têm sido pesquisadas devido a potenciais riscos à saúde humana, especialmente em relação ao sistema respiratório.

Nos estudos de Conceição (2017), os fatores climáticos (temperatura, pluviosidade e umidade do ar) estão, segundo as pesquisas, ligados às doenças respiratórias. Sobre essa relação, pode haver complicações mais significativas na saúde, devido ao aumento das variáveis climáticas somadas ao acúmulo de poluentes na atmosfera.

As condições climáticas, nas medições obtidas para a cidade de Aracaju, não se mostraram adequadas para descreverem o comportamento das mortalidades e morbidades ocorridas nos idosos, nos gêneros femininos e masculinos, e no grupo de crianças, para Doenças Respiratórias, em análise realizada por meio da técnica multivariada de correlação canônica. Devido ao fato de não terem sido encontradas relações significativas entre as variáveis meteorológicas e mortalidade/morbididade, resolvemos analisar mais detalhadamente algumas correlações por ano e mês, avaliando a causa que mais acometeu as faixas etárias estudadas, na morbimortalidade, que foi a pneumonia.

### **Resultados das análises estatísticas de Morbimortalidade por Pneumonia em crianças e idosos no Município de Aracaju-SE**

As análises das correlações estatísticas por pneumonia foram realizadas pelos cálculos das variações anuais e mensal, de janeiro a dezembro, como também no período chuvoso (março-setembro), no período de 2008 a 2020, para morbididade, e 2000 a 2020, para mortalidade, ou seja, análise mensal por ano, relacionando com as variáveis meteorológicas.

(Quadro 01). Na correlação anual, encontramos correlações altas na morbidade, segundo quadro 01 a seguir.

Quadro 01: MORBIDADE – Resultados das Correlações em Idosos e Crianças por Pneumonia e fatores meteorológicos - 2008-2020.

| <b>PERÍODO ANUAL EM MORBIDADE - CORRELAÇÃO ALTA</b>   |                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2009                                                  | Idosos - UR: 0,76 <sup>**</sup> e VV: -0,72 <sup>**</sup>                                                                                      |
| 2010                                                  | Crianças - UR: 0,74 <sup>**</sup>                                                                                                              |
| 2011                                                  | Crianças - UR: 0,85 <sup>**</sup>                                                                                                              |
| 2012                                                  | Crianças - TM: 0,74 <sup>**</sup><br>Idosos - TM: 0,90 <sup>**</sup> e UR: -0,76 <sup>**</sup>                                                 |
| 2013                                                  | Crianças - TM: 0,93 <sup>**</sup> / VV: 0,79 <sup>**</sup><br>Idosos - TM: 0,88 <sup>**</sup> / VV: 0,73 <sup>**</sup>                         |
| 2015                                                  | Crianças - precipit: 0,86 <sup>**</sup>                                                                                                        |
| 2016                                                  | Crianças - precipit: 0,81 <sup>**</sup> ; VV: -0,82 <sup>**</sup>                                                                              |
| 2018                                                  | Idosos - VV: -0,71 <sup>**</sup>                                                                                                               |
| 2020                                                  | Crianças - VV: 0,86 <sup>**</sup>                                                                                                              |
| <b>PERÍODO CHUVOSO EM MORBIDADE - CORRELAÇÃO ALTA</b> |                                                                                                                                                |
| 2009                                                  | Idosos - UR: 0,76 <sup>*</sup> e VV: -0,72 <sup>*</sup>                                                                                        |
| 2010                                                  | Crianças - UR: 0,74 <sup>*</sup>                                                                                                               |
| 2011                                                  | Crianças - Precipit: 0,85 <sup>*</sup>                                                                                                         |
| 2012                                                  | Idosos - TM: 0,90 <sup>**</sup> / UR: -0,76 <sup>*</sup><br>Crianças - TM: 0,74 <sup>*</sup> / UR: -0,74 <sup>*</sup>                          |
| 2013                                                  | Idosos - TM: 0,88 <sup>**</sup> / VV: 0,73 <sup>*</sup><br>Crianças - TM: 0,93 <sup>**</sup> / UR: -0,83 <sup>*</sup> / VV: -0,79 <sup>*</sup> |
| 2014                                                  | Idosos - Precipit: 0,86 <sup>*</sup>                                                                                                           |
| 2016                                                  | Crianças - Precipit: 0,81 <sup>*</sup> e VV: -0,82 <sup>*</sup>                                                                                |
| 2018                                                  | Idosos - VV: -0,71 <sup>ns</sup>                                                                                                               |
| 2020                                                  | Crianças - VV: 0,86 <sup>*</sup>                                                                                                               |

Nota: UR, Precipit, TM, VV – Umidade do ar, precipitação, temperatura média, velocidade do vento respectivamente. <sup>ns</sup> não significativo, <sup>\*\*</sup> e <sup>\*</sup> significativo a 1% e 5% respectivamente. Organização Shirley A. Barreto (2021).

Na avaliação mensal em morbidade, foi observado, nas análises das tabelas (apêndice 3-14), relacionando os fatores meteorológicos com pneumonia, que, a partir do mês de março, há um aumento no número de casos de pneumonia, indo até o mês de setembro, que é considerado o período chuvoso, onde há maior precipitação e umidade relativa do ar e menores temperaturas, que contribui para o aumento de vetores que podem potencializar o número de doenças respiratórias, entre elas, a pneumonia.

Na análise do período chuvoso, no somatório dos meses, nos 13 anos observados, vimos que nas crianças tem um aumento dos casos de doenças por pneumonia bem significativo iniciando: a) no mês de março, foram 486 casos; b) no mês de maio, foram 843 casos; c) no mês de junho, foram 678 casos; d) diminuindo progressivamente até setembro com 460 casos de pneumonia.

Nos idosos, esse aumento é mais equilibrado: a) em março foram 172 casos; b) em maio, foram 194; c) em junho, baixou para 145 casos; d) em julho, voltou a aumentar para 194 casos, depois diminuiu; e) em setembro, chegou a 135 casos.

Todas as variáveis meteorológicas tiveram uma correlação alta em alguns anos, tanto em crianças quanto nos idosos, mostrando influência delas no aumento de casos, no período chuvoso, o que também mostra que neste período, há a influência no aumento de doenças por pneumonia. Podemos comparar com o estudo de Carvalho (2018), que concluiu, em sua pesquisa, que as faixas etárias de criança menor de 5 anos e idosos há predominância dos casos de pneumonia nos municípios estudados (Campina Grande e Patos na Paraíba) e que são influenciados pelos fatores meteorológicos.

As correlações obtidas em morbidade predominaram de moderada à alta. Observamos que, no período anual, foram altas tanto a precipitação quanto a velocidade do vento, em crianças, enquanto nos idosos, elas foram moderadas. Já no período chuvoso, observamos a precipitação e velocidade do vento alta e a temperatura moderada, em crianças e, nos idosos, a velocidade do vento e a temperatura foram moderadas, mostrando que também a temperatura pode ter influenciado o aumento de casos no período chuvoso.

Em mortalidade, tivemos correlações anuais altas apenas em crianças, no período chuvoso tivemos correlações altas tanto em crianças como em idoso, conforme quadro 02 a seguir:

Quadro 02: MORTALIDADE – Resultados das Correlações em Idosos e Crianças por Pneumonia e fatores meteorológicos – 2000-2020

| <b>PERÍODO ANUAL EM MORTALIDADE - CORRELAÇÃO ALTA</b>   |                                                                  |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 2006                                                    | Crianças - TempMed de -0,77**                                    |
| 2015                                                    | Crianças - Precipit: 0,72**                                      |
| 2019                                                    | Crianças - Precipit: 0,87**                                      |
| ➤ Em idosos, manteve-se de moderada a leve.             |                                                                  |
| <b>PERÍODO CHUVOSO EM MORTALIDADE - CORRELAÇÃO ALTA</b> |                                                                  |
| 2001                                                    | Idosos - vvento: - 0,72*                                         |
| 2005                                                    | Crianças - TempMed: - 0,75* e VVento: - 0,93**                   |
| 2006                                                    | Crianças - TemMed: - 0,76*                                       |
| 2010                                                    | Crianças - TempMed: 0,74*                                        |
| 2011                                                    | Idosos - Precipit: - 0,79*                                       |
| 2012                                                    | Crianças - Precipit: -0,91**; TemMed: - 0,86* e UmidAr: - 0,91** |
| 2014                                                    | Crianças - VVento: 0,84*                                         |
| 2015                                                    | Crianças - Precipit: 0,75*                                       |
|                                                         | Idosos - Precipit: 0,78*                                         |
| 2019                                                    | Crianças - Precipit em crianças: 0,96**                          |

Nota: UR, Precipit, TM, VV – Umidade do ar, precipitação, temperatura média, velocidade do vento respectivamente. <sup>ns</sup> não significativo, \*\* e \* significativo a 1% e 5% respectivamente. Organização Shirley A. Barreto (2021).

É possível perceber que as variáveis climatológicas, precipitação (Precipit), temperatura média (TM), umidade relativa do ar média (UA), velocidade média do vento (VV), para os períodos entre os anos de 2000 e 2020, por mês, nos casos de pneumonia, as correlações obtidas variaram de alta à pequena nos períodos estudados.

Observamos que houve uma maior relação na umidade relativa do ar em crianças, que representa a concentração de vapor de água na atmosfera, geralmente no período seco, é baixa e no período chuvoso, ela aumenta que foi de 0,91, o que é considerada alta. E, na velocidade dos ventos, que foi de -0,93 (negativa), que também é considerada alta, e, por ser negativa, tem menos vento e mais causas de doença por pneumonia em crianças nos períodos analisados, mostrando que eles podem ter maior influência e podem ser uma das causas de mortalidade por pneumonia em crianças de 0-4 anos. Já, em idosos, as influências não foram muito relevantes, foram constantes em todos os períodos do ano. Observamos que a umidade relativa do ar não influenciou muito nas causas de óbitos por doenças respiratórias e nem por pneumonia nos períodos estudados.

Após uma análise dos dados das correlações por pneumonia (morbimortalidade) e os fatores meteorológicos, podemos observar que eles têm altas correlações na morbidade em crianças e idosos e que é mais concentrado no período chuvoso. Enquanto na mortalidade, as correlações foram altas apenas em crianças, concluindo que a influência dos fatores meteorológicos, nos casos de pneumonia, tem uma maior influência na morbidade do que na mortalidade e que atinge mais as crianças do que os idosos.

## CONCLUSÕES

As variáveis meteorológicas, que foram analisadas para a cidade de Aracaju, não se mostraram adequados para descreverem o comportamento das morbimortalidades ocorridas nos idosos, nos gêneros femininos e masculinos, e no grupo de crianças, por meio da técnica multivariada de correlação canônica, ou seja, eles não impactaram na ocorrência de causas de doenças e nem de óbitos nas faixas etárias citadas por doenças respiratórias, refutando assim a hipótese. No entanto, quando foi analisada a doença respiratória “pneumonia”, que é a maior causa referente ao percentual de morbimortalidade encontrado nas análises, observamos correlações altas em todos os fatores meteorológicos, e, principalmente, no período chuvoso.

Sendo assim, concluímos que as variáveis meteorológicas têm maior influência nos casos de morbidade que nos de mortalidade por pneumonia e que existem outros fatores que devem ser considerados na explicação da variável resposta, ou fatores causais extrínsecos. Alguns deles determinantes encontrados em epidemiologia são as condições sociais (renda, habitação, escolaridade) e condições de acesso à serviço de saúde.

No entanto, o estudo como um todo aponta para a comprovação de existir uma relação das variáveis climatológicas com as ocorrências de morbimortalidade em grupos de crianças e idosos. Foram realizadas pesquisas no banco de dados DATASUS e SIM, leituras de referências sobre o tema, que comprovaram que há evidências de que diversos fatores desencadeiam doenças respiratórias e que as condições climáticas é uma delas. Isso acontece porque com as variações no clima, há mudanças de temperaturas, diminuição da umidade do ar, resultando em um aumento dos poluentes. Essas condições são desfavoráveis para o sistema respiratório e afeta sobremaneira a imunidade de toda a população, principalmente crianças e idosos.

Observamos as maiores frequências dos casos de internações hospitalares por doenças respiratórias no período chuvoso (março a setembro), período em que ocorreram as menores temperaturas e as maiores umidades relativas do ar. As principais contribuições configuram-se como fatores essenciais para compreender as consequências que as mudanças nas variáveis meteorológicas podem ocasionar na saúde da população do município de Aracaju.

Tudo isso permitiu responder à questão formulada: Em que medida existe uma relação das variáveis climatológicas com as ocorrências de morbimortalidade em grupos de crianças e idosos por infecções respiratórias? Entretanto, alguns dados podem não ter sido registrados, ou seja, podem ter sido subnotificados, pois, em alguns casos, os pacientes são atendidos e encaminhados para o tratamento em suas residências, conseqüentemente, esses casos não são considerados internamentos, mas são casos de doenças que não foram registrados nos sistemas de informações. Outro fato que pode ser levado em consideração com relação aos idosos é que

eles, muitas vezes, não procuram atendimento de saúde, alguns dos motivos envolve a falta de informação, dificuldade de deslocamento e acompanhamento. Além disso, muitos têm suas crenças e preferem fazer seu tratamento em casa com remédios caseiros, são alguns relatos e observações de pacientes em atendimento e visitas domiciliares.

Os elementos que provavelmente podem ser as causas para a não relação entre as variáveis no município de Aracaju são temperatura e umidade relativa do ar, pois não são muito variáveis; sempre mantém uma constância de uma estação para outra (foi visto na análise do clima em Aracaju), além do relevo plano, aproximação com o oceano, pois ele regula a temperatura, não tem muita amplitude térmica nos dias e noites, e a proximidade com a linha do equador que não permite muitas variações nas temperaturas, relacionando com as cidades do sul e sudeste do país. Outros fatores determinantes para a morbimortalidade por essas causas encontrados em epidemiologia são as condições sociais (renda, habitação, escolaridade) e condições de acesso ao serviço de saúde.

Por fim, como sugestão para estudos futuros podem ser utilizados modelos lineares generalizados e modelos Bayesianos, para tentar comprovar outros resultados, como também fazer a correlação com os fatores meteorológicos e outras doenças, como por exemplo, doenças infecciosas e parasitárias, entre elas, a dengue. Outra sugestão seria fazer correlações anuais separadas para outras doenças respiratórias (asma, DPOC, bronquite), como fizemos com a pneumonia e que encontramos correlações altas, para saber se existem correlações significativas.

Como também considerando a influência dos fatores meteorológicos no aumento dos casos de pneumonia em crianças e idosos, sugere-se que sejam intensificadas as ações de políticas públicas voltadas para o controle desta doença na atenção primária de saúde nos períodos dos anos chuvosos (outono-inverno), com objetivo de diminuir as taxas de morbimortalidade por IRA, principalmente a pneumonia. Sugerimos ainda que seja inserida a educação em serviço para todos os profissionais sobre a relação saúde e meio ambiente. Enfim esperam-se que os resultados deste estudo possam subsidiar novas ações de promoção, prevenção e educação em saúde e meio ambiente, como também projetos das Secretarias Municipal de Saúde e de Meio Ambiente de Aracaju, que busquem melhorar os indicadores de saúde, bem como o desenvolvimento de ações educativas relacionadas aos aspectos de sustentabilidade, de prevenção e tratamento de doenças, assim como a preservação do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

- ABE, Toshikazu.; TOKUDA, Yasuhare; OHDE, Sachiko.; ISHIMATSU, Shinichi.; NAKAMURA, Tomohiko; BIRRER, Richard B. The relationship of short-term air pollution and weather to ED visits for asthma in Japan. **The American journal of Emergency Medicine**. v.27, n.2, 2009.
- ALESSANDRO, Adélia P. Respiratory diseases in Greater Buenos Aires and meteorological variables. **Royal Meteorological Society**, 19, p. 79-90, 2012.
- ALEIXO, Natacha Cíntia Regina; SANT'ANNA NETO, João Lima. Condicionantes climáticos e internações por pneumonia: estudo de caso em Ribeirão Preto/SP. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, v. 27, p. 1-20, 2014. DOI:. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/85430/88249>. Acesso em: 21 jan 2022.
- ALVES, Telma Lucia Bezerra; AZEVEDO, Jullianna Vitorio Vieira de; SANTOS, Carlos Antonio Costa dos; AZEVEDO, Pedro Vieira de. Influência das variações climáticas na ocorrência de doenças das vias aéreas superiores no município de Monteiro – PB. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 37 n. 4 set-dez. 2015, p. 433-450.
- ANDRADE, Darlan Oliveira; BOTELHO, Clovis; SILVA JÚNIOR, José Laerte Rodrigues da; FARIA, Sara Socorro; RABAHI, Marcelo Fouad. Sazonalidade Climática e Hospitalizações em crianças menores de cinco anos com doença respiratória, Goiânia/GO. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Goiânia, v. 11, n. 20, p. 99-105. 2015.
- ANDRADE, Darlan de Oliveira. **Fatores associados às doenças respiratórias em menores de cinco anos no Centro-Oeste brasileiro [manuscrito]** / Darlan de Oliveira Andrade. - 2011. xiv, 104 f.
- ANJOS, Max Wendell Batista dos. **Ambiente Urbano: contrastes térmicos e higrométricos espaciais em Aracaju –Sergipe (Brasil)**. 133 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade de Coimbra. Coimbra/Portugal. 2012.
- ANJOS, Juliane Francisca dos; LIMA, Milene Aparecida da Silva; LIMA, Michelle Cardoso. Prevalência de crianças menores de cinco anos com pneumonia em um hospital de Recife-PE Prevalence of children under five years of age with pneumonia in a hospital in Recife-PE -; **REBES** - ISSN 2358-2391 - (Pombal – PB, Brasil), v.11, n.1, p. 56-62, jan-mar, 2021.
- ANNESI-MAESANO, Isabella. United Nations Climate Change Conferences: COP21 a lost opportunity for asthma and allergies and preparing for COP22. **J AllergClinImmunol**, v.138, n.1, p.57-58, 2016.
- ARAÚJO, Hélio Mário de. **Elementos componentes do sistema ambiental físico de Aracaju**. In: ARAÚJO, Hélio Mário de; VILAR, José Wellington Carvalho (Org.); WANDERLEY, LL; SOUZA, RM (Org.). **O Ambiente Urbano: Visões geográficas de Aracaju**. São Cristóvão. Editora UFS, P. 15-44; 2006.
- ARAÚJO, Roberto Alan Ferreira; UCHÔA, Natália Macêdo; ALVES, José Maria Brabo; **Influência de Variáveis Meteorológicas na Prevalência das Doenças**, Revista Brasileira de Meteorologia; 2019.

ASSIS NETO, Rosendo Pereira de; **Análise das internações por doenças respiratórias em um hospital universitário, Universidade Federal de Campina Grande – UFCG; Cajazeiras – PB** 2019, 39 f.

AYOADE, Johnson Olaniyi. **Introdução à Climatologia para os trópicos**. In: J. O. Ayoade, Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos. 13. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

AZEVEDO, Juliana Vitória Vieira de; SANTOS, Carlos Antônio Costa dos; SILVA, Madson T.; OLINDA Ricardo A. de; SANTOS Débora A. da Silva; **Análise das variações climáticas na ocorrência de doenças respiratórias por influenza em idosos na região metropolitana de João Pessoa – PB**; Sociedade & Natureza, Universidade Federal de Uberlândia; 2017.

AZEVEDO, Juliana Vitória Vieira de; SANTOS, Carlos Antônio Costa dos; ALVES, Telma Lucio Berreza; AZEVEDO, Pedro Vieira de; OLINDA, Ricardo Alves de. **Influência do Clima na incidência de infecção respiratória aguda em crianças nos municípios de Campina Grande e Monteiro, Paraíba, Brasil**. *Revista Brasileira de Meteorologia*, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 467- 477, 2015.

AZEVEDO, Pedro Vieira, SILVA, Bernardo B. da; RODRIGUES, Marcos Fernando Guedes, 1998. **Previsão Estatística das Chuvas de Outono no Estado do Ceará**. *Rev. Bras. de Meteor.*, v. 13, no. 1, 19-30.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARRETO, Mauricio L.; NETTO, Manoel Barral; STABELI, Rodrigo; ALMEIDA-FILHO, Naomar; VASCONCELOS, Pedro F. C.; TEIXEIRA, Mauro. Zika virus and microcephaly in Brazil: a scientific agenda. *The Lancet*, v. 387, n. 10022, p. 919-921, 2016.

BARROS, Juliana Ramalho; GIOIA, Thamy Barbara; VASQUES, Hérika Silva. Proposta de índice para avaliação de situação de vulnerabilidade social à COVID-19. *Hygeia*, Edição Especial: COVID-19, p. 361-369, jun./2020. DOI: <https://doi.org/10.14393/Hygeia0054537>. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/54537>. Acesso em: 24 jan. 2022.

BEBER, Lílían Corrêa Costa; GEWEHR, Daiana Meggiolaro; CECCONELLO, Luana; SULZBACHER, Maicon Machado; HECK, Thiago Gomes; BERLEZI, Evelise Moraes. Fatores de risco para doenças respiratórias em crianças brasileiras: Revisão Integrativa. *Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde*, v. 9, n. 1, p. 26-38, 2020.

BRABO ALVES, José M; SILVA, Rubenaldo A; SOUZA E. B e REPELLI, Carlos. A. **Principais secas ocorridas neste século no estado do Ceará: uma avaliação pluviométrica**. v. 16, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Enfisema pulmonar e bronquite crônica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada a qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Editora, 2014.

BRASIL, Informe Brasil. Informe nacional sobre a implementação na América Latina e Caribe

da declaração de Brasília sobre envelhecimento. São José, Costa Rica, 8 a 12 de maio de 2012. Disponível em: <https://www.cepal.org/celade/noticias/paginas/9/46849/Brasil.pdf>. Acesso em 20 de jan.2022.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Atenção Básica**. Brasília: MS; 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Doenças respiratórias crônicas**. Brasília, 2010.

CÁRDENAS-CÁRDENAS, Luz Mery; CASTAÑEDA-ORJUELA, Andrés; CHAPARRO-NARVÁEZ, Pablo; HOZ-RESTREPO. Individual and climate factors associated with acute respiratory infection in Colombian children. **Cad. Saúde Pública** 33 (10). 2017.

CARVALHO, Renata Alves da Silva; SANTOS, Victor S; MELO, Cláudia M. de; GURGEL, Ricardo Q.; OLIVEIRA, Cristiane Costa da Cunha. Desigualdades em saúde: condições de vida e mortalidade infantil em região do nordeste do Brasil. Artigos Originais. **Rev. Saúde Pública**. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049004794>. Acesso em: 15 de fev. 2022.

CARVALHO, Enyedja Kerlly Martins de Araújo; **Influência de variáveis meteorológicas na ocorrência de asma e pneumonia**; Campina Grande, PB. Fevereiro/ 2018.

CAVALCANTI, Iracema Fonseca de Albuquerque. FERREIRA, Nelson Jesus. SILVA, Maria Gertrudes Alvarez Justi de. DIAS, Maria Assunção Faus da Silva. **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo, Oficina de textos, 2009.

CHEN, Nai-Tzu.; CHEN, Mu-Jean. GUO, Chao-Yu.; CHEN, Kow-Tong.; SU, Huey-Jen. Precipitation Increases the Occurrence of Sporadic Legionnaires' Disease in Taiwan. **Plos One**, v. 9, n. 12, 2014.

CID10. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. Versão: 1.6c. Data da versão: 30/09/1998. [cited 2019 nov 06]. Available from: [https://www.cremesp.org.br/pdfs/cid10\\_ultimaversaodisponivel\\_2012.pdf](https://www.cremesp.org.br/pdfs/cid10_ultimaversaodisponivel_2012.pdf).

COELHO, Micheline de Sousa; GAN, Manoel A.; CONFORTE, Jorge C. Estudo da variabilidade da posição e da nebulosidade associada à ZCIT do Atlântico, durante a estação chuvosa de 1998 e 1999 no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, 19, p. 23-34, 2004.

CONCEIÇÃO, Márcio Jardel da. **Clima urbano e sua influência na saúde pública de Aracaju** /Márcio Jardel da Conceição; orientador Hélio Mário de Araújo. – São Cristóvão, 2017.

CONCEIÇÃO, Renaildo Santos da; SILVEIRA, Gabriela dos Santos Plácido; VEIGA, Artur José Pires; MATTA, Jana Maruska Buuda da. A temperatura do ar e sua relação com algumas doenças respiratórias em Vitória da Conquista – BA. **Revista Eletrônica Geoaraguaia**, Barra dos Garças, v. 5, n.2, p. 69 - 81. 2015.

COSTA, Emilie de Oliveira; SILVA, Christiana Souto; SOARES, Maria Elma de Souza Maciel; SILVA, Renata Grigório da; AMARAL, Poliana Bizerra. Análise do Tempo de Internação de Crianças com Pneumonia em Hospital Público de João Pessoa-PB. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 18, n. 2, p.147-150, 2014.

COSTA, Jailton de Jesus, ARAÚJO, Hélio M. de; SOUZA, Acássia C.; SANTOS, Genésio J. dos. O Clima de Aracaju na Interface com a Geomorfologia de Encostas. **Scientia. Plena**, v. 6, n. 8, 2010.

DATASUS. **Morbimortalidade geral**. 2015. Disponível em: < <http://tabnet.datasus.gov.br>> Acesso em: 20 fev. 2019.

DIAS, Cláudia Silva; MINGOTI Sueli Aparecida; CEOLIN, Ana Paula Romanelli; DIAS, Maria Angélica de Salles; FRICHE Amélia Augusta de Lima; CAIAFFA Waleska Teixeira. **Influência do clima nas hospitalizações por asma em crianças e adolescentes residentes em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, p. 1979-1990, 2020.

DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA (DPOC), (Bronquite crônica; enfisema), Por Robert A. Wise , MD, Johns Hopkins Asthma and Allergy Center, Última revisão/alteração completa mai 2020| Última modificação do conteúdo mai 2020. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com>. Acesso em 21 de mar de 2022.

DUARTE, Juliana Lúcia. **Influência da variabilidade climática e das alterações ambientais na ocorrência de doenças sensíveis ao clima em uma capital da Amazônia Ocidental brasileira**. Tese. Faculdade de Saúde Pública a Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2017.

FERREIRA, Antonio Geraldo; MELLO, Namir Giovanni da silva. **Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região Nordeste do Brasil e a influência dos oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região**. *Revista brasileira de climatologia*, v. 1, n. 1, 2005.

FISHER, G.B. **Bronquiolite viral aguda**. In Rozov T. *Doenças pulmonares em Pediatria*. 2a ed. São Paulo: Atheneu, 2011.

FÓRUM DAS SOCIEDADES RESPIRATÓRIAS INTERNACIONAIS. **O Impacto Global da Doença Respiratória**. 2ª ed, Associação Latino-americana de Tórax, 2018.

FRANÇA, Sarah Lúcia Alves. **A produção do espaço na Zona de Expansão de Aracaju/SE: dispersão urbana, condomínios fechados e políticas públicas**. Dissertação. Mestrado em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal Fluminense, 2011.

FRANCISCO, Maria Rita de Camargo; DONALISIO, Maria Rita de Camargo; LATTORREB, Maria do Rosário Dias de Oliveira. Tendência da mortalidade por doenças respiratórias em idosos do Estado de São Paulo, 1980 a 1998. **Rev Saúde Pública** 2003; v. 37, n. 2, p. 191-6 191.

GABRIEL, Ana Flávia Barbosa; ABE, Karine Camasmie; GUIMARÃES, Marcelo de Paiva; MIRAGLIA, Simonel G. El Khouri. **Avaliação de impacto à saúde da incidência de**

**dengue associada à pluviosidade no município de Ribeirão Preto, São Paulo. Cad Saúde Colet.** 26 (4). Oct-dec, 2018.

GALVANI, Emerson; AZEVEDO, Tarik Rezende de. **A Frente polar atlântica e as características de tempo associadas Estudo de Caso. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA.** 10., 2003, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro/RJ. 2003. p. 1 – 11.

GONÇALVES, Fábio L. Teixeira; COELHO, Micheline de Souza Zanotti S. **Variação da morbidade de doenças respiratórias em função da variação da temperatura entre os meses de abril e maio em São Paulo. Ciência e Natura.** 2010; 32(1): 103-118.

GRUMACH, Anete S. **Alergia e Imunologia na Infância e adolescência** - São Paulo: Ed. Atheneu, 2009.

GUIMARÃES, Paulo R. B; BERGER, Ricardo e PEREZ, Fernando Lucambio. **Relações entre as doenças respiratórias e a poluição atmosférica e variáveis climáticas na cidade de Curitiba, Paraná, Brasil.** 2012.

GUIMARÃES, Paulo Ricardo Bittencourt. **Estudo sobre as relações entre as doenças respiratórias e a poluição atmosférica, variáveis climáticas e áreas verdes, na Cidade de Curitiba, Paraná, Brasil.** 2011.

HAIR JUNIOR, Joseph et al. **Análise multivariada de dados.** Porto Alegre: Bookman, 593p. 2005.

HAIR, Joseph, Jr; BABIN, Barry; MONEY, Arthur, H.; SAMOUEL, Philip; **Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração.** Porto Alegre: Bookmann, 2005.

HARTWING, Shaiana Vilella; IGNOTTI, Eliane. **Variações meteorológicas e as alterações de pressão arterial dos pacientes em hemodiálise: revisão sistemática. Revista Brasileira de Climatologia.** Ano 15. Vol. 25. JUL/DEZ 2019.

HETZEL, Jorge Lima; SILVA, Luiz Carlos Corrêa da; SILVA, Luciano Muller Corrêa. **Asma Brônquica.** In: Doenças Pulmonares. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil em síntese: IBGE Cidades: Aracaju. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 nov. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Dados do Censo. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 nov. 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010: famílias e Domicílios: resultados da amostra. 2010. Disponível em: <[https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/familias\\_e\\_domicilios/default\\_familias\\_e\\_domicilios.shtm](https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/familias_e_domicilios/default_familias_e_domicilios.shtm)>. Acesso em: 23 fev. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/> Acesso: 10 de ago. 2019.

JARDIM, Carlos Henrique. **Proposta de síntese climática a partir do comportamento térmico e higrométrico do ar em áreas urbanas**. 2007, 338 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade de Campinas, 2007.

KIM, Jayeun; LIM, Younhee; KIM, Ho. Outdoor temperature changes and emergency department visits for asthma in Seoul, Korea: A time-series study. *Environmental Research*, v. 135, November 2014, p. 15-20.

KOUSKY, Vernon E. Diurnal rainfall variation in northeast Brazil. **Monthly Weather Review**, v. 108, n. 4, p. 488-498, 1980.

KOUSKY, Vernon E.; ALONSO GAN, Manoel. **Upper tropospheric cyclonic vortices in the tropical South Atlantic**. *Tellus*, v. 33, n. 6, p. 538-551, 1981.

LAMBERT, Zarrel V., DURAND, Richard M. Some precautions in using canonical analysis. **Journal of Marketing Research**, v. 12, p. 468-475, Nov. 1975.

LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamento de metodologia científica**. 9ª edição. Editora Atlas S.A. São Paulo. 2021.

LEOTTI, Vanessa Bielefeldt; BIRCK, Alan Rodrigues; Riboldi, João. **Comparação dos Testes de Aderência à Normalidade Kolmogorov-smirnov, Anderson Darling, Cramer–Von Mises e Shapiro–Wilk por Simulação**. 11º SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA E A 50ª REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA (RBRAS). Anais. Londrina, PR, Brasil, 2005.

LIMA, Elder dos Santos; PINTO, Josefa Eliane S. de Siqueira. **Principais Sistemas Meteorológicos em Sergipe**. Revista GEONORTE. Edição Especial 2. V.1. N. 5. P. 729-739. 2012.

MALAVÉ-MALAVÉ, Mayra. **Covid-19, crianças e o que se sabe da variante Ômicron**. IFF/Fiocruz – Instituto Nacional da Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente. 02 fevereiro de 2022. Disponível: <http://www.iff.fiocruz.br/index.php/8-noticias/823-criancas-omicron>. Acesso em: 22 de fev. de 2022.

MANGANHOTTO, Ronaldo Ferreira; SANTOS, Leonardo; SOUZA, Luiz Cláudio de P.; MIARA, Marcos Antonio. Fragilidade física ou unidades de conservação: estudo de caso a Reserva Ecológica de Itaytyba – RPPN1. **Ambiência Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 4, n. 3 set/dez, 2008.

MANISH, Joshi; HARMEEN, Goraya; JOSHI, Anitta; BARTTER, Thaddeus. **Climate change and respiratory diseases: a 2020 perspective**. *Curr Opin Pulm Med*. 2020 Mar; 26(2):119-127. doi: 10.1097/MCP.0000000000000656. PMID: 31851023.

MAIS DE 80% DAS MORTES POR PNEUMONIA NO PAÍS SÃO DE IDOSOS. **ANAHP**, São Paulo, 12 de junho de 2019. Disponível em: <https://www.anahp.com.br/noticias/noticias-do-mercado/mais-de-80-das-mortes-por-pneumonia-no-pais-sao-de-idosos>. Acesso em: 12 de fev. 2022.

MARENGO, José A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade:** caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. MMA. Brasília-Brasil, 2006.

MAROCO, João. **Análise Estatística com a utilização o SPSS.** 3ª Ded. Silabo: Lisboa, 822 pp, 2007.

MEERHOFF, Tamara; PAGET, W. John.; KIMPEN, Jan; SCHELLEVIS, François. **Variation of respiratory syncytial virus and the relation with meteorological factors indifferent winter seasons.** *Pediatric Infectious Disease Journal*, v. 28, n. 10, p. 860-866, 2009.

MENDONÇA, Francisco. Aspectos da interação clima-ambiente-saúde humana: da relação sociedade-natureza à (in) sustentabilidade ambiental. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 4, 2003.

MENDONÇA, Francisco. Geografia socioambiental. In: **Elementos de epistemologia da geografia contemporânea.** Curitiba: UFPR, 2004.

MILOCA, Simone Aparecida, et al. **Relação entre variáveis meteorológicas e a qualidade industrial do trigo.** *Ciência Rural*, v.37, n.1, p.31-37, jan-fev. 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sistema de Informação em Saúde, Estatísticas Vitais, DATASUS**, 2018. Disponível em: (<http://www.datasus.saude.gov.br>); Acesso em: 25/05/2019.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Teoria e Clima Urbano: Um projeto e seus caminhos.** In: MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo; MENDONÇA, Francisco (Org.). *Clima Urbano*. São Paulo. Editora Contexto. 2003. P. 09-67.

MONTGOMERY, Douglas C.; PECK, Elizabeth A.; VINING, G. Geoffrey. **Introduction to linear regression analysis.** John Wiley & Sons, 2012.

MORAES, Sara Lopes de; ALMENDRA, Ricardo; SANTANA, Paula; GALVANI, Emerson. Variáveis meteorológicas e poluição do ar e sua associação com internações respiratórias em crianças: estudo de caso em São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública** 35 (7). 2019.

MORAIS, Michelyne Duarte Coutinho de. Vórtices ciclônicos de altos níveis que atuam no Nordeste do Brasil: estudo observacional e numérico. **Tese**, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Brasil. 2016.

MORAIS, Neydja Fialho. **Análise de regressão linear com estudo de caso em acidentes de trânsito** [manuscrito] / Neydja Fialho Moraes. 2010. 46 f.

NASCIMENTO, Luciano. **Pneumonia segue como principal causa de morte de crianças no país. Sociedade alerta para importância da prevenção da doença.** Brasília, 12 de nov.de 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-11/pneumonia-segue-como.-principal-causa-de-morte-de-criancas-no-pais>. Acesso em: 10 de fev. 2022.

NATAL, Evoneis Farias. **Análise da Influência das Variáveis Climáticas na Mortalidade por Doenças do Aparelho Circulatório no Distrito Federal**, 121 páginas, (UnB-GEA, Mestre, Gestão Ambiental e Territorial, 2015).

NATALINO, Renata Romera. Clima e saúde – **Contribuição ao estudo das condições atmosféricas e relação com doenças respiratórias: subsídio às políticas públicas**. 2011. 218 f. Tese de Doutorado – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 2011.

O'LENICK, Cassandra R.; WINQUIST, Andrea; CHANG,; KRAMER, Michael R. Kramer MULHOLLAND, James A.; GRUNDSTEIN, Andrew; SARNAT, Stefane Ebel. **Evaluation of individual and area-level factors as modifiers of the association between warm-season temperature and pediatric asthma morbidity in Atlanta, GA**. *Environmental Research*, v. 56, July 2017, p. 132-144.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE - OPAS. Ministério da Saúde. **Desastres Naturais e Saúde no Brasil**. Brasília, DF: OPAS, Ministério da Saúde, 2014. 49 p.: il. (Série Desenvolvimento Sustentável e Saúde, 2).

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE–OPAS. **Mudança Climática e Saúde: um perfil do Brasil / Organização Pan-Americana da Saúde; Ministério da Saúde e– Brasília, Organização Pan-Americana da Saúde, 2019.**

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE – OPAS. **Mudança Climática e Saúde: um perfil do Brasil / Organização Pan-Americana da Saúde; Ministério da Saúde – Brasília, Organização Pan-Americana da Saúde, 2009.**

OLULEYE, Ayodeji; AKINBOBOLA, Ademola. **Malaria and pneumonia occurrence in Lagos, Nigeria: Role of temperature and rainfall**. *African Journal of Environmental Science and Technology*, vol. 4(8), p. 506-516, August 2010.

PANET. Miriam de Farias; ARAÚJO, Virgínia M. D.; ARAÚJO, Eduardo Henrique S. de. **Vulnerabilidade da saúde de população geriátrica às variações climáticas em Campina Grande-PB. XIII Encontro Nacional e IX Encontro Latino-americano de Conforto no Ambiente Construído**, 2015. Disponível em: <https://www.academia.edu>. Acesso em 24 de jan. De 2022.

PASSOS, Saulo Duarte; MAZIERO, Francila Ferreira; ANTONIASSI, Diego Quilles; SOUZA, Lidiane Trevisan de; FELIX, Arianna Freire; DOTTA, Eloise; ORENSZTEJN, Monica Ester; MARCHI, Evaldo; GAZETA, Rosa Estela. **Doenças respiratórias agudas em crianças brasileiras: os cuidadores são capazes de detectar os primeiros sinais de alerta?** *Revista Paulista de Pediatria*, v. 36, n. 1, p. 3-9, 2018.

PEREIRA, Jailde Fontes. **Clima urbano e (des) conforto térmico na cidade de Aracaju**. 109 f.: il. São Cristóvão. Dissertação (mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, 2019.

PEREIRA, Michael Douglas Barbosa. **Dinâmica Climática e as chuvas na região da zona da mata, Nordeste do Brasil.** João Pessoa, 2018. 225 f.

PINHEIRO, Bruno do Valle; OLIVEIRA, Júlio Abreu de. Pneumonia Adquirida na Comunidade. **Revista da Universidade Federal de São Paulo.** São Paulo, v. 33, p. 7-15, 2007.

PINTO, Josefa Eliane Santana de Siqueira. AGUIAR NETTO, Antenor de Oliveira. **Clima, geografia e agrometeorologia: uma abordagem interdisciplinar.** São Cristóvão. Editora UFS, 2008.

PIRES, Diuly; FURLAN JÚNIOR, Orozimbo; RIBEIRO FILHO, Alexandre Antunes Ribeiro. **A influência do clima sobre infecções respiratórias agudas em crianças de zero a cinco anos:** estudo de caso no município de rio Rufino no Planalto Catarinense. Disponível em: <https://www.unifacvest.edu.br/assets/uploads/files/arquivos/8a503-a-influencia-do-clima,-pires-2019-2.pdf>. Acesso em 14 de janeiro de 2022.

PITTON, Sandra Elisa Contri; DOMINGOS, Amanda E. **Tempo e doenças: efeitos dos parâmetros climáticos nas crises hipertensivas nos moradores de Santa Gertrudes- SP.** **Estudos Geográficos.** v. 2, n.1, 2004. Disponível em: [http< www. Rc. Unesp.br/igce/grad/geografia/revista.htm>](http://www.Rc.Unesp.br/igce/grad/geografia/revista.htm). Acesso em: 10 out 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACAJU. Site: <https://www.aracaju.se.gov.br/aracaju/aspectosgeograficos>. Acesso em 06/09/2019.

QIU, Hong; SUN, Shengzhi; TANG, Roberto; KING-PAN, Chan; TIAN, Linwel. **Pneumonia Hospitalization Risk in the Elderly Attributable to Cold and Hot Temperatures in Hong Kong, China.** **American Journal of Epidemiology**, Volume 184, Issue 8, 15 October 2016, p. 570–578.

REIS, Danielle Aparecida dos. **Compreensões elaboradas pelo campo da educação ambiental sobre o tema mudanças climáticas: análise de dissertações e teses brasileiras.** 2013. 217 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, Rio Claro, 2013.

RIBEIRO, Helena; PESQUERO, Regina; COELHO, Micheline de S. Zanotti. **Clima urbano e saúde: uma revisão sistematizada da literatura recente.** **Metrópole E Saúde.** Estud. av. 30 (86) • Jan-Apr 2016.

RUFINO, Renata; GRACIE, Renata; SENA, Aderita; FREITAS, Carlos Machado de; BARCELLOS, Chirstovam. **Surtos de diarreia na região Nordeste do Brasil em 2013, segundo a mídia e sistemas de informação de saúde – Vigilância de situações climáticas de risco e emergências em saúde.** **Ciênc. Saúde colet.** 21 (3). Mar 2016.

ROSA, Luiz Henrique Telles da. **Estudo da mortalidade em população idosa de municípios do Rio Grande do Sul no período de 1996 a 2004.** **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de janeiro, 2010;13(1), p.111-119.

ROSA, Antonia Maria; IGNOTTI, Eliane; HACON, Sandra de Souza; CASTRO, Hacon Hermano Albuquerque de. **Análise das internações por doenças respiratórias em Tangará da Serra - Amazônia Brasileira. Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 34, n. 8, pp. 575-82, 2008.

ROSSATO, Maíra Suertegaray. **Os Climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia. Tese** (Doutorado Geografia) Porto Alegre/RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Brasil, 2011.

RSTUDIO TEAM (2020). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA URL <http://www.rstudio.com>. Acesso em 10 de jan. 2022.

SALDANHA, Celso Taques; BOTELHO, Clovis. **Associações entre variáveis ambientais e asma em crianças menores de cinco anos atendidas em hospital público. Rev Bras Alergia Imunopatol**, v. 31, n. 2, p. 50-5, 2008.

SALES, Denise Marques; ASSIS, Wellington Lopes; FONSECA, Bráulio Magalhães. **Clima urbano de saúde: elementos climáticos e doenças respiratórias observados no município de Belo Horizonte (MG) entre 2013 e 2014. Revista Brasileira de Climatologia**, ano 14 - Edição Especial Dossiê Climatologia de Minas Gerais, p. 271-289, nov. 2018.

SALVI, Sundeep. Health effects of ambient air pollution in children. **Pediatric Respiratory Reviews**, 8, pp. 275-280, 2007.

SANT'ANNA NETO, João Lima. **Da Climatologia Geográfica à Geografia do Clima: gênese, paradigmas e aplicações do clima como fenômeno geográfico. Revista da ANPEGE**, v. 4, n. 4, p. 51-72, 2008. DOI: <https://doi.org/10.5418/RA2008.0404.0004>. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6599>. Acesso em: 18 abr. 2019.

SANTOS, Reinaldo Pacheco dos. PACHECO, Clecia Simone Gonçalves Rosa. **Crescimento desordenado, segregação social nas cidades médias brasileiras: o caso da cidade de Juazeiro/bahia/brasil**, 2013. Disponível em <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal14/Geografiasocioeconomica/Geografiaurbana/066.pdf>. Acesso em 06 dez. 2021.

SANTOS, Bruna Fortes. **Urbanização e clima urbano no bairro Atalaia na cidade de Aracaju**. 2016. 142 f. São Cristóvão. Dissertação (Mestrado em geografia). Universidade Federal de Sergipe. 2016.

SARTORI, Maria da Graça Barros. **Clima e Percepção**. (vol. 1 e 2). Tese de doutorado. Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas. USP, SP, 2000.

SIQUEIRA, Mônica Maria; MORAES, Maria Silvia de Moraes. **Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. Ciência & Saúde Coletiva**, 14(6): 2115-2122, 2009.

SILVA, Alexandro Medeiros; SILVA, Richarde Marques; ALMEIDA, Caio Américo Pereira de; CHAVES, José Jeferson da Silva. Modelagem geoestatística dos casos de dengue e da variação termopluiométrica em João Pessoa, Brasil. **Soc. Nat** 27 (1). Jan-Apr, 2015.

SILVA, Roberto Gomes da. **A biometeorologia e o desafio das mudanças climáticas**. 2006. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <<http://www.infobibos.com/artigos/ambiente/biometeorologia/index.htm>>. Acesso em: 26/09/2019.

SILVA da, João Victor Farias; SILVA, Edlla Cabral da; SILVA, Ellen Goes da; FERREIRA, Anne Laura; RODRIGUES, Ana Paula Rebelo Aquino. **Perfil da morbidade hospitalar por doenças respiratórias na infância de 0 a 9 anos na cidade de Maceió no período de 2010 a 2014; Ciências Biológicas e da Saúde**. Maceió; v. 3. n. 3; p. 43-58. Novembro de 2016.

SILVA, Igor Rojahn da. **Relação entre variáveis ambientais e problemas respiratórios em crianças da cidade de Canoas, Rio Grande do Sul/Igor Rojahn da Silva**. Pelotas, 2017.

SILVA, Edelci Nunes da; RIBEIRO, Helena; SANTANA, Paula. **Clima e saúde em contextos urbanos: uma revisão da literatura**. Revista bibliográfica de geografia y ciencias sociales. v.19, n.1092, set, 2014.

SILVEIRA, Rafael Brito; ZAVATTINI, João Afonso. **Pneumonia em Joinville/SC: influência dos tipos de tempo de inverno? In: MURARA, P. G. S.; ALEIXO, N. C. R. (org.). Clima e Saúde no Brasil**. Jundiaí: Paco Editorial, 2020. p. 125-150. ISBN: 978-65-8778-207-2.

SOCIEDADE PAULISTA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA- SPPT. **Pulmonar pela sua saúde respiratória**. Disponível em: <http://www.pulmonar.org.br/?op=paginas&tipo=pagina&secao=1&pagina=35>. 2012.Acesso: 24 jan 2022.

SOUZA, Amaury de; ARISTONE, Flavio.; SANTOS, Débora A. Silva dos; FERREIRA, Wanderlei Mendes. **Impacto de Variações Climáticas em Casos de Asma em Campo Grande, MS. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal**, v. 11, n. 2, p. 142-153, jul./dez. 2014.

SOUZA, Camila Grosso; NETO, João Lima Sant'Anna. **Geografia da saúde e climatologia médica: ensaios sobre a relação clima e vulnerabilidade. HYGEIA, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**. 3(6): 116-126, jun./2008 Disponível em: [www.hygeia.ig.ufu.br/](http://www.hygeia.ig.ufu.br/) ISSN: 1980-1726. Acesso em 10 de mar. 2019.

SOUZA, Reginaldo José de. **O sistema GIP (Geossistema, Território e Paisagem) como novo Projeto Geográfico para a Análise da Interface Sociedade – Natureza. Revista Formação**, n. 16, vol. 2, p. 89-106, 2009.

SOUZA, Amaury de; SANTOS, Debora A. Silva dos. **Temperatura como um fator de risco para internações hospitalares em 70 cidades do MS Ciência e Natura**, vol. 38, núm. 3, septiembre-diciembre, 2016, pp. 1512-1522.

STOCCO Caroliny; LEITE Maysa de Lima; LABIAK Valéria Beatris; FILHO Jorim Sousa das Virgens; NASCIMENTO Éderson; **Influência de Variáveis climáticas sobre a Incidência de Meningite e sua Distribuição Espacial no Município de Ponta Grossa – PR, 2001-2005**, Saúde Sociedade. São Paulo, v.19, n.1, p.84-93, 2010.

TCHIDJOU, Kuekou Hyppolite; VESCIO, Fenícia; BOROS S, GUEMKAM G, MINKA E, LOBE M, CAPPELLI G, COLIZZI V, TIETCHE F, REZZA G. **Seasonal Pattern of Hospitalization from Acute Respiratory Infections in Yaoundé, Cameroon.** *Journal of Pediatrics*, vol. 56, nº5, 2010.

TEIXEIRA Gonçalves, Fábio L.; STAGLIORIO Coelho; MICHELINE DE S. Z. **Variação da morbidade de doenças respiratórias em função da variação da temperatura entre os meses de abril e maio em São Paulo, Ciência e Natura**, vol. 32, núm. 1, 2010, pp. 103-117, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.

TOYOSHIMA, Marcos Tadashi Kakitani; ITO, Gláucia Munemasa and GOUVEIA, Nelson. **Morbidade por doenças respiratórias em pacientes hospitalizados em São Paulo/SP.** *Rev. Assoc. Med. Bras* 2005.

UCHOAI, Natalia Macedo; LUSTOSAI, Romário Pinheiro; UCHOAIII, Francisco Nataniel Macedo. **Relação entre mudanças climáticas e saúde humana.** Registro DOI: <http://dx.doi.org/10.22280/revintervol12ed1.400Revinter>, v. 12, n. 01, p. 11-18, fev. 2019.

XU, Zhiwei; LIU, Yang; MA, Zongwei; LI, Shenghui HU, Wenbiao; TONG, Shilu. **Impact of temperature on childhood pneumonia estimated from satellite remote sensing.** *Environmental Research*, v. 132, July 2014, p. 334-341.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [homepage on the Internet]. Geneva: World Health organization [cited 2014 May 20]. The top 10 causes of death. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index1.html>. Acesso em 25 de Jan. de 2022.

WOLFARTH-COUTO, Bruna; SILVA, Rosimeire Araújo da; FILIZOLA, Naziano. Variabilidade dos casos de malária e sua relação com a precipitação e nível d'água dos rios no Estado do Amazonas, Brasil. **Cad. Saúde Pública** 2019; 35(2): e 00020218.

ZHANG, Hong Yan; ZHENG, Li Min. et al. **Respiratory Viruses in Hospitalized Children with acute lower respiratory tract infections in Harbin, China.** *Jpn. J. Infect. Dis.* 2009, 62, 458-460.

ZHU, Wenjin; WANG, Jianzhou; ZHANG, Wenyu; SUN, Donghuai. **Short-term effects of air pollution on lower respiratory diseases and forecasting by the group method of data handling.** *Atmospheric Environment*, 51, 2012, pg. 29-38.

11º SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA E A 50ª REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA (RBRAS). Anais. Londrina, PR, Brasil, 2005.

## **APÊNDICE**

**APÊNDICE 1:** Descrição das doenças pelos CID10 – J00-J99 acometidas a crianças (0 a 4 anos) e idosos (acima de 60 anos) que foram identificadas na pesquisa.

| <b>CAUSA-BÁSICA</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                                                                                  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>J02-J03</b>      | Faringite aguda e amigdalite aguda                                                                |
| <b>J039</b>         | Amigdalite aguda não especificada                                                                 |
| <b>J040</b>         | Laringite aguda                                                                                   |
| <b>J041</b>         | Traqueíte aguda                                                                                   |
| <b>J069</b>         | Infecção aguda das vias aéreas superiores não especificada                                        |
| <b>J110</b>         | Influenza (gripe) com pneumonia, devida a vírus não identificado                                  |
| <b>J111</b>         | Influenza (gripe) com outras manifestações respiratórias, devida a vírus não identificado         |
| <b>J118</b>         | Influenza (gripe) com outras manifestações, devida a vírus não identificado                       |
| <b>J128</b>         | Outras pneumonias virais                                                                          |
| <b>J129</b>         | Pneumonia viral não especificada                                                                  |
| <b>J150</b>         | Pneumonia devida à <i>Klebsiella pneumoniae</i>                                                   |
| <b>J151</b>         | Pneumonia devida a <i>Pseudomonas</i>                                                             |
| <b>J152</b>         | Pneumonia devida a <i>Staphylococcus</i>                                                          |
| <b>J158</b>         | Outras pneumonias bacterianas                                                                     |
| <b>J159</b>         | Pneumonia bacteriana não especificada                                                             |
| <b>J168</b>         | Pneumonia devida a outros microorganismos infecciosos especificados                               |
| <b>J180</b>         | Broncopneumonia não especificada                                                                  |
| <b>J181</b>         | Pneumonia lobar não especificada                                                                  |
| <b>J189</b>         | Pneumonia não especificada                                                                        |
| <b>J208</b>         | Bronquite aguda devida a outros microorganismos especificados                                     |
| <b>J209</b>         | Bronquite aguda não especificada                                                                  |
| <b>J219</b>         | Bronquite aguda não especificada                                                                  |
| <b>J22</b>          | Infecções agudas não especificada das vias aéreas inferiores                                      |
| <b>J304</b>         | Rinite alérgica não especificada                                                                  |
| <b>J329</b>         | Sinusite crônica não especificada                                                                 |
| <b>J34</b>          | Outras doenças do nariz e dos seios paranasais                                                    |
| <b>J35</b>          | Doenças crônicas das amígdalas e das adenoides                                                    |
| <b>J383</b>         | Outras doenças das cordas vocais                                                                  |
| <b>J398</b>         | Outras doenças do trato respiratório superior                                                     |
| <b>J40</b>          | Bronquite não especificada como aguda ou crônica                                                  |
| <b>J42</b>          | Bronquite crônica não especificada                                                                |
| <b>J439</b>         | Enfisema não especificado                                                                         |
| <b>J440</b>         | Doença pulmonar obstrutiva crônica com infecção respiratória aguda do trato respiratório inferior |
| <b>J441</b>         | Doença pulmonar obstrutiva crônica com exacerbação aguda não especificada                         |
| <b>J448</b>         | Outras formas especificadas de doença pulmonar obstrutiva crônica                                 |

|             |                                                                                    |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>J449</b> | Doença pulmonar obstrutiva crônica não especificada                                |
| <b>J459</b> | Asma não especificada                                                              |
| <b>J46</b>  | Estado de mal asmático                                                             |
| <b>J47</b>  | Bronquectasia                                                                      |
| <b>J60</b>  | Pneumoconiose dos mineiros de carvão                                               |
| <b>J64</b>  | Pneumoconiose não especificada                                                     |
| <b>J678</b> | Pneumonites de hipersensibilidade, devidas a outras poeiras orgânicas              |
| <b>J679</b> | Pneumonite de hipersensibilidade devida à poeira orgânica não especificada         |
| <b>J680</b> | Bronquite e pneumonite devida a produtos químicos, gases, fumaças e vapores        |
| <b>J688</b> | Outras afecções respiratórias devida a produtos químicos, gases, fumaças e vapores |
| <b>J690</b> | Pneumonite devida a alimento ou vômito                                             |
| <b>J709</b> | Afecções respiratórias devidas a agentes externos não especificados                |
| <b>J80</b>  | Síndrome do desconforto respiratório do adulto                                     |
| <b>J81</b>  | Edema pulmonar, não especificado de outra forma                                    |
| <b>J82</b>  | Eosinofilia pulmonar, não classificada em outra parte                              |
| <b>J841</b> | Outras doenças pulmonares intersticiais com fibrose                                |
| <b>J848</b> | Outras doenças pulmonares intersticiais especificadas                              |
| <b>J849</b> | Doença pulmonar intersticial não especificadas                                     |
| <b>J851</b> | Abscesso do pulmão com pneumonia                                                   |
| <b>J852</b> | Abscesso do pulmão sem pneumonia                                                   |
| <b>J853</b> | Abscesso do mediastino                                                             |
| <b>J860</b> | Piotórax com fístula                                                               |
| <b>J869</b> | Piotórax sem fístula                                                               |
| <b>J90</b>  | Derrame pleural não classificado em outra parte                                    |
| <b>J931</b> | Outras formas de pneumotórax espontâneo                                            |
| <b>J939</b> | Pneumotórax não especificado                                                       |
| <b>J942</b> | Hemotórax                                                                          |
| <b>J948</b> | Outras afecções pleurais especificadas                                             |
| <b>J96</b>  | Insuficiência respiratória não classificada de outra parte                         |
| <b>J960</b> | Insuficiência respiratória aguda                                                   |
| <b>J961</b> | Insuficiência respiratória crônica                                                 |
| <b>J969</b> | Insuficiência respiratória não especificada                                        |
| <b>J980</b> | Outras doenças dos brônquios não classificadas em outra parte                      |
| <b>J981</b> | Colapso pulmonar                                                                   |
| <b>J982</b> | Enfisema intersticial                                                              |
| <b>J984</b> | Outros transtornos pulmonares                                                      |
| <b>J985</b> | Doenças do mediastino não classificadas em outra parte                             |
| <b>J986</b> | Transtornos do diafragma                                                           |
| <b>J988</b> | Outros transtornos respiratórios especificados                                     |
| <b>J989</b> | Transtorno respiratório não especificado                                           |

**APÊNDICE 2- Bibliografias estudadas.**

| <b>FONTE</b>     | <b>TÍTULO</b>                                                                                                                   | <b>AUTOR(ES)<br/>ANO</b>                                                                                                                                             | <b>OBJETIVO GERAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>CONCLUSÃO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Scielo           | Influência do clima nas hospitalizações por asma em crianças e adolescentes residentes em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. | Cláudia Silva Dias Sueli; Aparecida Mingoti; Ana Paula Romanelli Ceolin; Maria Angélica de Salles Dias; Amélia Augusta de Lima Friche; Waleska Teixeira Caiá; (2020) | Avaliar a influência dos fatores climáticos nas hospitalizações por asma e por infecções virais do trato respiratório inferior (IVTRI), de 2002 a 2012, em crianças e adolescentes residentes em Belo Horizonte e estimar períodos epidêmicos para as hospitalizações por asma; b) comparar o padrão sazonal local das hospitalizações por asma e IVTRI.                                                                                                           | O clima exerce importante papel em diversas doenças respiratórias, afetando principalmente a condição de saúde das crianças. Buscar intervenções preventivas, como educação, correta abordagem dos sinais e sintomas, e monitoramento de casos graves em períodos epidêmicos; combinadas com intervenções em saúde, controle ambiental da residência e de seu entorno, e melhoria da condição social; são estratégias que poderão impactar na redução das crises e, consequentemente, das hospitalizações. |
| Scielo           | Variabilidade dos casos de malária e sua relação com a precipitação e nível d'água dos rios no Estado do Amazonas, Brasil.      | Bruna Wolfarth-Couto, Rosimeire Araújo da Silva, Naziano Filizola (2019)                                                                                             | Entender as relações entre as variáveis de precipitação e nível d'água dos rios com os casos de malária podem fornecer indícios importantes da modulação da doença no contexto da variabilidade climática local. No intuito de demonstrar como essas relações variam no mesmo espaço endêmico, realizou-se a análise de coerência e fase de ondas entre as variáveis ambientais e epidemiológica no período de 2003 a 2010 para 8 municípios do Estado do Amazonas | As análises estatísticas mostram que os casos de malária estão associados fortemente com os fatores climáticos de precipitação e nível d'água dos rios. O estudo sugere que planos de ações e controles que contemplem a realidade ambiental e climática de cada localidade, somados às condições de defasagens dos regimes hidrológicos e pluviométricos, são elementos fundamentais para o monitoramento e auxílio no controle da doença, atenuação do fardo causado pela malária no Estado do Amazonas. |
| Google acadêmico | Variações meteorológicas e as alterações de pressão arterial dos pacientes em hemodiálise: revisão sistemática                  | Shaiana Vilella Hartwig; Eliane Ignotti (2019)                                                                                                                       | Revisar a literatura científica sobre as variações meteorológicas e as alterações de pressão arterial dos pacientes em hemodiálise.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | A temperatura e a umidade relativa do ar foram as variáveis que mais apresentaram associação com a pressão arterial dos pacientes em hemodiálise, independente do clima do local. A maioria dos artigos apresentou sazonalidade da pressão arterial com a temperatura do ar e demonstraram a relação inversa entre a temperatura e a pressão arterial. Os profissionais de saúde devem                                                                                                                     |

|        |                                                                                                                                            |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                                                                                                                            |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | se preparar para compreender o processo envolvendo biometeorologia e as mudanças climáticas para ajudar no controle da pressão arterial dos pacientes em hemodiálise.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Scielo | Variáveis meteorológicas e poluição do ar e sua associação com internações respiratórias em crianças: estudo de caso em São Paulo, Brasil. | Sara Lopes de Moraes; Ricardo Almendra; Paula Santana; Emerson Galvani. (2019)                                     | Compreender como os atributos meteorológicos (temperatura do ar, umidade relativa do ar e precipitação) e a poluição do ar (material particulado com diâmetro aerodinâmico menor de 10µm - MP) estão relacionados com as internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças, em 14 distritos da cidade de São Paulo, Brasil. | A realização deste estudo possibilitou a identificação dos intervalos e das defasagens cruciais da relação entre os atributos ambientais e as internações de crianças por doenças respiratórias. Verificou-se que o período de alto risco acontece no intervalo das temperaturas intermédias, o que difere do intervalo padrão encontrado nos dados de mortalidade pela literatura. Os resultados mostraram que a análise dos outros atributos ambientais, umidade relativa do ar, a precipitação e a poluição atmosférica são atributos essenciais e significativos ao entendimento do aumento das internações de crianças, especialmente as do sexo feminino que revelaram ser mais sensíveis quando expostas a determinadas condições de tempo. Por fim, estudos como este, podem contribuir para o desenvolvimento e a criação de políticas públicas adequadas que reduzam os impactos do clima na saúde humana. |
| Scielo | Avaliação de impacto à saúde da incidência de dengue associada à pluviosidade no município de Ribeirão Preto, São Paulo.                   | Ana Flávia Barbosa Gabriel Karina Camasmie Abe Marcelo de Paiva Guimarães Simone Georges El Khouri Miraglia (2018) | Avaliar a relação entre a precipitação pluviométrica e a incidência de casos confirmados de dengue.                                                                                                                                                                                                                                      | Estudos como este contribuem para o conhecimento sobre a influência de fatores climáticos na incidência e na dinâmica de transmissão da dengue, sendo essenciais para auxiliar os gestores na tomada de decisão para a prevenção e o controle da doença.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Scielo | Fatores individuais e climáticos associados à infecção respiratória aguda                                                                  | 1-Luz Mery Cárdenas-Cárdenas<br>2-Carlos Andrés Castañeda-Orjuela<br>3-Pablo Chaparro-Narváez                      | Examinar a associação entre o histórico de infecções respiratórias agudas (IRA) e fatores individuais e ambientais, contos como o clima, precipitação e altitude                                                                                                                                                                         | A importância dessas descobertas para a saúde pública está subjacente à visibilidade da necessidade de trabalhar em condições estruturais, como moradia, assistência médica na                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                   |                                                                                                                                                               |                                                                                            |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | em crianças colombianas.                                                                                                                                      | Fernando De Hoz-Restrepo (2017)                                                            | por altura do nível do mar em crianças colombianas.                                                                                                                                   | população indígena e estado nutricional de crianças com menos de cinco anos, para impactar as IRA como prioridade para alcançar o terceiro objetivo de desenvolvimento sustentável. A abordagem dessas condições estruturais requer uma abordagem intersetorial e um compromisso das decisões políticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Biblioteca de teses e dissertação | Influência da variabilidade climática e das alterações ambientais na ocorrência de doenças sensíveis ao clima em uma capital da Amazônia Ocidental brasileira | Juliana Lúcia Duarte (2017)                                                                | Estudar o comportamento da ocorrência das principais doenças sensíveis ao clima da região frente à variabilidade climática, no município de Rio Branco, entre os anos de 2000 e 2013. | Ao considerar também os aerossóis, a influência do clima foi medida, neste estudo, em sinergia com as mudanças ambientais produzidas pelos humanos na saúde da população. Com as mudanças climáticas globais, os padrões climáticos estão sofrendo mudanças em diversos lugares do mundo. Dessa forma, a ampliação deste conhecimento em nível regional é fundamental para que se possa implementar ações de prevenção e mitigação dos impactos, principalmente para a população mais exposta.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Scielo                            | Clima urbano e saúde: uma revisão sistematizada da literatura recente.                                                                                        | Helena Ribeiro, Célia Regina Pesquero, Michelin de Sousa Zanotti Stragliorio Coelho (2016) | Revisão sistematizada de 67 artigos sobre o tema Clima Urbano e Saúde a partir de busca nas plataformas Web of Science e Pub Med.                                                     | A organização dos artigos publicados por temas nos permitiu fazer algumas análises. A primeira categoria de tema criada foi a de artigos que se referiam à necessidade de estudos, ferramentas e métodos de pesquisa. A segunda categoria de tema foi a de artigos que mostram evidências de efeitos do clima na saúde. A terceira categoria de tema foi a de artigos que tratam de medidas mitigadoras. Sobressaem, largamente, formas de arborização para amenizar as temperaturas e reduzir riscos de temperaturas extremas. A quarta categoria é a que enfatiza a existência de cobenefícios do controle de extremos do clima ao ambiente e à saúde e a necessidade de articulações entre grupos sociais, políticos e cientistas para enfrentamento dos problemas do clima e |

|                  |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                             | delineamento de políticas com maior chance de sucesso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Scielo           | Surtos de diarreia na região Nordeste do Brasil em 2013, segundo a mídia e sistemas de informação de saúde – Vigilância de situações climáticas de risco e emergências em saúde. | Renata Rufino;<br>Renata Gracie;<br>Aderita Sena;<br>Carlos Machado de Freitas;<br>Christovam Barcellos. (2016)                  | Analisar as informações sobre surtos de diarreia no Nordeste do Brasil ocorrido no ano de 2013, veiculadas pela mídia eletrônica e pelos dados obtidos por sistemas de informação de saúde. | Além da interdisciplinaridade proposta pela temática exposta neste artigo, houve também a preocupação em investigar a relação direta entre o clima da região Nordeste do país com o surto de DDA. Uma primeira análise constatou que a maioria dos municípios em que ocorreram os surtos de diarreia apresenta o clima tropical seco como predominante (o “agreste”). A porção litoral da região, com clima tropical úmido (zona da mata), apresentou o segundo maior número de municípios com ocorrência de surto de DDA em 2013. E, ao contrário do que se poderia supor, a porção que apresenta o clima mais seco da região (o “sertão”) foi a que, segundo as notícias, apresentou o menor número de municípios com surtos de diarreia. Essa distribuição de riscos pode revelar uma inadaptação da região de transição (o agreste) a grandes variabilidades climáticas, como a ausência ou insuficiência de açudes e reservatórios e políticas públicas que aumentem a resiliência de sistemas de abastecimento de água. |
| Google acadêmico |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Scielo           | Modelagem geoestatística dos casos de dengue e da variação termopluviométrica em João Pessoa, Brasil.                                                                            | Alexandro Medeiros Silva<br>Richarde Marques da Silva<br>Caio Américo Pereira de Almeida (2015)<br>José Jeferson da Silva Chaves | Investigar os fatores climáticos associados aos casos de dengue na cidade de João Pessoa, Paraíba, no período de 2007 a 2011.                                                               | Conclui-se do exposto que o uso de Sistemas de Informações Geográficas são ferramentas de grande valia para o estudo, análise e compreensão das relações entre os fenômenos termopluviométricos e os casos de doenças endêmicas, nesse caso a dengue, principalmente no tange a eficiência e praticidade no acompanhamento desses casos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                  |                                                                                            |                                             |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Google acadêmico | Ambiente urbano: contrastes térmicos e higrométricos espaciais em Aracaju-Sergipe (Brasil) | <u>Max Wendell Batista dos Anjos</u> (2013) | Analisar os contrastes térmicos e higrométricos espaciais, à escala topoclimática, no espaço urbano e periurbano da cidade de Aracaju. | A morfologia urbana e os contrastes topoclimáticos estão extremamente relacionados. Particularmente às elevadas temperaturas associadas à ilha de calor podem ser indesejáveis para a saúde ao interferir no conforto bioclimático humano e sobre os efeitos econômicos. Neste sentido, a fim de estudar o desenvolvimento do clima urbano de Aracaju, uma nova rede urbana de instrumentos meteorológicos devem ser tomados em consideração, devido à ausência de qualquer histórico de registros de temperatura e umidade relativa em áreas industriais, no centro da cidade ou em parques verdes. Uma rede articulada de estações meteorológicas urbanas seria uma oportunidade para compreensão de vários fenômenos climáticos e de seus efeitos sobre a população. |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Organização Shirley A. Barreto (2021) com base nos autores supracitados.

**APÊNDICE 3:** Tabela de correlações estatísticas mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju de 2000-2020.

| 2000     | Crianças | Idosos   |
|----------|----------|----------|
| Precipit | -0,23    | -0,01    |
| TempMed  | 0,16     | 0,11     |
| UmidAr   | -0,40    | 0,01     |
| VVento   | 0,34     | 0,15     |
| 2001     | Crianças | Idosos   |
| Precipit | -0,34    | -0,29    |
| TempMed  | 0,12     | 0,15     |
| UmidAr   | 0,15     | -0,28    |
| VVento   | 0,45     | -0,05    |
| 2002     | Crianças | Idosos   |
| Precipit | 0,11     | 0,10     |
| TempMed  | 0,33     | 0,09     |
| UmidAr   | 0,21     | 0,15     |
| VVento   | -0,13    | -0,36    |
| 2003     | Crianças | Idosos   |
| Precipit | -0,23    | 0,21     |
| TempMed  | -0,02    | -0,42    |
| UmidAr   | -0,64    | 0,13     |
| VVento   | -0,29    | 0,04     |
| 2004     | Crianças | Idosos   |
| Precipit | 2,2E-05  | -4,3E-02 |
| TempMed  | 1,9E-01  | -1,7E-01 |
| UmidAr   | -2,6E-01 | -1,3E-01 |
| VVento   | -2,2E-01 | 5,3E-02  |
| 2005     | Crianças | Idosos   |
| Precipit | 0,34     | -0,02    |
| TempMed  | -0,51    | 0,21     |
| UmidAr   | 0,31     | 0,01     |
| VVento   | -0,54    | 0,12     |
| 2006     | Crianças | Idosos   |
| Precipit | -0,22    | -0,05    |
| TempMed  | -0,77    | -0,11    |
| UmidAr   | 0,28     | -0,50    |
| VVento   | -0,21    | -0,05    |
| 2007     | Crianças | Idosos   |
| Precipit | -0,26    | 0,13     |
| TempMed  | 0,06     | 0,03     |
| UmidAr   | -0,51    | 0,47     |
| VVento   | -0,14    | 0,24     |

| 2008     | Crianças | Idosos |
|----------|----------|--------|
| Precipit | -0,06    | 0,12   |
| TempMed  | -0,19    | -0,05  |
| UmidAr   | 0,39     | 0,20   |
| VVento   | 0,07     | 0,50   |
| 2009     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,15    | 0,06   |
| TempMed  | -0,45    | -0,40  |
| UmidAr   | 0,44     | 0,63   |
| VVento   | -0,26    | -0,26  |
| 2010     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,47    | 0,00   |
| TempMed  | 0,51     | -0,16  |
| UmidAr   | -0,33    | -0,03  |
| VVento   | 0,10     | 0,16   |
| 2011     | Crianças | Idosos |
| Precipit | 0,18     | -0,33  |
| TempMed  | 0,25     | -0,32  |
| UmidAr   | -0,01    | -0,38  |
| VVento   | -0,47    | -0,13  |
| 2012     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,27    | 0,43   |
| TempMed  | 0,63     | -0,45  |
| UmidAr   | -0,52    | 0,44   |
| VVento   | 0,19     | -0,06  |
| 2013     | Crianças | Idosos |
| Precipit | 0,12     | -0,34  |
| TempMed  | -0,04    | 0,20   |
| UmidAr   | 0,32     | -0,08  |
| VVento   | -0,47    | -0,17  |
| 2014     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,07    | -0,12  |
| TempMed  | -0,65    | -0,19  |
| UmidAr   | 0,49     | 0,34   |
| VVento   | 0,41     | 0,17   |
| 2015     | Crianças | Idosos |
| Precipit | 0,72     | 0,57   |
| TempMed  | -0,08    | -0,32  |
| UmidAr   | 0,62     | 0,36   |
| VVento   | -0,26    | -0,39  |

OBS: motivo de as quantidades serem todas zero

| <i>2016</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|-------------|-----------------|---------------|
| Precipit    |                 | -0,39         |
| TempMed     |                 | 0,14          |
| UmidAr      |                 | 0,25          |
| VVento      |                 | 0,15          |
| <i>2017</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,04           | -0,18         |
| TempMed     | -0,44           | -0,07         |
| UmidAr      | 0,08            | 0,13          |
| VVento      | -0,05           | 0,37          |

| <i>2018</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|-------------|-----------------|---------------|
| Precipit    | -0,30           | -0,30         |
| TempMed     | -0,38           | -0,52         |
| UmidAr      | 0,40            | 0,45          |
| VVento      | -0,28           | -0,50         |
| <i>2019</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | 0,87            | 0,20          |
| TempMed     | -0,61           | -0,06         |
| UmidAr      | 0,58            | -0,08         |
| VVento      | -0,56           | -0,05         |
| <i>2020</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,18           | -0,22         |
| TempMed     | 0,12            | -0,21         |
| UmidAr      | -0,18           | -0,22         |
| VVento      | 0,10            | 0,04          |

**APÊNDICE 4:** Tabelas de correlações estatísticas de mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju mar-set de 2000-2020.

| 2000     | Crianças | Idosos |
|----------|----------|--------|
| Precipit | -0,14    | -0,02  |
| TempMed  | 0,61     | 0,20   |
| UmidAr   | -0,30    | -0,03  |
| VVento   | -0,32    | -0,30  |
| 2001     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,04    | -0,45  |
| TempMed  | -0,45    | 0,52   |
| UmidAr   | 0,34     | 0,13   |
| VVento   | 0,19     | 0,72   |
| 2002     | Crianças | Idosos |
| Precipit | 0,16     | -0,19  |
| TempMed  | 0,31     | 0,32   |
| UmidAr   | 0,27     | -0,19  |
| VVento   | 0,07     | -0,54  |
| 2003     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,49    | 0,08   |
| TempMed  | 0,02     | -0,26  |
| UmidAr   | -0,61    | 0,56   |
| VVento   | 0,31     | 0,43   |
| 2004     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,17    | -0,33  |
| TempMed  | 0,56     | -0,04  |
| UmidAr   | -0,12    | -0,10  |
| VVento   | 0,44     | 0,69   |
| 2005     | Crianças | Idosos |
| Precipit | 0,46     | 0,43   |
| TempMed  | -0,75    | 0,02   |
| UmidAr   | 0,31     | 0,23   |
| VVento   | -0,93    | -0,38  |
| 2006     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,37    | -0,03  |
| TempMed  | -0,76    | -0,32  |
| UmidAr   | 0,17     | -0,46  |
| VVento   | 0,05     | -0,45  |
| 2007     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,13    | -0,21  |
| TempMed  | 0,04     | 0,38   |
| UmidAr   | -0,40    | 0,49   |
| VVento   | -0,55    | 0,20   |

| 2008     | Crianças | Idosos |
|----------|----------|--------|
| Precipit | -0,50    | 0,00   |
| TempMed  | 0,18     | 0,11   |
| UmidAr   | -0,09    | 0,07   |
| VVento   | -0,12    | 0,60   |
| 2009     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,28    | -0,20  |
| TempMed  | -0,30    | -0,16  |
| UmidAr   | 0,33     | 0,60   |
| VVento   | 0,00     | -0,48  |
| 2010     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,44    | 0,13   |
| TempMed  | 0,74     | -0,22  |
| UmidAr   | -0,31    | -0,05  |
| VVento   | -0,30    | -0,01  |
| 2011     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,04    | -0,79  |
| TempMed  | 0,55     | -0,33  |
| UmidAr   | -0,20    | -0,63  |
| VVento   | -0,26    | 0,27   |
| 2012     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,91    | 0,45   |
| TempMed  | 0,86     | -0,52  |
| UmidAr   | -0,91    | 0,43   |
| VVento   | 0,41     | 0,13   |
| 2013     | Crianças | Idosos |
| Precipit | 0,22     | -0,36  |
| TempMed  | 0,06     | 0,58   |
| UmidAr   | 0,38     | -0,40  |
| VVento   | -0,47    | 0,32   |
| 2014     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,51    | -0,50  |
| TempMed  | -0,66    | -0,22  |
| UmidAr   | 0,61     | 0,33   |
| VVento   | 0,84     | 0,36   |
| 2015     | Crianças | Idosos |
| Precipit | 0,75     | 0,78   |
| TempMed  | 0,19     | -0,26  |
| UmidAr   | 0,59     | 0,63   |
| VVento   | 0,09     | -0,42  |

| <i>2016</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|-------------|-----------------|---------------|
| Precipit    |                 | -0,69         |
| TempMed     |                 | 0,17          |
| UmidAr      |                 | 0,02          |
| VVento      |                 | 0             |

| <i>2017</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|-------------|-----------------|---------------|
| Precipit    | -0,29           | -0,33         |
| TempMed     | -0,45           | 0,12          |
| UmidAr      | 0,05            | 0,03          |
| VVento      | 0,17            | 0,50          |

| <i>2018</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|-------------|-----------------|---------------|
| Precipit    | -0,37           | -0,39         |
| TempMed     | -0,41           | -0,31         |
| UmidAr      | 0,44            | 0,49          |
| VVento      | -0,14           | -0,53         |

| <i>2019</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|-------------|-----------------|---------------|
| Precipit    | 0,96            | 0,39          |
| TempMed     | -0,57           | 0,00          |
| UmidAr      | 0,65            | 0,06          |
| VVento      | -0,64           | -0,46         |

| <i>2020</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|-------------|-----------------|---------------|
| Precipit    | -0,30           | -0,60         |
| TempMed     | 0,05            | -0,31         |
| UmidAr      | -0,30           | -0,60         |
| VVento      | 0,44            | 0,38          |

**APÊNDICE 5:** Tabela de mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju Jan-dez de 2000-2020.

|           |           | Crianças | Idosos | Precipit | TempMed   | UmidAr | VVento |
|-----------|-----------|----------|--------|----------|-----------|--------|--------|
| Janeiro   | 2000+2020 | 5        | 162    | 51,42857 | 25,910714 | 73,538 | 3,9226 |
| Fevereiro | 2000+2020 | 6        | 122    | 99,32857 | 26,116667 | 72,714 | 3,8323 |
| Março     | 2000+2020 | 12       | 142    | 99,60952 | 26,290476 | 71,321 | 3,5395 |
| Abril     | 2000+2020 | 9        | 116    | 169,6238 | 26,372619 | 71,398 | 3,1656 |
| Maio      | 2000+2020 | 10       | 160    | 274,8381 | 25,636905 | 74,19  | 2,9055 |
| Junho     | 2000+2020 | 13       | 124    | 236,4714 | 24,777381 | 75,071 | 3,0818 |
| Julho     | 2000+2020 | 18       | 151    | 222,8381 | 24,163095 | 75,048 | 3,1165 |
| Agosto    | 2000+2020 | 8        | 119    | 184,3333 | 23,975    | 73,238 | 3,3526 |
| Setembro  | 2000+2020 | 6        | 155    | 144,305  | 24,46625  | 73,431 | 3,7549 |
| Outubro   | 2000+2020 | 11       | 130    | 169,871  | 25,09125  | 74,124 | 4,0707 |
| Novembro  | 2000+2020 | 4        | 100    | 40,8333  | 25,410714 | 74,417 | 4,3059 |
| Dezembro  | 2000+2020 | 9        | 137    | 26,2     | 25,753571 | 74,363 | 4,215  |
| Total     | 2000+2020 | 111      | 1618   |          |           |        |        |

Tabela de mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju mar-set de 2000-2020.

|          |           | Crianças | Idosos | Precipit | TempMed   | UmidAr | VVento |
|----------|-----------|----------|--------|----------|-----------|--------|--------|
| Março    | 2000+2020 | 12       | 142    | 99,60952 | 26,290476 | 71,321 | 3,5395 |
| Abril    | 2000+2020 | 9        | 116    | 169,6238 | 26,372619 | 71,398 | 3,1656 |
| Maio     | 2000+2020 | 10       | 160    | 274,8381 | 25,636905 | 74,19  | 2,9055 |
| Junho    | 2000+2020 | 13       | 124    | 236,4714 | 24,777381 | 75,071 | 3,0818 |
| Julho    | 2000+2020 | 18       | 151    | 222,8381 | 24,163095 | 75,048 | 3,1165 |
| Agosto   | 2000+2020 | 8        | 119    | 184,3333 | 23,975    | 73,238 | 3,3526 |
| Setembro | 2000+2020 | 6        | 155    | 144,305  | 24,46625  | 73,431 | 3,7549 |

Tabela de correlação mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju entre os anos de 2000-2020.

|          | Crianças | Idosos |
|----------|----------|--------|
| Precipit | 0,60     | 0,20   |
| TempMed  | -0,31    | -0,05  |
| UmidAr   | 0,25     | 0,11   |
| VVento   | -0,58    | -0,24  |

Tabela de correlação mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju mar-set de 2000-2020.

|          | Crianças | Idosos |
|----------|----------|--------|
| Precipit | 0,31     | 0,16   |
| TempMed  | -0,11    | -0,08  |
| UmidAr   | 0,45     | 0,32   |
| VVento   | -0,47    | 0,08   |

**APÊNDICE 6:** Tabela de correlação morbidade por pneumonia nos meses de jan a dez nos anos de 2008-2020.

| 2008     | <i>Idosos</i> | <i>Crianças</i> |
|----------|---------------|-----------------|
| Precipit | 0,14          | 0,57            |
| TempMed  | -0,22         | -0,61           |
| UmidAr   | -0,16         | 0,56            |
| VVento   | -0,07         | 0,16            |
| 2009     | <i>Idosos</i> | <i>Crianças</i> |
| Precipit | 0,03          | -0,03           |
| TempMed  | -0,23         | -0,35           |
| UmidAr   | 0,69          | 0,45            |
| VVento   | -0,33         | -0,56           |
| 2010     | <i>Idosos</i> | <i>Crianças</i> |
| Precipit | 0,14          | 0,62            |
| TempMed  | -0,04         | -0,39           |
| UmidAr   | 0,45          | 0,71            |
| VVento   | -0,29         | -0,61           |
| 2011     | <i>Idosos</i> | <i>Crianças</i> |
| Precipit | 0,07          | 0,86            |
| TempMed  | 0,03          | 0,05            |
| UmidAr   | -0,28         | 0,44            |
| VVento   | 0,02          | -0,69           |
| 2012     | <i>Idosos</i> | <i>Crianças</i> |
| Precipit | -0,19         | 0,15            |
| TempMed  | 0,46          | 0,16            |
| UmidAr   | -0,30         | 0,01            |
| VVento   | -0,04         | -0,52           |
| 2013     | <i>Idosos</i> | <i>Crianças</i> |
| Precipit | 0,06          | 0,36            |
| TempMed  | 0,38          | 0,50            |
| UmidAr   | -0,21         | -0,42           |
| VVento   | -0,10         | 0,08            |
| 2014     | <i>Idosos</i> | <i>Crianças</i> |
| Precipit | -0,38         | 0,49            |
| TempMed  | -0,09         | -0,66           |
| UmidAr   | 0,21          | 0,54            |
| VVento   | -0,24         | -0,18           |
| 2015     | <i>Idosos</i> | <i>Crianças</i> |
| Precipit | 0,71          | 0,53            |
| TempMed  | 0,08          | 0,15            |
| UmidAr   | 0,32          | 0,34            |
| VVento   | -0,28         | -0,19           |
| 2016     | <i>Idosos</i> | <i>Crianças</i> |
| Precipit | 0,30          | 0,77            |
| TempMed  | -0,28         | -0,12           |
| UmidAr   | 0,46          | 0,14            |
| VVento   | 0,33          | -0,82           |
| 2017     | <i>Idosos</i> | <i>Crianças</i> |
| Precipit | 0,28          | 0,54            |
| TempMed  | -0,49         | -0,08           |
| UmidAr   | 0,62          | 0,28            |
| VVento   | -0,48         | -0,42           |
| 2018     | <i>Idosos</i> | <i>Crianças</i> |
| Precipit | 0,21          | -0,36           |
| TempMed  | -0,59         | -0,55           |
| UmidAr   | 0,48          | 0,70            |
| VVento   | -0,78         | -0,76           |
| 2019     | <i>Idosos</i> | <i>Crianças</i> |
| Precipit | 0,06          | 0,25            |
| TempMed  | 0,17          | -0,45           |
| UmidAr   | -0,03         | 0,40            |
| VVento   | -0,12         | -0,37           |
| 2020     | <i>Idosos</i> | <i>Crianças</i> |
| Precipit | 0,21          | -0,10           |
| TempMed  | -0,29         | 0,07            |
| UmidAr   | 0,21          | -0,10           |
| VVento   | 0,00          | 0,15            |

**APÊNDICE 7:** Tabela de correlação morbidade por pneumonia nos meses de mar a set de 2008-2020.

| 2008     | Idosos | Crianças |
|----------|--------|----------|
| Precipit | 0,07   | 0,18     |
| TempMed  | -0,38  | -0,45    |
| UmidAr   | -0,32  | -0,49    |
| VVento   | 0,18   | 0,48     |
| 2009     | Idosos | Crianças |
| Precipit | -0,15  | -0,13    |
| TempMed  | -0,03  | -0,28    |
| UmidAr   | 0,76   | 0,64     |
| VVento   | -0,72  | -0,41    |
| 2010     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,10   | 0,54     |
| TempMed  | 0,15   | -0,09    |
| UmidAr   | 0,51   | 0,74     |
| VVento   | -0,46  | -0,59    |
| 2011     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,00   | 0,85     |
| TempMed  | -0,02  | 0,38     |
| UmidAr   | -0,14  | 0,52     |
| VVento   | 0,22   | -0,48    |
| 2012     | Idosos | Crianças |
| Precipit | -0,41  | 0,02     |
| TempMed  | 0,90   | 0,74     |
| UmidAr   | -0,76  | -0,47    |
| VVento   | 0,03   | -0,38    |
| 2013     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,16   | 0,59     |
| TempMed  | 0,88   | 0,93     |
| UmidAr   | -0,64  | -0,83    |
| VVento   | 0,73   | 0,79     |
| 2014     | Idosos | Crianças |
| Precipit | -0,46  | 0,16     |
| TempMed  | -0,34  | -0,47    |
| UmidAr   | 0,51   | 0,52     |
| VVento   | -0,09  | -0,18    |
| 2015     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,86   | 0,35     |
| TempMed  | 0,32   | 0,67     |
| UmidAr   | 0,38   | -0,23    |
| VVento   | -0,04  | 0,60     |
| 2016     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,07   | 0,81     |

| TempMed  | -0,50  | 0,11     |
|----------|--------|----------|
| UmidAr   | 0,29   | -0,07    |
| VVento   | 0,46   | -0,82    |
| 2017     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,09   | 0,56     |
| TempMed  | -0,19  | 0,41     |
| UmidAr   | 0,35   | -0,16    |
| VVento   | -0,18  | -0,62    |
| 2018     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,40   | -0,60    |
| TempMed  | -0,51  | -0,30    |
| UmidAr   | 0,38   | 0,66     |
| VVento   | -0,71  | -0,67    |
| 2019     | Idosos | Crianças |
| Precipit | -0,22  | 0,03     |
| TempMed  | 0,59   | -0,23    |
| UmidAr   | -0,58  | 0,19     |
| VVento   | 0,39   | -0,52    |
| 2020     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,31   | -0,23    |
| TempMed  | -0,44  | 0,34     |
| UmidAr   | 0,31   | -0,23    |
| VVento   | 0,58   | 0,86     |

**APÊNDICE 8:** Tabela de morbidade por pneumonia nos meses de jan a dez de 2008-2020.

| Mês       | Ano       | Crianças | Idosos | Precipit | TempMed   | UmidAr   | VVento   |
|-----------|-----------|----------|--------|----------|-----------|----------|----------|
| Janeiro   | 2008+2020 | 329      | 166    | 51,42857 | 25,910714 | 73,5381  | 3,92257  |
| Fevereiro | 2008+2020 | 328      | 135    | 99,32857 | 26,116667 | 72,71429 | 3,83227  |
| Março     | 2008+2020 | 486      | 172    | 99,60952 | 26,290476 | 71,32143 | 3,53949  |
| Abril     | 2008+2020 | 639      | 188    | 169,6238 | 26,372619 | 71,39762 | 3,16561  |
| Mai       | 2008+2020 | 843      | 194    | 274,8381 | 25,636905 | 74,19048 | 2,90555  |
| Junho     | 2008+2020 | 678      | 145    | 236,4714 | 24,777381 | 75,07143 | 3,08175  |
| Julho     | 2008+2020 | 488      | 194    | 222,8381 | 24,163095 | 75,04762 | 3,116491 |
| Agosto    | 2008+2020 | 460      | 139    | 184,3333 | 23,975    | 73,2381  | 3,352632 |
| Setembro  | 2008+2020 | 460      | 135    | 144,305  | 24,46625  | 73,43095 | 3,75492  |
| Outubro   | 2008+2020 | 421      | 144    | 169,871  | 25,09125  | 74,12381 | 4,070675 |
| Novembro  | 2008+2020 | 400      | 105    | 40,8333  | 25,410714 | 74,41667 | 4,305933 |
| Dezembro  | 2008+2020 | 342      | 143    | 26,2     | 25,753571 | 74,3631  | 4,21496  |

Tabela de morbidade por pneumonia nos meses de mar a set de 2008-2020.

| Mês      | Ano       | Crianças | Idosos | Precipit | TempMed  | UmidAr   | VVento   |
|----------|-----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|
| Março    | 2008+2020 | 486      | 172    | 99,60952 | 26,29048 | 71,32143 | 3,53949  |
| Abril    | 2008+2020 | 639      | 188    | 169,6238 | 26,37262 | 71,39762 | 3,16561  |
| Mai      | 2008+2020 | 843      | 194    | 274,8381 | 25,6369  | 74,19048 | 2,90555  |
| Junho    | 2008+2020 | 678      | 145    | 236,4714 | 24,77738 | 75,07143 | 3,08175  |
| Julho    | 2008+2020 | 488      | 194    | 222,8381 | 24,1631  | 75,04762 | 3,116491 |
| Agosto   | 2008+2020 | 460      | 139    | 184,3333 | 23,975   | 73,2381  | 3,352632 |
| Setembro | 2008+2020 | 460      | 135    | 144,305  | 24,46625 | 73,43095 | 3,75492  |

**APÊNDICE 9:** Tabela de morbidade correlação por pneumonia nos meses de jan a dez de 2008-2020.

|          | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|----------|-----------------|---------------|
| Precipit | 0,81            | 0,52          |
| TempMed  | -0,03           | 0,18          |
| UmidAr   | 0,05            | -0,20         |
| VVento   | -0,82           | -0,71         |

Tabela de correlação morbidade correlação por pneumonia nos meses de mar-set de 2008-2020.

|          | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|----------|-----------------|---------------|
| Precipit | 0,72            | 0,31          |
| TempMed  | 0,42            | 0,51          |
| UmidAr   | 0,23            | -0,08         |
| VVento   | -0,78           | -0,61         |

**APÊNDICE 10:** Tabela de correlações estatísticas mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju nos anos de 2000-2020.

| 2000     | Crianças | Idosos   |
|----------|----------|----------|
| Precipit | -0,23    | -0,01    |
| TempMed  | 0,16     | 0,11     |
| UmidAr   | -0,40    | 0,01     |
| VVento   | 0,34     | 0,15     |
| 2001     | Crianças | Idosos   |
| Precipit | -0,34    | -0,29    |
| TempMed  | 0,12     | 0,15     |
| UmidAr   | 0,15     | -0,28    |
| VVento   | 0,45     | -0,05    |
| 2002     | Crianças | Idosos   |
| Precipit | 0,11     | 0,10     |
| TempMed  | 0,33     | 0,09     |
| UmidAr   | 0,21     | 0,15     |
| VVento   | -0,13    | -0,36    |
| 2003     | Crianças | Idosos   |
| Precipit | -0,23    | 0,21     |
| TempMed  | -0,02    | -0,42    |
| UmidAr   | -0,64    | 0,13     |
| VVento   | -0,29    | 0,04     |
| 2004     | Crianças | Idosos   |
| Precipit | 2,2E-05  | -4,3E-02 |
| TempMed  | 1,9E-01  | -1,7E-01 |
| UmidAr   | -2,6E-01 | -1,3E-01 |
| VVento   | -2,2E-01 | 5,3E-02  |
| 2005     | Crianças | Idosos   |
| Precipit | 0,34     | -0,02    |
| TempMed  | -0,51    | 0,21     |
| UmidAr   | 0,31     | 0,01     |
| VVento   | -0,54    | 0,12     |
| 2006     | Crianças | Idosos   |
| Precipit | -0,22    | -0,05    |
| TempMed  | -0,77    | -0,11    |
| UmidAr   | 0,28     | -0,50    |
| VVento   | -0,21    | -0,05    |
| 2007     | Crianças | Idosos   |
| Precipit | -0,26    | 0,13     |
| TempMed  | 0,06     | 0,03     |
| UmidAr   | -0,51    | 0,47     |
| VVento   | -0,14    | 0,24     |

| 2008     | Crianças | Idosos |
|----------|----------|--------|
| Precipit | -0,06    | 0,12   |
| TempMed  | -0,19    | -0,05  |
| UmidAr   | 0,39     | 0,20   |
| VVento   | 0,07     | 0,50   |
| 2009     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,15    | 0,06   |
| TempMed  | -0,45    | -0,40  |
| UmidAr   | 0,44     | 0,63   |
| VVento   | -0,26    | -0,26  |
| 2010     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,47    | 0,00   |
| TempMed  | 0,51     | -0,16  |
| UmidAr   | -0,33    | -0,03  |
| VVento   | 0,10     | 0,16   |
| 2011     | Crianças | Idosos |
| Precipit | 0,18     | -0,33  |
| TempMed  | 0,25     | -0,32  |
| UmidAr   | -0,01    | -0,38  |
| VVento   | -0,47    | -0,13  |
| 2012     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,27    | 0,43   |
| TempMed  | 0,63     | -0,45  |
| UmidAr   | -0,52    | 0,44   |
| VVento   | 0,19     | -0,06  |
| 2013     | Crianças | Idosos |
| Precipit | 0,12     | -0,34  |
| TempMed  | -0,04    | 0,20   |
| UmidAr   | 0,32     | -0,08  |
| VVento   | -0,47    | -0,17  |
| 2014     | Crianças | Idosos |
| Precipit | -0,07    | -0,12  |
| TempMed  | -0,65    | -0,19  |
| UmidAr   | 0,49     | 0,34   |
| VVento   | 0,41     | 0,17   |
| 2015     | Crianças | Idosos |
| Precipit | 0,72     | 0,57   |
| TempMed  | -0,08    | -0,32  |
| UmidAr   | 0,62     | 0,36   |
| VVento   | -0,26    | -0,39  |

OBS: motivo de as quantidades serem todas zero

| <i>2016</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|-------------|-----------------|---------------|
| Precipit    |                 | -0,39         |
| TempMed     |                 | 0,14          |
| UmidAr      |                 | 0,25          |
| VVento      |                 | 0,15          |
| <i>2017</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,04           | -0,18         |
| TempMed     | -0,44           | -0,07         |
| UmidAr      | 0,08            | 0,13          |
| VVento      | -0,05           | 0,37          |

| <i>2018</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|-------------|-----------------|---------------|
| Precipit    | -0,30           | -0,30         |
| TempMed     | -0,38           | -0,52         |
| UmidAr      | 0,40            | 0,45          |
| VVento      | -0,28           | -0,50         |
| <i>2019</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | 0,87            | 0,20          |
| TempMed     | -0,61           | -0,06         |
| UmidAr      | 0,58            | -0,08         |
| VVento      | -0,56           | -0,05         |
| <i>2020</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,18           | -0,22         |
| TempMed     | 0,12            | -0,21         |
| UmidAr      | -0,18           | -0,22         |
| VVento      | 0,10            | 0,04          |

**APÊNDICE 11:** Tabelas de correlações estatísticas de mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju nos meses de mar-set dos anos de 2000-2020.

| <i>2000</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|-------------|-----------------|---------------|
| Precipit    | -0,14           | -0,02         |
| TempMed     | 0,61            | 0,20          |
| UmidAr      | -0,30           | -0,03         |
| VVento      | -0,32           | -0,30         |
| <i>2001</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,04           | -0,45         |
| TempMed     | -0,45           | 0,52          |
| UmidAr      | 0,34            | 0,13          |
| VVento      | 0,19            | 0,72          |
| <i>2002</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | 0,16            | -0,19         |
| TempMed     | 0,31            | 0,32          |
| UmidAr      | 0,27            | -0,19         |
| VVento      | 0,07            | -0,54         |
| <i>2003</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,49           | 0,08          |
| TempMed     | 0,02            | -0,26         |
| UmidAr      | -0,61           | 0,56          |
| VVento      | 0,31            | 0,43          |
| <i>2004</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,17           | -0,33         |
| TempMed     | 0,56            | -0,04         |
| UmidAr      | -0,12           | -0,10         |
| VVento      | 0,44            | 0,69          |
| <i>2005</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | 0,46            | 0,43          |
| TempMed     | -0,75           | 0,02          |
| UmidAr      | 0,31            | 0,23          |
| VVento      | -0,93           | -0,38         |
| <i>2006</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,37           | -0,03         |
| TempMed     | -0,76           | -0,32         |
| UmidAr      | 0,17            | -0,46         |
| VVento      | 0,05            | -0,45         |
| <i>2007</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,13           | -0,21         |
| TempMed     | 0,04            | 0,38          |
| UmidAr      | -0,40           | 0,49          |
| VVento      | -0,55           | 0,20          |

| <i>2008</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|-------------|-----------------|---------------|
| Precipit    | -0,50           | 0,00          |
| TempMed     | 0,18            | 0,11          |
| UmidAr      | -0,09           | 0,07          |
| VVento      | -0,12           | 0,60          |
| <i>2009</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,28           | -0,20         |
| TempMed     | -0,30           | -0,16         |
| UmidAr      | 0,33            | 0,60          |
| VVento      | 0,00            | -0,48         |
| <i>2010</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,44           | 0,13          |
| TempMed     | 0,74            | -0,22         |
| UmidAr      | -0,31           | -0,05         |
| VVento      | -0,30           | -0,01         |
| <i>2011</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,04           | -0,79         |
| TempMed     | 0,55            | -0,33         |
| UmidAr      | -0,20           | -0,63         |
| VVento      | -0,26           | 0,27          |
| <i>2012</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,91           | 0,45          |
| TempMed     | 0,86            | -0,52         |
| UmidAr      | -0,91           | 0,43          |
| VVento      | 0,41            | 0,13          |
| <i>2013</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | 0,22            | -0,36         |
| TempMed     | 0,06            | 0,58          |
| UmidAr      | 0,38            | -0,40         |
| VVento      | -0,47           | 0,32          |
| <i>2014</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,51           | -0,50         |
| TempMed     | -0,66           | -0,22         |
| UmidAr      | 0,61            | 0,33          |
| VVento      | 0,84            | 0,36          |
| <i>2015</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | 0,75            | 0,78          |
| TempMed     | 0,19            | -0,26         |
| UmidAr      | 0,59            | 0,63          |
| VVento      | 0,09            | -0,42         |

| <i>2016</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|-------------|-----------------|---------------|
| Precipit    |                 | -0,69         |
| TempMed     |                 | 0,17          |
| UmidAr      |                 | 0,02          |
| VVento      |                 | 0             |
| <i>2018</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,37           | -0,39         |
| TempMed     | -0,41           | -0,31         |
| UmidAr      | 0,44            | 0,49          |
| VVento      | -0,14           | -0,53         |
| <i>2019</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | 0,96            | 0,39          |
| TempMed     | -0,57           | 0,00          |
| UmidAr      | 0,65            | 0,06          |
| VVento      | -0,64           | -0,46         |
| <i>2020</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
| Precipit    | -0,30           | -0,60         |
| TempMed     | 0,05            | -0,31         |
| UmidAr      | -0,30           | -0,60         |
| VVento      | 0,44            | 0,38          |

| <i>2017</i> | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|-------------|-----------------|---------------|
| Precipit    | -0,29           | -0,33         |
| TempMed     | -0,45           | 0,12          |
| UmidAr      | 0,05            | 0,03          |
| VVento      | 0,17            | 0,50          |

**APÊNDICE 12:** Tabela de mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju nos meses de Jan-dez de 2000-2020.

|           |           | Crianças | Idosos | Precipit | TempMed   | UmidAr | VVento |
|-----------|-----------|----------|--------|----------|-----------|--------|--------|
| Janeiro   | 2000+2020 | 5        | 162    | 51,42857 | 25,910714 | 73,538 | 3,9226 |
| Fevereiro | 2000+2020 | 6        | 122    | 99,32857 | 26,116667 | 72,714 | 3,8323 |
| Março     | 2000+2020 | 12       | 142    | 99,60952 | 26,290476 | 71,321 | 3,5395 |
| Abril     | 2000+2020 | 9        | 116    | 169,6238 | 26,372619 | 71,398 | 3,1656 |
| Maio      | 2000+2020 | 10       | 160    | 274,8381 | 25,636905 | 74,19  | 2,9055 |
| Junho     | 2000+2020 | 13       | 124    | 236,4714 | 24,777381 | 75,071 | 3,0818 |
| Julho     | 2000+2020 | 18       | 151    | 222,8381 | 24,163095 | 75,048 | 3,1165 |
| Agosto    | 2000+2020 | 8        | 119    | 184,3333 | 23,975    | 73,238 | 3,3526 |
| Setembro  | 2000+2020 | 6        | 155    | 144,305  | 24,46625  | 73,431 | 3,7549 |
| Outubro   | 2000+2020 | 11       | 130    | 169,871  | 25,09125  | 74,124 | 4,0707 |
| Novembro  | 2000+2020 | 4        | 100    | 40,8333  | 25,410714 | 74,417 | 4,3059 |
| Dezembro  | 2000+2020 | 9        | 137    | 26,2     | 25,753571 | 74,363 | 4,215  |
| Total     | 2000+2020 | 111      | 1618   |          |           |        |        |

Tabela de mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju nos meses de mar-set de 2000-2020.

|          |           | Crianças | Idosos | Precipit | TempMed   | UmidAr | VVento |
|----------|-----------|----------|--------|----------|-----------|--------|--------|
| Março    | 2000+2020 | 12       | 142    | 99,60952 | 26,290476 | 71,321 | 3,5395 |
| Abril    | 2000+2020 | 9        | 116    | 169,6238 | 26,372619 | 71,398 | 3,1656 |
| Maio     | 2000+2020 | 10       | 160    | 274,8381 | 25,636905 | 74,19  | 2,9055 |
| Junho    | 2000+2020 | 13       | 124    | 236,4714 | 24,777381 | 75,071 | 3,0818 |
| Julho    | 2000+2020 | 18       | 151    | 222,8381 | 24,163095 | 75,048 | 3,1165 |
| Agosto   | 2000+2020 | 8        | 119    | 184,3333 | 23,975    | 73,238 | 3,3526 |
| Setembro | 2000+2020 | 6        | 155    | 144,305  | 24,46625  | 73,431 | 3,7549 |

Tabela de correlação anual de mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju entre os anos de 2000-2020.

|          | Crianças | Idosos |
|----------|----------|--------|
| Precipit | 0,60     | 0,20   |
| TempMed  | -0,31    | -0,05  |
| UmidAr   | 0,25     | 0,11   |
| VVento   | -0,58    | -0,24  |

Tabela de correlação mortalidade por pneumonia de crianças e idosos no município de Aracaju no período chuvoso de mar-set de 2000-2020.

|          | Crianças | Idosos |
|----------|----------|--------|
| Precipit | 0,31     | 0,16   |
| TempMed  | -0,11    | -0,08  |
| UmidAr   | 0,45     | 0,32   |
| VVento   | -0,47    | 0,08   |

**APÊNDICE 13:** Tabela de correlação morbidade por pneumonia nos meses de jan a dez de 2008-2020.

| 2008     | Idosos | Crianças |
|----------|--------|----------|
| Precipit | 0,14   | 0,57     |
| TempMed  | -0,22  | -0,61    |
| UmidAr   | -0,16  | 0,56     |
| VVento   | -0,07  | 0,16     |
| 2009     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,03   | -0,03    |
| TempMed  | -0,23  | -0,35    |
| UmidAr   | 0,69   | 0,45     |
| VVento   | -0,33  | -0,56    |
| 2010     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,14   | 0,62     |
| TempMed  | -0,04  | -0,39    |
| UmidAr   | 0,45   | 0,71     |
| VVento   | -0,29  | -0,61    |
| 2011     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,07   | 0,86     |
| TempMed  | 0,03   | 0,05     |
| UmidAr   | -0,28  | 0,44     |
| VVento   | 0,02   | -0,69    |
| 2012     | Idosos | Crianças |
| Precipit | -0,19  | 0,15     |
| TempMed  | 0,46   | 0,16     |
| UmidAr   | -0,30  | 0,01     |
| VVento   | -0,04  | -0,52    |
| 2013     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,06   | 0,36     |
| TempMed  | 0,38   | 0,50     |
| UmidAr   | -0,21  | -0,42    |
| VVento   | -0,10  | 0,08     |
| 2014     | Idosos | Crianças |
| Precipit | -0,38  | 0,49     |
| TempMed  | -0,09  | -0,66    |
| UmidAr   | 0,21   | 0,54     |
| VVento   | -0,24  | -0,18    |
| 2015     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,71   | 0,53     |
| TempMed  | 0,08   | 0,15     |
| UmidAr   | 0,32   | 0,34     |
| VVento   | -0,28  | -0,19    |
| 2016     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,30   | 0,77     |
| TempMed  | -0,28  | -0,12    |
| UmidAr   | 0,46   | 0,14     |
| VVento   | 0,33   | -0,82    |
| 2017     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,28   | 0,54     |
| TempMed  | -0,49  | -0,08    |
| UmidAr   | 0,62   | 0,28     |
| VVento   | -0,48  | -0,42    |
| 2018     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,21   | -0,36    |
| TempMed  | -0,59  | -0,55    |
| UmidAr   | 0,48   | 0,70     |
| VVento   | -0,78  | -0,76    |
| 2019     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,06   | 0,25     |
| TempMed  | 0,17   | -0,45    |
| UmidAr   | -0,03  | 0,40     |
| VVento   | -0,12  | -0,37    |
| 2020     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,21   | -0,10    |
| TempMed  | -0,29  | 0,07     |
| UmidAr   | 0,21   | -0,10    |
| VVento   | 0,00   | 0,15     |

**APÊNDICE 14:** Tabela de correlação morbidade por pneumonia no período chuvoso de mar-set de 2008-2020.

| 2008     | Idosos | Crianças |
|----------|--------|----------|
| Precipit | 0,07   | 0,18     |
| TempMed  | -0,38  | -0,45    |
| UmidAr   | -0,32  | -0,49    |
| VVento   | 0,18   | 0,48     |
| 2009     | Idosos | Crianças |
| Precipit | -0,15  | -0,13    |
| TempMed  | -0,03  | -0,28    |
| UmidAr   | 0,76   | 0,64     |
| VVento   | -0,72  | -0,41    |
| 2010     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,10   | 0,54     |
| TempMed  | 0,15   | -0,09    |
| UmidAr   | 0,51   | 0,74     |
| VVento   | -0,46  | -0,59    |
| 2011     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,00   | 0,85     |
| TempMed  | -0,02  | 0,38     |
| UmidAr   | -0,14  | 0,52     |
| VVento   | 0,22   | -0,48    |
| 2012     | Idosos | Crianças |
| Precipit | -0,41  | 0,02     |
| TempMed  | 0,90   | 0,74     |
| UmidAr   | -0,76  | -0,47    |
| VVento   | 0,03   | -0,38    |
| 2013     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,16   | 0,59     |
| TempMed  | 0,88   | 0,93     |
| UmidAr   | -0,64  | -0,83    |
| VVento   | 0,73   | 0,79     |
| 2014     | Idosos | Crianças |
| Precipit | -0,46  | 0,16     |
| TempMed  | -0,34  | -0,47    |
| UmidAr   | 0,51   | 0,52     |

| VVento   | -0,09  | -0,18    |
|----------|--------|----------|
| 2015     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,86   | 0,35     |
| TempMed  | 0,32   | 0,67     |
| UmidAr   | 0,38   | -0,23    |
| VVento   | -0,04  | 0,60     |
| 2016     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,07   | 0,81     |
| TempMed  | -0,50  | 0,11     |
| UmidAr   | 0,29   | -0,07    |
| VVento   | 0,46   | -0,82    |
| 2017     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,09   | 0,56     |
| TempMed  | -0,19  | 0,41     |
| UmidAr   | 0,35   | -0,16    |
| VVento   | -0,18  | -0,62    |
| 2018     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,40   | -0,60    |
| TempMed  | -0,51  | -0,30    |
| UmidAr   | 0,38   | 0,66     |
| VVento   | -0,71  | -0,67    |
| 2019     | Idosos | Crianças |
| Precipit | -0,22  | 0,03     |
| TempMed  | 0,59   | -0,23    |
| UmidAr   | -0,58  | 0,19     |
| VVento   | 0,39   | -0,52    |
| 2020     | Idosos | Crianças |
| Precipit | 0,31   | -0,23    |
| TempMed  | -0,44  | 0,34     |
| UmidAr   | 0,31   | -0,23    |
| VVento   | 0,58   | 0,86     |

**APÊNDICE 15:** Tabela de morbidade por pneumonia nos meses de jan a dez de 2008-2020.

| Mês       | Ano       | Crianças | Idosos | Precipit | TempMed   | UmidAr   | VVento   |
|-----------|-----------|----------|--------|----------|-----------|----------|----------|
| Janeiro   | 2008+2020 | 329      | 166    | 51,42857 | 25,910714 | 73,5381  | 3,92257  |
| Fevereiro | 2008+2020 | 328      | 135    | 99,32857 | 26,116667 | 72,71429 | 3,83227  |
| Março     | 2008+2020 | 486      | 172    | 99,60952 | 26,290476 | 71,32143 | 3,53949  |
| Abril     | 2008+2020 | 639      | 188    | 169,6238 | 26,372619 | 71,39762 | 3,16561  |
| Maio      | 2008+2020 | 843      | 194    | 274,8381 | 25,636905 | 74,19048 | 2,90555  |
| Junho     | 2008+2020 | 678      | 145    | 236,4714 | 24,777381 | 75,07143 | 3,08175  |
| Julho     | 2008+2020 | 488      | 194    | 222,8381 | 24,163095 | 75,04762 | 3,116491 |
| Agosto    | 2008+2020 | 460      | 139    | 184,3333 | 23,975    | 73,2381  | 3,352632 |
| Setembro  | 2008+2020 | 460      | 135    | 144,305  | 24,46625  | 73,43095 | 3,75492  |
| Outubro   | 2008+2020 | 421      | 144    | 169,871  | 25,09125  | 74,12381 | 4,070675 |
| Novembro  | 2008+2020 | 400      | 105    | 40,8333  | 25,410714 | 74,41667 | 4,305933 |
| Dezembro  | 2008+2020 | 342      | 143    | 26,2     | 25,753571 | 74,3631  | 4,21496  |

Tabela de morbidade por pneumonia durante o período chuvoso de mar a set de 2008-2020.

| Mês      | Ano       | Crianças | Idosos | Precipit | TempMed  | UmidAr   | VVento   |
|----------|-----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|
| Março    | 2008+2020 | 486      | 172    | 99,60952 | 26,29048 | 71,32143 | 3,53949  |
| Abril    | 2008+2020 | 639      | 188    | 169,6238 | 26,37262 | 71,39762 | 3,16561  |
| Maio     | 2008+2020 | 843      | 194    | 274,8381 | 25,6369  | 74,19048 | 2,90555  |
| Junho    | 2008+2020 | 678      | 145    | 236,4714 | 24,77738 | 75,07143 | 3,08175  |
| Julho    | 2008+2020 | 488      | 194    | 222,8381 | 24,1631  | 75,04762 | 3,116491 |
| Agosto   | 2008+2020 | 460      | 139    | 184,3333 | 23,975   | 73,2381  | 3,352632 |
| Setembro | 2008+2020 | 460      | 135    | 144,305  | 24,46625 | 73,43095 | 3,75492  |

**APÊNDICE 16:** Tabela de morbidade da correlação por pneumonia nos meses de jan a dez de 2008-2020.

|          | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|----------|-----------------|---------------|
| Precipit | 0,81            | 0,52          |
| TempMed  | -0,03           | 0,18          |
| UmidAr   | 0,05            | -0,20         |
| VVento   | -0,82           | -0,71         |

Tabela de morbidade da correlação por pneumonia no período chuvoso de mar-set de 2008-2020.

|          | <i>Crianças</i> | <i>Idosos</i> |
|----------|-----------------|---------------|
| Precipit | 0,72            | 0,31          |
| TempMed  | 0,42            | 0,51          |
| UmidAr   | 0,23            | -0,08         |
| VVento   | -0,78           | -0,61         |

## **ANEXOS**

## ANEXO 1: Ofício



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-  
GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**



Ofício nº 01/2021

Aracaju-SE, 18 de janeiro de 2021.

Ref.: A Senhora

Jane Curbani Rodrigues  
Coordenadora do CEPS/Secretaria Municipal de Saúde de Aracaju  
Rua Sergipe, 1001 – Bairro Siqueira Campos- CEP 49000-000 – ARACAJU-SE

**Assunto:** Solicitação de Dados para Projeto de Pesquisa.

Senhora Jane Curbani,

Cumprimentando-o cordialmente, solicito desta instituição dados sobre morbidade (internamentos hospitalares (local/mês/ano), idade, sexo, causa da doença no internamento-cid.), bairro de residência) e mortalidade (mês/ano, idade, sexo, causa básica do óbito-cid.), bairro de residência), no período de 1996 a 2019, nas faixas etárias de 0-4 anos e acima de 60 anos dos residentes em Aracaju. Para que possamos atingir o objetivo proposto no trabalho de pesquisa da discente **SHIRLEY AZEVEDO BARRETO**, contato: [shirleyazevedobarreto@gmail.com](mailto:shirleyazevedobarreto@gmail.com), telefone: (79)99938-1505, cujo título é: **ANÁLISE DA INFLUÊNCIA CLIMÁTICA NA SAÚDE DOS RESIDENTES NO MUNICÍPIO DE ARACAJU-SE** (em anexo). Que tem como objetivo Geral diagnosticar os efeitos das variações climáticas na saúde das crianças e idosos, identificando a influência do comportamento climático sobre as doenças que acometem a população no município de Aracaju.

Tendo como orientador o Prof. Dr. Inajá Francisco de Sousa - Professor do Departamento de Engenharia Agrônômica – DEA/UFS  
contato: E-mail: [inajafrancisco@academico.ufs.br](mailto:inajafrancisco@academico.ufs.br).

Estamos à disposição para esclarecimentos.

Atenciosamente,

*Profa. Dra. Maria José Nascimento  
Soares*

**Coordenadora PRODEMA/UFS**

Profª Dra Maria José N. Soares  
Coordenadora do PRODEMA  
Port. nº 964 de 22/07/2019

Cidade Universitária Prof. José  
Aloísio de Campos PRODEMA -  
Polo de Gestão da Pós-Graduação Av.  
Marechal Rondon- s/n Bairro: Rosa  
Elze - São Cristóvão - Sergipe CEP:  
49100-000 – Brasil Tel: (79) 3194-  
6783/ 6733  
E-mail: [prodema.ufs@gmail.br](mailto:prodema.ufs@gmail.br)

## ANEXO 2: Termo de compromisso de devolutiva de resultado de pesquisa para a rede SUS - Aracaju



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

### TERMO DE COMPROMISSO DE DEVOLUTIVA DE RESULTADO DE PESQUISA PARA A REDE SUS ARACAJU

**DE: PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

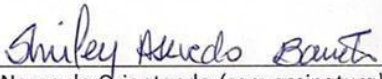
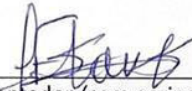
**PARA: Coordenação do Centro de Educação Permanente da Saúde**

Considerando a parceria e o compromisso de formação no/para o SUS nas Redes de Atenção como parte estruturante da Integração Ensino-Serviço, firmamos o compromisso para que a equipe da pesquisa intitulada "ANÁLISE DA INFLUÊNCIA CLIMÁTICA NA SAÚDE DOS RESIDENTES NO MUNICÍPIO DE ARACAJU-SE", apresente o resultado final da mesma, em forma de relatório via email, ou mesmo em apresentação oral para os setores envolvidos da SMS Aracaju.

|                               |                                                                                    |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Instituição de Ensino         | Universidade Federal de Sergipe                                                    |
| Curso vinculado               | PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE                       |
| Nível do Curso                | Pós Graduação                                                                      |
| Título da Pesquisa            | ANÁLISE DA INFLUÊNCIA CLIMÁTICA NA SAÚDE DOS RESIDENTES NO MUNICÍPIO DE ARACAJU-SE |
| Professor Coordenador         | Prof. Dr. Inajá Francisco de Sousa                                                 |
| Local de pesquisa             | NGE/RTSIS                                                                          |
| Período de coleta da pesquisa | A combinar com o representante do serviço                                          |

Pelo presente termo firmamos o compromisso de apresentarmos e devolvermos para o CEPS e para o SUS Aracaju os resultados de nossa pesquisa.

Aracaju, 26 de janeiro de 2021,

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>Nome do Orientando (com assinatura)<br>Curso vinculado<br>Instituição de Ensino | <br>Nome do Orientador (com assinatura)<br>Curso vinculado<br>Instituição de Ensino |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ANEXO3: Carta de Apresentação de Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Aracaju.**



Prefeitura Municipal de Aracaju  
Secretaria Municipal da Saúde  
Centro de Educação Permanente da Saúde

**CARTA DE APRESENTAÇÃO DE PESQUISAS**

**Para: NGE/RTSIS**

Prezado Coordenador(a),

Considerando a parceria e o compromisso de formação no/para o SUS em nossas Redes de Atenção como parte estruturante da Integração Ensino-Serviço, vimos apresentar a discente de Mestrado do **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**, da Universidade Federal de Sergipe, conforme autorização prévia do 1Doc nº 5217/2021, a fim de que possa desenvolver as atividades necessárias para realização de sua pesquisa, conforme detalhamento a seguir.

|                                                                    |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Instituição de Ensino                                              | Universidade Federal de Sergipe                                                    |
| Curso vinculado                                                    | PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE                       |
| Nível do Curso                                                     | Pós Graduação                                                                      |
| Título da Pesquisa                                                 | ANÁLISE DA INFLUÊNCIA CLIMÁTICA NA SAÚDE DOS RESIDENTES NO MUNICÍPIO DE ARACAJU-SE |
| Professor Orientador                                               | Prof. Dr. Inajá Francisco de Sousa                                                 |
| Pesquisador                                                        | SHIRLEY AZEVEDO BARRETO                                                            |
| Local de pesquisa                                                  | RTSIS                                                                              |
| Período de coleta                                                  | A combinar com o representante do serviço                                          |
| Autorização prévia da Pesquisa, conforme Resolução 510/2016 do CNS |                                                                                    |

Agradecemos antecipadamente seu apoio e colaboração e colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Aracaju, 25 de janeiro de 2021.



**JANE CURBANI RODRIGUES**  
Coordenação do Centro de Educação Permanente da Saúde  
CPF: 349.014.182-20  
Matrícula 402.712

CEPS – CENTRO DE EDUCAÇÃO PERMANENTE DA SAÚDE  
Rua Sergipe, 1001 – Bairro Siqueira Campos – CEP 49000-000 – ARACAJU-SE  
E-MAIL: [ceps.estagio@aracaju.se.gov.br](mailto:ceps.estagio@aracaju.se.gov.br) – Tel: 3711-0903/38114-5511