



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**JÉSSICA FREITAS E SILVA**

**DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO EM CAUCAIA/CE: REPERCUSSÕES  
DO CLIMA E DAS CONDIÇÕES SOCIOAMBIENTAIS NA SAÚDE PÚBLICA DO  
MUNICÍPIO**

**FORTALEZA**  
**2020**

JÉSSICA FREITAS E SILVA

DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO EM CAUCAIA/CE: REPERCUSSÕES DO  
CLIMA E DAS CONDIÇÕES SOCIOAMBIENTAIS NA SAÚDE PÚBLICA DO  
MUNICÍPIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Geografia. Área de concentração: Dinâmica Territorial e Ambiental.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Elisa Zanella.

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S58d Silva, Jéssica Freitas e.  
Doenças do aparelho respiratório em Caucaia/CE : Repercussões do clima e das condições socioambientais na saúde pública do município / Jéssica Freitas e Silva. – 2020.  
93 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2020.  
Orientação: Profa. Dra. Maria Elisa Zanella.
1. Morbimortalidade por doenças respiratórias. 2. Clima e saúde. 3. Condições socioambientais. I. Título.  
CDD 910
-

JÉSSICA FREITAS E SILVA

DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO EM CAUCAIA/CE: REPERCUSSÕES DO  
CLIMA E DAS CONDIÇÕES SOCIOAMBIENTAIS NA SAÚDE PÚBLICA DO  
MUNICÍPIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Geografia. Área de concentração: Dinâmica Territorial e Ambiental.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Elisa Zanella (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marta Celina Linhares Sales  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sharmênia de Araújo Soares Nuto  
Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ- CE) e Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

A Deus.

A minha família que tanto amo.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus por ter estado sempre tão presente em minha vida, resguardando e me presenteando com momentos mágicos ao longo dela, e Nossa Senhora por ser sempre a quem recorro como minha intercessora, e como mãe, tem sido uma boa ouvinte.

A minha família que sempre me deu o apoio necessário em todas as empreitadas que dispus a tentar, sendo meus pilares de fé e refúgio, e em especial, ao meu sobrinho Noah, que chegou como um Sol radiante para alegrar e iluminar nossas vidas, e tem sido aquele que me trouxe paz nesse ano tão conturbado, tortuoso e difícil.

A minha tão querida orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Elisa Zanella por sempre topar a se aventurar por novas águas da pesquisa acadêmica, que se adapta e contribui da melhor forma, e pelo apoio dado a mim, quando precisei.

Ao corpo docente da Pós-Graduação em Geografia, que sempre tem se disposto esforçadamente a continuar investindo a cada dia mais, nesse programa de excelência acadêmica.

Aos membros da banca de defesa Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marta Celina de Linhares Sales e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sharmênia de Araújo Soares Nuto, por terem aceitado o convite em participar desse momento único em minha vida acadêmica. Agradeço pelas contribuições de grande valia ao meu trabalho.

Agradeço ao Prof. Dr. Gledson Bezerra Magalhães pelas essenciais contribuições dadas em minha banca de qualificação.

Aos amigos e colegas da turma Geografia 2013.1, da Tríplice Freestyle, do mestrado 2018.2, do Laboratório de Climatologia Geográfica e Recursos Hídricos, da Universidade Federal do Ceará e da vida por todas as experiências e crescimento compartilhados, gratidão!

À Fundação Oswaldo Cruz pelos diversos ensinamentos repassados, pelo fortalecimento e valorização na disseminação de pesquisas interdisciplinares de estudos de saúde no Brasil.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, desta forma agradeço a CAPES pelo incentivo financeiro dado ao longo dessa empreitada de pós-graduação com a manutenção da bolsa de estudos.

Ao GOT7, que embora distantes fisicamente, estiveram presentes no decorrer dessa trajetória, embalando minhas noites de estudo. Foram e são meus melhores amigos, quando precisei abstrair para descansar a mente agitada e, ainda por sorte do destino, me presentearam com pessoas incríveis, trouxeram mais alegria à minha vida.

Por fim, dedico a todos os pesquisadores deste país, que têm se debruçado incansavelmente em suas ciências, em busca do melhor para a nossa sociedade, ainda mesmo que estejamos enfrentando tempos sombrios de negativismo científico, temos sido combatentes essenciais para a disseminação do conhecimento.

*“Never, I can’t give up*

*I can’t fall down*

*For my dreams,*

*I’ll only look at one place”*

Música: Icarus Intérprete: JJ Project

Composição: Defsoul (JB), 앤드류 최

& Royal Dive

## RESUMO

A pesquisa aborda as doenças do aparelho respiratório (DAR) em Caucaia- CE e como o clima e as condições socioambientais podem afetar a situação de saúde dessa categoria de doenças. O objetivo foi analisar as relações entre esses fatores, tendo em vista que as DAR são uma das principais causas de internações e óbitos no município. Trata-se de um estudo ecológico com análises exploratórias, estruturado em cinco etapas: a revisão bibliográfica acerca da epidemiologia, geografia, clima e saúde; o levantamento de dados socioeconômicos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, climáticos pela Estação Meteorológica do Pici, na Universidade Federal do Ceará, e epidemiológicos, no Departamento de informática do Sistema Único de Saúde e Secretaria Municipal de Saúde; as aplicações de técnicas de análise estatísticas e espaciais, Correlação de Pearson e Regressão Simples para a associação de morbimortalidade e fatores climáticos, distribuição espacial de óbitos; a elaboração de resultados, seguido de análises para discussão destes. A caracterização socioeconômica constatou desigualdade na distribuição territorial de serviços básicos como a coleta de lixo, esgotamento sanitário e abastecimento de água, apresentando melhor cobertura nas áreas urbanizadas dos distritos de Caucaia e Jurema. Segundo as variáveis renda destacou-se a concentração da mesma nesses distritos, bem como a melhor situação de alfabetização por parte dos responsáveis pelo domicílio. Quanto a situação de saúde por DAR identificou-se como grupos vulneráveis à morbidade as faixas etárias de crianças e idosos e, quanto ao sexo, os homens. Em relação as análises entre variáveis climáticas e morbimortalidade notou-se uma sazonalidade das doenças respiratórias, visto as maiores incidências no verão e outono, com altos números durante a quadra chuvosa. As correlações estatísticas foram significativas com a morbidade em 2009 a 2011, 2013, 2015 e 2017 para temperaturas, precipitação e umidade relativa, e com a mortalidade em 2009, 2012, 2013 e 2017 para temperaturas médias e máximas, precipitação e umidade. A análise espacial dos óbitos revelou que os distritos do norte do município tiveram maiores registros, principalmente Caucaia e Jurema, distritos residentes de 97% das vítimas, estas que identificaram o grupo de risco de idosos quanto a idade, de 71 a 100 anos, e mulheres quanto ao sexo. A partir de 2016 tem ocorrido crescente aumento na mortalidade por DAR em Caucaia, especialmente no interior do município. Os setores censitários com alto índice de mortalidade tiveram como características socioambientais principais de domicílios com abastecimento de água por rede geral e poço, destino de lixo coletado e queimado na propriedade, esgotamento sanitário por fossa rudimentar e rede geral de esgoto, pessoas com mais de 10 anos alfabetizadas, e quanto a renda, sem renda mensal, e

½ a 2 salários mínimos. A pesquisa pode então enfatizar a necessidade da reflexão acerca das desigualdades territoriais e ambientais, a fim de promover debates entre a comunidade acadêmica, governamental e populacional, que visem a efetivação de ações para construção de uma cidade igualitária em todos os eixos.

**Palavras-chaves:** Morbimortalidade por doenças respiratórias. Clima e saúde. Condições socioambientais.

## ABSTRACT

Research on diseases of the respiratory tract (DAR) in Caucaia-CE and how climate and socio-environmental conditions can affect the health situation of this category of diseases. The objective was to analyze the relationships between these factors, in view of the fact that the DAR are one of the main causes of hospitalizations and deaths in the municipality. It is an ecological study with exploratory analyses, structured in five stages: the bibliographic review on epidemiology, geography, climate and health; the collection of socio-economic data by the Brazilian Institute of Geography and Statistics, climatic by the Pici Meteorological Station at the Federal University of Ceará, and epidemiological in the department of the Unified Health System and Municipal Health Department; applications of statistical and spatial analysis techniques, Pearson Correlation and Simple Regression for the association of morbimortality and climatic factors, spatial distribution of deaths; the preparation of results, followed by analyses for discussion of these results. The socio-economic characterization found inequality in the territorial distribution of basic services such as garbage collection, sanitary exhaustion and water supply, presenting better coverage in the urbanized areas of the districts of Caucaia and Jurema. According to the variables income was highlighted the concentration of the same in these districts, as well as the best situation of literacy by those responsible for the domicile. As for the health situation by DAR, the age groups of children and elderly and, as for sex, men were identified as vulnerable groups to morbidity. In relation to the analyses between climatic variables and morbimortality it was noted a seasonality of respiratory diseases, given the highest incidences in summer and autumn, with high numbers during the rainy season. Statistical correlations were significant with morbidity in 2009 to 2011, 2013, 2015 and 2017 for temperatures, precipitation and relative humidity, and with mortality in 2009, 2012, 2013 and 2017 for mean and maximum temperatures, precipitation and humidity. The spatial analysis of deaths revealed that the northern districts of the municipality had higher records, mainly Caucaia and Jurema, resident districts of 97% of the victims, who identified the risk group of elderly people as age, 71 to 100 years, and women as sex. Since 2016 there has been an increasing increase in DAR mortality in Caucaia, especially within the municipality. The census sectors with a high mortality rate had as their main socio-environmental characteristics of households with water supply by general network and well, destination of garbage collected and burned on the property, sanitary exhaustion by rudimentary pit and general sewage network, people over 10 years of age literate, and as for income without monthly income, and

at least 2 minimum wages. The research can then emphasize the need for reflection on territorial and environmental inequalities, in order to promote debates the academic, governmental and population community that aim to effect actions for building an egalitarian city on all axes.

**Keywords:** Morbimortality by respiratory diseases. Climate and health. Socioeconomic conditions and inequalities.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Localização do Município de estudo, Caucaia- CE.....	31
Figura 2	- Principais Unidades de Saúde por distritos de Caucaia-CE.....	35
Figura 3	- Fluxograma das etapas da pesquisa.....	39
Figura 4	- Descarte do lixo em Caucaia-CE.....	48
Figura 5	- Esgotamento sanitário em Caucaia-CE.....	50
Figura 6	- Abastecimento de água em Caucaia-CE.....	52
Figura 7	- Renda mensal da pessoa responsável por domicílio, Caucaia-CE.....	54
Figura 8	- Alfabetização em Caucaia-CE segundo Censo Demográfico de 2010.....	56
Figura 9	- Relações entre fatores climáticos e morbimortalidade mensais por DAR, de 2009 a 2010, em Caucaia-CE.....	61
Figura 10	- Relações entre fatores climáticos e morbimortalidade mensais por DAR, de 2011 a 2012, em Caucaia-CE.....	63
Figura 11	- Relações entre fatores climáticos e morbimortalidade mensais por DAR, de 2013 a 2014, em Caucaia-CE.....	65
Figura 12	- Relações entre fatores climáticos e morbimortalidade mensais por DAR, de 2015 a 2016, em Caucaia-CE.....	67
Figura 13	- Relações entre fatores climáticos e morbimortalidade mensais por DAR, de 2017 a 2018, em Caucaia-CE.....	69
Figura 14	- Mapa de óbitos por setores censitários em Caucaia-CE, de 2009 a 2018.....	76
Figura 15	- Mapa do total de óbitos por setores censitários em Caucaia-CE, de 2009 a 2018.....	78

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	- Total e porcentagem do número de internações por Capítulos do CID-10, Caucaia e Ceará, de 1998 a 2018.....	22
Quadro 2	- Internações por DAR, em Caucaia e na 2ª Região de Saúde do Ceará nos anos de 1998, 2008 e 2018.....	37
Quadro 3	- Capítulo X - Código Internacional de Doenças.....	41
Quadro 4	- Modelo de interpretação da correlação de Pearson.....	44

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	- Taxa de internação pelas 5 principais causas de morbidade por Doenças do Aparelho Respiratório, de 2008 a 2018.....	38
Gráfico 2	- Morbidade Hospitalar por doenças do aparelho respiratório na 2ª região de Saúde de Caucaia, 1998 a 2018.....	57
Gráfico 3	- Morbidade hospitalar em Caucaia por 6 principais causas do Capítulo X, 1998 a 2018.....	58
Gráfico 4	- Morbidade hospitalar por DAR segundo faixa etária em Caucaia, 1998 a 2018.....	58
Gráfico 5	- Morbidade Hospitalar por Doenças do Aparelho Respiratório em Caucaia segundo Sexo, 1998 a 2018.....	59

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Taxa de urbanização de Caucaia segundo Censos do IBGE.....	34
Tabela 2	- Proporção de idosos e menores de 5 anos de idade em Caucaia segundo Censos do IBGE .....	34
Tabela 3	- Proporção (%) de Internações Hospitalares (SUS) por Grupos de Causas no Ceará, 2 <sup>a</sup> Região de Saúde e Caucaia, 1998 e 2018.....	36
Tabela 4	- Correlações entre temperatura mensal (°C) e morbidade hospitalar por DAR, de 2009 a 2018, em Caucaia, CE.....	70
Tabela 5	- Correlações entre precipitação (mm) e umidade (%) com morbidade por DAR, de 2009 a 2018, em Caucaia, CE.....	70
Tabela 6	- Regressão linear entre temperatura (°C) e morbidade hospitalar por DAR, de 2009 a 2011, em Caucaia, CE.....	71
Tabela 7	- Regressão linear entre precipitação (mm) e umidade (%) com morbidade por DAR, de 2011, 2013, 2015 e 2017 em Caucaia, CE.....	72
Tabela 8	- Correlações entre temperatura (°C) e mortalidade por DAR, de 2009 a 2018, em Caucaia, CE.....	72
Tabela 9	- Correlações entre precipitação (mm) e umidade (%) com mortalidade por DAR, de 2009 a 2018, em Caucaia, CE.....	73
Tabela 10	- Regressão linear entre temperaturas média e máxima (°C) com mortalidade por DAR, de 2009, 2012 e 2017 em Caucaia, CE.....	73
Tabela 11	- Regressão linear entre precipitação (mm) e umidade (%) com mortalidade por DAR, de 2009, 2012, 2013 e 2017 em Caucaia, CE.....	74

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCM	Complexo convectivo de mesoescala
CID-10	Classificação Internacional de Doenças
CIPP	Complexo Industrial e Portuário do Pecém
CRES	Coordenadoria Geral de Saúde
DAR	Doenças do Aparelho Respiratório
DATASUS	Departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DOL	Distúrbios Ondulatórios de Leste
E-SUS AB	e-SUS Atenção Básica
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
MP	Material particulado
OMS	Organização Mundial de Saúde
RIPSA	Rede Interagencial de Informações para a Saúde
SIG	Sistema de informação geográfica
SIH	Sistema de Informação Hospitalar
SIM	Sistema de Informação de Mortalidade
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SINASC	Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos
SUS	Sistema Único de Saúde
TABNET	Portal de Informações em Saúde
UBS	Unidades básicas de saúde
UPA	Unidade de Pronto Atendimento
UFC	Universidade Federal do Ceará
UTM	Universal Transversa de Mercator
VCAN	Vórtices Ciclônicos de alto nível
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>20</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA - AMBIENTE E SAÚDE: UM OLHAR GEOGRÁFICO</b> .....	<b>24</b>
<b>2.1</b>	<b>Uma caminhada com as Ciências da Saúde: a participação da Geografia na discussão do espaço em epidemiologia</b> .....	<b>24</b>
<b>2.2</b>	<b>As desigualdades sociais e suas implicações na saúde</b> .....	<b>26</b>
<b>2.3</b>	<b>Interações clima/sociedade e suas repercussões na saúde humana</b> .....	<b>28</b>
<b>3</b>	<b>LOCALIZAÇÃO E ASPECTOS GEOAMBIENTAIS DA ÁREA DE ESTUDO</b> .....	<b>31</b>
<b>3.1</b>	<b>Aspectos Geoambientais</b> .....	<b>31</b>
<b>3.2</b>	<b>Aspectos Socioeconômicos</b> .....	<b>33</b>
<b>3.3</b>	<b>Aspectos em Saúde</b> .....	<b>34</b>
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>39</b>
<b>4.1</b>	<b>Revisão Bibliográfica e Levantamento de dados</b> .....	<b>40</b>
<b>4.1.1</b>	<i>Dados socioeconômicos</i> .....	<b>40</b>
<b>4.1.2</b>	<i>Dados climáticos</i> .....	<b>40</b>
<b>4.1.3</b>	<i>Dados epidemiológicos</i> .....	<b>41</b>
<b>4.2</b>	<b>Aplicação de métodos: Análises estatísticas e espaciais</b> .....	<b>42</b>
<b>4.2.1</b>	<i>Taxas e indicadores de situação de saúde por doenças do aparelho respiratório</i> .....	<b>42</b>
<b>4.2.2</b>	<i>Correlação de Pearson e Regressão Simples</i> .....	<b>43</b>
<b>4.2.3</b>	<i>Análise da distribuição espacial</i> .....	<b>45</b>
<b>4.3</b>	<b>Obtenção dos resultados, análise e redação</b> .....	<b>49</b>
<b>5</b>	<b>CONDIÇÕES SOCIOAMBIENTAIS DO MUNICÍPIO</b> .....	<b>47</b>
<b>5.1</b>	<b>Coleta de lixo</b> .....	<b>47</b>
<b>5.2</b>	<b>Esgotamento sanitário</b> .....	<b>49</b>
<b>5.3</b>	<b>Abastecimento de água</b> .....	<b>51</b>
<b>5.4</b>	<b>Renda</b> .....	<b>53</b>
<b>5.5</b>	<b>Alfabetização</b> .....	<b>55</b>
<b>6</b>	<b>O CONTEXTO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM CAUCAIA</b> .....	<b>57</b>

<b>6.1</b>	<b>A interação entre a morbimortalidade por doenças do aparelho respiratório e aspectos climáticos locais .....</b>	<b>59</b>
<b>6.2</b>	<b>Correlação estatística entre morbimortalidade por doenças do aparelho respiratório e aspectos climáticos locais .....</b>	<b>69</b>
<b>6.3</b>	<b>Análise espacial da mortalidade por DAR .....</b>	<b>74</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>79</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>83</b>
	<b>APÊNDICE A - I OFÍCIO DE REQUERIMENTO DE INFORMAÇÕES .....</b>	<b>87</b>
	<b>APÊNDICE B - II OFÍCIO DE REQUERIMENTO DE INFORMAÇÕES .....</b>	<b>88</b>
	<b>APÊNDICE C - TERMO DE ANUÊNCIA .....</b>	<b>89</b>
	<b>ANEXO A - VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS E AMBIENTAIS .....</b>	<b>90</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas globais têm tido destaque nos cenários governamentais, privados e sociais quando estes, apesar de divergentes em algumas questões, consideram que o constante desenvolver da humanidade tem gerado impactos no planeta, dentre eles o aquecimento global, que é produto tanto de processos naturais quanto antropogênicos, sendo este último, o principal contribuinte para esse avanço.

Tais atividades antropogênicas são marcadas pelo crescente de urbanização, industrialização e oferta de serviços adotadas pelas grandes cidades, estas que não tardaram ao adentrar nas regiões metropolitanas brasileiras. O que antes eram acontecimentos restritos às capitais, hoje, se expandiram além às regiões de influência. No caso da região Metropolitana de Fortaleza, não foi diferente.

Fortaleza, ainda é sem dúvidas, a cidade cearense que mais se destaca quando o assunto se remete ao processo de urbanização, tendo em vista sua grande importância como detentora do título de mais populosa do estado, a qual se deve claro, por ser a metrópole que evidencia sua importância no cenário econômico cearense em todas as instâncias.

Todavia, além da capital, outro município tem tido destaque no processo de urbanização. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Caucaia teve uma estimativa de 361.400 habitantes no ano de 2019, sendo 325.441 habitantes segundo censo de 2010. Já com esse último dado apresentava a segunda maior população por município do Ceará. Têm atraído grandes investimentos como a instalação do porto do Pecém, com quem divide a localização junto com a cidade de São Gonçalo do Amarante, como também dispõe da oferta de serviços, dentre eles sendo polo turístico e de saúde, abrigando a 2ª Região de Saúde do estado.

É sabido que o crescimento e desenvolvimento urbano e industrial trazem consigo novas e diversas dinâmicas àquele ambiente. Estas dinâmicas tendem a ser agentes modeladores do espaço e dos processos que nele habitam, e têm como resultados, impactos positivos e negativos.

As ciências têm se debruçado a essas questões que levam em consideração o retorno que a população tem tido desde a chegada de novos empreendimentos. A Geografia é uma delas que discute o tema e fortalece o debate das responsabilidades governamentais frente às comunidades.

A sociedade em si é movida por transformações, seja na economia, na tecnologia, na indústria, nos serviços. E toda essa dinamização repercute no espaço, dependendo da forma

de como essas mudanças são moldadas pela sociedade, como por exemplo um grande contingente populacional e sua forma de apropriação no espaço, podem resultar em consequências positivas ou negativas. Muito bem salientado por Barcellos (2002, p.131) quando diz que “o espaço é, ao mesmo tempo, produto e produtor de diferenciações sociais e ambientais, processo que tem importantes reflexos sobre a saúde dos grupos sociais envolvidos”. A saúde humana é uma parte resultante de todos esses processos que envolvem o meio, seja ele urbano ou rural, e a sociedade que nele habita, dentre outros condicionantes.

Se a doença é uma manifestação do indivíduo, a situação de saúde é uma manifestação do lugar. Os lugares, dentro de uma cidade ou região, são resultado de uma acumulação de situações históricas, ambientais e sociais que promovem condições particulares para a produção de doenças. Uma das questões importantes para o diagnóstico de situações de saúde, nesse sentido, é o desenvolvimento de indicadores capazes de detectar e refletir condições de risco à saúde advindos de condições ambientais e sociais adversas. Esses indicadores devem permitir a identificação dos lugares, suas relações com a região, bem como a relação entre a população e seu território. É nessas relações que se desenvolvem meios propícios para o desenvolvimento de doenças e também para seu controle (BARCELLOS, 2002, p.130).

As doenças respiratórias apresentam como principais agentes causadores de infecções os agentes etiológicos vírus, que são responsáveis pela maior parte dos casos como a Influenza, seguido das bactérias, ambos agentes e outros não identificados. Existem também casos da predisposição genética, principalmente quanto as alergias respiratórias (OMS, 2008; SILVA FILHO et. al 2017).

No Brasil, as doenças respiratórias foram responsáveis por 9,96% das internações no país em 2018, atrás somente de “Gravidez, parto e puerpério” e “Causas externas”, sendo a primeira dentre elas que trata de enfermidades propriamente ditas. Já para o estado cearense essa taxa representou no mesmo ano 10,37% do total de internações, também ocupando a terceira colocação de maiores entradas hospitalares por grupo de causas (Ministério da Saúde, 2018).

A situação de saúde por morbidade hospitalar em Caucaia, referente ao período de 1998 a 2018, exibida no Quadro 1, mostra os 5 capítulos do Código Internacional de Doenças (CID-10) maiores em número de internações, de Caucaia e do Estado do Ceará. São eles os capítulos: Cap. I - Algumas doenças infecciosas e parasitárias, X- Doenças do aparelho respiratório, XI - Doenças do aparelho digestivo, XV- Gravidez, parto e puerpério e XIX- Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas.

Quadro 1 – Total e porcentagem do número de internações por Capítulos do CID-10, Caucaia e Ceará, de 1998 a 2018.

Município/Estado	Cap. I	Cap. X	Cap. XI	Cap. XV	Cap. XIX	Cap. I, X, XI, XV e XIX	Total de internações
<b>Caucaia</b>	30.474	43.759	21.167	104.570	29.518	229.488	288.831
<b>Ceará</b>	1.124.055	1.344.756	817.760	2.763.552	798.361	6.848.484	10.466.462
<b>% Caucaia</b>	10,55%	15,15%	7,33%	36,20%	10,22%	79,45%	100%
<b>% Ceará</b>	10,74%	12,85%	7,81%	26,40%	7,63%	65,43%	100%

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares – SIH/SUS.

Nota: Foram utilizados os 5 capítulos com maiores números de internações.

Excluindo o Capítulo XV por suceder somente a uma parcela da população, sendo esta somente do sexo feminino, temos o Capítulo X como maior número de internações do período.

Sendo assim, será que aspectos ambientais, climáticos e socioeconômicos tendem a influenciar a frequência das patologias relacionadas ao sistema respiratório? Muitos trabalhos desta ordem já têm sido feitos, principalmente nas capitais brasileiras, alguns exemplos são Salvador (ANTUNES, et al 2013), Fortaleza (FREITAS JÚNIOR, 2018) até mesmo Região Metropolitana de Fortaleza, Maracanaú (CAJAZEIRAS, 2012).

A presente pesquisa se dispôs a analisar se existem essas relações para que o espaço urbano de Caucaia propicie essa contínua incidência relacionadas a doenças do aparelho respiratório.

A fim de entender como Caucaia apresenta esse diferencial em sua região de saúde, esse trabalho tem como objetivo geral analisar as relações entre fatores climáticos e condições socioambientais com dados epidemiológicos de doenças do trato respiratório, e objetivos específicos: analisar o comportamento espaço-temporal das doenças do aparelho respiratório em Caucaia, identificar as áreas com maiores incidências e delimitar as áreas mais susceptíveis de acordo com os dados socioeconômicos, verificar o comportamento temporal das patologias ligadas ao sistema respiratório correlacionando-as com variáveis climáticas distribuídas em períodos mensais, identificadas como estações chuvosa/seca; e, contribuir cientificamente a área de geografia da saúde, a fim de proporcionar dados estatísticos e indicadores de saúde que possam ser utilizados futuramente na gestão de políticas públicas de saúde.

O trabalho está compartimentado em sete capítulos, o primeiro introduz ao tema das doenças respiratórias no Ceará e em Caucaia, o segundo apresenta a revisão bibliográfica dos principais temas abordados acerca geografia da saúde e epidemiologia, o terceiro buscou a

caracterização a área de estudo, evidenciando os aspectos geoambientais, socioeconômicos e de saúde de Caucaia, o quarto capítulo elucida os procedimentos metodológicos empreendidos ao longo da pesquisa, tais como as técnicas estatísticas e de análise empregadas, o quinto apresenta resultados sobre as condições socioambientais do município a fim de fornecer uma caracterização da realidade dos distritos, o sexto mostra os resultados da pesquisa acerca as relações entre a morbimortalidade por DAR e elementos climáticos e, a análise espacial da mortalidade, e por fim, o sétimo capítulo integra as considerações finais da pesquisa.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA – AMBIENTE E SAÚDE: UM OLHAR GEOGRÁFICO**

A pesquisa apoiou-se em conceitos oriundos do estudo interdisciplinar, principalmente entre a Geografia e Epidemiologia, sendo que em um primeiro momento, traz-se a ascendência da ciência geográfica com suas contribuições às ciências da saúde, ressaltando-se também os conceitos de saúde utilizados, seguido da epidemiologia como metodologia abrangente nos estudos atuais, revelando a importância dos sistemas de informação em saúde na colaboração em pesquisas e acompanhamento do cenário vigente frente às desigualdades sociais, através do CID -10 quanto código internacional definido pela OMS, especificando assim as doenças respiratórias. Em seguida, uma aproximação à abordagem do clima e saúde, a discussão em torno da qualidade de vida, e como estes influenciam a saúde humana.

### **2.1 Uma caminhada com as Ciências da Saúde: a participação da Geografia na discussão do espaço em epidemiologia.**

É sabido que a Geografia é uma disciplina que permeia campos interdisciplinares com bastante facilidade, visto que a análise geográfica permite conversar com outras ciências, contribuindo com o debate sem sobrepor seus pensamentos originários. Sendo assim, as ciências da saúde possuem seu espaço na Geografia com a Geografia da Saúde, ou Geografia Médica, que é o ramo que têm como objeto de estudo o conceito espaço-doença.

Há muito tem-se conhecimento da relação entre geografia e saúde desde a antiguidade, com a obra de Hipócrates, “Ares, Águas e Lugares”, quando ainda a geografia não era puramente científica, nem sistematizada. Outras obras ao longo do tempo foram sendo designadas dessa área, como no ano de 1768 com James Lind em “ An Essay on Diseases Incidental to Europeans in Hot Climates”, 1792 com Ludwig Finke em “Versuch einer allgemeinen medicinisch praktischen Geographie, worin der historische Theil der einheimischen Völker und Staaten Arzeneyhunde vorgetragen wird”, e uma das mais conhecidas, o clássico de John Snow, médico conhecido como fundador da epidemiologia moderna, com “On the Cause and Prevention of Death from Chloroform” de 1852 (BONFIM, MEDEIROS, 2008).

No século XIX a geografia, juntamente com a epidemiologia, obteve ainda mais destaque como ciência sob a ótica do positivismo e da concepção determinista, por terem alcançado a sistematização através de seus trabalhos com caracterização e a distribuição das doenças ao longo dos espaços de estudo, a partir de produtos como os mapas (ANDRADE, 2000; LEMOS, LIMA, 2002 *apud* BONFIM, MEDEIROS, 2008).

Já no Século XX, com o advento do gênero de vida proposto por Vidal de La Blache, quebrou o paradigma determinista em que o meio influenciava o homem, e incorporou o homem e sua cultura como fatores modificadores e que se relacionam com a natureza, trazendo assim o espaço como produto da interação entre eles. Max Sorre acrescentou o tempo a esta análise, considerando a geografia como ciência ecológica, que permitia a ela utilizar-se da sistematização e a cronologia (SANTOS, 2004).

O que coincide como o terceiro período da epidemiologia (LEMOS, LIMA 2002 *apud* BONFIM, MEDEIROS, 2008), conhecido como “multicausalidade” caracterizada pela doença como resultado de vários fatores condicionantes/determinantes envolvidos (sociais, econômicos, culturais, demográficos, ambientais e biológicos), que teve antes o primeiro período “unicausalidade miasmática” em que o ar era o principal responsável pela transmissão de doenças até o séc. XVI, e a partir do séc. XVII com o segundo período “unicausalidade biológica” marcado pelo determinismo puramente biológico (NATAL, 2004).

Ainda no século XX, na União Soviética um parasitologista, chamado Pavlovsky na década de 1930, contribuiu com o conceito de espaço o ligou ao estudo das doenças transmissíveis, em que ditou o espaço como patobiocenose, que era detentor dos agentes infecciosos interagindo com outras espécies, os aspectos geofísicos e toda a biologia do ambiente. O homem também estaria relacionado visto que poderia impactar epidemiologicamente a patobiocenose, e conseqüentemente a dinâmica dos agentes infecciosos e das doenças transmissíveis (PAVLOVSKY, 1966; SILVA, 1997 *apud* BONFIM, MEDEIROS, 2008).

Outro que teve notoriedade, foi o geógrafo francês Maximillien Sorre, publicou “Os fundamentos da geografia humana” o qual forneceu pilares conceituais para a geografia médica, como os complexos patogênicos, que permitissem as análises interdisciplinares, deixando de lado a geografia extremamente descritiva ao meio físico e adotando a capacidade de análise explicativa (FERREIRA, 1991).

A geografia da saúde foi começar a ter destaque no Brasil, a partir dos anos 1960, com a ascensão da notoriedade do termo “meio ambiente” e “qualidade de vida”. Embora que, nesse período, o setor da saúde foi bastante beneficiado pelos investimentos do Estado, que viu a oportunidade de tornar a saúde uma fonte de aquisição de votos por meio da política, já que as desigualdades sociais e espaciais já existiam e a saúde seria uma boa forma de diminuir a distância entre eles (GUIMARÃES, 2015).

Nos anos de 1970, a perspectiva do estudo da distribuição de casos de doenças, que eram limitadas pela análise espacial foram ficando cada vez mais obsoletos, visto que o discurso

foi se modificando, ademais a sobreposição dos postulados positivistas sobre o determinismo, tendo o abandono do objeto de pesquisa “doenças” e a aproximação ao conceito de “saúde”, que de acordo com a OMS seria “o estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doenças” ampliando o campo de atuação da Geografia e adentrando nos aspectos cultural e social surgindo duas tendências de investigações, dos estudos de doenças e da atenção da saúde (GUIMARÃES, 2015; PHILIPPI JÚNIOR, MALHEIROS, 2005).

A atenção da saúde está ligada diretamente a oferta e demanda dos serviços de saúde destinados à população, e a partir da década de 1980, começaram a integrar os Sistemas de Informação Geográfica para fins de entender como se davam a distribuição espacial de dados epidemiológicos, permitindo o acompanhamento dos serviços de saúde por parte dos órgãos governamentais responsáveis e consolidando banco de dados importantes (BONFIM, MEDEIROS, 2008).

## **2.2 As desigualdades sociais e suas implicações na saúde.**

É fato que os reflexos da desigualdade social incidem diretamente sobre as condições de vida da população, e conseqüentemente nas condições de saúde e, até mesmo, o acesso a ela. E é por meio dos estudos ecológicos, que pesquisadores tem se debruçado em estudar as correlações entre indicadores epidemiológicos, socioeconômicos e ambientais.

Em sua grande maioria, os melhores níveis de renda estão distribuídos espacialmente em lugares que possuem alta oferta de demanda e serviços, sejam eles de saneamento, infraestrutura, equipamentos de saúde e educação. Em contrapartida, das áreas mais pobres, que geralmente tem a dificuldade do acesso até mesmo dos serviços básicos (CARSTAS, 1995 *apud* BARCELOS et al. 2002).

Ainda nessa mesma afirmativa, Barcelos (et al. 2002) sugere que os indicadores de vida têm grande relação com a densidade demográfica, visto que a concentração de riqueza e de população tem o poder de diferenciar áreas do espaço, pelo simples fato da necessidade de atendimento e atenção às áreas mais abastadas pelo poderio governamental e a exclusão ou marginalidade de áreas mais pobres, fazendo assim o espaço “mais como produtor do que como produto de diferenciações sociais e epidemiológicas” (BARCELOS et al. 2002, p.133).

Ainda confirmado por Aleixo e Sant'Anna Neto (2017, p.79):

Em decorrência da produção capitalista do espaço que provoca a segregação socioespacial o processo saúde-doença da população pode ser alterado, devido a capacidade diferenciada de adaptação humana relacionada as condições

socioeconômicas, padrão construtivo das moradias, exposição a diferentes tipos de poluição e conseqüentemente aos efeitos do tempo e do clima.

Entretanto, é interessante colocar que uma maioria não representa uma totalidade, pois cada lugar é capaz de reproduzir condições de vida e perfis epidemiológicos, com diversas diferenças entre eles, embora convivam em um mesmo espaço e realidade abrangente (BARCELOS et al., 2002).

É entendido que os papéis sociais dos estudos de atenção à saúde devem estar devidamente resumidos no conceito de saúde desenvolvido na VIII Conferência Nacional de Saúde, que ocorreu em 1986, onde diz que a saúde da população é “resultante das condições de alimentação, habitação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso a serviços de saúde” (PHILIPPI JR, MALHEIROS, 2005, p.19).

E é na epidemiologia, parte integrante da saúde pública, que suas funções são direcionadas a avaliar a efetividade das ações de saúde, definir e direcionar esforços como medidas preventivas e/ ou corretivas para determinadas causalidades, além de analisar a influência de variáveis socioeconômicas e ambientais em episódios epidêmicos e na situação atual de saúde, dentre outros eixos determinados de estudo (ROUQUAYROL, 1993).

Como são diversos fatores que devem ser levados em consideração, a análise multivariada, têm sido uma das mais frequentes como escolha dos pesquisadores, isso se deve principalmente pela origem que dispõe os dados, pois sintetizam informações através de unidades administrativas, podendo assim evidenciar contrastes específicos que compõem um mosaico espacial, por isso também é conhecida como análise de clusters, tendo em vista que agrupam e discriminam grupos de indivíduos (CARVALHO; CRUZ; NOBRE, 1997).

Outro grande responsável pela sistematização e organização de dados secundários, não somente socioeconômicos como principalmente epidemiológicos são os Sistemas de Informação em Saúde, administrados pelo Departamento de Informática do SUS – DATASUS, que também é responsável pela difusão dos dados, de acordo com Marin (2010 *apud* FONSECA, 2015, p.10):

(...) definidos como um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam, processam, armazenam e distribuem a informação para apoiar o processo de tomada de decisão e auxiliar no controle das organizações de saúde. Assim, os sistemas de informação em saúde, congregam um conjunto de dados, informações e conhecimento utilizados na área de saúde para sustentar o planejamento, o aperfeiçoamento e o processo decisório dos múltiplos profissionais da área de saúde envolvidos no atendimento aos pacientes e usuários do sistema de saúde.

Os sistemas de informação em saúde principais são o SIM (Sistema de Informação de Mortalidade), SINASC (S.I. de Nascidos Vivos), SINAN (S.I. de Agravos a Notificação), SIH (S.I. Hospitalar), SIA (S.I. Ambulatorial) e E-SUS Atenção Básica (e-SUS AB).

Um fato a ressaltar é que praticamente não existem doenças respiratórias de agravos de notificação no SINAN, somente a Influenza pandêmica que já alertam a casos extremos. Ou seja, há o reflexo da inexistência do acompanhamento do início das doenças respiratórias, sejam elas crônicas ou não, e estas se darão somente na entrada nos outros sistemas de informação em saúde, quando virarem internações ou óbitos. Por essa razão fez-se uso nesta pesquisa do SIM e SIH.

O SIM é encarregado de agregar dados de mortalidade do Brasil, através da Declaração de Óbito (DO), seu instrumento padrão de coleta de dados, que é elaborado por médicos. A partir desse sistema é possível acessar dados de várias unidades geográficas, de municípios ao território nacional, podendo assim fornecer subsídios e dados secundários que incorporem informações sobre uma área específica (BRASIL, 2009).

O SIH é o sistema responsável por reunir dados de morbidade hospitalar, ou seja, as internações, registradas pelo SUS. É incumbido da difusão desses dados, auxiliando estudos epidemiológicos na construção de indicadores de saúde, tanto para a análise da oferta de serviços de saúde, quanto para procedimentos médicos em todas as suas tipologias (LUCENA, 2005).

### **2.3 Interações clima/sociedade e suas repercussões na saúde humana.**

A saúde humana tem sido impactada por mudanças climáticas e ambientais globais nos últimos tempos, a partir de diferentes formas e intensidades. Tais mudanças têm repercutido incisivamente na saúde e bem-estar da população, as ondas de calor, ilhas de calor, furacões ou inundações, são exemplos. Porém, o impacto indireto pode ser ainda mais extensivo por não ser uma mudança abrupta e acontecer em estágios, na alteração de ecossistemas, biodiversidade e ciclos biogeoquímicos (BARCELLOS; XAVIER, 2017).

Isso é percebido pelo modo integrado da relação sociedade e natureza, muito bem evidenciado por Aleixo e Sant'anna Neto (2017, p.79):

Na ciência Geográfica a perspectiva do entendimento da relação sociedade e natureza de maneira integrada, traz a concepção do clima não apenas como um fenômeno físico, mas também associada à dinâmica da sociedade, analisada sob a ótica da produção do espaço, uma vez que os fluxos de matéria e energia são alterados em decorrência do uso e ocupação do solo.

Em virtude da grande diferenciação socioespacial decorrente da produção capitalista, o processo saúde-doença tem sido alterado simultaneamente, dado que a população mais abastada responde de uma forma diferente da população mais carente, tendo em vista que a capacidade de resposta está ligada diretamente as condições socioeconômicas, padrão construtivo das moradias, exposição a diferentes tipos de poluição, e aos efeitos do tempo e do clima (ALEIXO; SANT'ANNA NETO, 2017).

O tempo e o clima sempre exerceram influências sobre o homem, por terem variáveis que resultam diretamente na oferta de aspectos substanciais para a manutenção da vida, como o ar, a água, e estes recaem diretamente na disposição de alimentos, dentre outros. Todos esses elementos resultam da soma de variáveis, tendo como suas principais fontes, as condições meteorológicas e do tempo que lhe pertencem. (AYOADE, 2015). Ainda de acordo com o referido autor:

A saúde humana, a energia e o conforto são afetados mais pelo clima do que por qualquer outro elemento do meio ambiente (Critchfield, 1974). As funções fisiológicas do homem respondem às mudanças no tempo atmosférico. Certas doenças são induzidas pelo clima em tempos diferentes; estas moléstias que afligem o homem demonstram em suas incidências correlações íntimas com as condições climáticas e com a estação do ano. Os elementos do clima que afetam diretamente as funções fisiológicas do homem incluem radiação (insolação), temperatura, umidade, vento e pressão atmosférica (AYOADE, 2015, p.289).

De acordo com Besancenot (1997 *apud* MENDONÇA, 2005) existe a percepção da existência de associação de risco e vulnerabilidades da saúde humana ao clima, dado que a climasensibilidade têm avançado como estudo, pois através dela pode-se identificar influências de determinadas condições climáticas sobre um determinado grupo de indivíduos expostos. Desta forma, o risco climático não está ligado somente a uma patologia específica, visto que cada indivíduo apresenta uma reação diferente, a diversos elementos, além do clima. Assim, percebe-se que os efeitos do clima são mais visíveis no desenvolvimento de doenças humanas na parcela da população mais vulnerável, seja socialmente ou economicamente.

A discussão acerca a poluição atmosférica também têm sido uma problemática significativamente agravante à saúde pública. De acordo com a OMS, a poluição do ar é considerada o maior risco ambiental para a saúde pública nas Américas, e em decorrência dela em 2016 cerca de 7 milhões de pessoas morreram, 88% delas ocorreram em países subdesenvolvidos. Acredita-se que a exposição a altos níveis de poluição do ar pode causar uma variedade de resultados adversos à saúde, como o aumento de infecções respiratórias, doenças

cardíacas, derrame e câncer de pulmão, afetando principalmente a população mais vulnerável, crianças, idosos e mulheres (OMS, 2017).

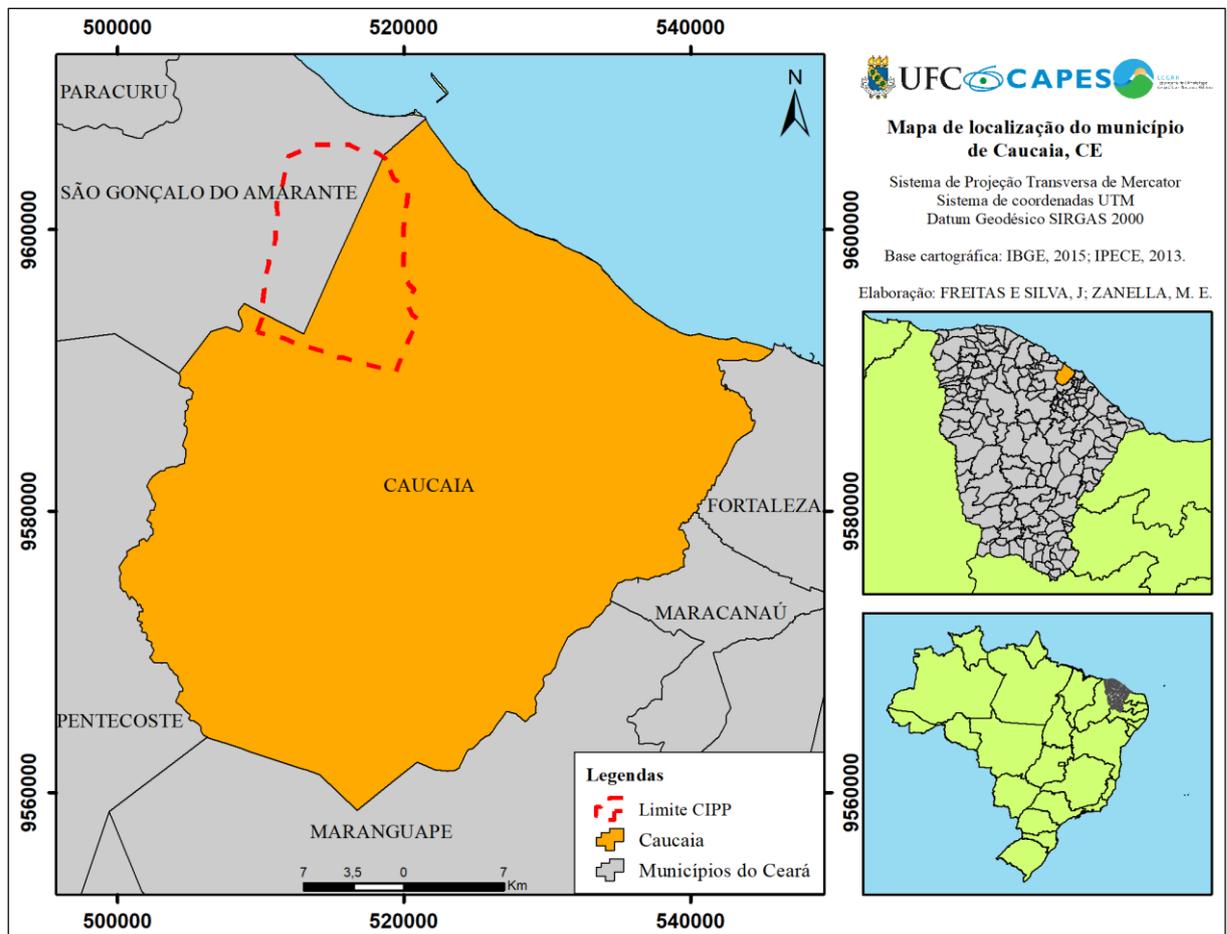
Os materiais particulados (MP) são grandes responsáveis por essa questão, especialmente partículas com diâmetro aerodinâmico menores, como o MP<sub>2,5</sub>, que são facilmente transportados pelo vento e possuem uma alta capacidade em acumular-se no sistema respiratório. A exposição a esse MP acaba provocando quadros de processos inflamatórios das vias respiratórias, agravamento de doenças crônicas respiratórias, tais como asma e doença pulmonar obstrutiva crônica, enfraquecimento da atividade pulmonar, diminuição da função do sistema imunológico dos pulmões, e em casos mais graves as neoplasias pulmonares (FENG et al. 2016 *apud* COUTO et al., 2020).

Fato este que a poluição do ar é impulsionada por atividades econômicas de grande porte, que têm tomado grandes proporções no cenário brasileiro, por essa razão o termo injustiça ambiental têm sido cada vez mais recorrente no âmbito acadêmico, visto que é entendido como o mecanismo utilizado por sociedades detentoras de poderio econômico e social privilegiados, em que designam danos ambientais e sociais nos modos de vida a populações de baixa renda, aos grupos sociais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, aos bairros operários, às populações marginalizadas e vulneráveis (RBJA, 2002).

### 3 LOCALIZAÇÃO E ASPECTOS GEOAMBIENTAIS DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Caucaia fica localizado na Região Metropolitana de Fortaleza (Figura 1), com as coordenadas 3° 4' 10'' e 38° 39' 11'', de latitude (S) e longitude (O) respectivamente, e tem como municípios limítrofes: São Gonçalo do Amarante, Maranguape, Maracanaú, Pentecoste, além da capital cearense (IPECE, 2017).

Figura 1 – Localização do Município de estudo, Caucaia, CE.



Fonte: Elaborado pela autora.

#### 3.1 Aspectos geoambientais

Em relação a caracterização geológica e geomorfológica, o município apresenta em seu território as seguintes unidades litoestratigráficas: o Complexo Gnáissico Migmatítico, como as serras do Juá, Conceição e Camará; o Complexo Granitóide- Migmatítico, na serra de Maranguape, Formação Barreiras, que acompanha a linha de costa; Ultrabásitos, no Serrote

Manoel Gonçalves; Rochas vulcânicas alcalinas, nos inselbergues dos serrotes Pão de Açúcar, Jarapara, Preto e salgadinho; Depósitos aluviais e lacustres, com as principais planícies fluviais de Caucaia, a dos rios Ceará, São Gonçalo, Anil, Cauípe, Juá e Barra Nova; Paleodunas, no litoral oeste; Dunas móveis, faixa de praia e terraço marinho; Depósitos flúvio-marinhos (BRANDÃO, 1995; SOUZA, 2000; SOUZA, 2005 apud MEDEIROS, 2014; MEDEIROS, 2014).

Segundo Medeiros (2004) o município possui uma área com terreno relativamente plano a ondulado, salvo os lugares que apresentam as feições geomorfológicas dos maciços residuais e inselbergues. E a partir de técnicas de geoprocessamento e da classificação do relevo com base no grau de declividade do terreno, de Lemos e Santos (1996), Medeiros concluiu que de acordo com a declividade, a maior parte de Caucaia está em relevo plano (55,06%), seguido de suave ondulado (24,07%), ondulado (9,26%), forte ondulado (7,84%), montanhoso (3,31%) e escarpado (0,47%).

No tocante a climatologia, Caucaia apresenta dinâmicas atmosféricas semelhante a capital cearense, tendo em vista sua posição latitudinal e longitudinal, não distante de Fortaleza.

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) é uma banda de nuvens resultante da convergência dos ventos alísios do Hemisfério Norte e Sul, o choque entre eles ascende o ar quente e úmido, levando essa umidade do oceano para níveis da atmosfera que viabilizam a formação de nuvens. A ZCIT tem sua posição e intensidade dependente a Temperatura de Superfície do Mar (TSM), por isso sua migração acontece em agosto a outubro no hemisfério norte, e fevereiro a abril, no sul (FERREIRA; MELLO, 2005).

É o sistema climático dominante no estado do Ceará quando a questão é o regime pluvial. A principal responsável pela quadra chuvosa, período que se estabelece no primeiro semestre do ano, geralmente se estendendo de fevereiro a maio. Outros sistemas atmosféricos como os distúrbios ondulatórios de leste (DOL), complexos convectivos de mesoescala (CCM), vórtices ciclônicos de altos níveis (VCAN) também são consideráveis para o regime pluviométrico da região.

Outras características são a alta insolação durante todo o ano, baixas amplitudes térmicas, inclui influência da latitude e da maritimidade nas temperaturas (MAGALHÃES; ZANELLA, 2011).

De acordo com a FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos), os climas presentes no município são o Tropical quente semiárido brando, Tropical quente sub-úmido e Tropical Quente Úmido (IPECE, 2017).

Quanto aos aspectos hidrográficos, Caucaia está inserida na Bacia Metropolitana, possuindo as sub-bacias do Rio Ceará, que possui a maior extensão territorial; Cauhipe, que detém o Lagamar do Cauhipe, área de proteção ambiental; São Gonçalo, onde localiza-se o Açude Sítios Novos, feito em 1999, para atender as demandas da população e do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP); e Juá, com áreas de lazer importantes como a Lagoa do Banana.

### **3.2 Aspectos socioeconômicos**

O contexto que o município se insere é refletido pelas atuais conjunturas de desenvolvimento industrial do estado do Ceará, que têm trazido grandes discussões no cenário acadêmico que fomentam a necessidade de debate sobre o espaço, tendo em vista sua grande influência em desdobramentos na economia, infraestrutura, habitação dos municípios cearenses, sobretudo na Região Metropolitana de Fortaleza, com o advento do Complexo Industrial Portuário do Pecém - CIPP, que atraiu novos fluxos de pessoas em busca de oportunidades de emprego.

O CIPP foi um advento voltado a suprir a demanda de desenvolvimento industrial cearense. Através de todo um contexto político, todo o seu projeto de idealização até seu estabelecimento, foi fomentado pelo desejo de atrair capital de investimento industrial, e isto por meio de intervenções políticas, que acabaram por deixar a soslaio questões sociais e impactos ambientais (PEREIRA JUNIOR, 2012 *apud* TELES, 2015).

As dinâmicas impostas por grandes empreendimentos materializam-se como novos fluxos, especialmente de mercadorias, capitais, e força de trabalho. Há como consequências a geração de emprego e renda, demanda pela mão de obra qualificada e mobilidade da força de trabalho (TELES, 2015). Polos industriais como o CIPP, tendem a modificar não somente o ecossistema como também afetar a população local, gerando impactos na economia, modos de vida e saúde (NUTO et al., 2019). Todos esses processos geram mudanças nas lógicas econômicas, políticas e sociais, que resultam tanto em progressos, como impactos.

É possível observar essas transformações no espaço através dos números. Caucaia apresenta um grau de urbanização de 89,18% segundo o último censo levantado, essa evolução demográfica (Tabela 1) se deu principalmente pelo estabelecimento de algumas indústrias e consolidação do setor terciário, de comércios, serviços e principalmente o turismo, isso a partir dos anos 2000.

Tabela 1 – Taxa de urbanização de Caucaia segundo Censos do IBGE.

Censo	População Urbana	População Total	Grau de urbanização
1970	11200	54754	20,46
1980	73304	94106	77,90
1991	147601	165099	89,40
2000	226088	250479	90,26
2010	290220	325441	89,18

Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados dos Censos Demográficos (IBGE).

Segundo Teles (2005) a Região Metropolitana de Fortaleza, principalmente nos anos de 1980 a 2000, influenciou em modificações econômicas dos seus municípios pertencentes, sobretudo em atividades ligadas ao comércio varejista, serviços e atividade industrial, esse último tem tido colaboração de incentivos fiscais do Governo do Estado do Ceará para a instalação de indústrias, como também pela oferta de mão de obra barata.

A população do município também se diversificou durante esse período. De acordo com o Atlas do desenvolvimento humano do Brasil, Caucaia vem apresentando uma diminuição na taxa de fecundidade total desde o Censo de 1991, de 3,7 para 2 filhos em 2010. Cabe também ressaltar o avanço da taxa de esperança de vida ao nascer, que subiu de 62,9 para 73,5 anos, de 1991 a 2010. Outro dado importante nesse mesmo período, é o aumento da taxa de envelhecimento que foi de 3,25% a 5,10% respectivamente.

Tabela 2 – Proporção de idosos e menores de 5 anos de idade em Caucaia segundo Censos do IBGE.

Censo	População idosa	População < de 5 anos	População total	Proporção de idosos na população	Proporção de menores de 5 anos na população
1970	2749	9910	54754	5,02	18,10
1980	4747	15566	94106	5,04	16,54
1991	8145	24274	165099	4,93	14,70
2000	14072	30739	250479	5,62	12,27
2010	24554	26298	325441	7,54	8,08

Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados do SIH (DATASUS).

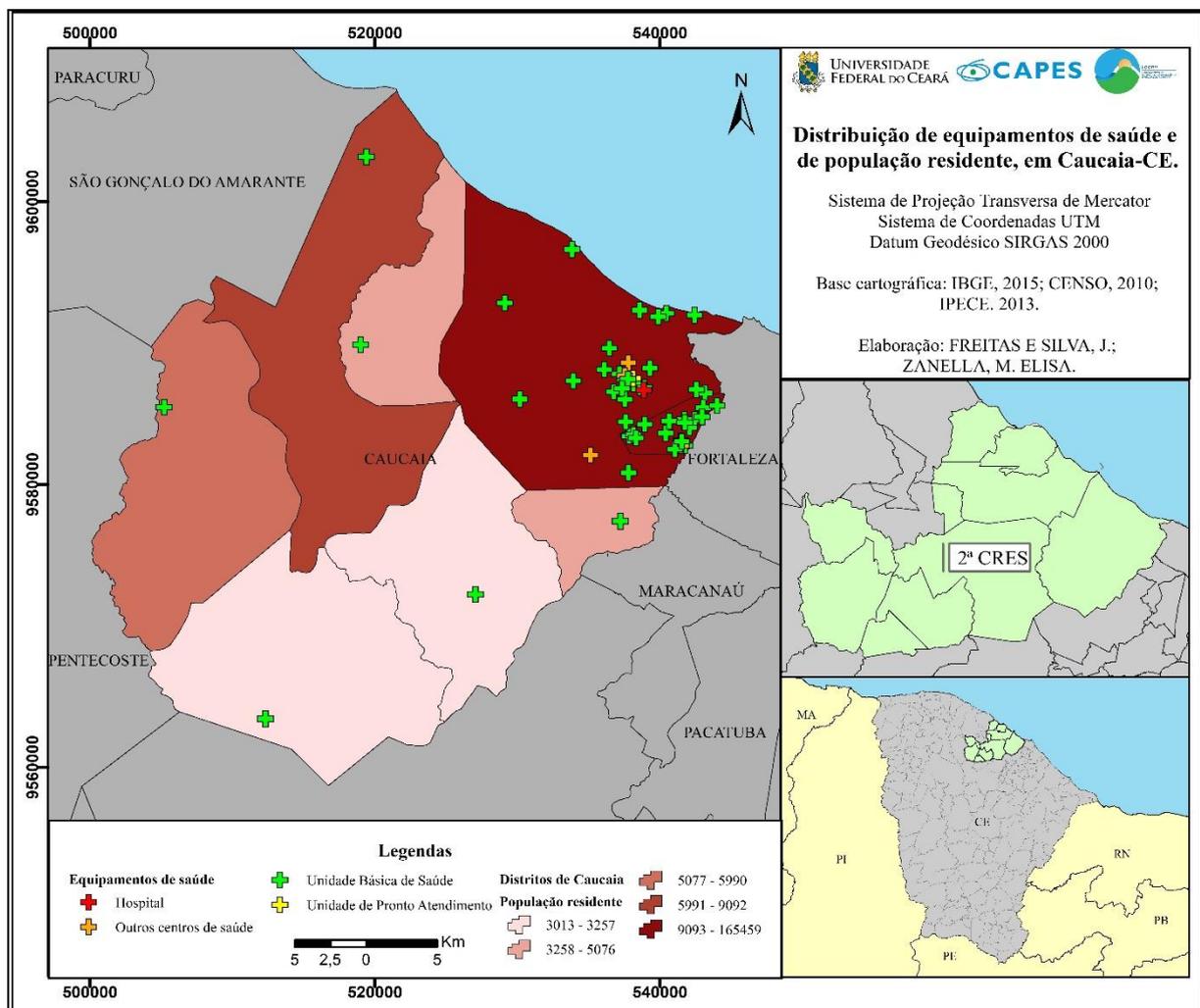
\*População idosa considerada a partir de 60 anos ou mais.

### 3.3 Aspectos em saúde

Já em relação a saúde, Caucaia integra a 2ª Região de Saúde, juntamente com Paracuru, Paraipaba, São Gonçalo do Amarante, São Luís do Curu, Itapajé, Pentecoste, Apuiarés, General Sampaio, Tejuçuoca. O polo é caucaiaense em razão da disposição de equipamentos de saúde que convergem para o município que detém a maior disponibilidade de recursos.

Caucaia tem disponível 163 estabelecimentos de saúde, sendo que os principais são 50 Unidades Básicas de Saúde (UBS), 2 Hospitais e 2 Unidades de Pronto Atendimento (UPA). Quarenta dessas UBS estão distribuídas nos dois distritos com maior contingente populacional, Caucaia e Jurema (Figura 2). O número de leitos para internações em todos os estabelecimentos, nesse caso somente nos dois hospitais, um destes funciona somente como maternidade, são 238 leitos no total, 126 de esfera administrativa municipal e 112 privados que atendem pelo SUS, números considerados pequenos para a dimensão populacional de Caucaia (DATASUS, 2018).

Figura 2 – Principais Unidades de Saúde por distritos de Caucaia, CE.



Fonte: SILVA, J.F. 2017. (CNES).

De acordo com a Tabela 3, podemos ver que para a 2ª Região de Saúde, o capítulo X que agrupa as DAR, ocupava a segunda posição em causas de hospitalizações, caindo para terceiro em 2018. Pode-se perceber a diminuição dessa proporção a partir dos dados dos anos analisados, passando de 18,07% a 9,14%, do primeiro ao último ano relacionado na tabela.

Tabela 3 – Proporção (%) de Internações Hospitalares (SUS)\* por Grupos de Causas em Ceará, 2ª Região de Saúde e Caucaia, 1998 e 2018.

(continua)

Grupo de causas	Ceará			2ª Região			Caucaia		
	1998	2008	2018	1998	2008	2018	1998	2008	2018
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	10,98	12,82	7,40	9,50	10,58	6,59	9,06	12,03	7,27
II. Neoplasias (tumores)	1,89	4,42	5,79	1,13	3,94	5,86	1,38	4,12	5,40
III. Doenças sangue órgãos hemat. e transt. imunitário	0,46	0,60	0,70	0,43	0,58	0,78	0,63	0,58	0,69
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	1,63	1,69	1,43	1,35	1,39	1,28	1,44	1,06	1,09
V. Transtornos mentais e comportamentais	2,07	2,65	1,49	1,53	2,26	1,51	1,74	2,79	1,65
V. Doenças do sistema nervoso	0,71	0,72	1,89	0,67	0,52	1,44	0,53	0,41	1,76
VII. Doenças do olho e anexos	1,33	0,27	0,48	0,54	0,07	0,36	0,64	0,08	0,38
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastoide	0,06	0,08	0,17	0,05	0,04	0,14	0,06	0,01	0,12
IX. Doenças do aparelho circulatório	5,98	8,15	7,27	3,98	5,88	6,16	4,20	5,73	6,31
X. Doenças do aparelho respiratório	16,87	12,12	10,37	18,08	12,58	9,14	15,98	13,74	9,58
XI. Doenças do aparelho digestivo	7,03	7,83	8,75	5,86	6,25	7,49	4,36	5,19	7,28
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	1,29	2,09	3,63	0,86	1,51	3,26	1,02	1,14	3,41
XIII. Doenças sist. osteomuscular e tec. Conjuntivo	1,37	1,71	1,22	1,06	3,84	0,92	1,27	4,37	0,98
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	5,59	5,71	6,22	3,58	5,11	4,46	3,29	4,93	4,00
XV. Gravidez parto e puerpério	30,96	25,22	24,45	38,18	29,87	28,00	40,36	28,11	26,87
XVI. Algumas afec. originadas no período perinatal	1,89	1,91	3,69	2,35	2,39	4,84	2,65	2,48	4,83
XVII. Malf. Cong. deformidade e anomalias cromossômicas	0,44	0,60	0,61	0,38	0,63	0,63	0,46	0,67	0,60
XVIII. Sint. sinais e achad. Anorm. Ex. clín. e laborat.	0,98	1,02	2,18	0,72	0,72	1,48	0,86	0,57	1,16

XIX. Lesões enven. e alg. out conseq. causas externas	4,22	6,77	9,48	3,66	7,96	10,89	4,45	8,19	11,59
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	0,11	0,02	0,00	0,13	0,02	0,00	0,10	0,01	0,00

Tabela 3 – Proporção (%) de Internações Hospitalares (SUS)\* por Grupos de Causas em Ceará, 2ª Região de Saúde e Caucaia, 1998 e 2018.

	(conclusão)								
XXI. Cont. serviços de saúde	0,74	3,57	2,78	0,65	3,86	4,78	0,95	3,80	5,03
CID 10ª Rev. não disp. ou não preenchido	3,40	0,00	0,00	5,31	0,00	0,00	4,56	0,00	0,00
Total das internações	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). \* Segundo local de residência.

Observando a 2ª Região e Caucaia separadamente pelo Cap. X, identifica-se um crescente da proporção de Caucaia impactando na 2ª Região de Saúde, tendo em vista ser responsável por quase metade, e até mesmo mais das internações na sua região de saúde (Quadro 2). Falando em números, as proporções de internações deste capítulo do CID-10 em Caucaia em razão a 2ª Região de Saúde é 46.17%, 62.65% e 63.14%, em 1998, 2008 e 2018 respectivamente. (Ministério da Saúde, 2018).

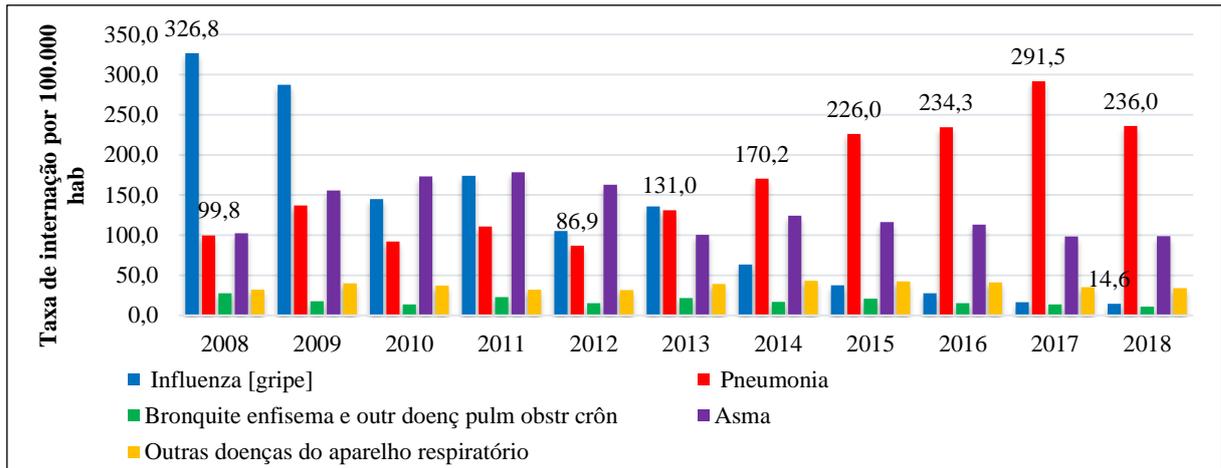
Quadro 2 - Internações por DAR, em Caucaia e na 2ª Região de Saúde do Ceará nos anos de 1998, 2008 e 2018.

Número de internações	2ª Região			Caucaia		
	1998	2008	2018	1998	2008	2018
Doenças do aparelho respiratório	5003	3189	2545	2310	1998	1607

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).

No período de 2008 a 2018, a Influenza vem apresentando diminuição nas taxas de internação de 326,8 a 14,6 por 100.000 habitantes em Caucaia. Em contraponto, a pneumonia reflete uma oscilação de 99,8 a 236 por 100.000 hab. Apresentando um crescente dessa tendência principalmente no intervalo de 2013 a 2017.

Gráfico 1 – Taxa de internação pelas 5 principais causas de morbidade por Doenças do Aparelho Respiratório, de 2008 a 2018.



Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados do SIH (DATASUS).

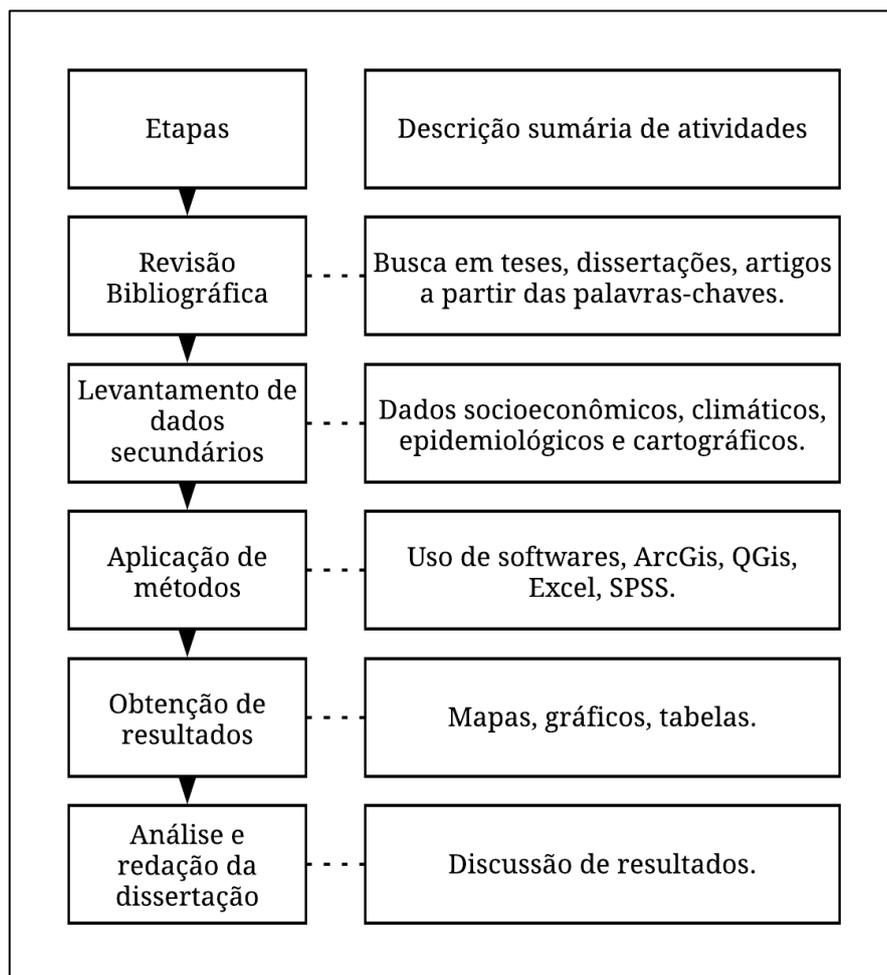
Importante ressaltar que a vacinação contra a gripe (influenza A e H1N1) ajuda a prevenir a pneumonia e segundo o Ministério da Saúde pode reduzir entre 32% e 45% as hospitalizações por essa causa, entretanto há tipos diferentes de agentes infecciosos, dentre eles bactérias e vírus, o que reduz ainda a ação desse tipo de imunização dependendo da variação da pneumonia. Há também a vacina pneumocócica, porém esta não possui a mesma abrangência da Campanha Nacional contra a Gripe (FIOCRUZ, 2013).

#### 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos foram pensados e relacionados de modo interdisciplinar, onde buscou-se apoio e base nas ciências da saúde, mais especificamente no ramo da saúde pública, chamado Epidemiologia, que permite trazer a possibilidade de discussão geográfica, visto que é o ramo da Saúde que mais se preocupa em analisar o espaço como um dos importantes componentes influenciadores na qualidade de vida e saúde humana. A Geografia endossa o debate, bastante pertinente, com a climatologia geográfica como fator fundamental da discussão ambiental que também se faz neste estudo.

A pesquisa está estruturada em um estudo ecológico com análises exploratórias, e foi desenvolvida em 5 principais etapas: revisão bibliográfica, levantamento de dados secundários, aplicação de métodos, obtenção de resultados, análise e redação.

Figura 3 – Fluxograma das etapas da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

## **4.1 Revisão Bibliográfica e Levantamento de Dados**

Como parte fundamental da pesquisa foram feitos levantamentos bibliográficos de produções acadêmicas, em suas variadas formas, que trouxessem contribuições e discussões agregando visibilidade e debate acerca dos temas abordados nesse estudo, sendo os campos principais: geografia da saúde, epidemiologia, espaço e território no contexto epidemiológico, doenças do aparelho respiratório e, contexto social e ambiental na vulnerabilidade a doença.

Por conseguinte, houve o levantamento de dados cartográficos da região, disponibilizados a partir das plataformas governamentais, algumas já atualizadas no ano de 2018 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, e outras de 2015 do Instituto de Pesquisas Econômicas do Ceará, IPECE.

### *4.1.1 Dados socioeconômicos*

As variáveis socioeconômicas empregadas foram obtidas a partir do Censo Demográfico de 2010, publicado em uma base de informações por setores censitários em tabelas codificadas pelo IBGE, as quais foram selecionadas as variáveis que interessavam a pesquisa, tabuladas e preparadas para a inserção destas nos programas de SIG utilizados. Foi dada prioridade a variáveis que obtinham dados referentes a domicílios particulares permanentes, de acordo com suas condições do entorno (abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo) e características dos tipos de pessoas (renda, alfabetização).

Essas variáveis trazem bastante informações sobre as principais características dos aspectos socioeconômicos e ambientais, permitindo uma discussão que contextualize os eventos, as áreas que estão inseridas.

Visto que as tabelas são codificadas, teve-se a necessidade da seleção de variáveis que interessavam, redação de seus conteúdos para novas planilhas, substituição dos números das variáveis pelas suas descrições, conseguinte a remodelação do seu formato para que o software de SIG reconheça os atributos que serão explorados nas análises.

### *4.1.2 Dados climáticos*

Já referente aos dados climáticos, estes foram cedidos pela Estação meteorológica da Universidade Federal do Ceará, dos anos de 2009 a 2018. Apesar de não estar localizada em território caucaense, já que não possui uma estação convencional no município, foi eleita por

ser a estação mais próxima da área de estudo que contém dados contínuos e ininterruptos, e com maior proximidade que condiz da realidade climática da mesma.

A Estação Meteorológica da UFC está localizada dentro do campus do Pici, mais precisamente no Departamento de Economia Agrícola, e possui um banco de dados meteorológicos de quase 50 anos. Está distante cerca de 10 km da sede do município de Caucaia.

As variáveis climáticas utilizadas foram temperatura (mínima, média e máxima), umidade relativa e precipitação por estas terem relevância na caracterização da sazonalidade do clima.

A escolha dos anos para fazer as correlações foi feita a partir da série de dados de mortalidade obtidas na Secretaria de Saúde, observada dentro o período de 2009 a 2018, com o objetivo de explorar os dados de forma temporal e espacial.

#### 4.1.3 Dados epidemiológicos

Os dados de saúde foram obtidos a partir de dois Sistemas de Informação de Saúde (SIS) diferentes, os dados de morbidade foram obtidos através da plataforma eletrônica do Ministério da Saúde, TABNET – DATASUS.

A obtenção dos dados de morbidade hospitalar por Doenças do Aparelho Respiratório foi realizada a partir de dados secundários do Sistema de Informação Hospitalar (SIH) gerenciado pelo Departamento de Informática do Ministério da Saúde – DATASUS. Os fatores escolhidos para especificar o download dos dados foram: local de residência pela unidade espacial, o município de estudo, ano e mês de atendimento (série temporal de 2008 a 2018), categoria do CID-10, e o conteúdo as internações.

As doenças respiratórias elencadas como principal variável ao longo da pesquisa, são codificadas pelo Código Internacional de Doenças – CID10 como Cap. X, que abrange um grupo de causas que compreende os códigos de J-00 a J-99 (Quadro 3) abrange doenças como a pneumonia, bronquite, faringite, influenza, asma, dentre outras doenças do aparelho respiratório.

Quadro 3 – Capítulo X – Código Internacional de Doenças

<b>Códigos</b>	<b>Agrupamentos</b>
J00 – 06	Infecções agudas das vias aéreas superiores
J09 – J18	Influenza (gripe) e pneumonia

J20 – J22	Outras infecções agudas das vias aéreas inferiores
J30 – J39	Outras doenças das vias aéreas superiores
J40 – J47	Doenças crônicas das vias aéreas inferiores
J60 – J70	Doenças pulmonares devidas a agentes externos
J80 – J84	Outras doenças respiratórias que afetam principalmente o interstício
J85 – J86	Afecções necróticas e supurativas das vias aéreas inferiores
J90 – J94	Outras doenças da pleura
J95 – J99	Outras doenças do aparelho respiratório

Fonte: DATASUS, 2020.

Já referente aos dados de mortalidade, os mesmos também foram obtidos no TABNET, o SIM – Sistema de Informação de Mortalidade. Em virtude da necessidade de um maior detalhamento, outra parte específica destas informações foram solicitadas através do portal da Ouvidoria da Prefeitura Municipal de Caucaia, em que foi seguida a orientação de submeter um ofício ao senhor Secretário de Saúde que permitisse o setor responsável da Secretaria Municipal de Saúde, o Núcleo de Educação Permanente em Saúde, fornecer os dados referentes aos óbitos por doenças respiratórias por localidade de residência, com a ressalva de utilizar estes dados somente para o estudo e em uma menor escala de unidade geográfica, a dos setores censitários.

#### **4.2 Aplicação de métodos: Análises estatísticas e espaciais**

As técnicas estatísticas e espaciais utilizadas foram taxas e indicadores de situação de saúde por DAR para a análise exploratória da série temporal; Correlação de Pearson e Regressão linear simples para investigar a relação entre as variáveis climáticas e de morbimortalidade, e distribuição espacial dos eventos para a identificação das áreas mais susceptíveis a DAR.

##### *4.2.1 Taxas e indicadores de situação de saúde por doenças do aparelho respiratório*

A produção de tabelas e gráficos sobre a situação de saúde por doenças do aparelho respiratório foram feitos a partir do tratamento dos dados secundários, aplicação de fórmulas estatísticas para posterior produção dos mesmos, no software Microsoft Excel 2016.

As seguintes fórmulas foram utilizadas na elaboração dos resultados:

- Proporção de Internações Hospitalares (SUS) por Grupos de Causas:

$$\%: \frac{\text{N}^\circ \text{ de internações por Cap. do CID 10 no ano}}{\text{N}^\circ \text{ total de internações no ano}} \times 100 \quad (4.1)$$

- Proporção de idosos e menores de 5 anos na população:

$$\%: \frac{\text{N}^\circ \text{ de idosos ou de menores de 5 anos no ano}}{\text{População total no ano}} \times 100 \quad (4.2)$$

- Taxa de internação das Doenças do Aparelho respiratório:

$$\text{Taxa: } \frac{\text{N}^\circ \text{ de internações por uma determinada causa por ano}}{\text{População residente no município naquele ano}^*} \times 100.000 \text{ hab.} \quad (4.3)$$

\*Admitindo a estimativa da população residente do IBGE.

As estimativas da população residente foram utilizadas como denominadores no cálculo das taxas de internação, e obtidas através do IBGE, conforme a estimativa de população residente no município feita pelo IBGE, exceto os anos referentes aos Censos demográficos.

Tais indicadores de saúde são propostos pela Rede Interagencial de Informação para a Saúde- RIPSa, e a escolha foi feita mediante a disponibilidades dos dados. Os indicadores de saúde ajudam a quantificar e a avaliar como estão sendo aplicadas as medidas de intervenção pública na saúde.

Com os avanços no controle das doenças infecciosas e a melhor compreensão do conceito de saúde e de seus determinantes sociais, passou-se a analisar outras dimensões do estado de saúde, medidas por dados de morbidade, incapacidade, acesso a serviços, qualidade da atenção, condições de vida e fatores ambientais, entre outros. Os indicadores de saúde foram desenvolvidos para facilitar a quantificação e a avaliação das informações produzidas com tal finalidade (RIPSa, 2008).

A discussão foi feita a partir da análise dos resultados, com o intuito de enfatizar o comportamento das doenças respiratórias no município a partir da descrição e diferenciação de eventos ocorridos na série temporal.

#### 4.2.2 Correlação de Pearson e Regressão Simples

Com o intuito de analisar os dados climáticos com os epidemiológicos optou-se por utilizar a correlação de Pearson, para identificar se há associação entre as variáveis e se sim, se estas possuem significância estatística ou não.

Portanto, para verificar se existe correlação entre elas, é preciso entender o significado de covariância, que de acordo com Rogerson (2012, p.183):

O conceito de covariância é uma extensão direta do conceito de variância. Enquanto a variância amostral é baseada nos quadrados dos desvios das observações de uma única variável em relação à sua média, a covariância amostral de duas variáveis (digamos, X e Y) é baseada no produto dos respectivos desvios das médias.

Deste modo, a covariância entre os elementos X e Y pode assumir dois tipos de valores, sendo eles positivos ou negativos. Desta feita, sua importância está intimamente ligada as unidades de medida adotadas. Assim revela-se o coeficiente de correlação, como uma covariância padronizada que admite valores que fiquem no intervalo de -1 e +1, que tem como objetivo revelar de acordo com Rogerson (2012, p.184) uma “medida padronizada de associação linear entre duas variáveis”.

Sua fórmula é entendida como:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(n-1)s_x s_y} \quad (4.4)$$

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n Z_x Z_y}{(n-1)} \quad (4.5)$$

Segundo Ferreira (2014) o cálculo desse coeficiente se dá a partir da regressão linear entre as duas variáveis, X e Y. Um gráfico de dispersão é feito pela a localização dos pares ordenados (X<sub>n</sub>, Y<sub>n</sub>) dispostos como em um plano cartesiano. Após isso, a interpolação desses dados é feita e sobreposta a reta. A análise é feita principalmente pela disposição desses dados a partir da reta. Se r = -1 os pontos ficarão abaixo da linha com inclinação negativa, se r = +1 os mesmos estarão acima da linha com inclinação positiva. Caso -1 < r < +1, seguirá os valores de interpretação do modelo (Quadro 4) proposto por Hopkins et al (2000).

Quadro 4 – Modelo de interpretação da correlação de Pearson

<b>Coefficiente de correlação (r)</b>	<b>Classificação</b>
r = 0	Nula
0,0 a 0,1	Muito Baixa
0,1 a 0,3	Baixa
0,3 a 0,5	Moderada
0,5 a 0,7	Alta
0,7 a 0,9	Muito Alta
0,9 a 1	Quase Perfeita

Fonte: Hopkins (2000)

O teste t será usado como teste de significância para r, com a seguinte fórmula:

$$t_0 = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (4.6)$$

Para a hipótese nula ser rejeitada é preciso que  $t_0 > t_{g(l)}$  ou  $t_0 < -t_{g(l)}$ . Sendo assim o valor de r obtido para a amostra é significativo e existe correlação entre X e Y com nível de significância igual a  $\alpha$ .

A análise de regressão linear é feita posteriormente da Correlação de Pearson, visto que os pré-requisitos seriam a hipótese nula ser rejeitada e o nível de significância ser igual ou menor que 0,05 “admitindo que existe um relacionamento linear entre a variável dependente ou resposta (y) e a variável independente ou explicativas (x).” (ROGERSON, 2012, p.201).

A equação da reta é:

$$\hat{y} = a + bx \quad (4.7)$$

O  $\hat{y}$  é o valor predito da variável dependente, no caso a variável de saída, o  $a$  é o ponto de intersecção da reta onde os dois eixos se encontram, e o  $b$  é a inclinação da reta. Por meio desta equação é possível fazer projeções da variável de saída a partir da variável de entrada. O grau de associação linear entre as variáveis é exposto pelo coeficiente R, que assim como Pearson, varia de -1 a 1.

Entretanto o mais importante dado obtido do teste de regressão é o  $R^2$  (Coeficiente de determinação) pois ele irá expressar o percentual da variação da do elemento dependente (y) pelo elemento independente. Para isso, segundo Cajazeiras (2012) entende-se que:

- $0 \leq R^2 \leq 1$  a proporção da variação de y explicada pelo modelo é de 0 a 1.
- Se  $R^2 \cong 1$  diz que grande parte da variação de y é explicada linearmente por x.
- Se  $R^2 \cong 0$  o modelo não se aplica aos dados.
- Se  $-R^2$  E a proporção de variação de y não explicada pela variável x, resultante de fatores não incluídos no modelo.

Ambos os testes estatísticos foram aplicados no software estatístico IBM SPSS *Statistics* 20 (Statistical Package for the Social Sciences – Pacote estatístico para as Ciências Sociais), ao nível de significância menor ou igual a 0,05.

#### 4.2.3. *Análise da distribuição espacial*

Os dados de mortalidade por DAR obtidos na Secretaria Municipal de saúde foram geolocalizados no Google Earth Pro, exportados no formato kml, e importados no QGIS para a

criação dos shapefiles de pontos e dos setores censitários, feito através da contagem de pontos por polígonos no mesmo *software*. Os mapas finais foram produzidos no Arcgis.

### **4.3 Obtenção dos resultados, análise e redação**

A criação de camadas vetoriais das variáveis socioambientais oriundas das tabelas do IBGE, depois do tratamento e organização dos dados foram feitas a partir da união das informações nas tabelas de atributo, atribuindo assim novas características peculiares a cada setor censitário. Essas camadas foram utilizadas na produção dos mapas socioeconômicos.

As tabelas oriundas da Secretaria de Saúde do período de 2009 a 2018, das 1505 ocorrências 1337 foram geolocalizadas. Alguns campos de endereçamento estavam em branco, cada dado foi organizado e tabulado, e caso algum desses fosse duplicado ou tivesse o mesmo nome de rua, o mesmo foi descartado por motivos de preservar a veracidade das informações e não prejudicar a espacialização dos eventos.

Foram confeccionados mapas, tabelas e gráficos que possibilitaram a elaboração de análises e discussões dos resultados, à medida que o texto científico era escrito simultaneamente.

## 5 CONDIÇÕES SOCIOAMBIENTAIS DO MUNICÍPIO

Esse capítulo remonta a caracterização socioambiental de Caucaia. A partir dele foi possível ter uma percepção dos aspectos socioambientais no qual a população está inserida, pois certas condições do domicílio e de seu entorno podem auxiliar a desencadear agravos respiratórios. Tendo isso em vista, foi possível realizar a discussão acerca dos distritos caucaienses nos capítulos seguintes, enfatizando posteriormente os mais afetados pelas DAR.

### 5.1 Coleta de Lixo

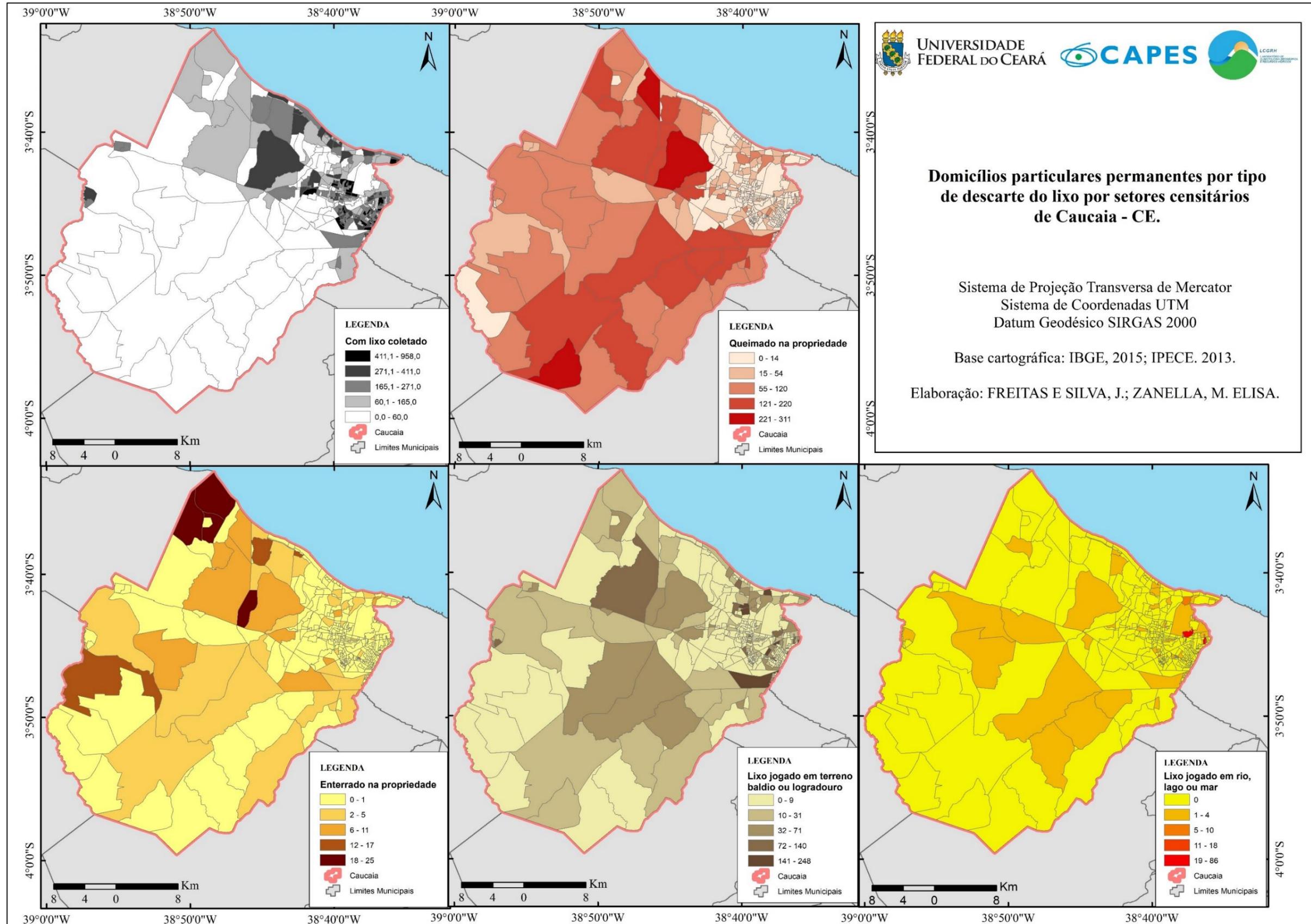
O saneamento ambiental adequado é um dos temas abordados em diversas pesquisas e índices nacionais, inclusive originam indicadores, auxiliando a entender e analisar o bem-estar e qualidade de vida de populações. Assim como é salientado pela OMS, o lixo incinerado no ambiente urbano sem ser feito por vias corretas e sem os cuidados necessários, tais como a filtragem, o ar poderá ser poluído pelos contaminantes e particulados, além de produtos de origem orgânica que são consideravelmente nocivos ao ambiente e a saúde humana (NATAL; MENEZES; MUCCI, 2005, p.78).

Acerca a variável “lixo coletado” (abrange tanto o serviço de limpeza quanto a coleta em caçambas) a área norte caucaiense tem sido a mais privilegiada, quando ao serviço de coleta, identificados pelos distritos de Caucaia, Jurema, Mirambé, e o norte de Catuana, e uma pequena porção noroeste de Sítios Novos.

Quanto o tipo “queimado na propriedade” as maiores evidências são encontradas em Mirambé, Tucunduba, Bom Princípio, norte de Guararu, até mesmo no oeste do distrito de Caucaia.

As variáveis menos frequentes são: “enterrado na propriedade” com um realce importante na região que compõe o Pecém, “lixo jogado em terreno baldio ou logradouro” em Mirambé, e “lixo jogado em rio, lago ou mar”, com destaque a o sul de Catuana, e Tucunduba, que detém o curso de um dos principais rios do município, o Rio Ceará.

Figura 4 – Descarte do lixo em Caucaia, CE.



Fonte: Elaborado pela autora.

## 5.2 Esgotamento Sanitário

Segundo o Censo de 2010 do IBGE, Caucaia detém 59,78 % de moradores em domicílios ligados a rede geral de esgoto ou com fossa séptica, o que condiz com uma distribuição desigual que atende somente pouco mais de metade da população, com alguns distritos atingindo 80% e outros com menos de 5%. Há então uma necessidade de ação do poder público para que haja um aumento quanto ao percentual de cobertura do esgotamento sanitário de qualidade, que pode incidir positivamente em benefícios na saúde, qualidade de vida e ambiente (MEDEIROS; ALBUQUERQUE, 2014).

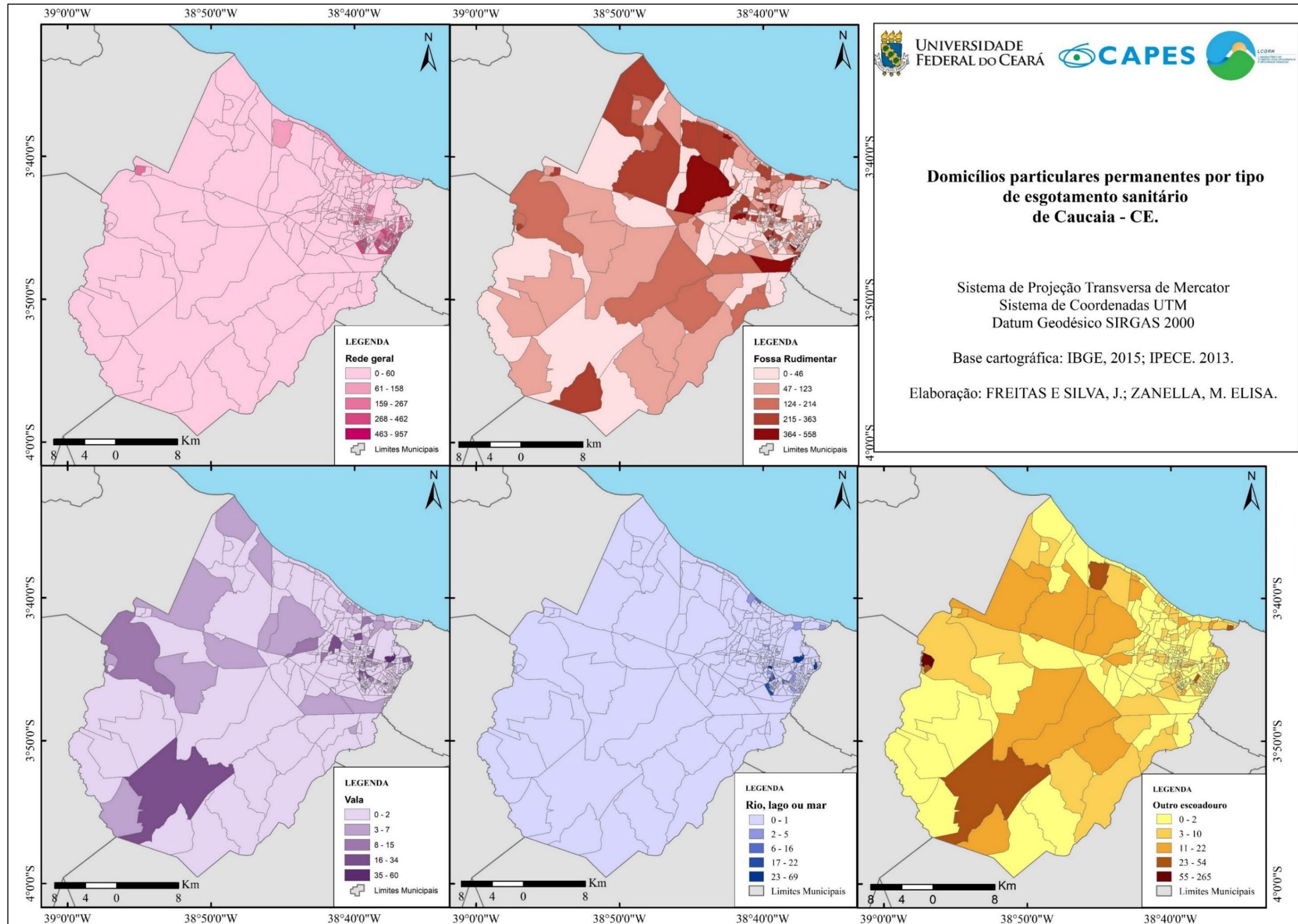
No quesito “Rede Geral”, é possível ver o quanto o município precisa melhorar, os distritos melhores atendidos são Jurema e Caucaia. Os demais apresentam pouquíssima cobertura.

Quanto a “Fossa séptica” os distritos de Guararu, Bom Princípio e Mirambé como os setores com maior destaque, seguido de Catuana e Tucunduba.

Bom Princípio e Sítios Novos, com domicílios que tem como destino dos dejetos as “Valas”, que tem como característica o ligamento do destino do esgoto a espaços de céu aberto.

“Rios, lago ou mar” é a disposição de esgoto menos utilizada em todo o território caucaense, tendo somente alguns realces dispostos isoladamente em poucos setores do distrito de Jurema, mesmo que em distrito de situação urbana.

Figura 5 – Esgotamento sanitário em Caucaia, CE.



Fonte: Elaborado pela autora.

### 5.3 Abastecimento de água

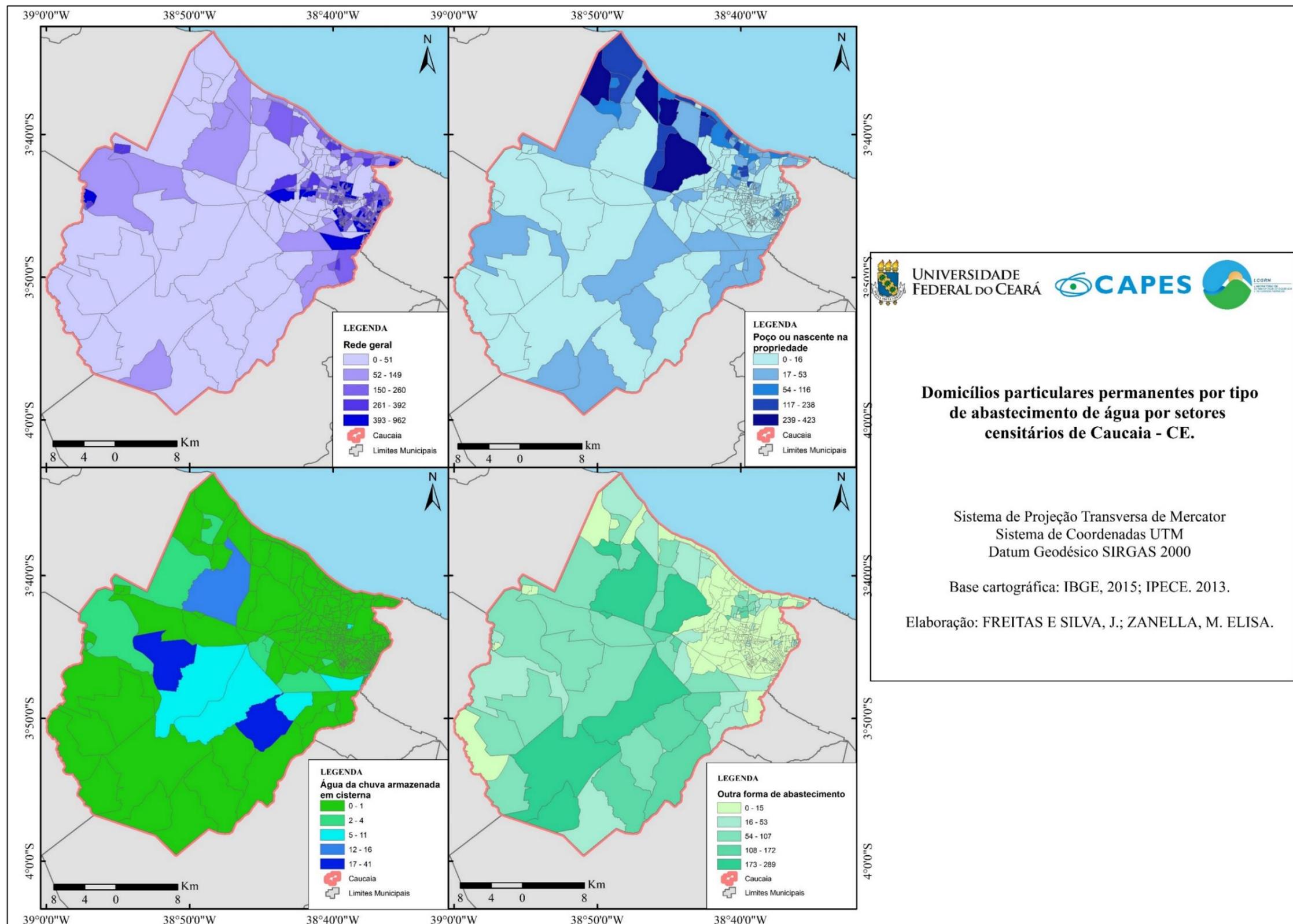
A cobertura da rede geral de água por % de moradores em domicílios que são atendidos é de 81,64 %, com o distrito de Jurema com o melhor índice de 99,34 %, seguido de Caucaia com 79,86% e Sítios Novos com 74,67%. Os distritos com piores índices são Tucunduba, 4,68%. Bom Princípio, 7,40% e Guararu, 11,05%. (MEDEIROS; ALBUQUERQUE, 2014).

“Poço ou nascente na propriedade” tem sua maior utilização nas áreas litorâneas de Caucaia, com os distritos de Catuana, Guararu e Caucaia, cabe salientar a importância dessas áreas com seus potenciais hidrogeológicos dos tabuleiros pré-litorâneos e litorâneos, e a baixa disponibilidade destes na região interiorana do município.

“Água da chuva armazenada em cisterna” é a forma de abastecimento de água menos utilizada, possui destaque de uso apenas a área central de Caucaia, como Catuana e Tucunduba.

E por último, “outras formas de abastecimento” com ênfase ao interior do município, e também com destaque as áreas que possuem açudes ligados a principais rios como o rio Ceará, no distrito de Bom Princípio e o Açude de Sítios Novos, com distrito de mesmo nome.

Figura 6 – Abastecimento de água em Caucaia, CE.



Fonte: Elaborado pela autora.

## 5.4 Renda

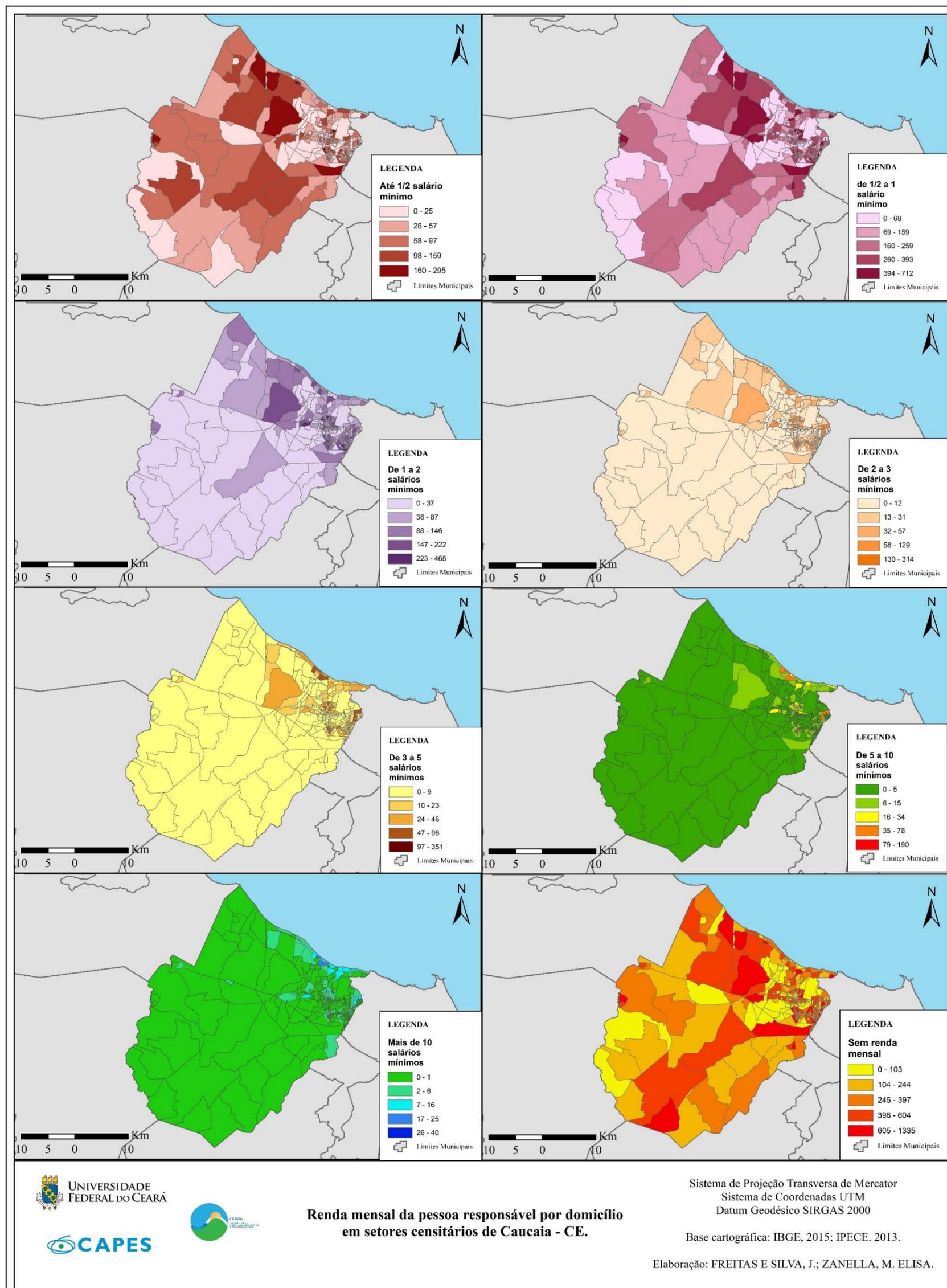
A dimensão da renda está marcada por uma forte diferença na sua distribuição no município, que pode acarretar no fortalecimento de desigualdades sócio- territoriais.

A única renda mensal que supera a do município de R\$ 693,11 é a do distrito de Caucaia com R\$ 728,67, e a que se aproxima é a de Jurema com R\$ 692,36. As que tem os valores mais distantes são a de Tucunduba com R\$ 419,36, seguido de Bom Princípio com R\$ 441,55 (MEDEIROS; ALBUQUERQUE, 2014).

Corroborando com outro fator que se pode analisar é a porcentagem de domicílios com renda domiciliar inferior a de  $\frac{1}{2}$  salário mínimo, por muitas vezes chamada de taxa de pobreza, onde Sítios Novos configura a maior taxa com 66,27%, seguido de Tucunduba com 65,64% (MEDEIROS; ALBUQUERQUE, 2014).

A partir da Figura 7 é possível observar que a desigualdade da distribuição de renda, pelo interior do município que compreende grande parte dos responsáveis do domicílio com maior concentração em rendas baixas, como  $\frac{1}{2}$  e,  $\frac{1}{2}$  a 1 salário mínimo, e dos que tem uma renda maior como de 5 a 10 salários mínimos, mais condensados especificamente nos distritos de Caucaia e Jurema.

Figura 7 – Renda mensal da pessoa responsável por domicílio, Caucaia- CE.



Fonte: Elaborado pela autora.

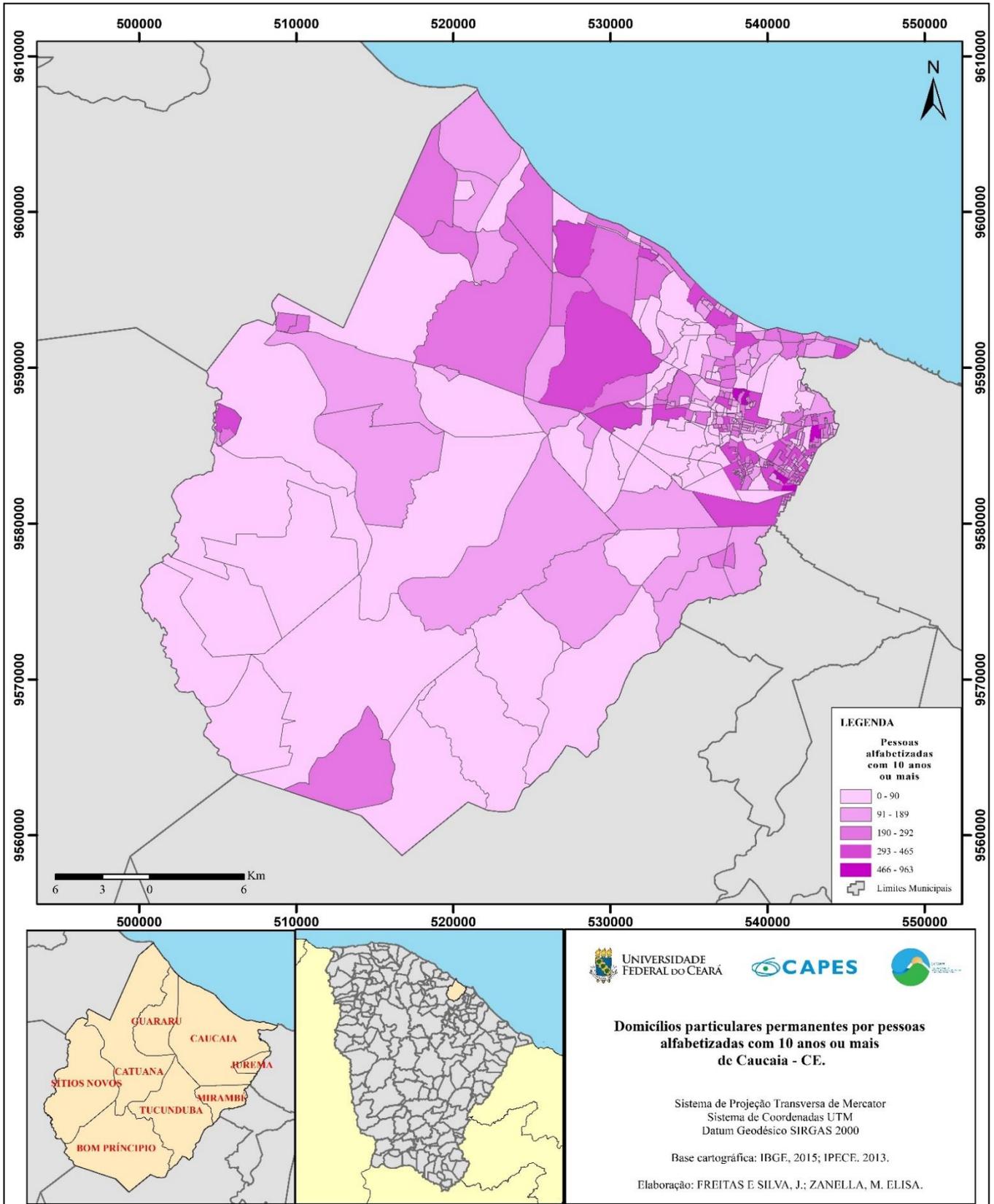
## 5.5 Alfabetização

Os indicadores referentes a educação, Caucaia apresenta 12,86% da população analfabeta com 15 anos ou mais. Sua maior porcentagem da população se encontra em Bom Princípio com 36,75%, seguido de Tucunduba com 32,92%. As menores taxas são de Jurema com 9,19% e Caucaia com 13,25%, os distritos mais populosos e de situação urbana. Quanto a % de chefe de famílias analfabetos segue a mesma tendência, com 45,41% em Tucunduba e 43,61% em Bom Princípio, e menores com 12% na Jurema e 18,38% em Caucaia (MEDEIROS; ALBUQUERQUE, 2014).

Na Figura 8, é possível ver a distribuição espacial de pessoas alfabetizadas com mais de 15 anos. A porção norte do município são as que detém maior quantidade, confirmando os melhores índices para os distritos de Caucaia e Jurema, e identificando a tendência inferior quando comparado aos distritos de Bom Princípio, Tucunduba, Sítios Novos.

Vale salientar que o acesso à educação tem reflexos em diversos aspectos socioeconômicos, visto que o tempo de estudo tende a ser diretamente proporcional a condição de renda, a qualidade de vida e também a expectativa de vida do indivíduo. Como também, tem influência nas repostas dos indivíduos frente às adversidades, e a forma como estes têm de lidar com os riscos, tendo respostas positivas a situações de recuperação e adaptação melhores do que aqueles que não tem acesso a informação (ALMEIDA, 2010 *apud* MEDEIROS; ALBUQUERQUE, 2014).

Figura 8 – Alfabetização em Caucaia, CE segundo Censo Demográfico de 2010.



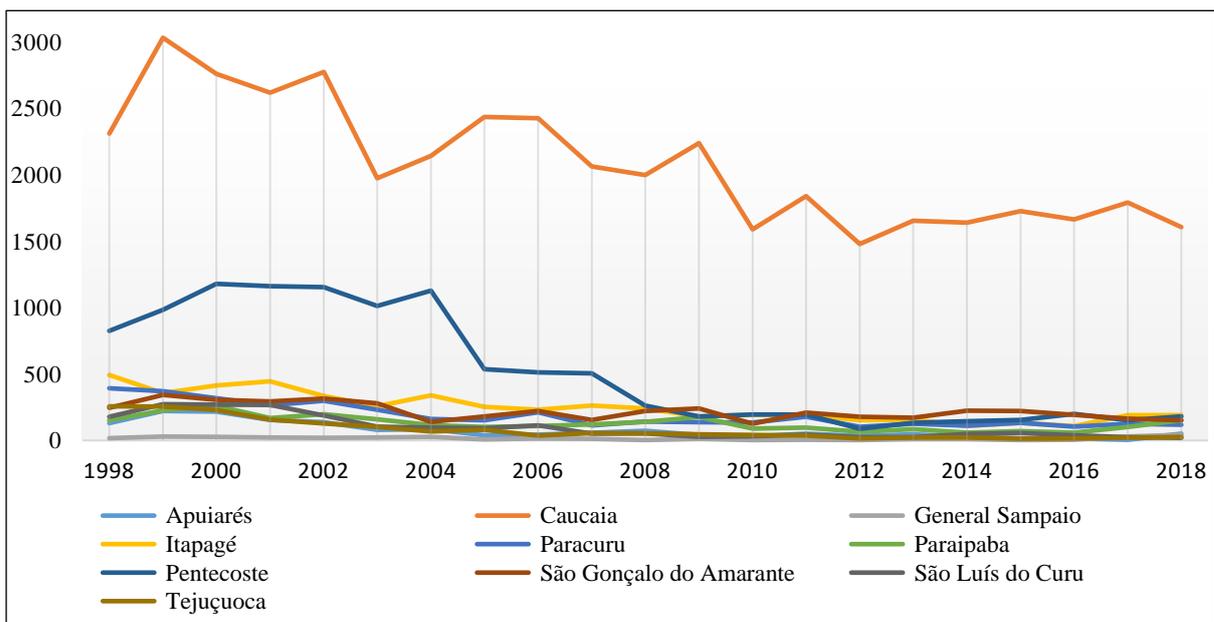
Fonte: Elaborado pela autora.

## 6 O CONTEXTO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM CAUCAIA

As doenças respiratórias configuram como umas das maiores causas de hospitalizações em Caucaia, deste modo necessitou-se então elaborar uma análise exploratória temporal do período de 1998 a 2018.

Da 2ª Região de Saúde do estado, Caucaia é a que mais se destaca dentre os 9 municípios. De acordo com o gráfico 2, é possível ver a disparidade em relação ao número de internações por DAR, vale a pena ressaltar ser o município mais populoso dentre eles. Apesar da aparente diminuição no número, as doenças respiratórias ainda ocupam o 2º e 3º lugar das causas de hospitalização. Pentecostes foi o segundo município de destaque, tendo apresentado somente a partir de 2007, uma homogeneidade quando comparado aos outros.

Gráfico 2 - Morbidade Hospitalar por doenças do aparelho respiratório na 2ª região de Saúde de Caucaia, 1998 a 2018

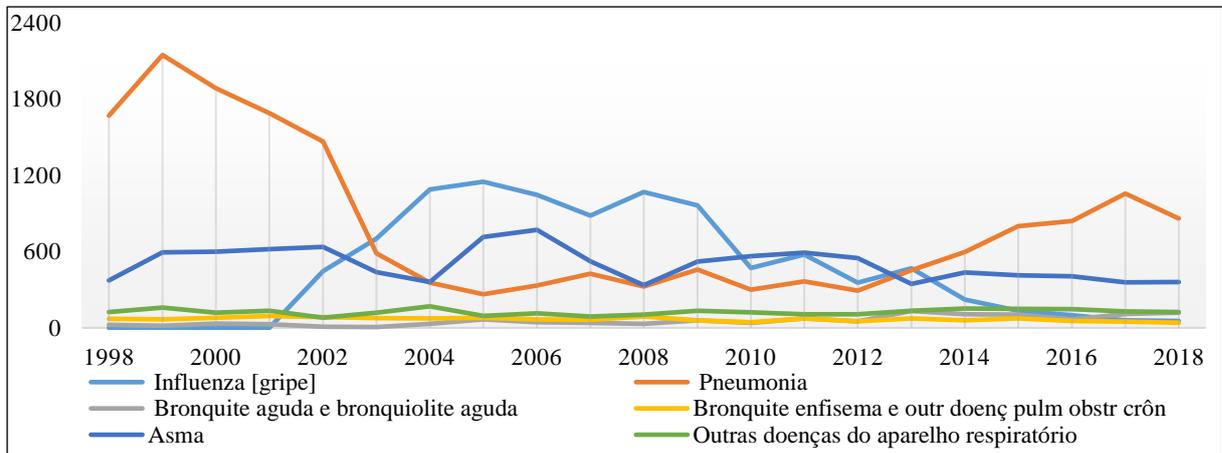


Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados do SIH (DATASUS).

No Gráfico 3 é visto o comportamento das enfermidades do sistema respiratório ao longo dos anos. A pneumonia de 1998 a 2002 era a mais frequente delas, tendo seu ápice em 1999, com 2144 internações. No período de 2003 a 2009 a Influenza ocupou o primeiro lugar dentre as DAR's, apesar de ter uma parcela da população atendida pela Campanha Nacional contra a Gripe, dentre eles os idosos e crianças até 6 anos. De 2010 a 2012 tem-se a Asma como a mais frequente, com 590 hospitalizações em 2011. De 2013 até o último ano, tem o retorno

da pneumonia, que teve uma tendência crescente de 2013 a 2017, apresentando uma leve queda em 2018, de 1056 para 859 internações.

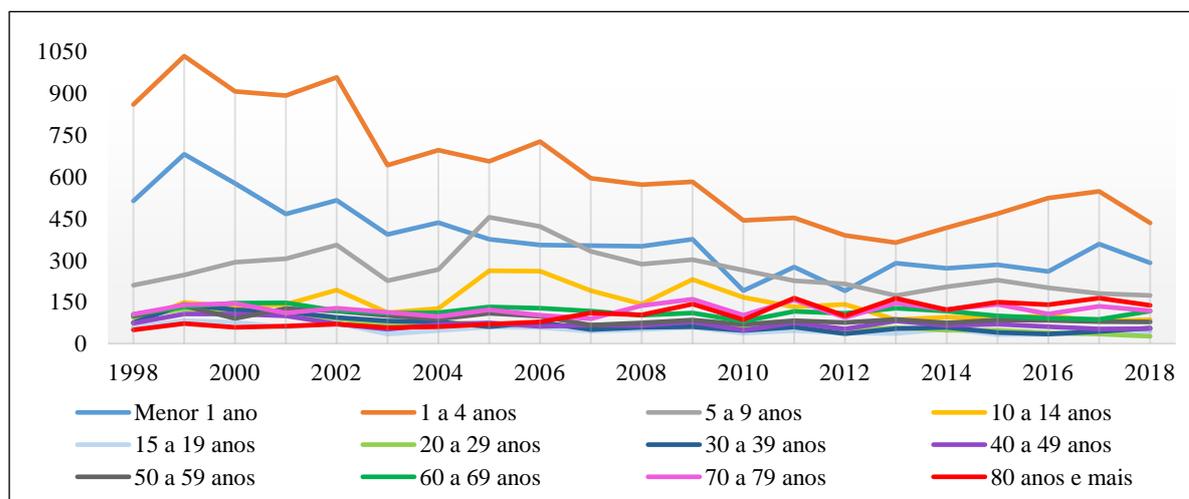
Gráfico 3 - Morbidade hospitalar em Caucaia por 6 principais causas do Cap.X, 1998-2018.



Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados do SIH (DATASUS).

Os grupos mais susceptíveis a DAR's são “1 a 4 anos”, “Menos de 1 ano”, “5 a 9 anos” e “80 anos e mais” (Gráfico 4). Apesar de haver um decréscimo no número das internações de crianças, elas continuam sendo as mais afetadas pelas doenças. Importante salientar uma tendência positiva para o primeiro grupo no intervalo de 2013 a 2017 interrompida no ano de 2018.

Gráfico 4 - Morbidade hospitalar por DAR segundo faixa etária em Caucaia, 1998 a 2018

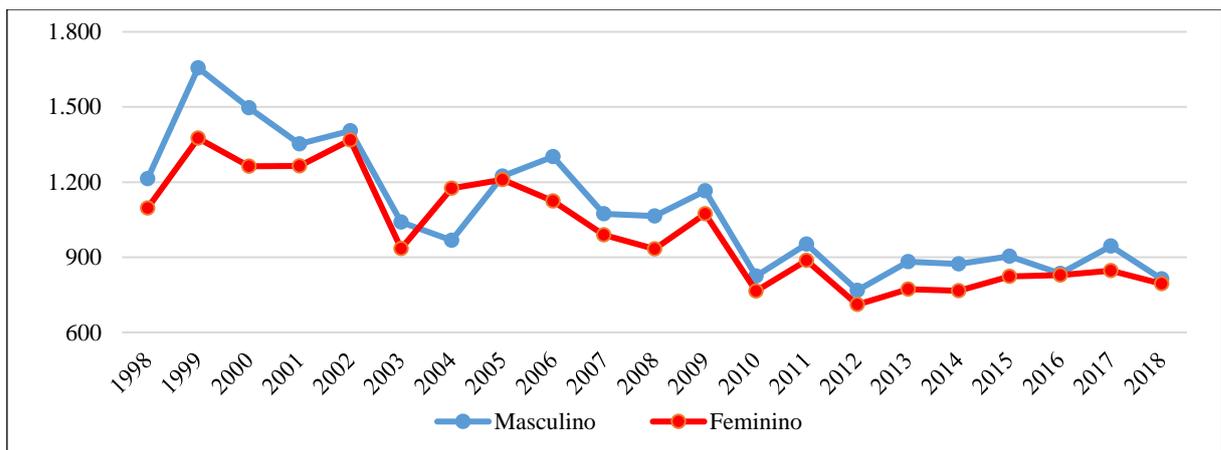


Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados do SIH (DATASUS).

Dentre o período analisado, exceto o ano de 2004, os homens são responsáveis pela maioria das internações por DAR. No ano de 1999, em especial, temos os maiores valores de

ambos os gêneros, o sexo masculino com 1656 entradas e o feminino com 1375, nele também percebemos a maior variação entre eles, uma diferença de quase 17% entre os gêneros. O intervalo referente aos anos de 2013 a 2018, nota-se uma relativa estabilidade entre os gêneros, sem variações bruscas de ambos (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Morbidade Hospitalar por Doenças do Aparelho Respiratório em Caucaia segundo Sexo, 1998 a 2018.



Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados do SIH (DATASUS).

Algumas hipóteses são levantadas quanto a prevalência dos homens na morbilidade hospitalar, seja pelo estilo de vida adotado, trabalho em ambientes insalubres e até mesmo o cuidado e precaução com a própria saúde. Assim como destaca Laurenti, Jorge e Gotlieb (2005, p.45):

A estratégia de prevenção e promoção da saúde tem de levar em conta a mudança comportamental, em toda a população, tendo em mente as diferenças de gênero em relação ao hábito de fumar, ao alcoolismo, ao tipo de dieta, ao ambiente de trabalho, à atividade física, ao peso corporal, entre outros. Fica bastante claro que a presença de muitas doenças que afetam a população, muitas vezes mais acentuadamente a masculina, tem mecanismos bastante conhecidos e aceitos cientificamente (...).

### 6.1 A interação entre a morbimortalidade por doenças do aparelho respiratório e aspectos climáticos locais.

Caucaia, no período de 2009 a 2018, teve um total de 17.166 internações referentes a doenças do aparelho respiratório de acordo com o DATASUS, representando 10,65% do total da morbilidade hospitalar.

De início, o ano de 2009 apresentou o maior número de internações dentre todo o recorte temporal de estudo, ao todo foram 2247 por DAR. O pico aconteceu no mês de julho, atingindo quase 250, seguido dos meses de abril, junho e maio, além de que todos eles excederam 200 casos, e agregados equivalem aproximadamente 42% do total anual. Em relação a mortalidade os meses de março e abril representam o pico, e outubro o mínimo, ressalta-se ainda uma tendência decrescente observada graficamente nos últimos meses do ano.

Quanto aos fatores climáticos, a temperatura é reproduzida (em todas as suas formas) com poucas variações em sua curva, característico do clima tropical. O mês com a menor temperatura média foi julho, e prenunciado por novembro, o mais quente foi dezembro. Acerca a precipitação, destaque para a maior da série temporal, com 2341.6 mm, bem distribuídos no primeiro semestre, em especial a quadra chuvosa, compreendida entre fevereiro a maio. A forte participação da ZCIT contribuiu para que essa grande quantidade de chuva tenha sido a mais significativa de todos os meses de abril. O segundo semestre, reflete-se principalmente pelo mês de junho, em especial pela ocorrência das chuvas provocadas pelos Distúrbios Ondulatórios de Leste. A umidade relativa variou ao longo do ano, em sua primeira metade alcançou o auge em 85% e na segunda, 69%.

Tendo isso em vista, para esse ano observa-se (**Figura 9**) uma possível relação proporcional entre precipitação, umidade e internações/ óbitos, embora mais evidente no segundo semestre, onde há o regresso de todas as variáveis supracitadas.

O ano de 2010 apresentou uma tendência negativa de casos de DAR, e teve a menor quantidade de internações da série analisada, 1557 ao todo. Acerca da morbidade, grande parte dos meses ficaram no intervalo entre 100 a 150, percebendo-se uma homogeneidade de janeiro a julho. Logo então, duas situações são observadas, um declínio em agosto, seguido do menor registro em setembro, para um crescente em outubro, e pico em novembro. Relativo a mortalidade não se tem uma sequência uniforme, tanto que os extremos se encontram, julho e agosto, 7 e 20, respectivamente.

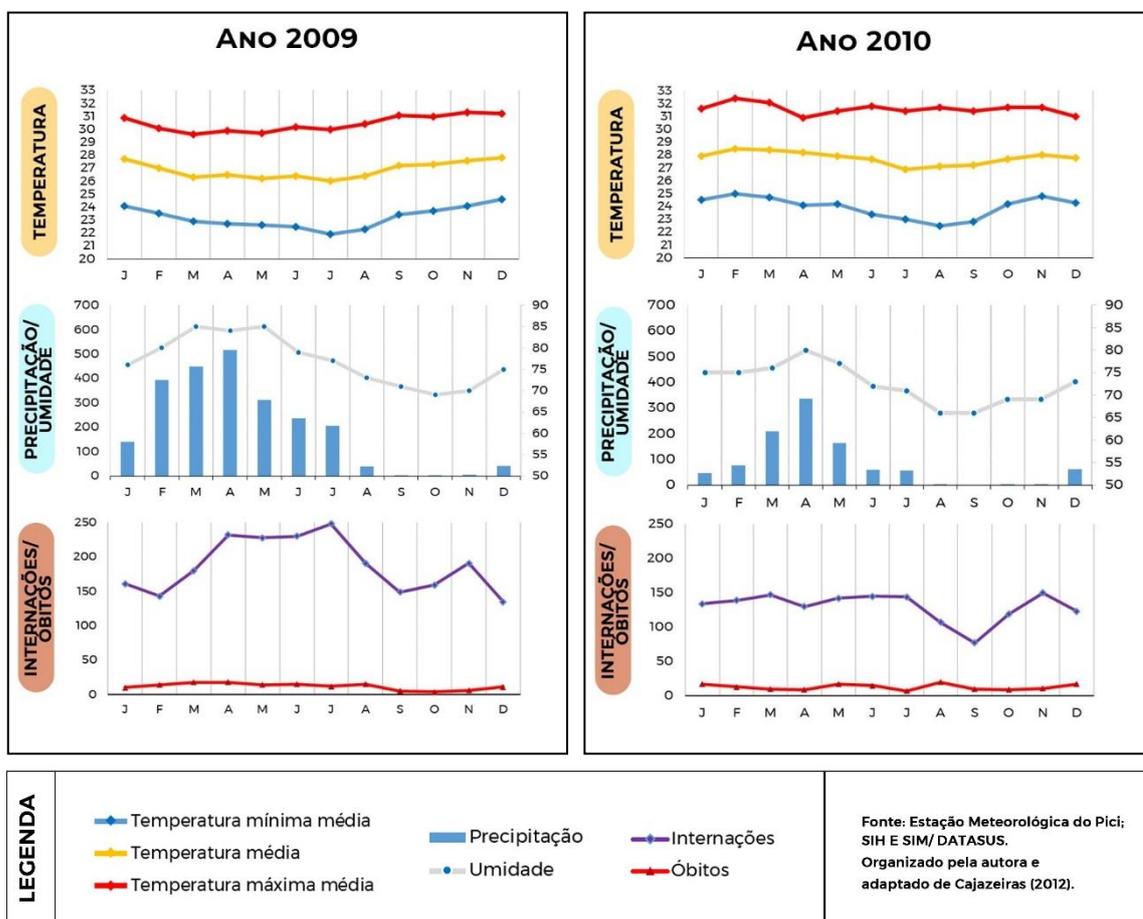
A precipitação foi consideravelmente abaixo da média, tanto se comparado ao ano anterior quanto o posterior, isso deve-se ao evento de El niño de longo período que aconteceu de 2009-2010, resultou em anomalias negativas dos eventos chuvosos causados pela ZCIT naquele ano. Somente o ápice em abril, ultrapassou 300mm mensais.

A umidade relativa também não alcançou a média, e variou entre 66% a 80%. Em contraponto, as temperaturas (mínima, média e máxima) ultrapassaram a normalidade do período, e tiveram seus maiores alcances, fevereiro/março e abril acima de 28° C, sendo

fevereiro o mês mais quente. Ao todo, foi o mais quente da série estudada, com 27.7°C de temperatura média anual.

No quesito de relações gráficas, além da precipitação/umidade como no ano anterior, a temperatura mínima também demonstrou acompanhar o ritmo proporcional, nota-se pela concavidade de julho/setembro, e o convexo de outubro/dezembro, comparado a morbidade.

Figura 9 – Relações entre fatores climáticos e morbimortalidade mensais por DAR, de 2009 a 2010, em Caucaia, CE.



Fonte: Elaborado pela autora

Em 2011, houve um crescimento na morbidade em comparação ao ano anterior, ficando como o segundo ano em números totais. Todos os meses, exceto dezembro com 99, superaram 100 casos. O topo foi alcançado em abril com 224 casos, e a base no último mês do ano. Outubro que no período de estudo ficou em décimo no ranking de hospitalizações, obteve um comportamento atípico, e se consolidou em terceiro no quadro anual. A linha de óbitos apresentou pequenas flutuações, julho e março, de mínimo e setembro, no alcance máximo.

O quadro climático tornou-se interessante, quando ocupou o segundo ano de maiores pluviometrias com 2273.9mm, porém não tão bem distribuído como em 2009. Nota-se o mês de janeiro excepcional (**Figura 10**), pois apresentou maior índice do que os meses da quadra chuvosa. Isso se deve ao fato do fortalecimento dos fenômenos que atuaram na temperatura de superfície do mar no Oceano Pacífico e Atlântico, La niña moderado e Dipolo Atlântico positivo, respectivamente. Os dois meses concentraram mais de 50% das chuvas anuais, e os mais altos índices de umidade relativa dos meses, 82% cada. Quanto ao ano como um todo ela variou de 67-84%. Janeiro também teve as mais baixas temperaturas, juntamente com abril, e as máximas em dezembro. No entanto, as temperaturas pouco variaram durante o ano e mantiveram-se abaixo da média do período.

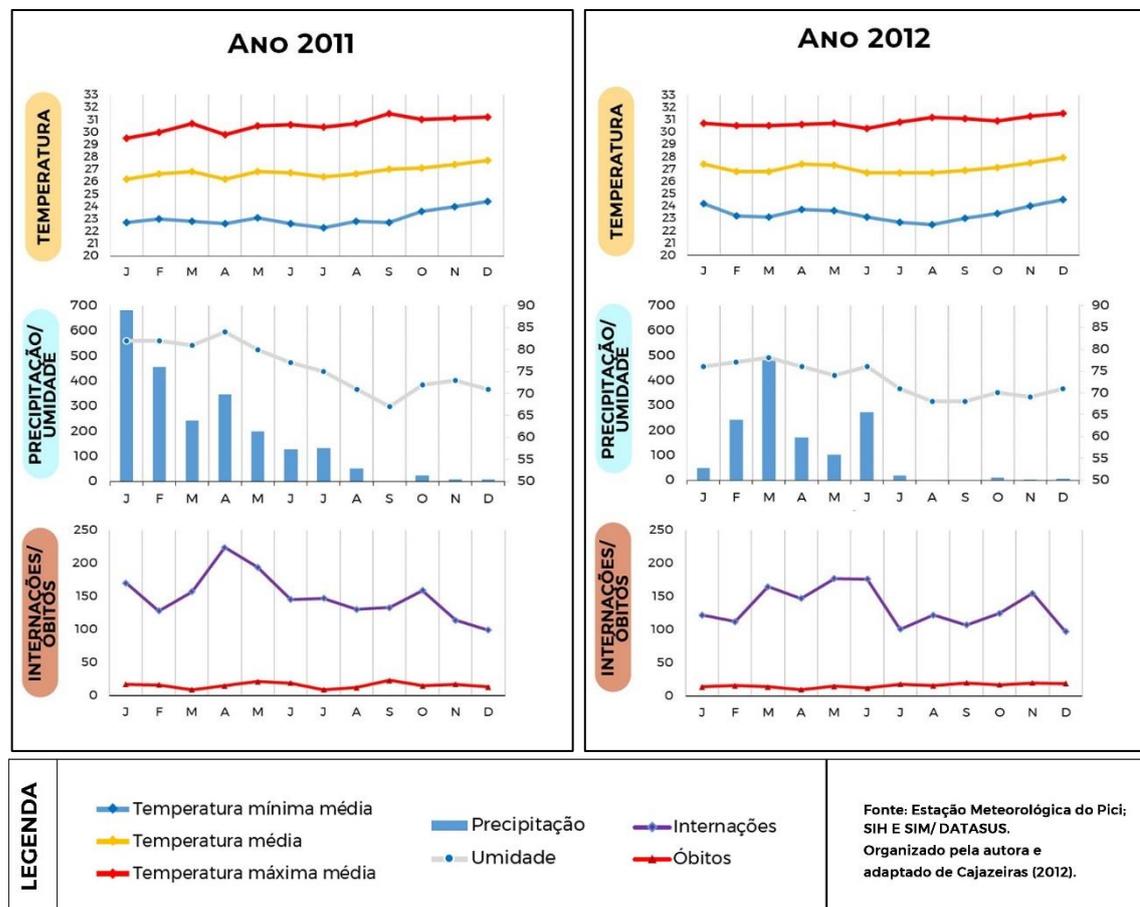
Do mesmo modo como nas análises anteriores, percebeu-se um comportamento similar das curvas de umidade e morbidade.

O ano de 2012 em relação ao campo térmico teve menos variações de temperatura do que o ano anterior (**Figura 10**), como é possível observar pelas suaves ondulações. Junho, julho e agosto foram os meses mais frios e dezembro o mais quente, 26.7° C e 27.9°C, respectivamente. Quanto as chuvas, não obstante o Dipolo Atlântico positivo, o enfraquecimento do evento La niña não possibilitou a ZCIT alcançar latitudes mais altas, diminuindo assim sua influência na quadra chuvosa deste ano, além dela, houve outro sistema produtor de chuvas relevante a ser mencionado, o DOL, que resguardou junho como o segundo mês com maior pluviometria, precedido apenas por março com 488,6 mm.

Importante salientar que houveram dois episódios de eventos extremos nesses dois meses, que contribuíram significativamente com o acumulado mensal de ambos. No dia 28 março, em uma atuação da ZCIT associada a VCAN, um intervalo que se estendeu de madrugada até a tarde, caíram 268,5mm de chuva em Fortaleza, o equivalente a 54% do mês. Já em junho, precisamente entre os dias 22 e 23, choveu 197.6mm, pouco menos de 76% do mês. Esse regime de chuvas concentrado e abaixo da média colaborou para que os índices de umidade relativa dessa época não alcançassem 80%, o que facilmente podia ser percebido nos anos anteriores.

Ainda assim, os meses de maior número de internações do ano estiveram no primeiro semestre, mais precisamente de fevereiro a junho, atingido o ponto culminante em maio com 177 casos de DAR. Dezembro apesar de ter sido o mês de temperaturas mais elevadas e de baixa pluviosidade acumulada foi o menor com número de casos, 97, e o único mês do ano a não atingir 100 hospitalizações.

Figura 10 – Relações entre fatores climáticos e morbimortalidade mensais por DAR, de 2011 a 2012, em Caucaia, CE.



Fonte: Elaborado pela autora.

Logo depois, o ano de 2013 teve um comportamento atípico quanto a quadra chuvosa, abaixo não somente da média do período de estudo como também da histórica. O que influenciou de certa forma nas variações das temperaturas, tornando o segundo ano de temperatura média maior da série, com 27.4°C, somente junho e julho não tiveram suas médias de temperaturas máximas alcançando 31°C, as maiores oscilações térmicas foram de março a julho. Foi um ano incomum nesses quesitos, onde março foi o mês mais quente, 28.2°C, e junho o mais frio, 26.5°C.

Como já mencionado, a pluviometria anual foi muito abaixo do esperado para o período, percebe-se graficamente a enorme diferença se comparado com outros anos (**Figura 11**), somente 848.5mm, sendo que nem um mês atingiu 200mm, outro realce inesperado foi do maior registro mensal pertencente a pós- estação chuvosa, em junho com 168mm.

Os principais fatores elencados para essa irregularidade temporal e espacial das chuvas foram as condições termodinâmicas do Oceano Atlântico, que influenciaram

desfavoravelmente na posição da ZCIT. A umidade relativa média foi de 73.3% e variou entre 68% a 78%, outubro e julho, respectivamente.

Acerca os dados de morbidade, 2013 apresentou tendência negativa comparado ao ano anterior, sendo o segundo com menos casos de DAR da série. Os meses com maiores registros de internações foram março, abril e maio, sendo este último o primeiro dentre eles, com 163. Já sobre a mortalidade, abril, maio e junho foram os que tiveram mais registros, sendo abril o pico, com 28 óbitos.

Apesar de ter sido um ano menos chuvoso que o habitual, o primeiro semestre foi o que concentrou os maiores índices de morbimortalidade, evidenciando mais uma vez uma relação proporcional entre precipitação/umidade com as doenças do aparelho respiratório.

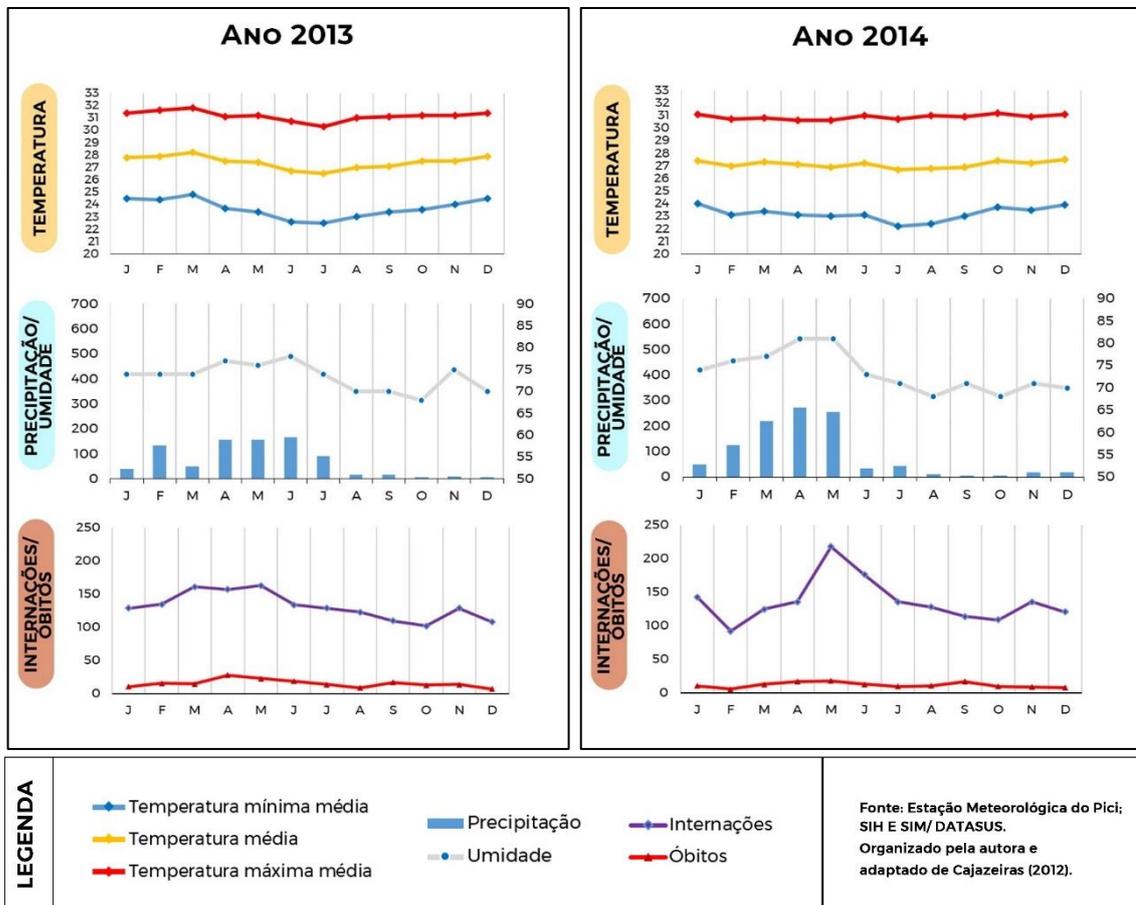
Sobre 2014, as temperaturas não apresentaram tanta variação, percebe-se pelas poucas curvas no gráfico (**Figura 11**), exceto pelas médias mínimas dos meses de julho, agosto e setembro. Os meses de menor e maior temperaturas médias, foram julho e dezembro, respectivamente.

Quanto a precipitação, a quadra chuvosa teve melhor desempenho se comparado ao ano anterior, apesar de ter sido novamente abaixo da média história e da série de estudo, mesmo com as neutralidades do oceano Pacífico, as condições do Atlântico não colaboraram o suficiente para a permanência maior da ZCIT. Maio, abril e maio foram os meses mais chuvosos, com destaque para abril. Entretanto, a pós-estação chuvosa não teve muita representatividade como nos anos passados, por isso os principais sistemas provedores de chuva foram ZCIT e VCAN. Diferentemente de 2013, a umidade relativa alcançou níveis acima de 80%, e sua maior amplitude foi de 81% em abril e maio, e 68% em agosto e outubro.

A morbidade mostrou uma inclinação positiva, em contrapartida houveram menos mortes. Se comparado o intervalo de janeiro a junho de 2013 e 2014, já se pode visualizar a diferença, sendo um mais estável e contínuo, e outro variável e abrupto. O pico da morbidade em 2014 foi em maio, único mês a ultrapassar 200 casos de internações por doenças respiratórias. A linha de mortalidade também foi mais evidente no primeiro semestre, novamente com maio apresentando maior número.

Embora a quantidade de casos tenha se concentrado no primeiro semestre, não foi possível denotar tamanha relação da precipitação como nas outras análises anuais, porém a umidade relativa apresentou seguir um padrão semelhante.

Figura 11 – Relações entre fatores climáticos e morbimortalidade mensais por DAR, de 2013 a 2014, em Caucaia, CE.



Fonte: Elaborado pela autora.

Por conseguinte, o ano de 2015 não prosseguiu a tendência negativa de chuva dos três anos antecedentes, o que acabou espelhando suas influências nas outras variáveis. As temperaturas já passaram a ter mais variações (**Figura 12**), principalmente logo no final da quadra chuvosa. Os meses destaque foram julho, com as menores temperaturas médias e dezembro, com as maiores.

A despeito das precipitações, ainda que as chuvas tenham sido acima da média da série — a quadra chuvosa representou 74% da pluviometria anual — somente dois meses, março e abril, somaram juntos 864mm, constatando assim uma distribuição mais irregular e concentrada das chuvas.

Os eventos de El niño fraco e Dipolo Atlântico positivo colaboraram para essas ocorrências, e para a pouca estabilidade da ZCIT na região. A umidade relativa apresenta dois momentos distintos, de janeiro a abril, uma escalada até o ápice com 82%, e deste último a outubro, onde chega a seu menor registro médio de 68%.

As internações aumentaram em comparação a 2014, e foram mais recorrentes na primeira temporada do ano, os meses de março, abril e maio estiveram à frente dos números, com abril no topo e setembro, no mínimo. Os óbitos por DAR não atingiram 150, sendo 1 dos 3 anos que alcançaram menos mortes da série, juntamente com 2009 e 2014.

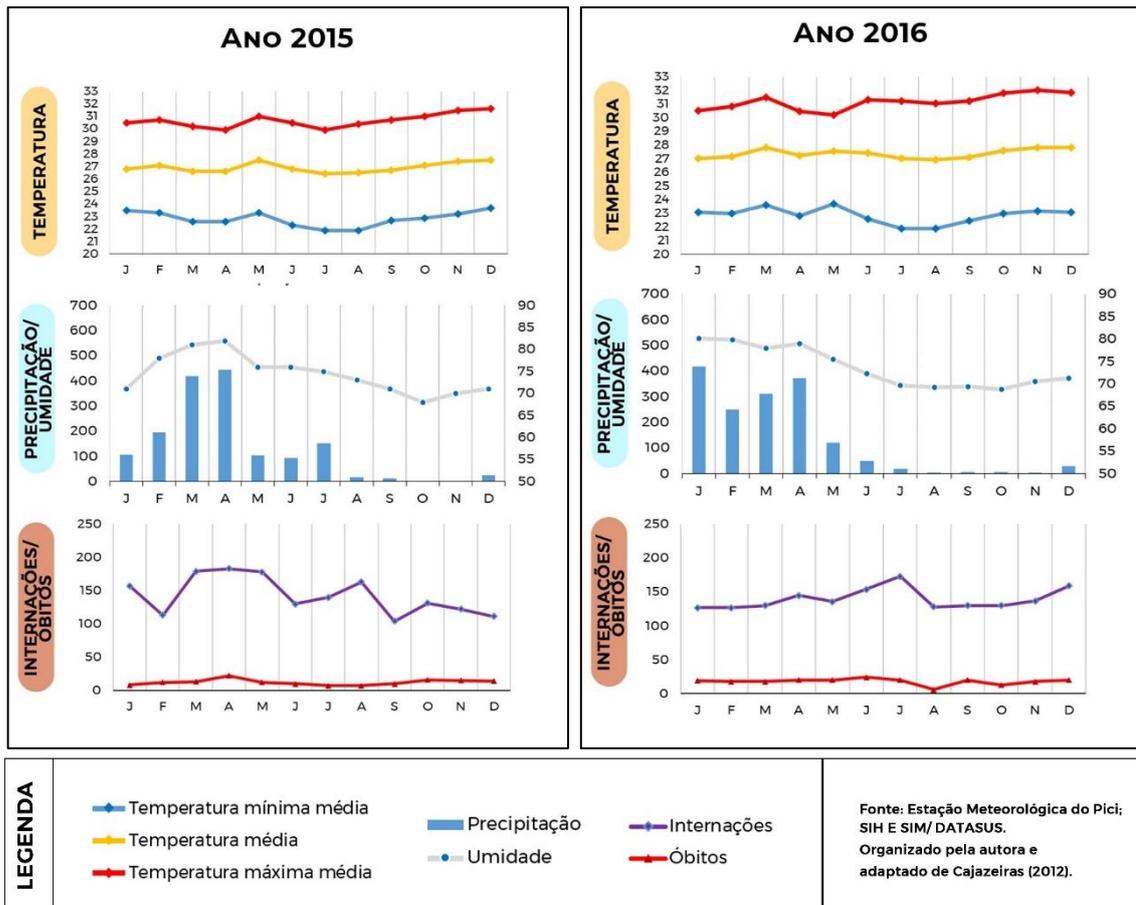
O ano de 2016 visualmente já denota um padrão mais inconstante das temperaturas, visto seu traçado descontínuo (**Figura 12**), principalmente nos meses de maio a julho. Os registros de temperatura foram maiores em maio, novembro e dezembro que obtiveram médias próximas a 27.8°C, e menor em agosto com 26.9°C. Por outro lado, a precipitação apresentou quase o mesmo total pluviométrico do ano anterior, porém com uma distribuição diferente.

O mês com maior chuva pertence a pré-estação, janeiro ultrapassou 400mm, marcado pela forte influência do VCAN. A quadra chuvosa não foi tão significativa como nos anos anteriores, visto a atuação do El Niño no Oceano Pacífico, diminuindo conseqüentemente a efetividade da ZCIT. A umidade relativa, embora com variação considerável de 80% em janeiro e 68% em outubro, deu-se de forma contínua.

Em relação as hospitalizações, a tendência se comparada ao ano passado foi negativa, e assim como em 2009, julho configurou-se com maior número de casos. Interessante também observar, que diferentemente do padrão da série — concentração de casos na quadra chuvosa — neste ano, o intervalo estendeu-se até o período de pós-estação. O crescimento da linha teve início tardio, até mesmo por evidenciar janeiro e fevereiro como os meses que apresentaram menor número de casos, ambos, 127. 2016 foi o terceiro ano com mais óbito por DAR, o pico ocorreu em junho, e o menor registro em agosto.

Neste ano, não foi possível verificar visualmente a existência de alguma relação entre as variáveis meteorológicas com as de morbimortalidade.

Figura 12 – Relações entre fatores climáticos e morbimortalidade mensais por DAR, de 2015 a 2016, em Caucaia, CE.



Fonte: Elaborado pela autora.

Em 2017 teve-se um ano menos quente e mais chuvoso do que 2016. As temperaturas tiveram poucas alternâncias, apesar da temperatura mínima se sobressair a apresentar maiores períodos de oscilações do que as outras. A maior temperatura média mensal foi em dezembro e a menor em março. Quanto a precipitação, a mesma distingue-se dos cinco anos passados, por voltar a estar próximo a média histórica, com totais de 1564mm.

As chuvas significativas deram início em janeiro (**Figura 13**), pré-estação chuvosa, mas o intervalo mais considerável foi de fevereiro a abril, com ápice em março, atingindo quase 500 mm mensais, novamente ZCIT recuou antes do término da quadra chuvosa, por consequência de um evento de La niña enfraquecido e condições do Atlântico pouco favoráveis, influenciando na decrescente pluviométrica do mês de maio. A umidade relativa comportou-se basicamente acompanhando o padrão de chuvas, atingiu 83% em maio e 67% em setembro.

Referente aos dados de internação a variabilidade do terceiro ano da série com maior número de casos foi bastante expressiva. Uma temporalidade que vai do seu maior registro, janeiro com 218 casos, a continuidade de sucessivos altos e baixos, até a menor mensal em agosto. Em relação aos óbitos também houve um crescente importante e que levou 2017 ao

ano em que mais morreram por doenças respiratórias, ao todo 260 mortes. Os meses mais letais foram de fevereiro a maio, sendo abril o ponto máximo.

Ainda que tenha apresentado um comportamento atípico, as internações e óbitos concentraram-se novamente no primeiro semestre, período de maiores pluviometrias e de índices de umidade, inferindo assim uma relação proporcional. Embora não tão perceptível, a tendência da mortalidade inclina-se ao inverso da temperatura máxima, podendo indicar assim uma relação inversamente proporcional.

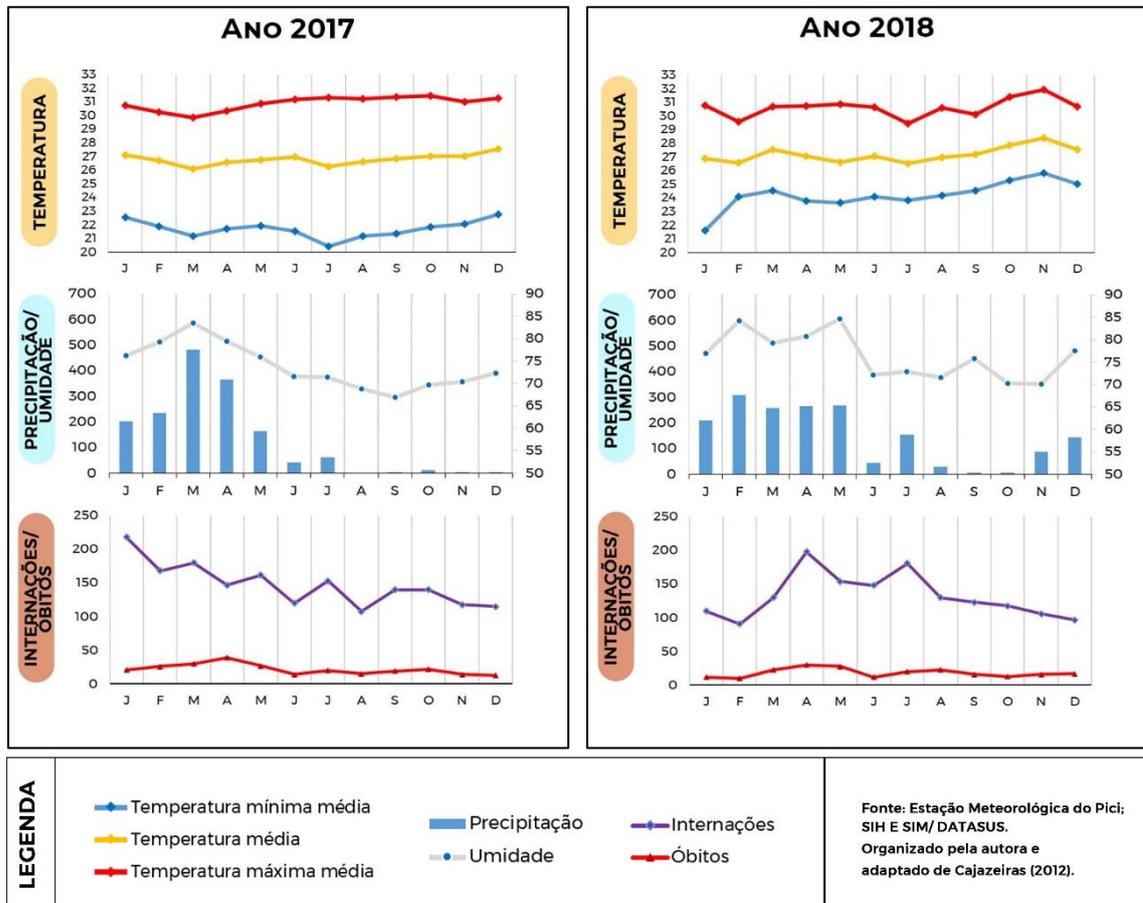
Por fim 2018, o último ano da série foi mais chuvoso e mais quente do que o penúltimo. As temperaturas exibiram traços bem oscilantes (**Figura 13**) e em suma de menores amplitudes mensais já vistas na série desde então. Assim como na maioria das análises anuais, a menor média mensal pertenceu a julho, e a maior a novembro. Esse comportamento térmico pode ter sofrido influências do regime de chuvas do ano.

A distribuição mais regular das chuvas se deu pela associação de dois fatores primordiais, o fenômeno da La niña e as condições neutras do Atlântico. Desde a pré-estação já se tinha pluviometrias significativas, fevereiro foi o único mês a ultrapassar os 300 mm, e o restante da quadra chuvosa permaneceu regular. A umidade relativa acompanhou o ritmo das precipitações e teve 84% em fevereiro e as menores, em outubro e novembro.

Acerca das hospitalizações, diminuíram em comparação a 2017. Os maiores valores estiveram agrupados no intervalo de abril a julho, tido o ponto máximo em abril, com 198 casos. Já acerca da mortalidade, 2018 ficou em terceiro com maior quantidade de óbitos por ano. Abril e maio foram os meses que tiveram mais perdas. Importante destacar que esses três anos com maiores mortes por DAR, foram justamente os últimos da série, 2016, 2017 e 2018, segundo, primeiro e terceiro respectivamente.

Aparentemente não foi possível identificar relações entre as variáveis meteorológicas com as de morbimortalidade.

Figura 13 – Relações entre fatores climáticos e morbimortalidade mensais por DAR, de 2017 a 2018, em Caucaia, CE.



Fonte: Elaborado pela autora.

## 6.2 Correlação estatística entre morbimortalidade por doenças do aparelho respiratório e aspectos climáticos locais.

Com o propósito de validar os resultados obtidos entre as análises feitas entre as doenças do aparelho respiratório e os aspectos climáticos locais, foram aplicados métodos estatísticos de correlação de Pearson e de regressão linear entre as variáveis climáticas (temperatura média/ mínima/máxima, precipitação e umidade relativa) com os números totais de morbidade e mortalidade. Em suma, foram feitas correlações mensais de todos os anos da série, de 2009 a 2018.

Primeiramente, acerca as correlações entre morbidade e temperatura (**tabela 4**), tiveram-se os anos de 2009, 2010 e 2011 com consideráveis valores e significância estatística menor ou igual a 0,05. Em 2009, todas as temperaturas apresentaram correlações negativas, à medida que a variável independente cresce, a dependente diminui, sendo assim inversamente proporcionais. A interpretação das correlações entre morbidade foram: temperatura máxima (alta), mínima e média (muito alta). Já em 2010, somente a temperatura mínima apresentou

correlação positiva, isto é, ambas variáveis avançam ou regridem juntas, e esta foi classificada como alta. No ano de 2011, as correlações foram negativas para temperatura média e máxima, ambas de nível alto.

Tabela 4 – Correlações entre temperatura mensal (°C) e morbidade hospitalar por DAR de 2009 a 2018, Caucaia- CE.

Anos	T. mínima		T. média		T. máxima	
	Correlação	Signif.	Correlação	Signif.	Correlação	Signif.
<b>2009</b>	<b>-0,794**</b>	<b>0,002</b>	<b>-0,770**</b>	<b>0,003</b>	<b>-0,601*</b>	<b>0,039</b>
<b>2010</b>	<b>0,583*</b>	<b>0,047</b>	0,493	0,103	0,278	0,382
<b>2011</b>	-0,508	0,091	<b>-0,665*</b>	<b>0,018</b>	<b>-0,595*</b>	<b>0,041</b>
<b>2012</b>	0,011	0,974	-0,067	0,837	-0,503	0,096
<b>2013</b>	0,115	0,722	0,196	0,542	0,185	0,564
<b>2014</b>	-0,131	0,685	-0,165	0,609	-0,287	0,366
<b>2015</b>	-0,246	0,44	-0,314	0,32	-0,54	0,07
<b>2016</b>	-0,362	0,247	0,068	0,834	0,195	0,544
<b>2017</b>	0,087	0,788	-0,273	0,391	-0,572	0,052
<b>2018</b>	-0,232	0,467	-0,42	0,175	-0,193	0,547

Fonte: SIH/ DATASUS. Estação Meteorológica do Pici.

Quanto as correlações entre internações e precipitações e umidade (**tabela 5**), tivemos resultados relevantes em quatro anos. A precipitação apresentou correlações positivas em 2013, 2015 e 2017 todas positivas e de classificação alta. A umidade relativa manifestou correlações positivas alta em 2011, 2015 e 2017, e muito alta em 2013. Exceto o ano de 2013, todos os outros exibiram significantes índices de correlação simultânea com precipitação e umidade, indicando uma forte associação entre as variáveis.

Tabela 5 – Correlações entre precipitação (mm) e umidade (%) com morbidade por DAR, de 2009 a 2018, Caucaia- CE.

(continua)

Anos	Precipitação		Umidade	
	Correlação	Signif.	Correlação	Signif.
<b>2009</b>	0,395	0,203	0,437	0,155
<b>2010</b>	0,334	0,288	0,567	0,055
<b>2011</b>	0,462	0,131	<b>0,656*</b>	<b>0,021</b>
<b>2012</b>	0,545	0,067	0,437	0,156
<b>2013</b>	<b>0,680*</b>	<b>0,015</b>	<b>0,771**</b>	<b>0,003</b>
<b>2014</b>	0,374	0,231	0,46	0,132

Tabela 5 – Correlações entre precipitação (mm) e umidade (%) com morbidade por DAR, de 2009 a 2018, Caucaia- CE.

(conclusão)

<b>2015</b>	<b>0,624*</b>	<b>0,03</b>	<b>0,577*</b>	<b>0,05</b>
<b>2016</b>	-0,314	0,321	-0,313	0,322
<b>2017</b>	<b>0,638*</b>	<b>0,026</b>	<b>0,629*</b>	<b>0,029</b>
<b>2018</b>	0,15	0,643	0,074	0,819

Fonte: SIH/ DATASUS. Estação Meteorológica do Pici.

Os testes de regressão linear entre as temperaturas mensais e as internações por doenças respiratórias mostraram haver associações lineares entre elas (**tabela 6**). No ano de 2009, estima-se que 63% das internações podem ser explicadas pela temperatura mínima mensal, 59.3% pela temperatura média e por fim 36.1% pela máxima. Em 2010, apenas a temperatura mínima mensal teve nível de significância a 5%, segundo o teste 34% das internações podem ter ocorrido em decorrência de sua influência. O ano de 2011 apresentou como resultados que 44.3% das internações podem ser explicadas pela temperatura média mensal e 35.4% pela temperatura máxima.

Tabela 6 – Regressão linear entre temperatura (°C) e morbidade hospitalar por DAR, de 2009 a 2011, em Caucaia, CE.

Anos	T. mínima		T. média		T. máxima	
	R <sup>2</sup>	Signif.	R <sup>2</sup>	Signif.	R <sup>2</sup>	Signif.
<b>2009</b>	0,63	,002 <sup>b</sup>	0,593	,003 <sup>b</sup>	0,361	,039 <sup>b</sup>
<b>2010</b>	0,34	,047 <sup>b</sup>	-	-	-	-
<b>2011</b>	-	-	0,443	,018 <sup>b</sup>	0,354	,041 <sup>b</sup>

Fonte: SIH/ DATASUS. Estação Meteorológica do Pici.

Acerca a precipitação e umidade (**tabela 7**), o coeficiente de determinação R<sup>2</sup> mostrou que em 2011, a umidade relativa pode explicar 43% das internações. No ano de 2013, 46.2% das internações podem ter sido motivadas pela precipitação e 59.4% pela umidade relativa. Já em 2015, 38.9% das hospitalizações podem ter sofrido influência da precipitação e 33.2% da umidade. Por fim, em 2017 a precipitação pode ter influenciado 40.7% dos casos e 39.5% pela umidade relativa.

Tabela 7 – Regressão linear entre precipitação (mm) e umidade (%) com morbidade por DAR, de 2011, 2013, 2015 e 2017, em Caucaia, CE.

Anos	Precipitação		Umidade	
	R <sup>2</sup>	Signif.	R <sup>2</sup>	Signif.
<b>2011</b>	-	-	0,43	0,021b
<b>2013</b>	0,462	0,015b	0,594	0,003b
<b>2015</b>	0,389	0,030b	0,332	0,050b
<b>2017</b>	0,407	0,026b	0,395	0,029b

Fonte: SIH/ DATASUS. Estação Meteorológica do Pici.

Em outro momento também foram submetidos a testes de correlação de Pearson os dados de mortalidade com as variáveis meteorológicas. Acerca os resultados obtidos entre as temperaturas mensais (**Tabela 8**), os anos que apresentaram correlação dentro do nível de significância estabelecido foram 2009, 2012 e 2017. No primeiro deles, os coeficientes foram negativos, e considerados de nível alto para temperatura média, e muito alto para a temperatura máxima mensal. Já em 2012, somente foi observado correlação entre óbitos e temperatura máxima mensal, interpretada como nível alto e positivo. 2017 obteve correlação também com temperatura máxima mensal, entretanto esta foi negativa e considerada muito alta.

Tabela 8 – Correlações entre temperatura (°C) e mortalidade por DAR, de 2009 a 2018, em Caucaia, CE.

Anos	T. mínima		T. média		T. máxima	
	Correlação	Signif.	Correlação	Signif.	Correlação	Signif.
<b>2009</b>	-0,552	0,063	<b>-0,661*</b>	<b>0,019</b>	<b>-0,838**</b>	<b>0,001</b>
<b>2010</b>	-0,08	0,805	-0,023	0,944	0,02	0,95
<b>2011</b>	0,03	0,926	0,104	0,748	0,142	0,661
<b>2012</b>	0,044	0,891	0,147	0,647	<b>0,761**</b>	<b>0,004</b>
<b>2013</b>	-0,225	0,482	-0,131	0,684	-0,127	0,694
<b>2014</b>	-0,206	0,52	-0,276	0,386	-0,401	0,196
<b>2015</b>	0,302	0,339	0,305	0,335	0,142	0,66
<b>2016</b>	0,313	0,321	0,244	0,444	-0,102	0,754
<b>2017</b>	-0,138	0,668	-0,543	0,068	<b>-0,736**</b>	<b>0,006</b>
<b>2018</b>	-0,042	0,896	-0,205	0,523	0,06	0,854

Fonte: SIM/ DATASUS. Estação Meteorológica do Pici.

Da mesma forma, foram aplicados os testes de correlação com os dados mensais de precipitação e umidade com os óbitos (**tabela 9**). Os resultados dos coeficientes foram para

precipitação positivo muito alto para os anos de 2009, 2013 e 2017 e negativo alto em 2012; já para a umidade relativa, a correlação foi positiva muito alta em 2009 e 2017, alta em 2013, e negativa alta em 2012.

Tabela 9 – Correlações entre precipitação (mm) e umidade (%) com mortalidade por DAR, de 2009 a 2018, em Caucaia, CE.

Anos	Precipitação		Umidade	
	Correlação	Signif.	Correlação	Signif.
<b>2009</b>	<b>0,816**</b>	<b>0,001</b>	<b>0,857**</b>	<b>0,0001</b>
<b>2010</b>	-0,22	0,492	-0,038	0,908
<b>2011</b>	-0,001	0,997	-0,124	0,702
<b>2012</b>	<b>-0,590*</b>	<b>0,043</b>	<b>-0,755**</b>	<b>0,005</b>
<b>2013</b>	<b>0,778**</b>	<b>0,003</b>	<b>0,666*</b>	<b>0,018</b>
<b>2014</b>	0,52	0,083	0,534	0,074
<b>2015</b>	0,439	0,153	0,278	0,382
<b>2016</b>	0,215	0,502	0,302	0,34
<b>2017</b>	<b>0,839**</b>	<b>0,001</b>	<b>0,754**</b>	<b>0,005</b>
<b>2018</b>	0,328	0,297	0,354	0,259

Fonte: SIM/ DATASUS. Estação Meteorológica do Pici.

Os testes de regressão acerca as temperaturas (**tabela 10**) mostraram que 43.7% das mortes ocorridas por DAR em 2009 podem ter sido influenciadas pela média mensal, e 70,2% pela máxima mensal. Já em 2012, 58% das mortes seriam explicadas pela máxima mensal, e 54.1% em 2017.

Tabela 10 – Regressão linear entre temperaturas média e máxima (°C) com mortalidade por DAR, de 2009, 2012 e 2017, em Caucaia, CE.

Anos	T. média		T. máxima	
	R <sup>2</sup>	Signif.	R <sup>2</sup>	Signif.
<b>2009</b>	0,437	0,019b	0,702	,001b
<b>2012</b>	-	-	0,58	,004b
<b>2017</b>	-	-	0,541	,006b

Fonte: SIM/ DATASUS. Estação Meteorológica do Pici.

Para a coeficiente de R<sup>2</sup> (**tabela 11**) a precipitação pode ter influenciado na quantidade de óbitos acerca de 66.6% em 2009, 34.8% em 2012, 60.5% em 2013 e 70.4% em

2017. Quanto a umidade relativa ela pode explicar 73.5% dos óbitos em 2009, 57% em 2012, 44.3% em 2013 e 56.8% em 2017.

Tabela 11 – Regressão linear entre precipitação (mm) e umidade (%) com mortalidade por DAR, de 2009, 2012, 2013 e 2017, em Caucaia, CE.

Anos	Precipitação		Umidade	
	R <sup>2</sup>	Signif.	R <sup>2</sup>	Signif.
2009	0,666	,001b	0,735	,0001b
2012	0,348	,043b	0,57	,005b
2013	0,605	,003b	0,443	,018b
2017	0,704	,001b	0,568	,005b

Fonte: SIM/ DATASUS. Estação Meteorológica do Pici.

Em suma, tendo em vista o coeficiente de R<sup>2</sup> e o quanto uma variável independente pode influenciar outra dependente, e considerando uma participação estatística maior que 50% teremos as variáveis que mais se destacaram para a morbidade a temperatura mínima e média em 2009, e a umidade relativa no ano de 2013; acerca a mortalidade, temperatura máxima mensal em 2009, 2012 e 2017, precipitação para 2009, 2013 e 2017, e finalmente, a umidade relativa em 2009, 2012 e 2017.

### 6.3 Análise espacial da mortalidade por DAR

Os dados de localização referentes a mortalidade da população residente por DAR foram obtidos na Secretaria Municipal de Saúde de Caucaia, e agrupados por setores censitários a fim de resguardar a confidencialidade desses dados, e possibilitando a geração dos mapas de distribuição espacial dos óbitos por DAR em Caucaia do período de 2009 a 2018.

De um total de 1505 registros de óbitos de residentes de Caucaia por DAR da série de estudo, 1337 foram georreferenciados. O restante das ocorrências não listadas apresentaram ausência de informações fundamentais para a localização destes, tais como uso de nomes de localidades populares que não foram encontradas no processo da espacialização dos eventos, e ruas que tinham o mesmo nome em bairros distintos.

Os perfis dos pacientes que vieram a óbito apresentam dados relevantes, o grupo de risco se concentrou nos idosos. Cerca de 65% tinham idade de 71 a 100 anos, e o segundo grupo com 19.7%, de 51 a 70 anos. Em relação ao sexo, 53.4% das vítimas eram mulheres.

As três principais causas básicas do CID-10 foram “Pneumonia não especificada” 43.9%, “Insuficiência respiratória não especificada” 11.4% e “Doença pulmonar obstrutiva crônica não especificada” 5.9%.

A fim de visualizar como a mortalidade se distribuiu espacialmente, os agrupamentos de setores possibilitaram visualizar áreas de maiores concentrações de óbitos, principalmente nos distritos do norte do município, Catuana, Guararu, Caucaia, Jurema e Mirambé. A porção nordeste teve ainda maior destaque, Caucaia e Jurema apresentaram os maiores números de óbitos, juntas equivaleram cerca de 97% - Caucaia em primeiro, com 55.6% seguida de Jurema com 41.8% -, vale ressaltar que são os distritos com grandes contingentes populacionais.

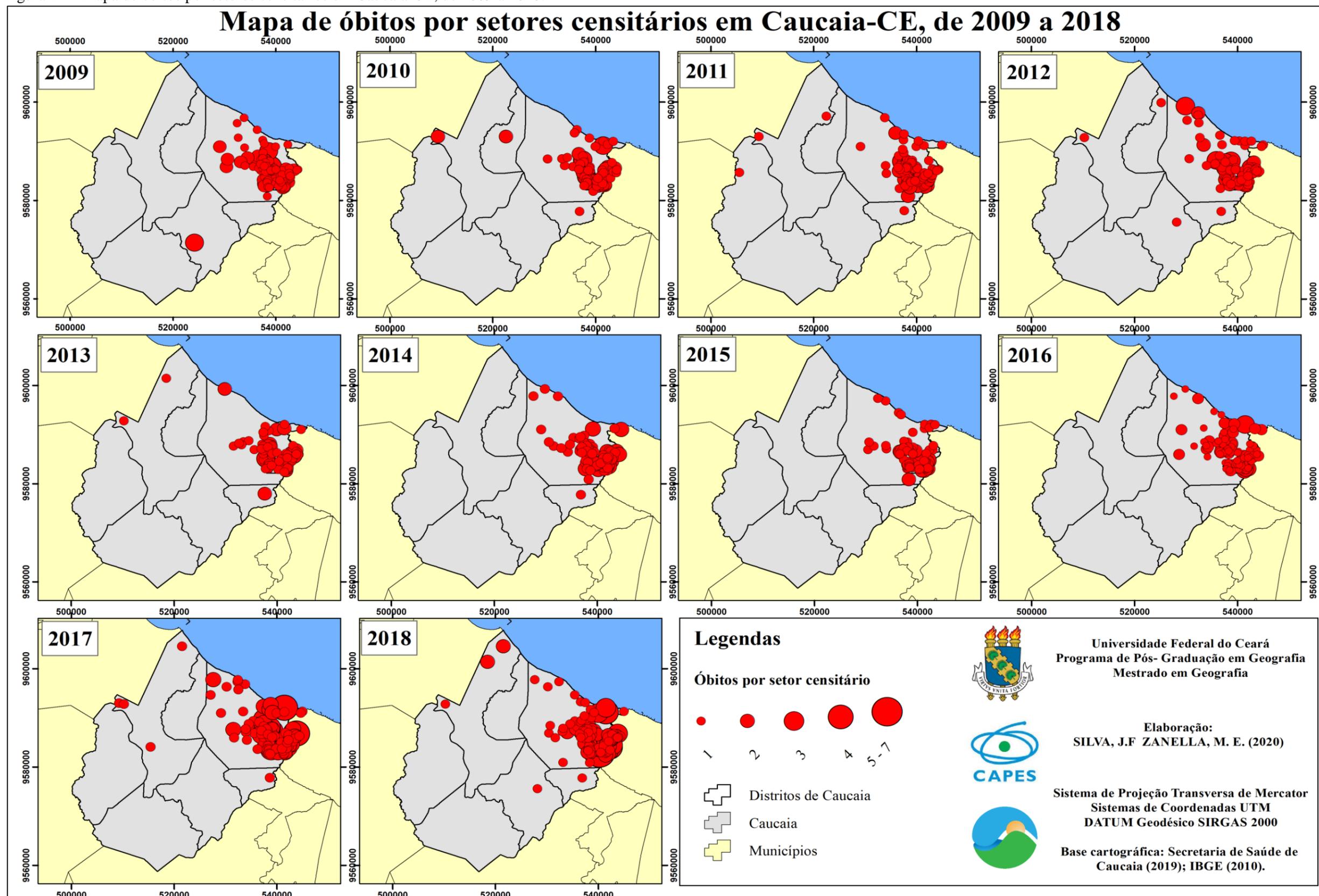
Os anos de 2014, 2015 e 2016 tiveram um padrão semelhante de distribuição espacial, com grande concentração nos distritos supracitados.

A respeito de Catuana, Mirambé, Guararu e Tucunduba tiveram uma certa frequência perceptível nos mapas, embora não contínuas ao decorrer da série temporal.

Dentre os anos, é possível perceber um fluxo padrão aos limites do município, a parte mais concentrada e densa na fronteira com Fortaleza, as localidades litorâneas e, os limites a oeste com São Gonçalo do Amarante, nas proximidades do complexo Portuário do Pecém.

A mortalidade por DAR apresentou um considerável aumento nos últimos três anos analisados, isso ficou ainda mais perceptível por estes terem sido os únicos da série a ultrapassar 200 óbitos, o pico foi alcançado em 2017, com 260. Outra forma de analisar esse dado foi ao constatar, principalmente nos anos de 2017 e 2018, uma maior intensidade nos setores já identificados como os mais susceptíveis, como também a dispersão dos eventos em outras áreas do município (**Figura 14**).

Figura 14 – Mapa de óbitos por setores censitários em Caucaia-CE, de 2009 a 2018.



Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação as principais características socioambientais dos setores censitários mais afetados pela mortalidade a DAR (**figura 15**), foi possível perceber que para o abastecimento de água a “distribuição por rede geral” ocorre mais próximo aos centros de maior densidade populacional e sede, e quanto mais interiorano e litorâneo a forma mais utilizada é “poço e nascente da propriedade”.

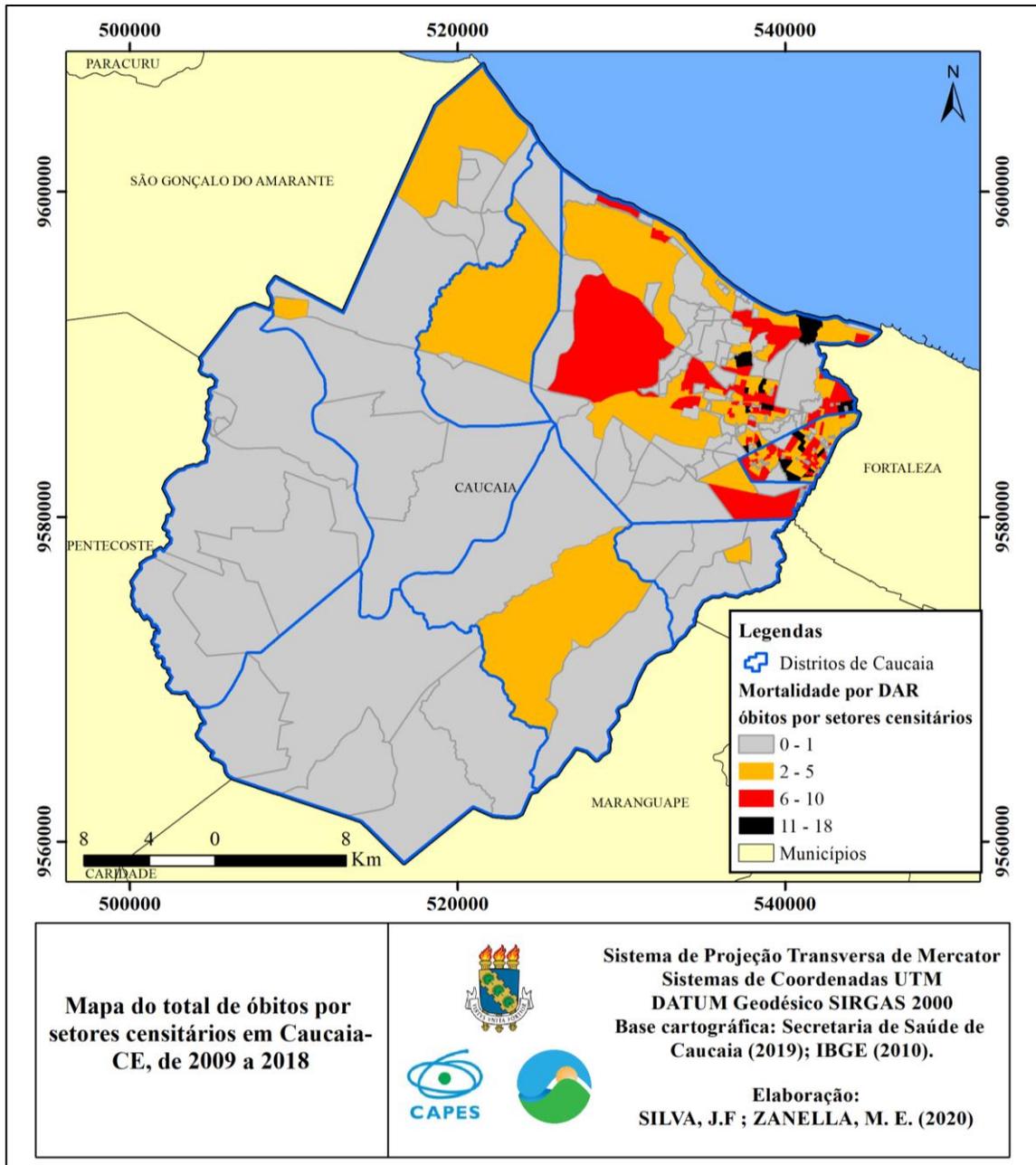
Quanto a variável de destino do lixo, a grande maioria dos setores têm como principal o lixo coletado, e “queimado na propriedade” somente na porção mais a oeste do distrito de Caucaia.

Acerca o tipo de esgotamento sanitário, assim como quase todo o município a “fossa rudimentar” é a forma mais presente nos domicílios caucaienses, o que também representa a realidade dos setores de maiores quantidades de óbitos por DAR. A “rede geral de esgoto” abrange poucas partes desses setores, somente o distrito de Jurema e a sede de Caucaia.

A respeito da alfabetização notou-se que os setores possuíam característica favorável quanto a domicílios que possuem pessoas com “mais de 10 anos alfabetizadas”.

No tocante a renda, a maioria dos setores estão representados na categoria de “sem renda mensal”, “½ a 1 salário mínimo” e de “1 a 2 salários mínimos”.

Figura 15 – Mapa do total de óbitos por setores censitários em Caucaia – CE, de 2009 a 2018.



Fonte: Elaborado pela autora.

Diante do que foi exposto, as condições socioambientais que mais merecem atenção por parte das autoridades públicas seriam principalmente a renda que obteve grande homogeneidade negativa, pois grande parte do município está em índices preocupantes que denotam uma má distribuição de renda. Outro fator importante seriam as condições do entorno dos domicílios.

## 7 CONCLUSÕES

A saúde humana sempre esteve associada a diversos fatores que possam vir a influenciá-la de forma positiva ou negativamente. O clima e as condições socioambientais a que os indivíduos estão expostos são importantes variáveis que são estudadas e levadas em consideração. Por esta razão, os estudos que tem relacionado tais elementos tem tido destaque em pesquisas em face da necessidade do acompanhamento das transformações antrópicas e climáticas a qual a sociedade vem passando ao longo do tempo.

Estudos dessa natureza nas últimas décadas têm tido ainda maior destaque na comunidade científica, não somente no âmbito nacional, como no regional. A Geografia da saúde tem dado enorme contribuição para isso, embora ainda seja necessário buscar interiorizar ainda mais as áreas de estudo, que tendem a ser concentradas nas capitais e regiões metropolitana.

A pesquisa se propôs a entender como as doenças do aparelho respiratório se estabelece em Caucaia, como das principais causas de morbimortalidade, e se elementos climáticos e socioambientais poderiam influenciar de certa forma a essa consolidação.

Primeiramente foi discutido acerca as características socioambientais do município, onde percebeu-se que o atendimento a serviços como coleta de lixo e esgotamento sanitário, configura-se ainda como muito desigual a medida que estes se estabelecem espacialmente no território, em Caucaia. Grande parte do interior do município ou são atendidos por condições mais desfavoráveis ou desconhecem esse acesso ao serviço básico, e em consequência disso, optam por outros meios prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. Outro que apresenta disposições espaciais semelhantes é a cobertura de abastecimento de água.

Os dados de renda e alfabetização novamente constataam que os setores censitários mais beneficiados se concentram em áreas urbanizadas e populosas, as que detém os melhores índices das variáveis. Mais especificamente quanto a renda é possível observar claramente ao passo que a renda mensal vai aumentando, ela vai se restringindo ainda mais aos setores do norte e nordeste do município.

Em relação a situação de saúde por DAR estudada entre 1998 e 2018, percebeu-se que Caucaia apresentou uma heterogeneidade considerável na 2ª Região de Saúde, tendo em vista ser o município com os maiores índices de morbidade por DAR's e também ser o mais populoso dentre eles, necessitando assim uma maior de vigilância e atenção primária na saúde.

A respeito do grupo de causas mais frequentes, pneumonia exibiu uma tendência crescente nos últimos 4 anos. Influenza aparece mais estável com menos variações e menos

frequências. Reflexos de uma maior adesão dos grupos prioritários à Campanha Nacional de Vacinação que assiste uma boa parte da população. Asma também aponta uma configuração estável, porém sem diminuições.

Sobre os perfis de morbidade, notou-se que os grupos etários mais frequentes nos casos de DAR que resultam em internação foram as crianças e os idosos, representados pelos cinco grupos mais frequentes durante o período analisado em ordem decrescente, “1 a 4 anos”, “menor de 1 ano”, “5 a 9 anos”, “10 a 14 anos” e “80 anos e mais”. Quanto a variável sexo, o homem tem apresentado no decorrer dessa série temporal uma maior frequência nos leitos hospitalares, salvo o ano de 2004.

Existe um aumento considerável em relação a pneumonia que necessita uma atenção maior quanto a vigilância epidemiológica, indicando necessidade de ações de promoção a saúde e cobertura vacinal específica a grupos prioritários.

Por conseguinte, a análise temporal de 2009 a 2018 acerca as variáveis climáticas e de morbimortalidade permitiu perceber uma sazonalidade das DAR, uma vez que as curvas da doença alcançavam valores máximos durante verão e outono, especialmente no período mais chuvoso e de melhores condições de umidade, tanto que os meses de março, abril e maio sempre estiveram à frente em números de internações e óbitos. Isso pode ser confirmado, quando confrontamos as informações de dois anos distintos, o ano de 2009 foi o mais chuvoso com mais internações, e 2010 o mais quente com menos internações.

Estatisticamente foi possível confirmar a influência de variáveis climáticas nas DAR. Primeiramente, com a morbidade apresentaram correlações significativas, com temperaturas nos anos de 2009, 2010, 2011, e com precipitação e umidade nos anos de 2011, 2013, 2015 e 2017. Nelas o maior nível de classificação “muito alta” das correlações foram as negativas de temperatura mínima e média em 2009, onde 63% das internações podem ser explicadas pela temperatura mínima e 59.3% pela temperatura média; e positiva de umidade relativa em 2013, em que 59.4% das internações podem ser explicadas pela umidade relativa.

A mortalidade também obteve correlações significativas, com as temperaturas nos anos de 2009, 2012 e 2017, e com precipitação e umidade nos anos de 2009, 2012, 2013 e 2017. As correlações interpretadas como “muito alta” foram as negativas para temperatura máxima mensal em 2009 e 2017, explicariam 70.2% e 54.1% das mortes, respectivamente, e as positivas para precipitação que pode ter influenciado nas mortes de 66.6% em 2009, 60.5% em 2013, 70.4% em 2017 e por fim, positiva para umidade em 2009 e 2017, podendo explicar 73.5% e 56.8% dos óbitos, respectivamente.

A partir do último bloco de resultados, que consistiu na análise da distribuição dos eventos de mortalidade por DAR em Caucaia, obtiveram-se os perfis do grupo de risco, representados pelos idosos de 51 a 70 anos, e de 71 a 100 anos, sendo que este último grupo etário constituiu 65% das vítimas. Outro dado importante do perfil foi que 53.4% das vítimas eram mulheres.

Acerca a espacialização grande parte dos óbitos estavam distribuídos na porção norte de Caucaia, nos distritos de Catuana, Guararu, Caucaia, Jurema e Mirambé, sendo ainda maior concentrado na região nordeste, Caucaia e Jurema, mais populosa do município, que juntos tinham cerca de 97% das vítimas residentes do período.

As áreas mais susceptíveis seguiam um padrão de distribuição nos limites do município, a parte mais concentrada e densa na fronteira com Fortaleza, as localidades litorâneas e, os limites a oeste com São Gonçalo do Amarante. Sendo estas as áreas que merecem maior atenção.

Os setores mais vulneráveis a mortalidade por DAR foram caracterizados através de aspectos socioambientais a fim de facilitar o entendimento do contexto de realidade local e observou-se particularidades que merecem ser pautas de discussão e dedicação por parte das autoridades. Dentre elas, as principais são o esgotamento sanitário que ainda não apresenta cobertura da rede geral nem nos setores mais atingidos pela DAR, nem mesmo em todo o município. E a renda, que ainda é muito concentrada, grande parte dos setores susceptíveis se enquadram nos piores índices, que vão de “sem renda mensal” a “1 a 2 salários mínimos”.

Acredita-se que melhores condições de vida, fornecimento de infraestrutura básica e acesso a serviços aumentem o poder de resposta das comunidades frente às adversidades, sendo elas de ordens naturais ou endêmicas, por isso a necessidade do debate e do estímulo a estudos que procurem assegurar esses direitos inerentes a população.

De fato, há muitos fatores somados a esses que influenciariam diretamente na análise das doenças do aparelho respiratórios, desde o tipo de moradia, poluição urbana, utilização de certos materiais na construção, planos de arborização urbanos, enfim, o que só destaca a diversidade de opções de pesquisas que venham a progredir avanços na busca pelo entendimento do espaço- doença e até mesmo do clima e saúde.

Caucaia ainda se destaca como potencial de desenvolvimento industrial como também no mercado imobiliário, principalmente dada sua localização. Por isso reitera-se que o planejamento urbano, diálogo nas comunidades e autoridades ambientais sejam levados em consideração por parte dos governantes e tomadores de decisão.

Tais resultados obtidos nesta pesquisa podem servir de subsídio a melhor integração entre governo municipal e comunidades, a entendimento dos períodos que mais se façam necessário os equipamentos, equipes médicas e ações de saúde, como também de prover a população caucaiense, melhores condições de vida para construção de uma cidade igualitária em todos os eixos.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Fernanda Pedro *et al.* Desigualdades sociais na distribuição espacial das hospitalizações por doenças respiratórias. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 29, p. 1346-1356, jul. 2013
- BARCELLOS, Christovam de Castro et al. Organização Espacial, Saúde e Qualidade de Vida: Análise Espacial e Uso de Indicadores na Avaliação de Situações de Saúde. **Informe Epidemiológico do Sus**, Brasília, v. 11, n. 3, p.129-138, jul-set. 2002.
- BARCELLOS, Christovam; XAVIER, Diego Ricardo. Mudanças climáticas e os impactos na saúde. In: BRASIL. Ministério da Saúde. **Análise de Situação em Clima e Saúde**. Brasília: Fiocruz, 2017. Cap. 1. p. 6-9.
- BARCELLOS, Christovam. Análise de situação de saúde voltada para o clima e ambiente. In: BRASIL. Ministério da Saúde. **Análise de Situação em Clima e Saúde**. Brasília: Fiocruz, 2017. Cap. 3. p. 21-25.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **A declaração de óbito: documento necessário e importante**. 3. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2009. 38 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos)
- CAJAZEIRA, Alana de Aquino. **GEOGRAFIA, AMBIENTE E SAÚDE: correlações entre o clima e a incidência de doenças respiratórias em Maracanaú- CE**. 2012. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.
- CARVALHO, Marília Sá; CRUZ, Oswaldo Gonçalves; NOBRE, Flávio Fonseca. Perfil de risco: método multivariado de classificação sócio-econômica de microáreas urbanas: – os setores censitários da região metropolitana do Rio de Janeiro. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p.635-645, out-dez. 1997.
- CARVALHO, Marília Sá; CÂMARA, Gilberto; CRUZ, Oswaldo Gonçalves; CORREA, Virginia. Análise de Dados de Área. In: DRUCK, Suzana et al (Ed.). **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: Editora Embrapa, 2004. Cap. 5, 44 p.
- COUTO, Lucas de Oliveira do; NUTO, Sharmênia de Araújo Soares; HACON, Sandra de Souza; GIODA, Adriana; SOUSA, Francisco Wagner de; BARREIRA FILHO, Edenilo Baltazar; GONÇALVES, Karen dos Santos; PÉRISSÉ, André Reynaldo Santos. Estimativa da concentração média diária de material particulado fino na região do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, Ceará, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 7, p. 1-14, jul. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00177719>.
- DATASUS, Departamento de Informática do SUS. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=01>. Acesso em: 11 dez. 2019.
- FERREIRA, M. U. Epidemiologia e Geografia: o complexo patogênico de Max Sorre. **Cadernos de Saúde Pública**. Vol.7, n.3, p. 301-309, 1991.
- FERREIRA, Marcos César. **Iniciação à análise geoespacial: Teoria, técnicas e exemplos para geoprocessamento**. São Paulo: Editora Unesp, 2014. 344 p.

FREITAS JÚNIOR, Dáviney Sales de. **Variação temporal e espacial da pneumonia em Fortaleza: relação com o clima e variáveis socioeconômicas**. 2018. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

GUIMARÃES, R. B. Geografia e saúde. In: **Saúde: fundamentos de Geografia humana** [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2015, pp. 17-39. ISBN 978-85-68334-938-6. Available from SciELO Books

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: resultados do universo por setor censitário**. Rio de Janeiro: [s.n], 2011. 237 p.

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Perfil Básico Municipal 2017 – Caucaia. Disponível em: [http://www.ipece.ce.gov.br/perfil\\_basico\\_municipal/2017/Caucaia.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2017/Caucaia.pdf). Acesso em 11 nov. 2019.

LAURENTI, Ruy; JORGE, Maria Helena Prado de Mello; GOTLIEB, Sabina Léa Davidson. Perfil epidemiológico da morbimortalidade masculina. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p.35-46, jan. /mar. 2005. Trimestral.

LUCENA, Carolina Dantas Rocha X. de et al. SIH Sistema de Informação Hospitalar: Contexto histórico, potencialidades, limitações e perspectivas.. In: BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde (Org.). **Sistemas de Informação da Atenção à Saúde: Contextos Históricos, Avanços e Perspectivas no SUS**. Brasília: Cidade Gráfica e Editora Ltda., 2015. p. 44 - 66.

MARTELLI, Anderson; SANTOS JUNIOR, Arnaldo Rodrigues. Arborização Urbana do município de Itapira – SP:: perspectivas para educação ambiental e sua influência no conforto térmico. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 2, p.1018-1031, maio 2015.

MEDEIROS, Cleyber Nascimento de; ALBUQUERQUE, Emanuel Lindemberg Silva. MAPEAMENTO DA VULNERABILIDADE SOCIAL EM NÍVEL DE SETORES CENSITÁRIOS: ESTUDO DE CASO PARA O MUNICÍPIO DE CAUCAIA (CE). **Ipece: Textos Para Discussão**, Fortaleza, v. 1, n. 107, nov. 2014, 21 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **MORBIDADE HOSPITALAR DO SUS - POR LOCAL DE RESIDÊNCIA - BRASIL: Internações por Capítulo CID-10 segundo Unidade da Federação**. 2018. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nruf.def>. Acesso em: 11 nov. 2019.

NATAL, Delsio; MENEZES, Regiane Maria Tironi de; MUCCI, José Luiz Negrão. Fundamentos da Ecologia Humana. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo (Ed.). **Sanearamento, Saúde e Ambiente**. Barueri: Manole, 2005. Cap. 3. p. 57-86.

NUTO, Sharmênia de Araújo Soares et al. Série histórica da saúde da população do entorno do Complexo Industrial e Portuário do Pecém. In: SILVA NETO, Benedito Rodrigues da

(org.). **Saúde Pública e Saúde Coletiva: dialogando sobre interfaces temáticas 3**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. Cap. 24. p. 219-230.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (org.). **Global surveillance, prevention and control of Chronic Respiratory Diseases: A comprehensive approach**. Lisboa: World Health Organization, 2008. 162 p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (org.). **Air Quality**. [2017]. Disponível em: <https://www.paho.org/en/topics/air-quality>. Acesso em: 15 jul. 2020.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; MALHEIROS, Tadeu Fabrício. Saneamento e Saúde pública: Integrando Homem e Ambiente. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo (Ed.). **Saneamento, Saúde e Ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri: Manole, 2005. Cap. 1. p. 3-31.

REDE BRASILEIRA DE JUSTIÇA AMBIENTAL. 2002. **Manifesto de Lançamento da Rede Brasileira de Justiça Ambiental**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/destaques/item/8077>. Acesso em: 11 fev. 2020.

RIPSA - Rede Interagencial de Informação para a Saúde. **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações**. 2. ed. Brasília: Organização Pan-americana da Saúde, 2008. 349 p.

ROGERSON, Peter A.. **Métodos estatísticos para Geografia: Um guia para o estudante**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 348 p. Tradução técnica de : Paulo Fernando Braga Carvalho e José Irineu Rangel Rigotti.

ROUQUAYROL, Maria Zélia. Distribuição das doenças e dos Agravos à Saúde Coletiva. In: ROUQUAYROL, Maria Zélia. **Epidemiologia & Saúde**. 4. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993. Cap. 4. p. 77-155.

SANTOS, M. **Por uma geografia nova: da crítica da geografia a uma geografia crítica**. 6 ed. São Paulo: Edusp. 2004.

SILVA FILHO, Edivá Basilio da; SILVA, Aline Laiane; SANTOS, Alcione Oliveira; DALL'ACQUA, Deusilene Souza Vieira; SOUZA, Luan Felipe Botelho. Infecções Respiratórias de Importância Clínica: uma revisão sistemática. **Revista Fimca**, [s.l.], v. 4, n. 1, p. 7-16, 1 jan. 2017. REVISTA FIMCA. <http://dx.doi.org/10.37157/fimca.v4i1.5>

SILVA, Jéssica Freitas e. **Análise da transformação da saúde pública por doenças do trato respiratório a partir de dados de morbimortalidade, socioambientais e climáticos do município de Caucaia do período de 1996 a 2016**. 2017. 52 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

SCHUCH, Mara Ione Sarturi. **ARBORIZAÇÃO URBANA: UMA CONTRIBUIÇÃO À QUALIDADE DE VIDA COM USO DE GEOTECNOLOGIAS**. 2006. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós- Graduação em Geomática, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

TELES, Glauciana Alves. **Dinâmicas Metropolitanas Contemporâneas: Caucaia na Região Metropolitana de Fortaleza.** 2005. 176 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Acadêmico em Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2005.

TELES, Glauciana Alves. **MOBILIDADE, TRABALHO E INTERAÇÕES SÓCIOESPACIAIS: o complexo industrial e portuário do pecém no contexto da região metropolitana de fortaleza.** 2015. 404 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2015.

TOLEDO, Celina Roma Sánchez de et al. Vulnerability to the transmission of human visceral leishmaniasis in a Brazilian urban area. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 51, p.1-11, maio 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1518-8787.2017051006532>.

## APÊNDICE A – I OFÍCIO DE REQUERIMENTO DE INFORMAÇÕES

Caucaia, 02 de setembro de 2019  
Secretaria Municipal de Saúde de Caucaia

Caro senhor Secretário Moacir de Sousa Soares,

Jéssica Freitas e Silva, inscrita no RG \_\_\_\_\_ e CPF sob o número \_\_\_\_\_ com base no artigo 5º (XXXIII) da Constituição Federal e nos artigos 10, 11 e 12 da Lei nº 12.527/2011 – a Lei Geral de Acesso a Informações Públicas –, dirige-se respeitosamente a Vossa Senhoria, com o objetivo de apresentar o seguinte

### REQUERIMENTO DE INFORMAÇÕES

relacionado ao detalhamento de dados referentes a doenças do aparelho respiratório (CID 10- CAP. X) do município de Caucaia do período de **2006 a 2018**, tendo em vista que no site do DATASUS não é possível obter dados a partir de uma unidade geográfica menor que município. Reitero a urgente necessidade desses dados para a pesquisa acadêmica que está em curso.

1. O Requerente solicita o acesso aos dados relacionados a morbidade hospitalar e mortalidade de Caucaia segundo o Cap. X (CID-10), incluindo as seguintes informações:

a. Dados mensais de cada ano do período supracitado com detalhamento as seguintes variáveis: sexo, faixa etária, e causa segundo CID-10 (código ou nome do agrupamento de doenças) de acordo com a **localidade/bairro de residência**.

2. Em cumprimento ao artigo 11 da Lei no 12.527, de 18 de novembro de 2011, o acesso às informações requisitadas deve ser imediato. Não sendo possível o acesso imediato, a resposta, em conformidade com o referido artigo, deve ser expedida no prazo máximo de 20 (vinte) dias, contados do protocolo deste Requerimento junto a esta Secretaria Municipal de Saúde. Para o recebimento da resposta, comunico o seguinte endereço eletrônico, :

Atenciosamente,

IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE

RECEBIDO EM  
Caucaia  
02/09/2019  
19:45Rm.

Fonte: Elaborado pela autora.

## APÊNDICE B – II OFÍCIO DE REQUERIMENTO DE INFORMAÇÕES



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**  
**MESTRADO EM GEOGRAFIA**  
**Laboratório de Climatologia Geográfica e Recursos Hídricos**

Prezado  
(Secretário de Saúde do município de Caucaia – CE).

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada **“Doenças do aparelho respiratório em Caucaia/CE: Repercussões do clima e das condições socioambientais na saúde pública do município”** a qual envolve a necessidade de dados mensais de morbidade hospitalar por doenças do aparelho respiratório segundo localidade de residência, do período de 2006 a 2018. Após submeter esses dados a tratamentos estatísticos, serão realizadas as distribuições espaciais das principais causas de morbidade hospitalar do CAP. X (CID-10), para que em seguida sejam feitas as análises das áreas de vulnerabilidade a essas doenças e correlações com outras variáveis como climáticas e socioambientais do município.

Este estudo tem sua importância ratificada em identificar quais as áreas mais vulneráveis a doenças do aparelho respiratório, e se os aspectos analisados realmente influem diretamente ou não nos indicadores de saúde de Caucaia. Desta feita, a pesquisa poderia retribuir positivamente a população caucaense, através do estímulo de propiciar dados científicos aos órgãos competentes municipais, para que estes funcionem como subsídio às políticas públicas, e tornem-se equitativas a toda população e tenham como alvo a promoção da saúde. A coleta de dados da pesquisa será feita pela pesquisadora Jéssica Freitas e Silva, discente do Mestrado Acadêmico no Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal do Ceará.

Tendo em vista o caráter científico, todos os dados serão referenciados de forma correta, salientando a importância da boa comunicação e relação entre órgãos públicos e acadêmicos.

Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho deste órgão, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

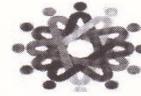
Fortaleza, 17 de setembro de 2019.

Jéssica Freitas e Silva  
(Discente do Mestrado Acadêmico em Geografia – PPGG/ UFC)

## APÊNDICE C – TERMO DE ANUÊNCIA



PREFEITURA DE CAUCAIA  
SECRETARIA MUNICIPAL DE  
SAÚDE



NÚCLEO DE EDUCAÇÃO  
PERMANENTE EM SAÚDE

### TERMO DE ANUÊNCIA

Prezada Jéssica Freitas e Silva  
**Discente do Mestrado Acadêmico em Geografia – PPGG/UFC**

Considerando a análise do projeto de pesquisa enviado para o Núcleo de Educação Permanente em Saúde e consecutiva aprovação e tendo ciência da importância em identificar quais as áreas mais vulneráveis a doenças do aparelho respiratório, e se os aspectos analisados realmente influenciam diretamente ou não nos indicadores de saúde de Caucaia, da pesquisa poder propiciar dados científicos aos órgãos competentes municipais para que estes funcionem como subsídio às Políticas Públicas de forma a torná-las equitativas a toda população e tenham como alvo a promoção da saúde, autorizo a realização da pesquisa intitulada “**Doenças do aparelho respiratório em Caucaia/CE: Repercussões negativas do clima e das condições socioambientais na saúde pública do município**” a qual envolve a necessidade de dados mensais de morbidade hospitalar por doenças do aparelho respiratório segundo localidade de residência, do período de 2006 a 2018.

A coleta de dados da pesquisa será feita pela pesquisadora Jéssica Freitas e Silva, discente do Mestrado Acadêmico no Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal do Ceará.

Esta autorização está condicionada à aprovação prévia da pesquisa supracitada pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia/UFC bem como a observância da responsabilidade de lidar com dados públicos com fins exclusivos para os objetivos alçados no projeto de pesquisa supracitada. O descumprimento desse condicionamento nos assegura o direito de retirar esta anuência a qualquer momento da pesquisa.

Secretário de Saúde de Caucaia.

Núcleo de Educação Permanente em Saúde

Rua Coronel Correia, 2085 - Centro, Caucaia - CE, 61600-004

Telefone: (85) 3342-8023 - CNPJ: nº 07.616.162/0001-06

Home: [WWW.caucaia.ce.gov.br](http://WWW.caucaia.ce.gov.br) - E-mail: [sms@sms.caucaia.ce.gov.br](mailto:sms@sms.caucaia.ce.gov.br)

## ANEXO A - VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS E AMBIENTAIS

### 6.2 Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01\_UF.xls ou Domicilio01\_UF.csv)

Código da variável	Descrição da variável
Cod_setor	Código do setor censitário
Situacao_setor	Código de situação do setor censitário (ver planilha Basico_UF.xls)
V001	Domicílios particulares e domicílios coletivos
V002	Domicílios particulares permanentes
V003	Domicílios particulares permanentes do tipo casa
V004	Domicílios particulares permanentes do tipo casa de vila ou em condomínio
V005	Domicílios particulares permanentes do tipo apartamento
V006	Domicílios particulares permanentes próprios e quitados
V007	Domicílios particulares permanentes próprios em aquisição
V008	Domicílios particulares permanentes alugados
V009	Domicílios particulares permanentes cedidos por empregador
V010	Domicílios particulares permanentes cedidos de outra forma
V011	Domicílios particulares permanentes em outra condição de ocupação (não são próprios, alugados, nem cedidos)
V012	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral
V013	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade
V014	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna
V015	Domicílios particulares permanentes com outra forma de abastecimento de água
V016	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário
V017	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial
V018	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa séptica
V019	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa rudimentar
V020	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via vala
V021	Domicílios particulares permanentes, com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rio, lago ou mar
V022	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via outro escoadouro

Fonte: (IBGE, 2011, p.47)

6.2 Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01\_UF.xls ou Domicilio01\_UF.csv)

Código da variável	Descrição da variável
V023	Domicílios particulares permanentes sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário
V024	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores
V025	Domicílios particulares permanentes com 1 banheiro de uso exclusivo dos moradores
V026	Domicílios particulares permanentes com 2 banheiros de uso exclusivo dos moradores
V027	Domicílios particulares permanentes com 3 banheiros de uso exclusivo dos moradores
V028	Domicílios particulares permanentes com 4 banheiros de uso exclusivo dos moradores
V029	Domicílios particulares permanentes com 5 banheiros de uso exclusivo dos moradores
V033	Domicílios particulares permanentes com 9 ou mais banheiros de uso exclusivo dos moradores
V034	Domicílios particulares permanentes sem banheiro de uso exclusivo dos moradores
V035	Domicílios particulares permanentes com lixo coletado
V036	Domicílios particulares permanentes com lixo coletado por serviço de limpeza
V037	Domicílios particulares permanentes com lixo coletado em caçamba de serviço de limpeza
V038	Domicílios particulares permanentes com lixo queimado na propriedade
V039	Domicílios particulares permanentes com lixo enterrado na propriedade
V040	Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em terreno baldio ou logradouro
V041	Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em rio, lago ou mar
V042	Domicílios particulares permanentes com outro destino do lixo
V043	Domicílios particulares permanentes com energia elétrica
V044	Domicílios particulares permanentes com energia elétrica de companhia distribuidora
V045	Domicílios particulares permanentes com energia elétrica de outras fontes
V046	Domicílios particulares permanentes sem energia elétrica
V047	Domicílios particulares permanentes com energia elétrica de companhia distribuidora e com medidor de uso exclusivo
V048	Domicílios particulares permanentes com energia elétrica de companhia distribuidora e com medidor comum a mais de um domicílio
V049	Domicílios particulares permanentes com energia elétrica de companhia distribuidora e sem medidor
V050	Domicílios particulares permanentes com 1 morador

Fonte: (IBGE, 2011, p.48)

6.6 Arquivo Alfabetização, total (planilha Pessoa01\_UF.xls ou Pessoa01\_UF.csv)

Nome da variável	Descrição da variável
V070	Pessoas alfabetizadas com 73 anos de idade
V071	Pessoas alfabetizadas com 74 anos de idade
V072	Pessoas alfabetizadas com 75 anos de idade
V073	Pessoas alfabetizadas com 76 anos de idade
V074	Pessoas alfabetizadas com 77 anos de idade
V075	Pessoas alfabetizadas com 78 anos de idade
V076	Pessoas alfabetizadas com 79 anos de idade
V077	Pessoas alfabetizadas com 80 anos ou mais de idade
V078	Responsáveis alfabetizados(as) com 10 ou mais anos de idade em domicílios particulares
V079	Cônjuges ou companheiros(as) (de sexo diferente e do mesmo sexo da pessoa responsável) alfabetizados(as) com 10 ou mais anos de idade em domicílios particulares
V080	Filhos(as) ou enteados(as) alfabetizados(as) com 10 ou mais anos de idade em domicílios particulares
V081	Pais, mães ou sogros(as) alfabetizados(as) com 20 ou mais anos de idade em domicílios particulares
V082	Netos(as) ou bisnetos(as) alfabetizados(as) com 10 ou mais anos de idade em domicílios particulares
V083	Irmãos ou irmãs alfabetizados(as) com 10 ou mais anos de idade em domicílios particulares
V084	Outros parentes alfabetizados(as) com 10 ou mais anos de idade em domicílios particulares
V085	Conviventes alfabetizados com 10 ou mais anos de idade em domicílios particulares

Fonte: (IBGE, 2011, p.81)

6.20 Arquivo Renda da Pessoa Responsável (planilha ResponsavelRenda\_UF.xls ou ResponsavelRenda\_UF.csv)

NOME DA VARIÁVEL	DESCRIÇÃO DA VARIÁVEL
Cod_setor	Código do setor censitário
Situacao_setor	Código de situação do setor censitário (ver planilha Basico_UF.xls)
V001	Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de até 1/2 salário mínimo
V002	Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 1/2 a 1 salário mínimo
V003	Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 1 a 2 salários mínimos
V004	Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 2 a 3 salários mínimos
V005	Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 3 a 5 salários mínimos
V006	Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 5 a 10 salários mínimos
V007	Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 10 a 15 salários mínimos
V008	Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 15 a 20 salários mínimos
V009	Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 20 salários mínimos
V010	Pessoas responsáveis sem rendimento nominal mensal
V011	Total do rendimento nominal mensal das pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de até 1/2 salário mínimo
V012	Total do rendimento nominal mensal das pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 1/2 a 1 salário mínimo
V013	Total do rendimento nominal mensal das pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 1 a 2 salários mínimos
V014	Total do rendimento nominal mensal das pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 2 a 3 salários mínimos
V015	Total do rendimento nominal mensal das pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 3 a 5 salários mínimos
V016	Total do rendimento nominal mensal das pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 5 a 10 salários mínimos
V017	Total do rendimento nominal mensal das pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 10 a 15 salários mínimos
V018	Total do rendimento nominal mensal das pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 15 a 20 salários mínimos

Fonte: (IBGE, 2011, p.154)

## 6.22 Arquivo Entorno 01 (planilha Entorno 01\_UF.xls ou Entorno 01\_UF.csv)

NOME DA VARIÁVEL	DESCRIÇÃO DA VARIÁVEL
V020	Domicílios particulares permanentes próprios - Existe calçada
V021	Domicílios particulares permanentes próprios - Não existe calçada
V022	Domicílios particulares permanentes alugados - Existe calçada
V023	Domicílios particulares permanentes alugados - Não existe calçada
V024	Domicílios particulares permanentes cedidos - Existe calçada
V025	Domicílios particulares permanentes cedidos - Não existe calçada
V026	Domicílios particulares permanentes próprios - Existe meio-fio/guia
V027	Domicílios particulares permanentes próprios - Não existe meio-fio/guia
V028	Domicílios particulares permanentes alugados - Existe meio-fio/guia
V029	Domicílios particulares permanentes alugados - Não existe meio-fio/guia
V030	Domicílios particulares permanentes cedidos - Existe meio-fio/guia
V031	Domicílios particulares permanentes cedidos - Não existe meio-fio/guia
V032	Domicílios particulares permanentes próprios - Existe bueiro/boca-de-lobo
V033	Domicílios particulares permanentes próprios - Não existe bueiro/boca-de-lobo
V034	Domicílios particulares permanentes alugados - Existe bueiro/boca-de-lobo
V035	Domicílios particulares permanentes alugados - Não existe bueiro/boca-de-lobo
V036	Domicílios particulares permanentes cedidos - Existe bueiro/boca-de-lobo
V037	Domicílios particulares permanentes cedidos - Não existe bueiro/boca-de-lobo
V038	Domicílios particulares permanentes próprios - Existe rampa para cadeirante
V039	Domicílios particulares permanentes próprios - Não existe rampa para cadeirante
V040	Domicílios particulares permanentes alugados - Existe rampa para cadeirante
V041	Domicílios particulares permanentes alugados - Não existe rampa para cadeirante
V042	Domicílios particulares permanentes cedidos - Existe rampa para cadeirante
V043	Domicílios particulares permanentes cedidos - Não existe rampa para cadeirante
V044	Domicílios particulares permanentes próprios - Existe arborização

Fonte: (IBGE, 2011, p.173)

## 6.22 Arquivo Entorno 01 (planilha Entorno 01\_UF.xls ou Entorno 01\_UF.csv)

NOME DA VARIÁVEL	DESCRIÇÃO DA VARIÁVEL
V045	Domicílios particulares permanentes próprios - Não existe arborização
V046	Domicílios particulares permanentes alugados - Existe arborização
V047	Domicílios particulares permanentes alugados - Não existe arborização
V048	Domicílios particulares permanentes cedidos - Existe arborização
V049	Domicílios particulares permanentes cedidos - Não existe arborização
V050	Domicílios particulares permanentes próprios - Existe esgoto a céu aberto
V051	Domicílios particulares permanentes próprios - Não existe esgoto a céu aberto
V052	Domicílios particulares permanentes alugados - Existe esgoto a céu aberto
V053	Domicílios particulares permanentes alugados - Não existe esgoto a céu aberto
V054	Domicílios particulares permanentes cedidos - Existe esgoto a céu aberto
V055	Domicílios particulares permanentes cedidos - Não existe esgoto a céu aberto
V056	Domicílios particulares permanentes próprios - Existe lixo acumulado nos logradouros
V057	Domicílios particulares permanentes próprios - Não existe lixo acumulado nos logradouros
V058	Domicílios particulares permanentes alugados - Existe lixo acumulado nos logradouros
V059	Domicílios particulares permanentes alugados - Não existe lixo acumulado nos logradouros
V060	Domicílios particulares permanentes cedidos - Existe lixo acumulado nos logradouros
V061	Domicílios particulares permanentes cedidos - Não existe lixo acumulado nos logradouros
V062	Domicílios particulares permanentes com rede geral de distribuição de água - Existe identificação do logradouro
V063	Domicílios particulares permanentes com rede geral de distribuição de água - Não existe identificação do logradouro
V064	Domicílios particulares permanentes com poço ou nascente na propriedade - Existe identificação do logradouro
V065	Domicílios particulares permanentes com poço ou nascente na propriedade - Não existe identificação do logradouro
V066	Domicílios particulares permanentes com rede geral de distribuição de água - Existe iluminação pública

Fonte: (IBGE, 2011, p.174)