



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

**GERLÂNIA MARIA ROCHA SOUSA**

**VULNERABILIDADE EM SAÚDE NOS MUNICÍPIOS DO CEARÁ**

**FORTALEZA**

**2021**

GERLÂNIA MARIA ROCHA SOUSA

VULNERABILIDADE EM SAÚDE NOS MUNICÍPIOS DO CEARÁ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Elisa Zanella.

FORTALEZA

2021

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)

---

- S696v Sousa, Gerlânia Maria Rocha.  
Vulnerabilidade em saúde nos municípios do Ceará / Gerlânia Maria Rocha Sousa. – 2021.  
161 f. : il. color.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2021.  
Orientação: Prof. Dr. Maria Elisa Zanella.
1. Ceará. 2. Índice. 3. Saúde. 4. Vulnerabilidade. I. Título.

CDD 333.7

---

GERLÂNIA MARIA ROCHA SOUSA

VULNERABILIDADE EM SAÚDE NOS MUNICÍPIOS DO CEARÁ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

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

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Maria Elisa Zanella (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Marysol Dantas de Medeiros  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. João Luís Sampaio Olímpio  
Instituto Federal do Ceará (IFCE)

---

Profa. Dra. Andréa Ferreira da Silva  
Universidade Regional do Cariri (URCA)

Ao meu querido irmão Júnior César (*in memoriam*) e a minha amada avó Vilma (*in memoriam*).

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, a Deus e Nossa Senhora, pelas oportunidades que me foram dadas. Espero que eu tenha correspondido a contento os obstáculos colocados e que tenha tirado o maior proveito possível em termos de aprendizado e experiência.

À Universidade Federal do Ceará, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, por ter me dado a oportunidade de realizar o curso de doutorado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, pelo apoio financeiro, com a concessão da bolsa de estudos durante grande parte do curso.

As minhas colegas do curso, pelas alegrias e dificuldades compartilhadas, especialmente a Alcilene Moraes, Nátane Oliveira, Antônia Francivan, Janaína Lopes e Kaliny Kélvia.

A minha professora orientadora, Maria Elisa Zanella, uma profissional e ser humano incrível, que sempre me acolheu com muito carinho e atenção, contribuindo, também, de maneira pertinente e eficaz para construção deste trabalho. Esses ensinamentos adquiridos foram de grande valia em meus estudos e na minha carreira como doutoranda.

Aos professores membros da banca examinadora que participaram do exame de qualificação e participarão da defesa final, Patrícia Verônica, Marysol Dantas e João Olímpio, a quem tenho profundo respeito e admiração. Obrigada por todas as contribuições e críticas que foram de extrema importância para o desenvolvimento deste trabalho.

A professora Andréa Ferreira, que fará parte da banca de defesa final desta tese. Além de profissional brilhante, é uma amiga muito especial.

A minha família, em especial minha mãe, Gilvânia Rocha, meu amado filho Filipe Luiz e meu esposo Diego Armando que, ao longo desses anos, estiveram sempre ao meu lado, dando-me amor, apoio e bons ensinamentos que vou guardar por toda vida.

Por fim, preciso relembrar nestes singelos agradecimentos dos meus amados parentes que sonharam junto comigo para este momento chegar, desde o dia que recebi o resultado de aprovação na seleção, mas infelizmente não estão mais comigo fisicamente. Meu amado irmão Júnior César, meu pai Augusto César e minha avó Vilma Maria.

Esta tese foi escrita no Brasil, grande parte em tempos muito sombrios de crise sanitária, econômica e política. É difícil manter a sanidade mental em meio à pandemia da COVID-19 que nos trouxe tanto medo e tristeza, espero que tudo melhore e, em breve, eu possa agradecer pessoalmente a cada um dos citados nestes agradecimentos.

“Ela é a luz do sol, ele é o brilho da lua! Como o barco e o farol... gentileza gera ternura.”

(Mundo Bitá - primeiro desenho favorito do meu filho)

## RESUMO

A saúde exerce papel de grande importância para promoção do desenvolvimento sustentável e redução da vulnerabilidade social, sendo, em grande parte, determinada por fatores ambientais, econômicos e sociais. Esta tese teve como objetivo geral avaliar as condições de vulnerabilidade em saúde dos municípios cearenses, por meio da aplicação de instrumento de mensuração que permite identificar os determinantes. Propuseram-se a construção de um Índice de Vulnerabilidade em Saúde (IVS) e a identificação das dimensões que formam essa vulnerabilidade. Para caracterização dos municípios em relação às dimensões, utilizou-se da análise fatorial e de agrupamento ou *cluster*. Por intermédio destas técnicas de análise multivariada, calculou-se o IVS, de modo que se possibilitou obter a hierarquização dos municípios cearenses com relação à vulnerabilidade estudada. Para complementar o estudo, adotou-se também o coeficiente de correlação de Pearson para analisar a correlação entre o IVS e as variáveis que compõem as dimensões da vulnerabilidade em saúde dos municípios e calcularam-se os índices de Moran Global e Local, em que se pôde visualizar a autocorrelação espacial do IVS no tocante aos municípios do estado, verificando se estas localidades são semelhantes ou não aos respectivos vizinhos próximos. Os dados foram obtidos através do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), operacionalizados por meio dos programas SPSS 23.0 e GeoDa. Mediante a aplicação da análise fatorial, obtiveram-se seis fatores: indicador de recursos financeiros e acesso a atendimento de saúde (Fator 1); indicador de características socioeconômicas (Fator 2); indicador de atendimento primário à saúde (Fator 3); indicador de imunizações (Fator 4); indicador de internações e óbitos (Fator 5); e indicador de deficiência de acesso à água e ao esgotamento sanitário (Fator 6). Com relação ao IVS, os resultados indicaram que a maioria dos municípios cearenses se enquadram na faixa de maior vulnerabilidade em saúde e uma minoria pertence aos grupos de intermediário e menor IVS. As cidades do interior e mais afastadas da capital são as que possuem maior índice, trazendo à tona realidade presente em muitas localidades no Brasil. O estudo também demonstrou que as dimensões que compõem os Fatores 1, 2 e 3 se correlacionam, em maioria, de maneira mais forte e significativa com o IVS. Por fim, pela análise de autocorrelação espacial, percebeu-se que o regime de alto IVS se sobressaiu entre as cidades do estado, formando aglomerações alto-alto, podendo afirmar, assim, que a alta vulnerabilidade nessas localidades está relacionada às altas vulnerabilidades dos respectivos vizinhos.

**Palavras-chave:** Ceará; índice; saúde; vulnerabilidade.

## ABSTRACT

Health plays an important role in promoting sustainable development and reducing social vulnerability, being largely determined by environmental, economic and social factors. This thesis had as general objective to evaluate the health vulnerability conditions of the Ceará municipalities, through the application of a measurement instrument that allows to identify the determinants. It was proposed to build a Health Vulnerability Index (IVS) and to identify the dimensions that make up this vulnerability. To characterize the municipalities in relation to dimensions, factor analysis and grouping or cluster analysis were used. Through these multivariate analysis techniques, the IVS was calculated, so that it was possible to obtain the hierarchy of the municipalities of Ceará in relation to the studied vulnerability. To complement the study, the Pearson correlation coefficient was also adopted to analyze the correlation between the IVS and the variables that make up the dimensions of health vulnerability of the municipalities and the Moran Global and Local indices were calculated, in which the was able to visualize the spatial autocorrelation of the IVS regarding the municipalities in the state, verifying whether these locations are similar or not to their respective close neighbors. Data were obtained from the SUS IT Department (DATASUS), the Ceará Institute for Research and Economic Strategy (IPECE) and the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), operated through the SPSS 23.0 and GeoDa programs. Through the application of factor analysis, six factors were obtained: indicator of financial resources and access to health care (Factor 1); indicator of socioeconomic characteristics (Factor 2); primary health care indicator (Factor 3); immunizations indicator (Factor 4); indicator of hospitalizations and deaths (Factor 5); and indicator of poor access to water and sanitation (Factor 6). Regarding the IVS, the results indicated that most municipalities in Ceará fall into the high health vulnerability range and a minority belong to the medium and low IVS groups. The cities in the interior and further away from the capital are those with the highest rate, bringing to light the reality present in many locations in Brazil. The study also showed that the dimensions that make up Factors 1, 2 3 are mostly more strongly and significantly correlated with the IVS. Finally, the spatial autocorrelation analysis showed that the high IVS regime stood out among the cities in the state, forming high-high agglomerations, thus confirming that the high vulnerability in these locations is related to the high vulnerabilities of the respective neighbors.

**Keywords:** Ceara; index; health; vulnerability.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Mapa de localização das macrorregiões de saúde e Coordenadorias Regionais de Saúde (CRES) do Ceará .....	21
Figura 2 -	Componentes do World Risk Index, 2013 .....	26
Figura 3 -	Classificação por faixa do IVS nos municípios do Ceará e as respectivas CRES .....	105
Figura 4 -	Mapa da TMI no Ceará em 2015 (10 maiores e 10 menores taxas por municípios) .....	127
Figura 5 -	Mapa da taxa de imunizações no Ceará em 2019 (10 maiores e 10 menores taxas por municípios) .....	128
Figura 6 -	Mapa da taxa de esgotamento sanitário no Ceará em 2016 (10 maiores e 10 menores taxas por municípios) .....	135
Figura 7 -	Mapa da taxa de esgotamento sanitário no Ceará em 2016 (10 maiores e 10 menores taxas por municípios) .....	136
Figura 8 -	Gráfico de espalhamento de Moran para o Índice de Vulnerabilidade em Saúde - IVS, no estado do Ceará .....	138
Figura 9 -	Mapa de clusters gerado para o Índice Local de Associação Espacial (LISA-Moran) para o IVS dos municípios do estado do Ceará .....	140

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diretrizes nacionais de regionalização do Sistema Único de Saúde: definições, critérios, objetivos, responsáveis, divisões e instrumentos (Brasil, 2001-2011) .....	49
Quadro 2 - Componentes e objetivos da Rede Cegonha/Materno Infantil .....	55
Quadro 3 - Evidências das doenças por ano no estado do Ceará .....	61
Quadro 4 - Atividades desenvolvidas divididas por público-alvo nas UBS do Ceará .....	68
Quadro 5 - Objetivos da pesquisa e percurso metodológico utilizado .....	70
Quadro 6 - Variáveis selecionadas para construção do IVS e respectiva relevância .....	71
Quadro 7 - Descrição dos fatores .....	82

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Classificação dos municípios cearenses, de acordo com o intervalo do ISVS definido pela análise de cluster .....	85
Tabela 2 -	Pressupostos da análise fatorial .....	93
Tabela 3 -	Fatores extraídos pelo método dos componentes principais .....	95
Tabela 4 -	Matriz de cargas fatoriais rotacionadas do modelo fatorial estimado .....	96
Tabela 5 -	Ranking dos municípios pelos 10 maiores e 10 menores IVS .....	106
Tabela 6 -	Médias das variáveis dos municípios do Ceará por faixas do IVS	110
Tabela 7 -	Coefficientes de Correlação de Pearson entre IVS e as variáveis que compõe o indicador recursos financeiros e acesso a atendimento de saúde .....	113
Tabela 8 -	Estatística descritiva do indicador recursos financeiros e acesso a atendimento de saúde .....	114
Tabela 9 -	Coefficientes de Correlação de Pearson entre IVS e as variáveis que compõe o indicador de características socioeconômicas .....	117
Tabela 10 -	Estatística descritiva do indicador de características socioeconômicas .....	117
Tabela 11 -	Coefficientes de Correlação de Pearson entre IVS e as variáveis que compõe o indicador de atendimento primário à saúde .....	122
Tabela 12 -	Estatística descritiva do indicador de atendimento primário à saúde .....	123
Tabela 13 -	Coefficientes de Correlação de Pearson entre IVS e as variáveis que compõe o indicador imunizações .....	125
Tabela 14 -	Estatística descritiva do indicador imunizações .....	126
Tabela 15 -	Coefficientes de Correlação de Pearson entre IVS e as variáveis que compõe o indicador internações e óbitos .....	131
Tabela 16 -	Estatística descritiva do indicador internações e óbitos .....	132
Tabela 17 -	Coefficientes de Correlação de Pearson entre IVS e as variáveis que compõe o indicador deficiência de acesso à água e ao esgotamento sanitário .....	133
Tabela 18 -	Estatística descritiva do indicador de deficiência de acesso à água e ao esgotamento sanitário .....	134

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACP	Análise dos Componentes Principais
ACS	Agentes Comunitários de Saúde
AEDE	Análise Exploratória de Dados Espaciais
APS	Atenção Primária à Saúde
AVC	Acidente Vascular Cerebral
BRI	<i>Belt and Road Initiative</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEO	Centros de Especialidades Odontológicas
CER	Centros Especializados em Reabilitação
<i>CES-D</i>	<i>Center for Epidemiologic Studies Depression</i>
CNDSS	Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais em Saúde
CNES	Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde
COAP	Contrato Organizativo da Ação Pública da Saúde
COPAS	Coordenadoria de Políticas e Atenção à Saúde
CREMEC	Conselho Regional de Medicina do Ceará
CRES	Coordenadorias Regionais de Saúde
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DCV	<i>Cognitive Vulnerability to Depression</i>
DEA	Análise Envoltória de Dados
DSS	Determinantes Sociais da Saúde
ESF	Estratégia Saúde da Família
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
GAR	Relatório de Avaliação Global
GHS	<i>Global Health Security</i>
HVI	Heat Vulnerability Index
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDM	Índice de Desenvolvimento Municipal
IDS	Índice de Desenvolvimento da Saúde
IFDM	Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia

IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
IVS	Índice de Vulnerabilidade em Saúde
IVSA	Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica e Ambiental
LISA	Indicadores Locais de Associação Espacial
LOA	Lei Orçamentaria Anual
LTA	Leishmaniose Tegumentar Americana
LV	Leishmaniose Visceral
MAPP	Monitoramento e Acompanhamento dos Projetos Prioritários
MSA	<i>Measure of Sampling Adequacy</i>
NAMI	Núcleo de Atenção Médica Integrada da Universidade de Fortaleza
NASF	Núcleo de Apoio à Saúde da Família
NOAS	Norma Operacional de Assistência à Saúde
NOB/SUS	Normas Operacionais Básicas do Sistema Único de Saúde
NUAST	Núcleo de Atenção à Saúde do Trabalhador
NUTEP	Núcleo de Tratamento e Estimulação Precoce
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OPA	Organização Pan-americana de Saúde
PACS	Programa Agentes Comunitários de Saúde
PDI	Plano Diretor de Investimentos
PDR	Plano Diretor de Regionalização
PMAQ-AB	Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica
PNE	Plano Nacional de Educação
PNPS	Política Nacional de Promoção da Saúde
PNSB	Política Nacional de Saúde Bucal
PPA	Plano Plurianual
PPI	Programação Pactuada e Integrada
PPI-AFB	Programação Pactuada Integrada da Assistência Farmacêutica Básica
PQA-VS	Programa de Qualificação das Ações de Vigilância em Saúde
PSE	Programa Saúde na Escola
PSF	Programa Saúde da Família

RAS	Rede de Atenção à Saúde
RENAME	Relação Nacional de Medicamentos
RENASES	Relação Nacional das Ações e Serviços de Saúde
RMF	Região Metropolitana de Fortaleza
RUE	Rede de Atenção às Urgências e Emergências
SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SANEAR	Programa de Infraestrutura Básica e Saneamento
SEHVI	<i>Socioeconomic Health Vulnerability Index</i>
SEMA	Secretaria de Meio Ambiente
SESA	Secretaria de Saúde do Estado do Ceará
SIAB	Sistema de Informação da Atenção Básica
SI-EAPV	Pesquisa de Avaliação do Sistema Brasileiro de Notificação de Eventos Adversos Pós Vacinação
SILOS	Sistemas Locais de Saúde
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TDM	<i>Major Depressive Disorder</i>
TMI	Taxa de Mortalidade Infantil
UBS	Unidades Básicas de Saúde
UHC	<i>Universal Health Coverage</i>
UPA	Unidades de Pronto Atendimento

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>2</b>	<b>VULNERABILIDADE E POLÍTICAS PÚBLICAS DE SAÚDE</b> .....	25
<b>2.1</b>	<b>Vulnerabilidade em saúde</b> .....	25
<b>2.2</b>	<b>Fatores que influenciam as condições de saúde</b> .....	32
<b>2.2.1</b>	<i>Variáveis socioeconômicas</i> .....	33
<b>2.2.2</b>	<i>Variáveis de condições de saúde</i> .....	36
<b>2.2.3</b>	<i>Variáveis de condições de saúde</i> .....	37
<b>2.3</b>	<b>Políticas Públicas de Saúde</b> .....	40
<b>2.4</b>	<b>Políticas públicas de saúde no Brasil</b> .....	45
<b>2.4.1</b>	<i>A experiência do SUS</i> .....	47
<b>2.4.2</b>	<i>Políticas públicas e o sistema de saúde no Ceará</i> .....	51
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	69
<b>3.1</b>	<b>Origem dos dados e variáveis selecionadas</b> .....	69
<b>3.2</b>	<b>Métodos de análise</b> .....	76
<b>3.2.1</b>	<i>Métodos utilizado para identificação e análise da vulnerabilidade em saúde dos municípios do Ceará</i> .....	76
3.2.1.1	Análise fatorial .....	78
3.2.1.2	Cálculo do IVS .....	83
3.2.1.3	Agrupamento dos municípios com características semelhantes quanto à vulnerabilidade em saúde no Ceará: análise de agrupamento ou <i>cluster</i> .....	85
<b>3.2.2</b>	<i>Método utilizado para analisar a relação entre o IVS e as dimensões da vulnerabilidade em saúde dos municípios do Ceará</i> .....	86
3.2.2.1	Coeficiente de correlação de Pearson .....	87
<b>3.2.3</b>	<i>Método utilizado para verificar o grau de dependência e distribuição espacial do IVS nos municípios do Ceará</i> .....	89
3.2.3.1	Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) – Índice de Moran global e local .....	90
<b>4</b>	<b>VULNERABILIDADE EM SAÚDE NOS MUNICÍPIOS DO CEARÁ</b> ..	93
<b>4.1</b>	<b>Dimensões da vulnerabilidade em saúde: análise fatorial</b> .....	93
<b>4.2</b>	<b>Índice de Vulnerabilidade em Saúde</b> .....	104

4.2.1	<i>Relação entre o IVS e as dimensões da vulnerabilidade em saúde: coeficiente de correlação de Pearson</i> .....	112
4.3	<b>Análise espacial exploratória: Índice Global de Associação Espacial - Índice de Moran (I) e Índice Local de Associação Espacial (LISA)</b> .....	137
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	142
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	146
	<b>APÊNDICE A - TABELA DO IVS SEPARADO POR CLUSTER</b> .....	157

## 1 INTRODUÇÃO

A Constituição Federal de 1988, artigo 196, garante o direito universal à saúde, sob a responsabilidade do Estado, por meio do Sistema Único de Saúde (SUS). Ao dispor sobre organização e funcionamento dos serviços de saúde, na lógica de um sistema único, a Legislação Brasileira, em 1990, já concebia que as condições de promoção, proteção e recuperação da saúde envolvessem fatores como alimentação, trabalho, renda, saneamento básico, acesso a bens, serviços e informação (CARMO; GUIZARDI, 2018).

Ao longo do tempo, vem se ampliando as discussões acerca dos determinantes que interferem na saúde dos indivíduos. Buss, Pellegrini Filho (2017), em estudo mais recente, afirmam que os Determinantes Sociais da Saúde são os fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e os respectivos fatores de risco na população.

É amplamente reconhecido que os resultados de saúde têm intensa associação com a situação socioeconômica dos indivíduos, tornando-se mais evidente em comunidades desiguais e áreas urbanas densas. A condição de saúde também é influenciada por fatores sociais, ambientais, políticos, econômicos e culturais, os quais acrescentam qualidade de moradia, acesso à saúde e educação, trabalho, qualidade ambiental, disponibilidade de saneamento e segurança (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) analisou os determinantes da saúde em nível multiescala e concluiu que esses determinantes são úteis para fornecer o conhecimento que possa ajudar no desenho de políticas públicas de saúde sobre medida, para as populações. Essas políticas implicam abordagem multidisciplinar, devido à complexidade. Entende-se também que os grupos desfavorecidos são mais vulneráveis às doenças, morrem mais jovens e experimentam piores condições de saúde (CHAN *et al.*, 2019).

Se a doença é manifesta em um indivíduo, então, ela é espacialmente localizada. Por sua vez, seja uma cidade ou região inteira, os lugares constituem o resultado de acúmulo de eventos históricos, ambientais e sociais que promovem condições particulares à geração de doenças (BARCELLOS *et al.*, 2002). Neste sentido, um dos pontos importantes às análises ditas conjunturais acerca da saúde em ambientes de alta vulnerabilidade, diz respeito ao desenvolvimento de indicadores que possam demonstrar quais condições colocam a saúde dos indivíduos em risco.

Ademais, pode-se afirmar que a saúde também é determinada por fatores ambientais<sup>1</sup>, econômicos e sociais, sendo importante indicador destas três dimensões que fazem parte do desenvolvimento sustentável. Neste caso, cabe ao Estado, por meio de um conjunto de políticas públicas, a árdua tarefa de equilibrar desenvolvimento e equidade social, caso contrário, indivíduos e localidades estarão em permanente e implacável regime de vulnerabilidade.

Esse entendimento é amplamente destacado por vários autores. Para Mayorga *et al.* (2003), indivíduos, grupos, classes e regiões mais vulneráveis são aqueles que se encontram em nível considerável de exposição a perturbações, com limitada condição de mitigá-las, que mais sofrem, com reduzida capacidade de recuperação e impactos causados por crises socioeconômicas ou ambientais.

O ser humano vulnerável é aquele que, conforme conceito compartilhado pelas áreas da saúde e assistência social, não necessariamente sofrerá danos, mas está a eles mais suscetível, uma vez que possui desvantagens para mobilidade social, nomeadamente, não alcançam níveis mais elevados de qualidade de vida em sociedade (CARMO; GUIZARDI, 2018). Assim, ao mesmo tempo, o indivíduo vulnerável pode possuir ou ser apoiado para criar as capacidades necessárias para a mudança da própria condição.

No Brasil, a distribuição de recursos para o financiamento da saúde, e demais políticas sociais comprometidas com a justiça social e a melhoria da qualidade de vida, tem sido uma demanda da sociedade e um desafio constantemente lançado aos gestores públicos. Baixa renda, analfabetismo ou pouca escolaridade, más condições de habitação e assistência inadequada à saúde expressam as condições de vida de várias famílias, mais frequentemente em zonas rurais e áreas urbanas irregulares (DRACHLER *et al.*, 2014).

Tais condições inadequadas, a que essas populações estão expostas, limitam as opções de vida e influenciam as práticas de saúde destas, expondo a maiores riscos para doenças e agravos à saúde, restringindo, também, a participação social e gerando maiores desigualdades econômicas, sociais e regionais.

Consequentemente, esses indivíduos têm maior demanda por recursos porque têm menor acesso aos serviços. No Brasil, o direito universal à saúde não se efetiva igualmente em todos os lugares. Os locais e as regiões mais empobrecidos são também aqueles que apresentam menor atratividade e capacidade de investimentos na saúde, maiores dificuldades de atração e

---

<sup>1</sup> É importante citar que os fatores ambientais são os mais valorizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (determinam 25% da saúde da população) (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2017).

fixação de profissionais dessa área; menor capacidade de oferta assistencial pública e privada; e maiores dificuldades relacionadas à gestão, ao financiamento e ao planejamento do SUS (ALBUQUERQUE, 2013).

Por apresentar caráter interdisciplinar de análise, essa temática não se limita apenas a uma determinada área de pesquisa. Profissionais de diversas áreas, como médicos, geógrafos, economistas, sociólogos, gestores ambientais, dentre outros, compartilham desta discussão e têm desenvolvido trabalhos que buscam identificar condições que comprovem estas relações, de forma que seja possível indicar ações para melhoria da qualidade de vida das populações.

Como recorte para realização da pesquisa apresentada nesta tese, tem-se o estado do Ceará. Escolheu-se este estado pela verificação de poucos estudos sobre a vulnerabilidade em saúde focados especificamente nesta região, possibilidade de priorização de áreas para a implementação de políticas voltadas para a saúde, identificação de demandas locais, reforçando assim a necessidade de uma gestão de saúde especializada com menos importância as práticas universais, além da importância destes estudos para melhorar o planejamento das regiões de saúde e dos municípios no âmbito das políticas públicas.

O Ceará é composto por 184 municípios, 22 regiões de saúde (Fortaleza, Caucaia, Maracanaú, Baturité, Canindé, Itapipoca, Aracati, Quixadá, Russas, Limoeiro do Norte, Sobral, Acaraú, Tianguá, Tauá, Crateús, Camocim, Icó, Iguatu, Brejo Santo, Crato, Juazeiro do Norte, Cascavel) e cinco macrorregiões de saúde (Fortaleza, Sobral, Sertão Central, Litoral Leste/Jaguaribe, Cariri), expostas na Figura 1, criadas com objetivo de aprimorar as atividades de planejamento, monitoramento e implementação de políticas públicas de forma regionalizada, a fim de ajudar na elaboração de instrumentos de planejamento como o Plano Plurianual (PPA) e a Lei Orçamentaria Anual (LOA).

Assim, é possível o planejamento regional, de forma mais eficiente, focando, de modo individualizado, em necessidades particulares de cada território, podendo dar ênfase em ações específicas e elevar a integração entre as regiões, de modo a fortalecer as vantagens comparativas.

O estudo abrangeu os 184 municípios do Ceará e, em termos de divisão regional, optou-se por estudá-los mediante as Coordenadorias Regionais de Saúde (CRES) e as macrorregiões de saúde (Figura 1). A população cearense, em 2019, era de, aproximadamente, 9.166.913 habitantes, sendo que 45,7% das pessoas residem na Grande Fortaleza, enquanto 11,2% habitam no Cariri e 5,3% vivem na região do Sertão de Sobral, que são as três regiões de planejamento com maior contingente populacional no estado. Em termos de ranking, o estado é o terceiro mais populoso da Região Nordeste e o nono do país (IPECE, 2021).

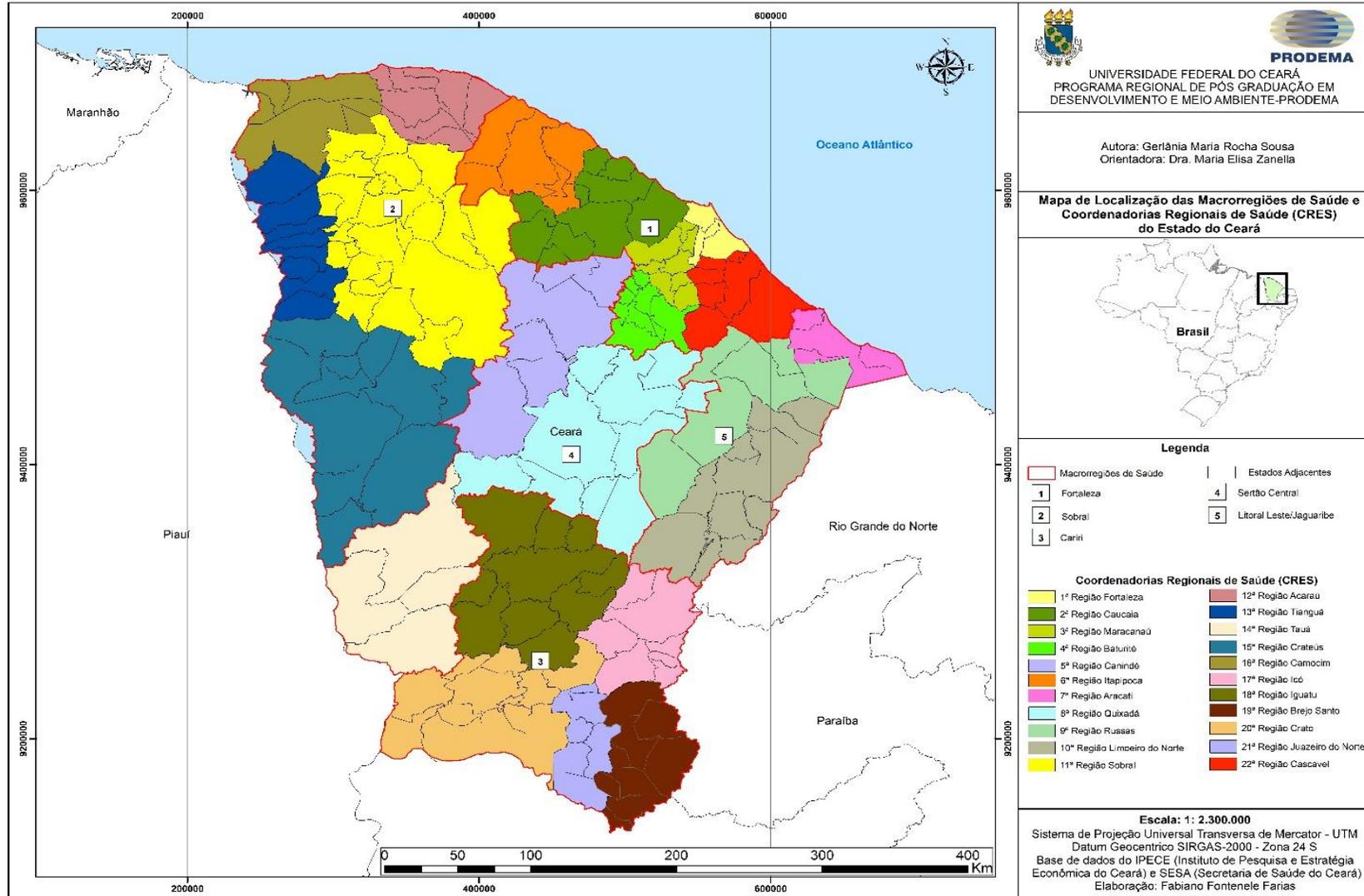
Sobre a distribuição da população por zona geográfica, há no Ceará maior densidade em áreas urbanas, com taxa em torno de 77%. Até a década de 1970, a população cearense residia mais em áreas rurais do que em urbanas. Mas, a partir de 1980, passou a ocorrer, no estado, de forma acelerada, o processo de urbanização. Isso provocou a inversão do lugar de residência e, atualmente, a maioria da população é urbana. O Ceará possui maior concentração em áreas urbanas, com quantitativo de 7.093.153 pessoas, representando 77,4% do total. Quanto à população rural, esta também tem parcela significativa da população cearense, com índice de 22,6% em 2019. Ressalta-se que as regiões do Sertão dos Inhamuns (49,8%), Serra da Ibiapaba (47,8%) e Maciço de Baturité (45,6%) possuem significativa parcela da população morando em áreas rurais (IPECE, 2021).

Ao considerar as características da realidade cearense, tem-se constatada a necessidade de cuidados específicos, mecanismos de desenvolvimento social e econômico adequados, além da necessidade de difusão de serviços e políticas de fácil acesso aos habitantes das áreas menos desenvolvidas, que, devido às particularidades, não podem ser desconsideradas na formação de políticas públicas (BATISTA; MOURA; ALVES, 2020).

Em face dessas considerações, a problemática da vulnerabilidade, principalmente no âmbito da saúde, vem ganhando bastante visibilidade no estabelecimento de políticas públicas de planejamento e gestão, visando à recuperação das populações diante de ocorrências extremas. A literatura tem avançado, ao ponderar o aspecto de fragilidade socioeconômica, associada à predisposição de um indivíduo a sofrer agravos em razão de baixas condições de saúde, como também a precariedade das condições econômicas, sociais e de infraestrutura (BATISTA; MOURA; ALVES, 2020).

Do mesmo modo, a idealização de indicadores que mensurem o fenômeno em questão, com variáveis relativas a esses fatores socioeconômicos, de saúde e infraestrutura são de suma importância para ajudar na criação e execução de políticas públicas que sejam capazes de mitigar essa situação, garantindo o bem-estar e a segurança da população mais vulnerável.

Figura 1 - Mapa de localização das macrorregiões de saúde e Coordenadorias Regionais de Saúde (CRES) do Ceará



Fonte: elaborada pela autora com base nas informações do IPECE, 2020.

A partir do cenário explanado e da área de estudo apresentada, surgiram questionamentos que nortearam o desenho da pesquisa: i) qual o nível de vulnerabilidade em saúde dos municípios que compõe o estado do Ceará? ii) como ocorre a distribuição espacial da vulnerabilidade em saúde nos municípios do estado e nas CRES? iii) quais fatores explicam esse tipo vulnerabilidade e quais as relações entre esses fatores e a vulnerabilidade em saúde? iv) é possível identificar os principais pontos que contribuem para o aumento e/ou diminuição dessa vulnerabilidade e, assim, propor políticas públicas de saúde direcionadas para cada CRES?

Nesses termos, este estudo se baseou na hipótese: as diferentes condições de ambiente, renda, acesso à educação e serviços públicos de saúde impactam diretamente no sistema de saúde dos municípios, podendo gerar nestas situações de vulnerabilidade. A relevância desse tema se justifica tanto por questões de equidade e justiça social quanto pelos efeitos potenciais que as políticas públicas voltadas para saúde têm sobre o desenvolvimento e bem-estar da sociedade.

Acredita-se que quando as diferenças sociais, culturais, políticas, econômicas, educacionais e de saúde começam a causar deterioração do nível de bem-estar da população, e esta não tem recursos para superar os obstáculos, há situação de vulnerabilidade (BARRIENTOS, 2007), impactando no desenvolvimento das localidades mais atingidas por estas condições.

Logo, considerou-se como objetivo geral desta tese avaliar as condições de vulnerabilidade em saúde dos municípios cearenses, mediante instrumento de mensuração que permita identificar os respectivos determinantes. Propôs-se, para isso, a construção de um Índice de Vulnerabilidade em Saúde (IVS) e a identificação das dimensões que forma essa vulnerabilidade. Como recorte analítico, os resultados são explorados tomando por base os municípios e as CRES do estado.

Ademais, os objetivos específicos são:

- i) Proposição de um modelo conceitual capaz de representar de forma sistêmica os fatores que explicam a vulnerabilidade à saúde no Ceará;
- ii) Caracterizar os municípios com relação aos indicadores que compõem as dimensões da vulnerabilidade em saúde;
- iii) Calcular o Índice de Vulnerabilidade em Saúde (IVS), de modo a sintetizar a condição de vulnerabilidade em saúde dos municípios do estado;
- iv) Identificar as variáveis que mais explicam a vulnerabilidade à saúde no Ceará e a contribuição de cada variável para o IVS;

iv) Analisar o grau de dependência do IVS e sua distribuição espacial no estado do Ceará.

Ao final da tese, propõem-se mudanças na abordagem governamental para melhorar as condições de saúde do estado, de acordo com as localidades e as variáveis com maior destaque.

É importante, ainda, destacar que durante o desenvolvimento do processo investigativo, apresentaram-se dificuldades, desde a definição das variáveis mais apropriadas à hipótese inicial, até a busca de outras pesquisas sobre o tema que servissem de referência na articulação dos elementos mensurados com a vulnerabilidade em saúde e as respectivas dimensões. Enfatizaram-se indicadores de cunho socioeconômico, de infraestrutura e condições de saúde, tendo em vista que trabalhos científicos de fontes nacionais e internacionais também utilizaram variáveis dentro dessas áreas, porém, elas foram adaptadas para a realidade estudada.

Os capítulos seguintes são apresentados conforme lógica metodológica que priorizasse o entendimento do trabalho, partindo de argumentos caracterizadores e justificadores de determinadas abordagens utilizadas, transcorrendo pela definição dos conceitos e das características da vulnerabilidade no âmbito da saúde, aspectos metodológicos, finalizando com a exposição da análise dos dados e as considerações finais.

No primeiro capítulo, tem-se a presente introdução, em que se buscou traçar as características mais evidentes da temática pesquisada e o espaço estudado. Também, pretendeu-se alertar o leitor para adentrar no contexto da vulnerabilidade no âmbito da saúde, justificando a escolha do tema dentro deste estudo. Em seguida, demonstrou-se a problemática, findando com a hipótese e os objetivos.

No segundo capítulo, abordam-se as bases teóricas. Neste, foi possível explanar os principais conceitos relacionados à vulnerabilidade, com ênfase na questão da saúde, e as políticas públicas no Brasil e no estado do Ceará, dialogando com diferentes autores, encontrando nestas linhas de raciocínio comum.

O capítulo 3 traz os procedimentos técnicos da pesquisa, visando máximo de clareza na apresentação, no tratamento das informações e na exposição dos métodos utilizados.

No quarto capítulo, tem-se as análises dos dados, os pressupostos das análises estatísticas, as seis dimensões encontradas para estudar a vulnerabilidade em saúde no estado do Ceará, mediante a análise fatorial, os resultados do IVS e a avaliação deste dentro do estado e das CRES, as correlações deste índice com as variáveis que compõem as seis dimensões indicadas, destacando as áreas que mais afetam o delineado do IVS e, por fim, a análise do

Índice de Moran local e global, que permitiu elaborar a análise de autocorrelação espacial no contexto da vulnerabilidade em saúde no estado.

Nas considerações finais, realizou-se trajeto contrário ao da introdução, traçando os apontamentos, iniciando do específico para o geral e apontando possibilidades de novos estudos sobre a temática, assim como perspectivas para um futuro próximo.

Espera-se que os leitores tenham compreensão satisfatória do que será exposto. É importante comentar que esta tese foi realizada com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

## 2 VULNERABILIDADE E POLÍTICAS PÚBLICAS DE SAÚDE

### 2.1 Vulnerabilidade em saúde

Questões diferentes podem ser formuladas sob o manto da “vulnerabilidade”, pois, sob muitos aspectos, esse termo é frequentemente empregado para estabelecer entendimentos acerca de diferentes grupos populacionais, suas singularidades e necessidades. Não obstante, nos últimos anos, vulnerabilidade se tornou a palavra-chave em diferentes estudos, como naqueles que versam sobre risco ambiental e mudanças climáticas.

Quando se trata de vulnerabilidade, pode-se afirmar que este conceito é uma construção multidimensional que reflete convergência de muitos fatores de risco em nível individual e comunitário, que influenciam experiências e cuidados de saúde. Ser vulnerável significa enfrentar probabilidade significativa de incorrer em um dano identificável, embora substancialmente sem capacidade e/ou meios para proteger a si (GROOT *et al.*, 2019).

A vulnerabilidade pode ser entendida por meio de situações de mal-estar social de indivíduos e famílias que derivam da privação de emprego, moradia, capital humano, capital social, entre outros, ou da incapacidade para manejar adequadamente os ativos que possuem, diante de situações de risco. As populações vulneráveis são grupos com risco aumentado de problemas físicos, resultados psicológicos e sociais de saúde e cuidados de saúde inadequados (GROOT *et al.*, 2019).

O conceito de vulnerabilidade passou a ser mais expandido nas pesquisas de riscos naturais a partir da década de 1990, tendo em vista que este conceito consegue dá maior abrangência, permitindo englobar tudo que envolve um desastre. Desta forma, os fatores psicossociais, socioeconômicos, políticos, culturais e ambientais passaram a ser inseridos como indicativos de quem e o que poderia ser mais ou menos afetados, conforme o tipo de perigo. Além disso, percebeu-se que os indicadores sociais, políticos, culturais, econômicos e ambientais poderiam aumentar os riscos, mas, conhecendo-se previamente as vulnerabilidades de um lugar, essas poderiam ajudar na prevenção de desastres (MEDEIROS, 2018).

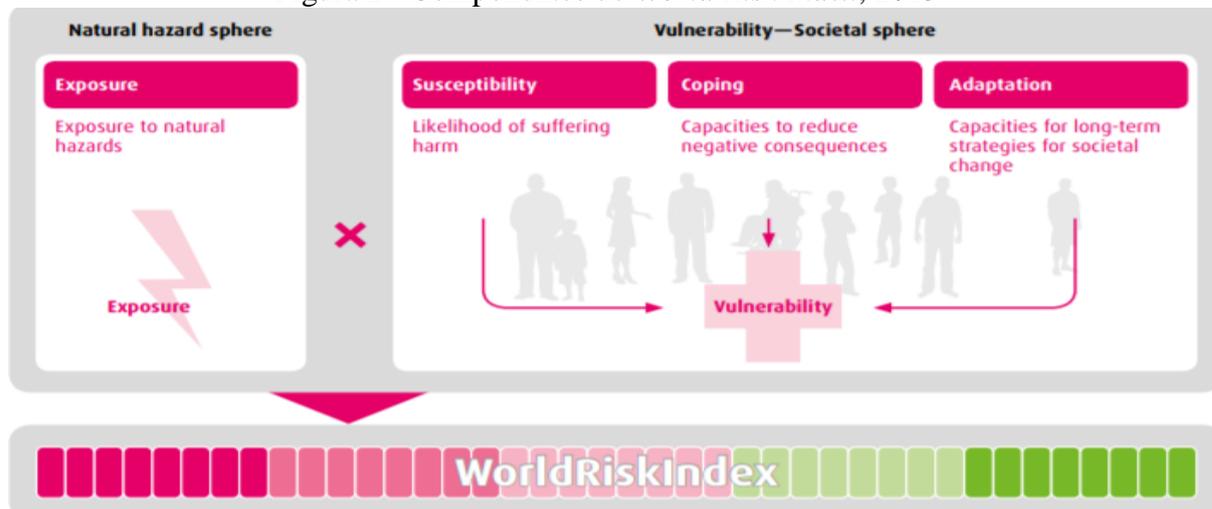
Apesar da importância da vulnerabilidade da saúde na avaliação de risco de desastres, a maioria dos indicadores de vulnerabilidade a desastres existentes enfatizam apenas a vulnerabilidade econômica e social. Importantes indicadores de riscos subjacentes à saúde, como doenças não transmissíveis, não estão incluídos nas medidas de vulnerabilidade, porém, em estudos de cunho internacional mais recentes, tem-se dado maior destaque a essas discussões e nota-se a inserção dessas variáveis (CHAN *et al.*, 2019).

As temáticas relacionadas à vulnerabilidade vêm sendo utilizadas em diferentes áreas do conhecimento, quer relacionadas à sustentabilidade, aos riscos naturais e ambientais, no contexto das mudanças climáticas, ou ainda nas áreas sociais e econômicas. Outra abordagem da vulnerabilidade de grande relevância é a verificada no contexto da saúde.

No contexto internacional, Groot *et al.* (2019) destacam que, na última década, aumentou-se o enfoque na vulnerabilidade em saúde. Ao aceitar alguma heterogeneidade de definições e contextos, é geralmente acolhido que as questões sobre o acesso das populações aos serviços de saúde estão fortemente em nível individual e relacionadas à vulnerabilidade. Vulnerabilidade, também conhecida como desvantagem ou privação social (esses termos são usados indistintamente), está, portanto, intimamente relacionada ao desafio social de desigualdades em saúde.

Butenop *et al.* (2013) supõe que a vulnerabilidade faz parte da esfera social dos riscos de desastres, tendo as seguintes características: susceptibilidade (aumentariam a probabilidade de sofrimento e prejuízo), enfrentamento (capacidade para reduzir as consequências negativas) e adaptação (capacidade a longo prazo para criar estratégias de mudança social). A Figura 2 ilustra como o *World Risk Index* – relatório com o índice de risco para o mundo – representa o risco e a vulnerabilidade.

Figura 2 - Componentes do *World Risk Index*, 2013



Fonte: Butenop *et al.*, 2013.

A exposição faz alusão às entidades predispostas a serem afetadas por um perigo e estas podem ser indivíduos, recursos, infraestrutura de produção, bens, serviços ou os ecossistemas. A exposição está ligada à disposição em que todos os elementos de uma determinada área se encontram em relação ao perigo e pode ser entendida como um componente

da vulnerabilidade, pois algo ou alguém pode ser exposto ao perigo, mas o risco de ser seriamente afetado vai depender de outros fatores (MEDEIROS, 2018).

Todavia, conforme sugerido por Butenop *et al.* (2013), para uma sociedade com alto padrão de cuidado em saúde acessível para toda população, os indivíduos tendem a ficar menos vulneráveis quando atingidos por um evento natural extremo. Entende-se, então, que é necessário estar exposto a condições de perigo para ser vulnerável. Para Medeiros (2018), a susceptibilidade está relacionada às características estruturais e condições gerais da sociedade que possam aumentar a probabilidade de a população sofrer danos.

Sobre a capacidade de enfrentamento, as instituições precisam ser capazes de reagir diante de um perigo natural ou emergência. No entanto, Medeiros (2018) afirma que para haver capacidade de resposta adequada, é necessário planejamento preliminar, com recursos financeiros suficientes para preparação ao desastre e de alerta prévio, incluindo investimentos em capacitação de governos, autoridades e funcionamento de serviços de saúde.

A vulnerabilidade de uma sociedade em relação aos perigos naturais depende consideravelmente dos cuidados de saúde. Butenop *et al.* (2013) salientam que em tempos de crise financeira, os sistemas de saúde são submetidos ainda mais fortemente aos princípios econômicos. As comunidades e os indivíduos mais pobres tendem a ser mais afetados negativamente com as medidas de austeridade e privatizações, aumentando, assim, a vulnerabilidade, sendo estes também os mais atingidos por eventos naturais extremos.

A vulnerabilidade relacionada à saúde pode apresentar algumas abordagens, como Confalonieri (2003) discute como a variabilidade climática produz impactos na saúde das comunidades e dos indivíduos das Regiões Norte e Nordeste.

Ao saber da atuação constante (a temperatura, a umidade relativa, a precipitação pluviométrica acometem as pessoas mediante a reprodução de agentes infecciosos) e episódica (os eventos climáticos/meteorológicos extremos, como inundações, deslizamentos etc.), do clima na saúde humana. Confalonieri (2003) explora o potencial e os limites de dois mecanismos que, quando combinados, mensuram níveis de vulnerabilidade na saúde da população das duas regiões em análise. Esse acometimento pode ser tanto direto quanto indireto. A seca e a conseqüente queda nos padrões de higiene pessoal e ambiental são exemplos indiretos de como os eventos extremos podem estabelecer um quadro de vulnerabilidade. As epidemias de doenças infecciosas, como a leptospirose e a leishmaniose, são formas diretas de agravamento da saúde no contexto dos eventos extremos.

Para justificar o impacto na saúde causado pelos fenômenos climáticos no decurso da demonstração, a pesquisa de Confalonieri (2003) dispõe de um modelo conceitual acerca da

vulnerabilidade social, nomeadamente o modelo clássico denominado Exposição - Resposta, originariamente adotado na análise dos impactos da seca em outros países.

Essa abordagem serviu à maioria das situações mais comuns no Brasil, em matéria de riscos associados ao ambiente (e as conducentes vulnerabilidades associadas), em particular os temporais e as inundações, em zonas urbanas, e a seca periódica, no Nordeste brasileiro. Assim, “foram considerados os eventos de saúde como parte do conjunto de respostas dadas pela sociedade aos fenômenos do clima. Uma associação de fatores individuais e coletivos, objetivos e subjetivos, estruturais e funcionais” (CONFALONIERI, 2003, p. 201).

Dentre os fatores de riscos e/ou riscos previsto no modelo adotado pelo autor supracitado, em relação aos grupos que estão expostos, bem como à adequação e eficácia de respostas mitigadoras, estão:

- i. Os Determinantes Imediatos: reúnem um conjunto de fatores físicos de riscos à população, modificáveis (e adaptáveis) a médio prazo, por meio da redução da exposição ou melhora da capacidade de resposta.
- ii. Os Determinantes Primários: englobam fatores estruturais, passíveis apenas de modificações no decurso de políticas públicas de longo prazo, como renda, cultura, educação e poder político.

Os casos de tempestades/inundações de verão na cidade do Rio de Janeiro, bem como a seca no sertão nordestino foram apreciados pelo autor, em conformidade com os determinantes imediatos e o modelo Exposição – Resposta. Por exemplo, os prejuízos à saúde da população carioca com respeito às tempestades/inundações são percebidos pela “morbimortalidade decorrente dos deslizamentos de terra que ocorrem em áreas habitadas de alto risco e pelos surtos epidêmicos de leptospirose em áreas habitadas alagáveis” (CONFALONIERI, 2003, p. 201).

A explicação, nesse caso, é decorrente de um problema crônico no uso e na ocupação do solo, e os conhecidos determinantes socioambientais associados: o risco de leptospirose, deriva da quase inexistente infraestrutura em saneamento (drenagem, coleta de lixo) nessas áreas, instaurando-se, deste modo, a vulnerabilidade.

No cenário brasileiro, o tema da saúde é herdeiro direto do processo constituinte, nos anos de 1980, em face da redemocratização do país. Neste período, a recém promulgada Constituição de 1988 incorporou e positivou um conjunto de garantias inspiradas, em essência no estado de bem-estar social (CARMO; GUIZARDI, 2018). Não por acaso, de acordo com as autoras,

no texto constitucional, a previdência social – restrita aos trabalhadores contribuintes do sistema previdenciário –, a assistência social e a saúde (com prestação sem contrapartida contributiva direta da população) estão compreendidas em um sistema de seguridade social que integra ações de iniciativa do poder público e da sociedade para a garantia de direitos de cidadania à população (CARMO; GUIZARDI, 2018, p. 2).

Nos anos seguintes, no contexto econômico marcado por muitas e amplas reformas no estado brasileiro e de acentuada matriz neoliberal, as políticas públicas de seguridade social, mencionadas no trabalho citado acima, foram fortemente impactadas, quando muito limitadas em sua cobertura. Por mais que estivesse legalmente prevista na Constituição cidadã, a universalidade do sistema de proteção social brasileiro teve de conviver com avanços, ameaças disfarçadas, como também com retrocessos.

Por outras palavras, o princípio da universalidade simplesmente nunca foi efetivado, “fazendo com que acabe por focalizar-se nos sujeitos em situação de vulnerabilidade, além de vivenciar um estado de inconclusão tanto na sua consecução quanto na ideia de cidadania que carrega” (CARMO; GUIZARDI, 2018, p. 2).

Desde então, a organização e o funcionamento dos serviços de saúde estão dispostos em função de um sistema único que concebe uma gama de condições, com vistas à promoção, proteção e recuperação da saúde, nomeadamente a alimentação, o trabalho, a renda, o saneamento básico, o acesso a bens, serviços e informação (CARMO; GUIZARDI, 2018). Afirma-se com muita frequência que estes determinantes ditos sociais, em conjunção com a vulnerabilidade, expandiram as ações das políticas de saúde, ao contemplar fatores mais verossímeis ao limitado paradigma biológico que marcou durante muito tempo o processo saúde-doença.

De acordo com Carmo, Guizardi (2018, p. 2), nesta nova conjuntura, são agora considerados novos fatores que “incidem no cotidiano de vida dos sujeitos em seus territórios, contribuindo para a promoção ou deterioração dos seus estados de saúde”.

Concentrando-se nesta questão, as autoras tendem a pensar como inexecutável a finalidade de certas políticas públicas de promoção da cidadania e os impasses a que está sujeita, dados “os tensionamentos e polarizações que pressionam a materialidade do modelo de Estado proposto pela Constituição Federal de 1988 e os rebatimentos destas concepções na população usuária dos serviços de saúde e assistência social” (CARMO; GUIZARDI, 2018, p. 2).

No que diz respeito aos aspectos mais gerais da vida social, uma das noções mais importantes em matéria de saúde está relacionada à exclusão social. A conexão entre

vulnerabilidade em saúde pública e a exclusão social é forte o bastante que se deixou formular por Lorenzo (2006, p.300) nos seguintes termos:

em saúde pública é consensual o reconhecimento de que os grupos com piores condições socioeconômicas têm uma maior carga de doença, tanto crônicas como agudas, maior carga de incapacidades físicas e mentais em idade mais precoce, sofrem maior número de acidentes domiciliares ou urbanos, têm menor acesso aos cuidados de saúde em todos os níveis e esses cuidados quando prestados têm menor qualidade.

A demonstração de que elas se ligam necessariamente e de que, para além disso, são condição de possibilidade da identificação do grau de bem-estar de uma sociedade, merece atenção o autor, com base na Lei Orgânica da Saúde do Brasil, para os fatores determinantes e condicionantes de saúde, nomeadamente alimentação, moradia, saneamento básico, meio ambiente, trabalho, renda, educação, transporte, lazer, acesso aos bens e serviços essenciais.

Essa é a maneira de fixar uma referência programática na redução da vulnerabilidade em saúde pública, pois “depende da formulação e implementação de políticas públicas visando a redução das desigualdades sociais. O alcance delas, portanto, deve incluir a melhoria dos determinantes e condicionantes da saúde enumerados acima” (LORENZO, 2006, p. 300).

Conforme Gioia, Barros, Barros (2017, *apud* Teixeira e Guilhermino, 2006), em estudo elaborado por Teixeira e Guilhermino (2006), constatou-se que as taxas de mortalidade infantil poderiam ser reduzidas com o aumento da esperança de vida ao nascer e do percentual de atendimento da população por serviços de esgotamento sanitário e abastecimento de água, além da redução da percentagem da população com renda familiar per capita de até meio salário mínimo.

Dados apresentados pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS) demonstram que entre 1991 e 2004 ocorreu redução nos indicadores de mortalidade infantil, para as Regiões Sul e Sudeste do Brasil, o que para esse Ministério está diretamente ligado à melhoria na cobertura de serviços de saneamento básico, do nível educacional, principalmente das mulheres, e de ações em prol da proteção infantil (GIOIA; BARROS; BARROS, 2017). Neste sentido, entender o grau de vulnerabilidade a que uma população está submetida pode auxiliar no planejamento para redução nos índices de agravo à saúde.

O estudo da vulnerabilidade na área da saúde possibilita entender que parte considerável das políticas públicas nesta área reside em amplo consenso de promoção das possibilidades de as pessoas, individual e coletivamente, poderem viver com plenitude, “sem

privações dos recursos que são fundamentais” (SOUSA, 2018, p.60). No entendimento da autora,

As implicações das desigualdades sociais sob a perspectiva das políticas de saúde são muitas, principalmente porque demonstra uma contradição. Por um lado, os avanços na saúde coletiva e na medicina contemporânea, e as melhorias das condições sociais e econômicas proporcionaram boas condições de saúde, qualidade e aumento da esperança de vida. Por outro, esses mesmos avanços e melhorias, devido às dificuldades de acesso e distribuição, aprofundaram ainda mais as desigualdades nas condições de vida e saúde entre grupos sociais (SOUSA, 2018, p.61).

A equidade na saúde foi definida por Margaret Whitehead, em 1991, e é uma questão fundamental relacionada a uma distribuição injusta e desigual de cuidados de saúde. Na agenda de Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), no âmbito das Noções Unidas 2030, a promoção da saúde é um plano multidimensional, alvo diretamente relacionado a outros objetivos, como a redução da desigualdade. É amplamente reconhecido que os resultados de saúde têm potencial associação com a posição socioeconômica, tornando-se mais evidente em sociedades desiguais e áreas urbanas densas (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Os estados de bem-estar social, nomeadamente na Europa, desempenham papel importante no desenvolvimento de políticas e estratégias que visam diminuir vulnerabilidades e desigualdades em saúde, por intermédio de transferências sociais e provisão de serviços. O maior desafio da política de saúde pública é promover serviços de saúde universais, o que resulta em comunidades mais saudáveis. Esta promoção deve ser apoiada por meio de educação e alfabetização em saúde, garantindo estilos de vida mais saudáveis (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Com efeito, é dever do poder público efetivar melhorias nas condições de vida da população, em particular, aquelas em situações desfavoráveis ao acesso à saúde. Nos estudos e nas políticas que visam combater as desigualdades sociais são incorporadas propostas relacionadas à qualidade de vida dessa população, a qual é determinada por um fecho de conceitos que englobam fatores sociais, étnicos, econômicos etc. Ou seja, o bem-estar da população em matéria de saúde considera um conjunto de determinantes sociais, tais quais ilustrados na Carta de Ottawa<sup>2</sup>, a saber: paz, habitação, educação, alimentação, renda, ecossistema estável, recursos sustentáveis, justiça social e equidade. “O incremento nas condições de saúde requer uma base sólida nestes pré-requisitos básicos” (BRASIL, 2002, p.20).

---

<sup>2</sup> De acordo com Sousa (2018, *apud* BRASIL, 2002, p. 6), “segundo a Carta de Ottawa, saúde é criação e vivência resultante dos cuidados que as pessoas se dispensam a si mesmas e aos demais, da capacidade de assegurar que a sociedade em que se vive ofereça a todos os seus membros a possibilidade de gozar de bom estado de saúde”.

A compreensão, no interior desta perspectiva dos determinantes sociais, do esquema multifacetado da saúde relacionado ao tema da vulnerabilidade, foi, então, proposta por Sousa (2018). A principal contribuição para o desenvolvimento deste ponto de vista consistiu na apresentação de um modelo de determinação social da saúde - inspirado na Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais em Saúde (CNDSS) - que buscasse “esquematisar a trama de relações entre os vários níveis de determinantes sociais e a situação de saúde”. A descrição desses níveis e a situação de saúde foram, então, levadas a efeito por Dahlgren, Whitehead (1991)<sup>3</sup>.

Na literatura empírica da área, são adotados índices que visam, em certo sentido, quantizar o fenômeno da vulnerabilidade. Em comum, a maioria tende a relacionar fortemente os determinantes sociais relativos à qualidade de vida das pessoas, bem como a maneira como ocorre a interação das pessoas com o ambiente. De acordo com Sandru e Iatu (2015), a avaliação da vulnerabilidade à saúde das variadas populações mundiais é ferramenta fundamental para a saúde pública e necessária para orientar os formuladores de políticas públicas nos esforços de planejamento e gestão pública em saúde.

Os efeitos das estratégias de reforma do setor de saúde e iniciativas de políticas sobre a equidade de acesso aos serviços de saúde devem ser avaliados e as barreiras ao acesso a estes serviços precisam ser monitoradas. Existem poucos estudos abrangentes que informam os formuladores de políticas sobre maneiras eficazes de oferecer acesso universal aos cuidados de saúde. A maioria das pesquisas se concentra em componentes específicos do sistema de saúde, como o efeito dos mecanismos de financiamento ou a prestação de serviços sobre os padrões de utilização dos cuidados de saúde. No entanto, deve-se considerar que o acesso aos cuidados de saúde é um conceito complexo e multidimensional, composto por dimensões diferentes e distintas que precisam ser avaliadas (HOUGHTON; RIEGO, 2020).

## **2.2 Fatores que influenciam as condições de saúde**

A abordagem socioambiental em relação à promoção à saúde, consolidada no contexto internacional, enfatiza a centralidade das condições de vida para saúde dos indivíduos e da sociedade, como pré-requisitos essenciais para saúde, a necessidade de maior justiça social, a equidade, a educação, o saneamento, a habitação e os salários apropriados. Pesquisas internacionais, também, apontam os efeitos das condições socioeconômicas sobre a percepção

---

<sup>3</sup> Maiores detalhes, ver Sousa (2018).

do estado de saúde dos indivíduos, além dos fatores ambientais que também têm se mostrado determinantes importantes na autopercepção de saúde, principalmente sobre grupos sociais mais pobres e com pouco acesso à educação e serviços de saúde (BREDRAN-MARTINS; ZIONI, 2013; SZWARCOWALD *et al.*, 2015).

Existem vários conceitos diferenciados a respeito do que são os Determinantes Sociais da Saúde (DSS), havendo em comum entre eles que os DSS estão relacionados com a situação de saúde dos indivíduos e que a saúde dos integrantes de uma sociedade vai ser determinada pela maneira como ela se organiza e distribui os recursos econômicos, sociais e derivados. A Comissão sobre DSS foi criada pela OMS, em 2005, com objetivo de reavivar a discussão do “social” na análise e compreensão do processo saúde-doença, bem como na oficialização do discurso político global e no alerta para necessidade de intervenção para superar as significativas desigualdades em saúde que eles produzem (BREDRAN-MARTINS; ZIONI, 2013).

Nascimento (2020 apud Bertalanffy, 1995) ressalta que para ter a capacidade de intervir em uma realidade, é necessário entender a relação entre fenômenos e essência desta. Com base na Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy, entende-se que não se pode construir um conceito perfeito baseado apenas em uma variável isolada. Todo evento que ocorre a nível de sistema é o resultado da interação entre diversos fatores, e descobrir e entender essas interações é importante para explicar como os fenômenos ocorrem.

Mais do que indicadores universais, urgem medidas de vulnerabilidade que se baseiem em quadros teóricos e conceituais explícitos, que sejam sensíveis aos contextos locais e fáceis de coletar. A abordagem metodológica deve considerar os efeitos interativos de estressores das esferas cultural, social e ecológica para descobrir quem é o mais vulnerável a desfechos de saúde (TALLMAN, 2016).

Logo, para que seja possível captar a complexidade do nível de vulnerabilidade em saúde no Ceará e a distribuição nos municípios do estado, é essencial compreender as diversas variáveis que influenciam nessa construção.

### ***2.2.1 Variáveis socioeconômicas***

Os estudos epidemiológicos têm tentado explicar as desigualdades na saúde da população, segundo fatores sociais e econômicos, como renda, ocupação, educação, habitação, ambiente ou, de maneira geral, as denominadas condições de vida. Consensualmente, estes estudos de cunho nacional e internacional mostram que a saúde da população apresenta forte

variação social que se reproduz nos mais diferentes países, sendo desfavorável aos grupos socialmente menos privilegiados. A falta de equidade social, no âmbito da saúde, manifesta-se tanto nos diferenciais encontrados nas taxas de mortalidade, como no adoecimento mais precoce das camadas menos favorecidas (SZWARCOWALD *et al.*, 1999).

Quando se trata de variáveis socioeconômicas em estudos sobre vulnerabilidade em saúde, alguns trabalhos mencionam indicadores como população, renda, índice de Gini e taxa de analfabetismo, como necessários para os estudos da situação de saúde de determinadas populações, no contexto nacional e internacional.

Szwarcwald *et al.* (1999) estudaram a associação entre desigualdade de renda, baixa escolaridade e condições de saúde no município do Rio de Janeiro. Os padrões de desigualdade de renda foram avaliados por meio do índice de Gini e da razão da renda média da população estudada. Os resultados evidenciaram correlações significativas dos indicadores de desigualdade de renda e escolaridade com todos os indicadores de saúde, demonstrando que as piores condições de saúde não podem ser dissociadas das disparidades de renda e das condições de escolaridade. A análise geoepidemiológica apontou para o vínculo entre as piores condições de saúde e a concentração residencial de pobreza.

Identificou-se que alterações em variáveis de situação de saúde, como melhorias no número de profissionais de saúde, hospitais e leitos, tendem a diminuir o índice de Gini. Por exemplo, localidades na Indonésia que apresentaram melhorias nesses indicadores, também apresentaram redução na desigualdade de renda, demonstrando, assim, correlação significativa entre a questão da desigualdade de renda e a situação de saúde de determinadas localidades. De fato, vários fatores influenciam a capacidade de um indivíduo de acessar os serviços de saúde e, por sua vez, afetam as tendências de desigualdade (PARAMITA *et al.*, 2018; HOUGHTON; RIEGO, 2020).

No trabalho desenvolvido por Reid *et al.* (2012), construiu-se um índice de vulnerabilidade ao calor (*Heat Vulnerability Index – HVI*), o qual associou condições extremas de clima quente ao aumento da morbidade e mortalidade, localizando geograficamente as populações com maior vulnerabilidade ao calor nas áreas metropolitanas dos Estados Unidos. Utilizaram-se das variáveis como o percentual da população abaixo da linha de pobreza e taxa de analfabetismo, além de variáveis relacionadas ao clima e à saúde, como forma de medir essa vulnerabilidade, e constatou-se que áreas onde as populações estão abaixo da linha da pobreza e possuem menor escolaridade, tendem a ser mais vulneráveis à saúde, quando expostas a situações climáticas de extremo calor.

A secretaria municipal de saúde de Belo Horizonte elaborou um índice de vulnerabilidade da saúde, com objetivo de associar variáveis com características socioeconômicas e de ambiente em único indicador e, assim, poder analisar as características de grupos populacionais vivendo em determinadas áreas geográficas. As variáveis referentes à “população residente, taxa de analfabetismo e percentual de domicílios particulares que vivem com rendimento per capita até ¼ salário-mínimo” constituíram este índice. As variáveis “Parcela da população que vive com menos de \$1,25 por dia e taxa de analfabetismo” também fizeram parte do indicador de susceptibilidade e capacidade adaptativa, respectivamente, na construção do *World Risk Index* em 173 países e ambos os estudos concluíram que as localidades com maior taxa de analfabetismo e maior nível de renda tiveram redução da vulnerabilidade e melhoria nos indicadores de saúde associados (GEEPI, 2012; BUTENOP *et al.*, 2013).

De acordo com Butenop *et al.* (2013), países com maior grau de suscetibilidade ao risco e vulnerabilidade apresentam maior proporção de pessoas que vivem com menos de \$1,25 por dia, menor Produto Interno Bruto per capita e baixa escolaridade. Os 15 países com os maiores valores de suscetibilidade compreendem 14 países africanos e o Haiti.

De modo a corroborar com as discussões apresentadas nos trabalhos mencionados, Oliveira *et al.* (2019) identificaram, por meio da construção de um índice de vulnerabilidade socioeconômica em saúde em Portugal, diferenças no nível de vulnerabilidade nas localidades estudadas, sugerindo desigualdade nas condições de vida das comunidades em condições de alta vulnerabilidade em saúde. Os municípios que apresentaram maiores grupos com baixa escolaridade e menor renda, demonstraram maior índice de vulnerabilidade socioeconômica em saúde.

Ainda nessa linha de pensamento, Dendup, Zhao e Dema (2018) produziram estudo sobre os fatores associados à mortalidade infantil no Butão, em 2012, e concluíram que os fatores que influenciam são variados, porém, em termos socioeconômicos, destacaram-se a localidade de residência, educação e status econômico como fatores que elevaram a mortalidade, contribuindo para o aumento da vulnerabilidade das localidades, associados às condições de infraestrutura e acesso à saúde.

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) para a agenda 2030 englobam alguns indicadores brasileiros que fazem parte de um plano de ação universal, integrado, coordenado pela ONU. O objetivo 4 inclui assegurar educação inclusiva e equitativa e de qualidade, além de promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. O objetivo 10 propõe reduzir a desigualdade dentro dos países, incluindo as pessoas que vivem

com renda abaixo do valor de 50% da renda domiciliar per capita nacional (ONU, 2015). A proposta da Agenda 2030 confere grande destaque à dimensão social e traz como um dos pontos mais importantes ao desenvolvimento a questão da redução das desigualdades, incluindo dimensões de infraestrutura e saúde, que também se mostram importantes para o alcance desse objetivo principal.

### **2.2.2 Variáveis de infraestrutura**

Quando se estuda vulnerabilidade em saúde, as variáveis relacionadas à infraestrutura são importantes para medir as condições de determinadas localidades. Associadas a aspectos socioeconômicos e de condições de saúde, são interessantes para formação de indicadores. Alguns estudos de cunho nacional e internacional colocam variáveis como coleta de lixo, esgotamento sanitário, abastecimento de água e acesso à energia elétrica como relevantes e apontam resultados que corroboram para o uso em análises no campo da saúde em diferentes áreas.

Estima-se que a carga ambiental das doenças - incluindo a exposição a contaminantes de águas, saneamento e higiene precários, poluição do ar doméstico por cozinhar e aquecer com combustíveis sólidos, poluição do ar ambiente etc. - contribui para cerca de 23% das mortes globais e 26% das mortes entre crianças menores de cinco anos, afetando, principalmente, países de baixa e média renda. Ativos de saúde ambiental que consistem em água encanada e instalações de saneamento, e outras tecnologias, como fogões limpos, mosquiteiros e tratamento de água, são soluções reconhecidas que podem melhorar a qualidade de vida e reduzir esses encargos para saúde (GRAHAM; KAUR; JEULAND, 2018).

Por meio do índice de vulnerabilidade socioeconômica em saúde, em Portugal, Oliveira *et al.* (2019) identificaram que além dos fatores socioeconômicos, os municípios que apresentaram menor vulnerabilidade estavam localizados em regiões com melhores condições de infraestrutura, sendo estas variáveis: abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo adequada. Na pesquisa de Dendup, Zhao e Dema (2018), enfatizou-se que a mortalidade infantil no Butão foi significativamente menor em domicílios com instalações sanitárias seguras, saneamento adequado, abastecimento de água regular e com maior cobertura de eletricidade.

Estudos em outros países apontam para desigualdade no acesso à saneamento básico, água potável e energia elétrica e a correlação desses ativos de saúde ambiental e a saúde dos indivíduos que não possuem acesso a estes serviços. Outro ponto que vale ressaltar é que

os indivíduos mais ricos têm maior acesso à saúde pública, bens e serviços do que as contrapartes mais pobres, e as relações entre pobreza e acesso a ativos de saúde ambiental são fortemente associadas (GRAHAM; KAUR; JEULAND, 2018).

Sobre a energia elétrica, é relevante citar que mediante a disponibilização deste serviço, pode-se possibilitar o acesso ao rádio e à televisão para facilitar a conscientização sobre a saúde e promover práticas higiênicas que podem reduzir doenças infecciosas entre as crianças. O acesso à eletricidade também pode indicar o status social mais elevado de uma família e, além disso, pode potencialmente aumentar a renda de mais horas de trabalho após o anoitecer, particularmente em áreas rurais. Logo, percebem-se, também, melhorias na qualidade do ar interno por meio da redução do uso de combustíveis sólidos, contribuindo, assim, para redução de infecções respiratórias, incluindo pneumonia em crianças (DENDUP; ZHAO; DEMA, 2018).

Dentre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), tem-se a garantia de acesso à água, ao saneamento e à energia elétrica. A água está no centro do desenvolvimento sustentável e das três dimensões - ambiental, econômica e social. Os recursos hídricos, bem como os serviços a eles associados, sustentam os esforços de erradicação da pobreza, de crescimento econômico e da sustentabilidade ambiental, sendo essencial para todos os aspectos da dignidade humana: da segurança alimentar e energética à saúde humana e ambiental. Sobre a energia, o ODS 7 reconhece a importância e traça metas focadas na transição energética, de fontes não renováveis e poluidoras, para fontes renováveis limpas, com especial atenção às necessidades das pessoas e países em situação de maior vulnerabilidade (ONU, 2015).

### ***2.2.3 Variáveis de condições de saúde***

Um dos ODS para a agenda 2030 está relacionado à saúde e ao bem-estar, propondo assegurar vida saudável e promover o bem-estar para todos os indivíduos em todas as idades. Dentre as metas, tem-se aumentar o financiamento da saúde e o recrutamento, desenvolvimento, treinamento e retenção do pessoal de saúde nos países em desenvolvimento, apoiar a pesquisa e o desenvolvimento de vacinas e medicamentos para as doenças transmissíveis e não transmissíveis, que afetam principalmente os países em desenvolvimento, proporcionar o acesso a medicamentos e vacinas essenciais a preços acessíveis, atingir a cobertura universal de saúde, incluindo a proteção do risco financeiro, o acesso a serviços de saúde essenciais de qualidade e a medicamentos e vacinas essenciais, eficazes e de qualidade, até 2030, reduzir em 1/3 a mortalidade prematura por doenças não transmissíveis, por meio de prevenção e

tratamento e acabar com as mortes evitáveis de recém-nascidos e crianças menores de cinco anos, em todos os países, objetivando principalmente reduzir a mortalidade neonatal (ONU, 2015).

Os ODS são importantes também para visualizar que existem fragilidades para que localidades e populações estejam em situações vulneráveis no âmbito da saúde. Estudos de fontes nacionais e internacionais (citados nesta seção) relacionam variáveis de aspectos socioeconômicos e ambientais as variáveis de saúde e conseguem analisar situações de vulnerabilidade e aspectos relacionados à saúde de indivíduos e populações.

Para Damasceno (2018 apud Pessino *et al.*, 2018), com a elevação das despesas com saúde, alguns países, especialmente da América Latina e do Caribe, têm conseguido melhorias em indicadores de saúde e acesso a estes serviços. A obtenção de progressos no setor da saúde enfrenta dois desafios principais. Primeiro, existem crescentes pressões sobre as despesas de saúde decorrentes do envelhecimento da população, do aumento da prevalência de doenças crônicas, da implementação de cobertura universal da saúde e da adoção de novas tecnologias. Em segundo lugar, as restrições fiscais atuais, enfrentadas por muitos países, demonstram a necessidade de melhorar a qualidade dos serviços de saúde mediante a alocação e o uso eficiente dos recursos.

Butenop *et al.* (2013) aponta despesa com saúde como variável de capacidade adaptativa em relação à vulnerabilidade e ao risco. Regiões que apresentaram baixa capacidade adaptativa, como o Sudeste Asiático e a África, demonstraram valores negativos nesta variável, identificando deficiência nesse âmbito. Em contraste, na mesma classe, o valor e a classificação da Nicarágua apresentaram experiência significativa, ou seja, entre outros fatores, devido ao aumento nas despesas públicas e privadas com saúde, o país apresentou baixa vulnerabilidade e boa capacidade de enfrentamento.

Concernente à capacidade de enfrentamento, percebeu-se que os países que apresentaram melhora nesse fator indicaram aumento no número de médicos por 10.000 habitantes, nas despesas públicas e privadas com saúde e, também, no número de leitos hospitalares. Países como Nicarágua e Turquia e, em especial, países do continente europeu, observaram resultados significativos por conta da elevação desses indicadores. Por outro lado, as regiões com deficiências nessas áreas estão concentradas no Sudeste Asiático e na África (BUTENOP *et al.*, 2013).

Para melhorar o acesso aos serviços de saúde, especialmente entre os países mais pobres, alguns países da América Latina, como a Colômbia e o Peru, expandiram a cobertura de saúde, pois os grupos de indivíduos com baixa renda ainda enfrentam substancialmente mais

barreiras do que os mais ricos. El Salvador e Paraguai buscaram melhorar o acesso por meio de estratégia abrangente de atenção primária à saúde que deu prioridade ao setor público e direcionou o financiamento para grupos sociais vulneráveis. Desde 2009, El Salvador vem implementando reformas abrangentes com base na atenção primária à saúde para garantir o acesso universal e equitativo a esses cuidados (HOUGHTON; RIEGO, 2020).

No período de 2008 a 2013, o Paraguai realizou investimentos substanciais na atenção primária à saúde, incluindo a criação de unidades de primeiro nível de atenção e consolidação de equipes comunitárias de atenção primária. Resultados apontam que as melhorias feitas no Paraguai em direção à igualdade refletem em evidências que sugerem que, em países onde a atenção primária à saúde é de alta prioridade, as chances de alcançar atenção à saúde equitativa são melhores (HOUGHTON; RIEGO, 2020).

O conceito do *World Risk Index* mostra que o risco de um país pode ser reduzido por mudanças na vulnerabilidade, por exemplo, os resultados mostram, principalmente, que melhorias nos indicadores de infraestrutura médica promovem mudanças significativas nas capacidades de enfrentamento dos países, portanto, reduz o valor do índice para um risco de desastre. Relatórios internacionais, como o Relatório de Avaliação Global 2013 (GAR) também mostram que, por exemplo, melhorias nas instalações de saúde podem reduzir a vulnerabilidade (BUTENOP *et al.*, 2013).

Ao partir dos mesmos pressupostos, por meio de um índice de vulnerabilidade à saúde na região, *Belt and Road Initiative* (BRI) incluiu alguns indicadores de saúde (taxa de mortalidade infantil, óbitos, proporção de médicos, proporção de leitos de hospital e cobertura de vacinas), combinado com o índice de riscos de desastres do *Institute of Mountain Hazards and Environment*, da Academia Chinesa de Ciências, Chan *et al.* (2019) concluíram que a dimensão da saúde é potencial determinante da vulnerabilidade ao risco de desastres. É importante destacar que a Ucrânia é o país mais vulnerável da Europa, de acordo com o estudo, e foi destacado que essa vulnerabilidade se deveu principalmente à baixa taxa de vacinação do país, que foi quase a mais baixa entre todos os países estudados no conjunto de dados.

Em comunidades com baixas taxas de vacinação, surtos de doenças infecciosas podem acontecer. Doenças crônicas, bem como problemas mentais e psicológicos, também geram problemas de saúde e adicionam estresse extra ao sistema de saúde, bem como o suporte médico atrasado ou insuficiente para as pessoas aumentam a mortalidade e a morbidade (CHAN *et al.*, 2019).

Mediante o estudo sobre vulnerabilidade socioeconômica em saúde em Portugal, constatou-se que localidades com maiores escores de resultados em saúde apresentaram menor

índice de vulnerabilidade. Esses municípios foram aqueles que tiveram menor mortalidade e mais serviços especializados em saúde e recursos humanos. Na mesma linha, o índice de vulnerabilidade em saúde pública na Romênia também constatou que as comunidades com alta vulnerabilidade apresentavam alta mortalidade e morbidade, infraestrutura de saúde precárias, incluindo falta de leitos hospitalares, baixo número de unidades e profissionais de saúde (SANDRU; IATU, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2019).

No estudo de Szwarcwald *et al.* (1999), a situação de saúde e os níveis de desigualdade de renda de determinadas populações do Rio de Janeiro contribuíram para elevação da mortalidade infantil e morbidade. Percebeu-se, também, que a falta de assistência em saúde, relacionada à falta de serviços especializados, disponibilidade de leitos, unidades e profissionais de saúde, são fatores explicativos desta elevação dos indicadores. Acredita-se que a escassez de investimento em melhorias nos serviços de saúde e políticas sociais nesse âmbito colaboram para extensão deste quadro, gerando vulnerabilidade em saúde.

Para Szwarcwald *et al.* (1999), as sociedades com grande nível de concentração de renda são as que menos investem em programas sociais, resultando em educação pública e assistência médica insuficientes, habitação inadequada e capacitação profissional deficiente. Neste contexto, as condições de saúde estariam refletindo as desigualdades de acesso aos serviços coletivos necessários ao bem-estar social.

### **2.3 Políticas Públicas de Saúde**

A reconstrução histórica exposta por Lorenzo (2006) traz a base essencial a partir da qual pontos de vistas posteriormente exemplificados por diferentes autores no debate em torno da questão da vulnerabilidade e o papel das políticas públicas a ela relacionadas.

De maneira sumária, a essas políticas está associada a própria construção dos primeiros Estados modernos nacionais (Inglaterra e Alemanha), iniciando, na segunda metade do século XIX, ideia ainda principiante de política de direitos sociais (LORENZO, 2006).

Nesta época instalou-se o desencantamento com as promessas do Estado liberal burguês, inspirado nos ideais de liberdade, igualdade e solidariedade da revolução francesa. Era claro para todos que nem a lei, nem o Estado, tratavam indistintamente os grupos sociais, que as classes economicamente mais poderosas haviam conseguido desviar a atuação do Estado na defesa de seus interesses, e que a própria ordem jurídica passou a ser construída para a manutenção destas estruturas de poder. Foram exatamente os movimentos sociais dos mais pobres contra a ordem, orientados por ideias extremamente perigosas para os interesses das classes economicamente mais poderosas, como as que estavam contidas no Manifesto Comunista de 1869, que forçaram o Estado liberal a reconhecer os direitos sociais (LORENZO, 2006, p.301).

Para o propósito que aqui se tem em vista, é suficiente destacar a Lei dos Pobres, elaborada pelos ingleses, literalmente um conjunto de normas jurídicas a serviço do controle médico da população pobre.

Pela primeira vez na história, malgrado as imperfeições<sup>4</sup>, pode-se vislumbrar um sistema de assistência básica direcionado exclusivamente aos vulneráveis, muitos deles operários das fábricas (LORENZO, 2006).

Os alemães foram além em matéria de políticas públicas: entre os anos de 1883 e 1889, por intermédio da “Medicina de Estado”, inventaram “um sistema de previdência social no qual surgiram os primeiros seguros obrigatórios contra a doença, a velhice e a invalidez” (LORENZO, 2006, p. 302).

Esses dois eventos historicamente constituídos tipificaram, posteriormente, o chamado Estado de Bem-Estar Social, isto é, o sistema econômico fortemente baseado na livre-iniciativa, porém com acentuada participação estatal na promoção de benefícios sociais.

Em essência, esse sistema fomentou políticas públicas compensatórias em face das desigualdades sociais, dado que o principal objetivo era proporcionar ao conjunto dos cidadãos padrões de vida mínimos, desenvolver a produção de bens e serviços sociais, controlar o ciclo econômico e ajustar o total da produção, considerando os custos e as rendas sociais.

Com efeito, o Brasil não ficou de fora dessa tendência mundial. Segundo Lorenzo (2006), durante o Estado Novo, e como forma de amenizar os descontentamentos da classe operária, Getúlio Vargas criou a Previdência social e os direitos trabalhistas.

A criação de instituições dessa natureza e o estabelecimento desses mecanismos regulatórios discriminam as classes vulneráveis, além disso buscaram “antes promover a estabilidade e a paz social necessária ao desenvolvimento do capitalismo que promover uma verdadeira emancipação das classes sociais empobrecidas” (LORENZO, 2006, p. 303).

Talvez a melhor maneira de compreender as políticas públicas de saúde nos países em desenvolvimento e as implicações da vulnerabilidade social consista tão somente em relacionar os elementos paradigmáticos daquilo que são por elas subsumidos: i) identificação de uma demanda social; ii) tomada de decisão para realização de uma dada política pública direcionada à demanda; iii) cálculo de custo e planejamento das ações; iv) implementação, manutenção e supervisão desta política (LORENZO, 2006).

---

<sup>4</sup> Pois, segundo Lorenzo (2006, p. 300), “ao mesmo tempo em que as primeiras políticas públicas de saúde diminuía a possibilidade de que as epidemias atingissem as classes ricas, conservavam a força de trabalho necessária à expansão das indústrias e, conseqüentemente, do próprio capitalismo”.

Em última instância, a consideração dos elementos supra introduzidos – e que constituem as etapas fundamentais para que uma dada política pública seja levada a bom termo – é por si só suficiente, no entendimento do autor, e permite sistematizar a quantidade e variabilidade de necessidades geradas pelos grupos vulneráveis, bem como a capacidade dos grupos vulneráveis em tornar visíveis suas necessidades<sup>5</sup>.

Questionado se o Estado deve ter algum papel a desempenhar na promoção e construção de uma sociedade justa, ou ainda se é deste a função legítima de corrigir as desigualdades econômicas por meio da redistribuição da riqueza que a sociedade produz, em que Rawls (1997) responde afirmativamente: o Estado tem o direito (e o dever) de tirar a uns para dar a outros ou, por outras palavras, de forçar alguns a contribuir para melhoria do nível de vida de outros.

Em essência, segundo Rawls (1997), o Estado deve promover o princípio da diferença e o princípio da igualdade de oportunidades. O princípio da diferença consiste em admitir na sociedade algumas desigualdades econômicas e sociais, desde que essas mesmas desigualdades beneficiem os mais desfavorecidos.

O princípio da igualdade de oportunidades consiste em garantir a todos os indivíduos as mesmas oportunidades de acesso aos vários lugares na sociedade, independentemente de cor, gênero e condição econômica. Desde que os indivíduos possuam as mesmas capacidades e competências, têm as mesmas possibilidades de acesso a um emprego. Estes dois princípios implicam que o direito à propriedade não é absoluto.

Nesse contexto, o Estado de Bem-Estar Social se deixa fundamentar. Ou seja, o bem-estar de qualquer ser humano, independentemente das características e da condição, tem, de partida, a mesma importância que o bem-estar de qualquer outro ser humano: por exemplo, “na área da saúde alguns estudiosos apresentam discussões e propõem usos específicos do termo em abordagens variadas, desde técnica operacional até finalísticas (resultados)” (SOUSA, 2018, p.42).

No entendimento da autora, a noção de equidade, no contexto preciso da saúde, deve servir de tema para distribuição de recursos e fixação de acordos sociais (como é o caso do SUS), pois, em consonância ao contratualismo rawlsiano, toma a saúde como ponto de partida para o estabelecimento de uma ordem social mais justa.

Dito de outro modo, em termos de justiça social, a preocupação com a equidade ganhou mais relevância em outras áreas do conhecimento a partir dos estudos contemporâneos

---

<sup>5</sup> Para maiores detalhes sobre esta sistematização, ver Lorenzo (2006).

de John Rawls, pois ele a colocou como elemento fundante das políticas públicas e importante critério norteador na tomada de decisões.

Essa justiça social aplicada ao caso brasileiro está emblematicamente ilustrada na Constituição de 1988, ao reconhecer expressamente<sup>6</sup> o direito de todos à saúde, afinal de contas, “é sempre bom lembrar que a saúde não era reconhecida como um direito antes da Constituição de 1988 e, por esta razão, o Estado não tinha os deveres jurídicos hoje previstos no texto constitucional e na legislação complementar” (AITH; SCALCO, 2015, p.46).

No entanto, segundo os autores, os desafios para execução desse direito tem sido um entrave ao exercício da cidadania, preconizada na Carta Magna:

Passados mais de 20 anos da aprovação do texto constitucional e do reconhecimento expresso da saúde como um direito, os desafios que se impõem no campo da ciência jurídica e da saúde pública no Brasil concentram-se na necessidade de oferecer ao cidadão garantias concretas e eficazes para que o direito à saúde seja efetivamente desfrutado, de forma universal, igualitária e integral. Se a saúde é um direito fundamental reconhecido pela Constituição, qual o exato contorno desse direito? Qual seria a extensão do dever do Estado de promover, proteger e recuperar a saúde das pessoas? (AITH; SCALCO, 2015, p. 46).

O problema posto em face da efetivação do exercício pleno da cidadania corresponde à amplitude com que o conceito de saúde se constituiu ao longo do tempo. Não se pondera mais o paradigma positivista, firmada no século XIX, que considerava a saúde como a simples ausência de doenças. Atualmente, é consensual o reconhecimento de que a saúde somente pode ser completamente entendida (e os consequentes problemas a ela relacionados), considerando-se as características individuais (físicas e psicológicas), além do ambiente social e econômico em que a pessoa vive.

Em outras palavras, “as sociedades sempre reconheceram a influência da cidade e do tipo de vida de seus habitantes sobre a saúde individual, identificando a relação de certas doenças com as condições de vida, a inserção social e o ambiente de trabalho” (AITH; SCALCO, 2015, p.46).

---

<sup>6</sup> Conforme expresso nos artigos 6º e 196, a saber:

Art. 6º São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.

Art. 196. A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

Em síntese, a saúde é determinada por um conjunto de fatores concretos que orientam a vida do indivíduo. Influem na saúde, portanto, fatores individuais, como as condições físicas e mentais; fatores sociais, como o ambiente urbano insalubre ou a ausência de serviços básicos; fatores econômicos, como a recessão e o desemprego; fatores políticos, como a discriminação e as guerras civis (AITH; SCALCO, 2015, p.46).

Percebeu-se, de forma definitiva, o vínculo indissociável entre o estado de saúde das pessoas e o ambiente social onde elas estão inseridas, a tal ponto que a sociedade global, imediatamente após a Segunda Guerra Mundial, afirmou que a saúde é um direito essencial dos seres humanos. Nesse intervalo, foi criada, em 1946, a OMS, estabelecendo que a “saúde é o completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença” (OMS, 1946 apud AITH; SCALCO, 2015, p.46). Esse é o principal conceito juridicamente constituído do que venha a ser a saúde que, aqui no Brasil, está ratificado nos artigos 2º e 3º, da Lei n. 8.080/90, que dispõe sobre as condições para promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, a saber:

Art. 2º A saúde é um direito fundamental do ser humano, devendo o Estado prover as condições indispensáveis ao seu pleno exercício.

Art. 3º A saúde tem como fatores determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais; os níveis de saúde da população expressam a organização social e econômica do País.

Parágrafo único. Dizem respeito também à saúde as ações que, por força do disposto no artigo anterior, se destinam a garantir às pessoas e à coletividade condições de bem-estar físico, mental e social” (apud AITH; SCALCO, 2015, p.46).

Doravante fica legalmente estabelecido que cabe ao Estado brasileiro garantir o direito universal à saúde, ao passo que protege da melhor forma possível as pessoas que estão em condições latentes de vulnerabilidade à saúde. E, uma das formas encontrada pelo Governo brasileiro, à época, foi criar o Sistema Único de Saúde (SUS).

Em países de alta renda, como Reino Unido, EUA e Suécia, o estado de bem-estar desempenha papel importante ao influenciar os determinantes sociais da saúde. O estado de bem-estar se relaciona às medidas governamentais Pós-Segunda Guerra Mundial, para prestação de serviços essenciais, incluindo o papel do estado na saúde, educação, moradia, assistência aos pobres, seguro social e políticas de saúde pública. Os países europeus, em maioria, encontram-se em maior estado de bem-estar, eles são capazes de utilizar variedade de mecanismos de políticas públicas e serviços de saúde que corroboram para melhoria da saúde de seus cidadãos, reduzindo, também, as desigualdades econômicas (THOMSON *et al.*, 2018).

No estudo de Thomson *et al.* (2018), realizado em periódicos publicados em bases de dados internacionais, verificou-se que existem poucas pesquisas que examinam os efeitos

das políticas públicas sobre o bem-estar geral das populações e as desigualdades em saúde. As evidências do estudo sugerem que algumas políticas de saúde pública (educação em saúde, triagem, tratamento preventivo, regulamentação e fiscalização de serviços) podem ser eficazes para melhoria das diferenças no âmbito da saúde, principalmente na Europa. Os autores também alertam para revisão sistemática da saúde pública para avaliar os efeitos das intervenções, no que diz respeito às desigualdades em saúde.

Em outro estudo internacional, também, verificou-se a importância do debate sobre políticas públicas. Bishai *et al.* (2017) apontam para o aumento da expectativa de vida das populações dos condados americanos entre 2000 e 2010 que obtiveram mais gastos com saúde pública e investimento em políticas públicas. Os autores comentam sobre a importância de programas para controle de drogas, políticas públicas para melhoria de infraestrutura das localidades e dos serviços de trânsito, além dos projetos sociais de apoio aos hospitais sem fins lucrativos que cuidam da saúde das comunidades nos EUA.

## **2.4 Políticas públicas de saúde no Brasil**

A propósito da noção de equidade, tal qual discutida na seção precedente, está contemplada no artigo 4º - que rege a Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS) – estabelece que “a equidade, quando baseia as práticas e as ações de promoção de saúde, na distribuição igualitária de oportunidades, considerando as especificidades dos indivíduos e dos grupos”. Esta seção é dedicada principalmente à PNPS, funções, diretrizes e princípios norteadores.

Revisada em 2014, a PNPS tem como objetivo, além da mencionada equidade, a promoção e a melhoria das condições e modos de viver, de modo a ampliar a potencialidade da saúde individual e da saúde coletiva, reduzir vulnerabilidades e riscos à saúde decorrentes dos determinantes sociais, econômicos, políticos, culturais e ambientais (BRASIL, 2015). Segundo Sousa (2018), o novo texto deu maior visibilidade ao quesito articulação da PNPS com outras políticas públicas, nomeadamente aquelas cujo intento seja o de fortalecer (via discriminação) populações específicas.

Contribuir para a adoção de práticas sociais e de saúde centradas na equidade, na participação e no controle social, a fim de reduzir as desigualdades sistemáticas, injustas e evitáveis, respeitando as diferenças de classe social, de gênero, de orientação sexual e a identidade de gênero; entre gerações; étnico-raciais; culturais; territoriais; e relacionadas às pessoas com deficiências e necessidades especiais (BRASIL, 2015, p.11).

Com efeito, é difícil resumir os pontos mais relevantes de uma política de Estado dessa magnitude. Não obstante, é possível apurar o seguinte como características principais da PNPS: (i) procura articulá-la com um conjunto maior de outras políticas públicas; (ii) tendo em vista o enfrentamento dos determinantes e condicionantes de saúde – mencionados em seções anteriores – incentiva a participação social, o que inclui os movimentos populares.

Para Sousa (2018), em conjunto, esses pontos lançam as bases conceituais, metodológicas, objetivos, justificativa e alcance do documento, cujas finalidades não serão outras senão a busca pela equidade, melhoria das condições e dos modos de viver e afirmação do direito à vida e à saúde (BRASIL, 2015).

Lançadas as bases conceituais da PNPS, o passo seguinte consiste em indicar as bases de operacionalização, o que inclui:

- i) fixar práticas multidisciplinares e integradas em redes voltadas aos indivíduos e às coletividades;
- ii) articular ações da parte dos diversos atores relativamente a um território específico;
- iii) estabelecer um conjunto de estratégias e formas de produzir saúde, no âmbito individual e coletivo;
- iv) articular a intra-interssetorialidade;
- v) buscar a participação ativa de todos os sujeitos na análise e formulação de ações que visem à promoção da saúde;
- vi) produzir e disseminar conhecimentos e práticas de saúde de forma compartilhada e participativa.

A propósito dos itens iii) e iv), a autora destaca, a partir de Brasil (2015), o seguinte:

A intrassetorialidade e articulação com outras políticas públicas de proteção social não estão apenas referida no texto acima, mas também elencadas de forma exemplificativa, para demonstrar a necessidade de tal relação para melhorar as condições de saúde, tais como: a Política Nacional de Atenção Básica (Pnab), a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (Pnan), a Política Nacional de Educação Popular em Saúde (Pnep-SUS), a Política Nacional de Humanização (Humaniza SUS), a Política Nacional de Gestão Estratégica e Participativa (Participa SUS), a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC), a Política Nacional de Redução da Morbimortalidade por Acidentes e Violências, a Política Nacional de Atenção às Urgências, e as Políticas Nacionais de Saúde Integral de Populações Específicas (ALBUQUERQUE, 2013, p.74).

Logo, os dois itens estão diretamente articulados com outras políticas e programas desenvolvidos pelo poder estatal. Nota-se, ainda, com respeito aos demais itens, que o PNPS é, em princípio, justificadamente democrático, pois “conclama a participação ativa de todos os

atores sociais, tendo em vista que tal atuação reveste-se de dever coletivo em busca da igualdade de oportunidades, de cidadania e dignidade” (ALBUQUERQUE, 2013, p.74).

Pensando no campo da saúde e nos próprios serviços de saúde que se organizam, no caso do Brasil, em um Sistema Único de Saúde (SUS) que foi fundado sob a inspiração de uma reforma da saúde enraizada nos movimentos sociais, a partir do período da redemocratização política de meados da década de 1980, pode-se constatar a existência de um campo diversificado, dividido em partes por políticas que buscam criar ou agregar valor aos espaços intersubjetivos dentro de um sistema que está cada vez mais pressionados pela visão do mercado sobre a saúde (ADORNO, 2012).

#### ***2.4.1 A experiência do SUS***

As redes assistenciais estão incluídas no rol dos elementos ditos paradigmáticos apontados anteriormente por Lorenzo (2006). Ou seja, são elementos que estruturam a saúde nas mais diversas regiões brasileiras. Elas foram fundamentais, pois delinearão os aspectos mais essenciais e as diretrizes, com vistas à regionalização do Sistema Único de Saúde. Conforme Albuquerque (2013), no quadro da regionalização da saúde, destacam-se as redes de atenção à saúde e interfederativas de saúde.

Um breve regresso aqui ao processo de regionalização, mencionado no parágrafo anterior. Por ora, é bom notar que ele é parte de uma posição que constitui alternativa possível ao sistema integrado de saúde, de matriz norte-americana. Esse processo de regionalização da saúde recebeu forte influência do Informe Dawson, produzido na Inglaterra, em 1920 (ALBUQUERQUE, 2013).

Em linhas gerais, esse documento propunha, antes mesmo da criação do SUS, reorganizar os serviços médicos em redes primárias, secundárias e hospitais de ensino nos mesmos moldes que se conhece hoje. Por conseguinte, é uma importante fonte de referência, pois regimentou as redes assistenciais e, posteriormente, a regionalização do SUS. No tocante ao papel do Informe, a argumentação de Albuquerque (2013) segue linhas análogas às de Kuschinir, Chorny (2010), a saber:

Este documento inspirou, no contexto dos sistemas universais de saúde, a ideia de rede regionalizada como forma de organização da provisão de serviços de saúde para uma população, numa dada região, com o objetivo de articular a medicina preventiva e curativa e garantir a atenção integral à saúde de forma equitativa para toda população (ALBUQUERQUE, 2013, p. 139).

Não obstante, acrescenta que

Alguns dos conceitos que embasaram esta proposta tornaram-se referências importantes e ainda atuais para a organização dos serviços de saúde em rede e para a definição de regiões de saúde: critérios de delimitação; a ideia de comunidade; a eficiência/escala e qualidade; e a criação da autoridade de saúde única no território, responsável pela coordenação das referências entre os níveis e/ou regiões (ALBUQUERQUE, 2013, p. 139).

Assim, a proposta de organização de redes assistenciais regionalizadas e hierarquizadas tornou-se o referencial do planejamento dos sistemas universais de saúde, inclusive no Brasil. A propósito, a primeira diretriz de regionalização do SUS, a Norma Operacional de Assistência à Saúde (NOAS), surgiu embasada por essa ideia. Por outro lado, o chamado Pacto pela Saúde representou transição entre essa ideia e o conceito de redes de atenção à saúde, que estava sendo difundido internacionalmente pela OMS e pela Organização Pan-americana da Saúde.

Contudo, foi somente em 2010, quando o Ministério da Saúde publicou a Portaria 4.279, que se institucionalizou o conceito e as diretrizes para conformação das redes de atenção à saúde no SUS, o que viria a influenciar, posteriormente, as diretrizes de regionalização apresentadas no Decreto 7.508 de 2011 (ALBUQUERQUE, 2013).

Alternativamente às redes assistenciais regionalizadas, a atual formatação das redes de atenção à saúde adotadas no Brasil foi fortemente inspirada nos sistemas integrados de saúde, originariamente desenvolvido no e para o mercado americano. Por ora, cumpre relacionar essas duas propostas ao SUS (ALBUQUERQUE, 2013). Assim, qual o papel que o SUS assume em um sistema claramente desigual e com altos índices de desigualdades regionais? A resposta a esta pergunta, bem como a delimitação das ações, dos serviços e medicamentos oferecidos pelo SUS, podem ser encontrados no Quadro 1.

Quadro 1 - Diretrizes nacionais de regionalização do Sistema Único de Saúde: definições, critérios, objetivos, responsáveis, divisões e instrumentos (Brasil, 2001-2011)

	<b>1ª fase NOAS (2001/02)</b>	<b>2ª fase Pacto pela Saúde (2006)</b>	<b>3ª fase Decreto 7.508 (2011)</b>
<b>Definição de Região Base territorial</b>	Base territorial de planejamento da atenção à saúde, não necessariamente coincidente com a divisão administrativa do estado.	Recortes territoriais inseridos em espaços geográficos contínuos, não necessariamente coincidentes com a divisão administrativa do estado.	Espaço geográfico contínuo, constituído por agrupamentos de municípios limítrofes.
<b>Objetivo da Regionalização</b>	Ampliar o acesso às ações e aos serviços de saúde em todos os níveis de atenção; Descentralizar as ações e serviços em saúde. Fortalecer o papel dos Estados no planejamento.	Atender às demandas das populações dos municípios, garantindo o acesso, a equidade e a integralidade do cuidado com a saúde local; Diminuir as desigualdades socioespaciais de universalização da saúde.	Compatibilizar e integrar o processo de planejamento dos entes federativos.
<b>Crítérios para Regionalização</b>	Características demográficas, socioeconômicas, geográficas, sanitárias, epidemiológicas, oferta de serviços, relações entre municípios, entre outras.	Identidades culturais, econômicas e sociais, características epidemiológicas, existência de redes nas áreas de comunicação, infraestrutura, transportes e saúde.	Ações e serviços de: atenção primária; urgência e emergência; psicossocial; ambulatorial especializada e hospitalar; e vigilância em saúde.
<b>Desenhos Regionais</b>	Macrorregiões; regiões e/ou microrregiões de saúde; módulos assistenciais.	As Regiões de Saúde podem assumir diferentes desenhos, intraestaduais e interestaduais.	As Regiões de Saúde podem assumir diferentes desenhos, intraestaduais e interestaduais.
<b>Instrumentos de Planejamento Regional</b>	Programação Pactuada e Integrada (PPI); Plano Diretor de Regionalização (PDR); Plano Diretor de Investimentos (PDI).	Termos de compromisso de gestão PPI, PDR, PDI.	Contrato Organizativo da Ação Pública de Saúde; Planos de saúde contendo metas específicas; Mapa de Saúde (federal, estadual e regional); RENASES <sup>7</sup> /Relação Nacional de Medicamentos (RENAME) Redes de atenção à saúde.

*Continua*

<sup>7</sup> A RENASES, conforme prevista no Decreto 7.508, de 2011, é a relação de todas as ações e serviços públicos que o SUS garante para a população, no âmbito do SUS, com a finalidade de atender à integralidade da assistência à saúde (ALBUQUERQUE, 2013).

Quadro 1 - Diretrizes nacionais de regionalização do Sistema Único de Saúde: definições, critérios, objetivos, responsáveis, divisões e instrumentos (Brasil, 2001-2011)

	<b>1ª fase NOAS (2001/02)</b>	<b>2ª fase Pacto pela Saúde (2006)</b>	<b>3ª fase Decreto 7.508 (2011)</b>
<b>Responsáveis pela Regionalização</b>	Secretarias Estaduais de Saúde Comissão Intergestores Bipartite	Secretarias Estaduais de Saúde Secretarias Municipais de Saúde Colegiados de Gestão Regional. Comissão Intergestores Tripartite.	Secretarias Estaduais, e Municipais de Saúde; Comissão Intergestores; Tripartite.

Fonte: elaborado pelo autor, baseado em Albuquerque (2013).

### *Conclusão*

A partir do Quadro 1, é possível entender de que maneira a regionalização da saúde e as redes de atenção constituíram a base que alicerçou o SUS, bem como as transferências de recursos e os investimentos nas mais diversas esferas da federação. Detalhe ainda do compromisso desse sistema à promoção da cidadania e da equidade social.

Em outras palavras, para enfrentar o desafio de garantir o direito universal à saúde garantido na Constituição de 1988, a estruturação do SUS se pautou em duas estratégias complementares: 1) organizar uma rede geral de ações e serviços públicos de saúde, voltados a oferecer atenção à saúde de acesso universal, integral e igualitário; 2) organizar, internamente à rede geral, outras redes de atenção especial à saúde de grupos populacionais específicos, conforme condições biológicas, sociais, econômicas ou culturais (AITH; SCALCO, 2015).

A regionalização da saúde é um dos principais estruturantes do SUS e está intrinsecamente relacionada ao processo de descentralização político-administrativa da saúde. A descentralização da saúde, impulsionada pelas Normas Operacionais Básicas do Sistema Único de Saúde (NOB/SUS), apresentou alguns resultados positivos, a exemplo do aumento de transferências diretas de recursos da União para os Estados e municípios, do fortalecimento da capacidade institucional de vários estados e municípios na gestão da saúde e da expansão da rede municipal de serviços de saúde. A descentralização evidenciou, ainda, a necessidade de enfrentar diversos problemas na gestão da atenção à saúde, culminando na elaboração de propostas que viabilizassem a atenção primária (LIMA, 2018).

A Atenção Primária à Saúde (APS), ponto de partida para estruturação dos Sistemas Locais de Saúde (SILOS), tem sido um desafio para o sistema de saúde brasileiro, necessitando de muito esforço para seu fortalecimento. Esta requer ações, tanto de âmbito individual como coletivo, envolve promoção, prevenção, manutenção e recuperação da saúde, a partir dos

condicionantes e determinantes sociais implicados nas condições e nos estilos de vida da população (LIMA, 2018).

A questão da vulnerabilidade no SUS é vista à luz de quatro princípios constitucionais: universalidade, igualdade, integralidade e equidade. Esses princípios vinculam todos os atos realizados no âmbito do sistema, de serviços públicos prestados por terceiros privados, seja estes decorrentes da administração direta ou indireta, bem como atos normativos ou fiscalizadores (mencionados no Quadro 1). A propósito do princípio da equidade, Aith e Scalco (2015, p. 48) enfatizam que:

Por esse princípio, o Estado deve organizar a sua rede pública de saúde de forma que trate desigualmente os desiguais na medida em que se desigalam. O tratamento desigual dado a quem precisa é uma exigência que o princípio da equidade impõe ao Estado justamente para garantir o princípio da igualdade. Se o serviço público de saúde fosse oferecido de forma igualitária a todos, sem consideração das diferenças sociais, biológicas, econômicas ou culturais existentes entre as pessoas, o princípio da igualdade apenas serviria para esconder as iniquidades sociais e individuais e, com isso, preservar ou promover injustiças. **Assim, em nome do princípio da equidade é que o SUS organiza serviços voltados à atenção especial de grupos sociais como os idosos, as crianças, as gestantes ou os povos indígenas** (AITH; SCALCO, 2015, p. 48, destaque da autora).

Atualmente, o sistema conta com um conjunto de ações e programas com fins específicos. Há que referir a marca do SUS, o Programa Saúde da Família (PSF), conhecido hoje como Estratégia Saúde da Família (ESF) e voltado à atenção primária.

A Estratégia Saúde da Família visa à reversão do modelo assistencial vigente, em que predomina o atendimento emergencial ao doente, na maioria das vezes em grandes hospitais. A família passa a ser o objeto de atenção, no ambiente em que vive, permitindo uma compreensão ampliada do processo saúde-doença. O programa inclui ações de promoção da saúde, prevenção, recuperação, reabilitação de doenças e agravos mais frequentes (REIS; ARAÚJO; CECÍLIO, 2012, p. 10).

No âmbito do SUS, o Programa é mais uma das muitas tentativas da parte do Estado em promover a universalização da saúde, em particular aos grupos socialmente vulneráveis.

#### ***2.4.2 Políticas públicas e o sistema de saúde no Ceará***

O debate acerca das políticas públicas teve aumento notório nos últimos anos, isso ocorreu, em parte, motivado pela propagação de programas e projetos implantados pelo governo federal e, um tanto, porque a sociedade tem pressionado os governantes, cada vez mais, por entrega de políticas públicas qualificadas e eficazes (PAPI; ROSA; HAMERSKI, 2017).

Outra questão é a presença de vulnerabilidades que requerem estratégias de adaptação que incluam a elaboração de políticas e planejamento de longo prazo que se traduzam em resultados ou ações no curto prazo. Para Bezerra (2017), a vulnerabilidade da população diminui, à medida que ela tem acesso às políticas públicas, porém, a forma como esta diminuição acontece é complexa e não linear e varia de acordo com o tipo de intervenção da política pública.

Percebe-se a importância do debate acerca das políticas públicas de saúde na atualidade, principalmente em localidades com alta vulnerabilidade, fazendo-se necessário detectar os fatores que potencializam a vulnerabilidade dos indivíduos residentes nos locais estudados e as políticas públicas que estão sendo aplicadas nestas localidades, permitindo, assim, ações mais eficazes.

Assim, a análise da vulnerabilidade em saúde no Ceará pode embasar políticas públicas e ações para redução das instabilidades, por meio do conhecimento da trajetória de tendência dos fatores que condicionam e modelam a vulnerabilidade local. Bezerra (2017 apud Becker, 2005) descreve que, para o entendimento do que ocorre em um certo lugar, é necessário considerar os interesses e as ações contrárias em diferentes escalas geográficas, para que seja possível estabelecer táticas eficazes.

A seguir, apresenta-se, de forma resumida, algumas características do sistema de saúde e as ações desenvolvidas pelo poder público no estado. A maioria das informações foram obtidas por meio do Plano Estadual de Saúde 2016-2019 do Ceará, elaborado pela SESA. É o plano mais atualizado disponível com todas as informações e os dados são referentes ao intervalo entre 2016 e 2019.

Antes de tudo, é preciso ressaltar que a partir dos anos 1980 e 1990 ocorreu reconfiguração do sistema de saúde cearense. Em linhas gerais, nota-se que entre esses anos aconteceu o processo de municipalização e reorganização da saúde, com obtenção de diversos serviços setoriais, trazendo mudanças consideráveis na saúde pública estadual. Lima (2018) destaca, então, a criação do comando único<sup>8</sup>; a implantação do Programa Agentes de Saúde (atual Programa Agentes Comunitários de Saúde - PACS); a valorização do controle social, por meio da formação dos Conselhos Municipais de Saúde; e, por fim, a implantação do Programa

---

<sup>8</sup> Com relação à saúde, a descentralização objetiva prestar serviços com maior qualidade e garantir o controle e a fiscalização por parte dos cidadãos. No SUS, a responsabilidade pela saúde deve ser descentralizada até o município, ou seja, devem ser fornecidas ao município condições gerenciais, técnicas, administrativas e financeiras para exercer esta função. Para que valha o princípio da descentralização, existe a concepção constitucional do comando único, onde cada esfera de governo é autônoma e soberana nas suas decisões e atividades, respeitando os princípios gerais e a participação da sociedade (BRASIL, 2020).

Saúde da Família (atualmente, incluso na Estratégia Saúde da Família - ESF). Não obstante, o Ceará se tornou o pioneiro na questão da regionalização, além de ter sido um dos primeiros estados a implantar o Pacto pela Saúde, em 2006, e, ainda, teve a totalidade de seus municípios aderindo ao Contrato Organizativo da Ação Pública da Saúde (COAP)<sup>9</sup>.

É preciso lembrar que a regionalização do sistema de saúde cearense ocorreu a partir da organização dos três níveis de atenção: atenção básica ou primária, secundária e terciária. A atenção primária é constituída pelas Unidades Básicas de Saúde (UBS), pelos Agentes Comunitários de Saúde (ACS), pela Equipe de Saúde da Família e pelo Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF), enquanto o nível intermediário de atenção fica a encargo do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU 192), das Unidades de Pronto Atendimento (UPA), e o atendimento de média e alta complexidade competem aos hospitais (SESA, 2019).

A atenção secundária é formada pelos serviços especializados em nível ambulatorial e hospitalar, com densidade tecnológica intermediária entre a atenção primária e a terciária, historicamente interpretada como procedimentos de média complexidade. Esse nível compreende serviços médicos especializados, de apoio diagnóstico e terapêutico e atendimento de urgência e emergência. Já a atenção terciária ou alta complexidade designa o conjunto de terapias e procedimentos de elevada especialização. Organiza, também, procedimentos que envolvem alta tecnologia e/ou alto custo, como oncologia, cardiologia, oftalmologia, transplantes, parto de alto risco, traumatologia, neurocirurgia, dentre outros. Envolve, ainda, a assistência em cirurgia reparadora, cirurgia reprodutiva, reprodução assistida, genética clínica, terapia nutricional, distrofia muscular progressiva, osteogênese imperfeita e fibrose cística. Entre os procedimentos ambulatoriais de alta complexidade, estão a quimioterapia, a radioterapia, a hemoterapia, a ressonância magnética e a medicina nuclear, além do fornecimento de medicamentos excepcionais, como próteses ósseas e marca-passos (SESA, 2019).

Conforme mencionado, tal divisão ocorreu, inicialmente, em três macrorregiões de saúde e, atualmente, encontra-se dividida em cinco macrorregiões e 22 regiões de saúde compostas por CRES, expostas na Figura 1.

O Sistema de Saúde do Ceará tem na estrutura 3.793 unidades públicas de saúde e 6.607 unidades privadas, destas, 416 são complementares, atendendo a pacientes do SUS. No

---

<sup>9</sup> O COAP é um acordo de colaboração firmado entre os entes federativos, no âmbito de uma Região de Saúde, com propósito de organizar e integrar as ações e os serviços de saúde na Região, para garantir a integralidade da assistência à saúde dos indivíduos (LIMA, 2018).

total, o estado apresenta 10.400 unidades de saúde, distribuídas nas cinco macrorregiões de saúde e 22 CRES, em que se estrutura o Sistema Estadual de Saúde (SESA, 2019).

No que concerne ao número de profissionais cadastrados, o Ceará conta com 15.585 especialistas, em que 69,11% se encontram voltados a especialidades clínicas e, dentre as especialidades clínicas, 59,98% encontram-se inseridos em unidades públicas e 40,02% em privadas. Por sua vez, nas especialidades cirúrgicas, 25,90% são cadastrados em unidades públicas e 67,1% em unidades privadas e cerca de 76,99% de especialistas clínicos e 58,85% especialistas cirúrgicos possuem vínculos com a Rede SUS, enquanto 82,34% são os colaboradores que possuem ensino superior não vinculados à área médica e ligados à Rede SUS (SESA, 2019).

Constata-se que, na atenção ambulatorial, o estado conta com, aproximadamente, 4.696.411 consultas especializadas por ano. No que concerne aos exames diagnóstico por imagem e patologias clínicas, o Ceará está acima dos parâmetros recomendados. Em relação aos números de leitos, a necessidade é de 2,5 a 3 leitos para cada 1.000 habitantes, porém, no Ceará, existem apenas 15.425 leitos no SUS, fazendo com que exista crescente necessidade de aumento considerável desse número<sup>10</sup> (SESA, 2019).

Sobre as redes de atenção à saúde, houve necessidade de organização das redes temáticas e, com isso, foram estabelecidas as seguintes redes: Rede Cegonha (atual Rede de Atenção à Saúde Materno Infantil); Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência; Rede de Atenção às Urgências e Emergências; Rede de Atenção Psicossocial, enfrentamento do álcool, crack e outras drogas; Rede de Atenção à Saúde Bucal; Rede de Atenção às Condições Crônicas; e Rede de Atenção Oftalmológica (SESA, 2019).

Em relação à Rede Cegonha, em 2016, foram cadastradas cerca de 142.535 gestantes, em que 70% possuíam risco habitual e 30% intermediário e alto risco, destacando que 87% das gestantes faziam uso do SUS. No ano de 2015, as unidades que detinham da Rede Cegonha não contemplaram os pontos de atenção terciária e, em detrimento a tal, houve a repactuação dessas redes, ocorrendo a macrorregionalização, passando a Rede Cegonha a ser conhecida como Rede de Atenção à Saúde Materno Infantil (SESA, 2019).

O Quadro 2 foi elaborado para que fossem elencados os componentes, com objetivos, facilitando, assim, a leitura da Rede citada.

---

<sup>10</sup> A problemática dos leitos e os números padronizados estão abordados de forma mais minuciosa no quarto capítulo desta tese.

Quadro 2 - Componentes e objetivos da Rede Cegonha/Materno Infantil

<b>Componentes</b>	<b>Objetivos</b>
I: Atenção Integral ao Pré-natal	Garantir acesso ao pré-natal de risco habitual e intermediário nos 184 municípios; garantir acesso ao pré-natal de gestantes de alto risco nas 22 regiões de saúde.
II - Atenção Humanizada ao Parto e Nascimento	Implementação de nova política de atenção hospitalar em decorrência da não realização do parto de risco habitual, reorganização da inserção dos hospitais na Rede de Atenção à Saúde Materno Infantil; Oferta de retaguarda de leitos de gestante de risco habitual, risco intermediário e alto risco, de forma articulada com a atenção básica, Policlínicas e demais estabelecimentos, por meio das centrais de regulação.
III - Puerpério e Atenção Integral à Saúde da Criança	Ampliação da rede de atenção quanto à estrutura, buscando suprir a insuficiência de leitos neonatais, financiamento de obras e equipamentos, de apoio ao custeio e a qualificação de novos leitos, mudança de práticas da atenção neonatal.
IV - Transporte Sanitário e Regulação	Promoção do acesso ao transporte seguro para gestantes, puérperas e recém-nascidos de alto risco nas situações de urgência, por meio do Sistema de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU, assegurado para as gestantes de alto risco dos municípios das 18 Regiões Fortaleza, Caucaia, Maracanaú, Cascavel, Baturité, Aracati, Itapipoca, Russas, Limoeiro do Norte, Canindé, Quixadá, Iguatu, Icó, Juazeiro do Norte, Crato, Brejo Santo e o município de Sobral.

Fonte: elaborado pela autora, com base nos dados da SESA, 2019.

De acordo com a SESA (2019), o Ceará também dispõe de direitos a pessoas portadoras de necessidades especiais, possuindo 16 Redes para esse público, visando atenção integral às pessoas com deficiência inseridas no SUS. Com isso, utilizaram-se dos critérios para localização dos Centros Especializados em Reabilitação (CER):

1. Ser município sede de região de saúde;
  2. Ter população residente igual ou maior que 40 mil habitantes;
- Das 16 Redes propostas, apenas Juazeiro do Norte, Russas, Tauá, Fortaleza e Eusébio receberam recursos do Ministério da Saúde para construção dos CER, sendo 10% para os três primeiros municípios e 30% para capital Fortaleza, ajudando na construção de dois centros e uma oficina ortopédica;
  - Para Eusébio, o financiamento foi de 90% para construção do CER.

Das 16 Redes propostas, habilitaram-se os seguintes CER: Núcleo de Atenção Médica Integrada da Universidade de Fortaleza (NAMI); Núcleo de Tratamento e Estimulação Precoce (NUTEP) e Centros Especializados em Reabilitação (CER) em Sobral.

Em relação à Rede de Atenção às Urgências e Emergências (RUE), esta trabalha com vistas à promoção, prevenção e atenção básica, bem como os serviços do SAMU 192, Sala de Estabilização, UPA e os serviços de média e alta complexidade dos Hospitais da Rede

Hospitalar e Atenção Domiciliar, sendo trabalhados: porta de entrada, leitos de retaguarda, leitos de terapia intensiva, linhas de cuidado de Trauma, IAM e AVC, e unidades de cuidados prolongados (SESA, 2019).

Frente ao elencado, o Ceará também conta com três linhas de cuidados prioritários: Trauma, Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) e Acidente Vascular Cerebral (AVC), assegurando o acesso a esses serviços em todos os polos macrorregionais, utilizando-se, também, da classificação de risco, fazendo com que seja possível intervir de forma adequada e amenizando os agravos à saúde do paciente, unificando a integralidade, equidade e universalidade nos serviços de urgência e causas externas (SESA, 2019).

Também é importante citar as UPA que foram apresentadas no ano de 2003 como parte da Política Nacional de Urgência e Emergência e funcionam como unidades intermediárias entre a Atenção Básica de Saúde e a Atenção Hospitalar. Com isso, cabe a estas realizar os atendimentos das urgências de média complexidade, e aos hospitais gerais compete a responsabilidade pelos atendimentos de maior complexidade (SESA, 2019).

Desse modo, estas devem estar articuladas com os demais serviços de saúde para desenvolvimento pleno do trabalho, conforme disposto na Portaria ministerial 342 de 2013:

Articular-se com a Atenção Básica à Saúde, SAMU 192, unidades hospitalares, unidades de apoio diagnóstico e terapêutico e com outros serviços de atenção à saúde, por meio de fluxos lógicos e efetivos de referência e contra referência, ordenados pelas Centrais de Regulação Médica de Urgências e complexos reguladores instalados na região (BRASIL, 2011, p.2).

A descentralização do atendimento proporciona a diminuição das sobrecargas dos hospitais de maior porte, tendo em vista que o trabalho nos serviços de saúde deve se fundamentar na perspectiva do atendimento integral aos usuários. Mesmo com a descentralização, a integralidade e humanização permanecem interligadas, pois elas vêm se perpetuando de geração em geração.

Sobre a atenção domiciliar, a mesma faz parte das ações de saúde pública conferidas à população do estado, envolvendo a articulação de equipe multidisciplinar para o desenvolvimento de estratégias de saúde, de modo a qualificar a territorialização e aumentar as práticas em saúde. O Ceará também conta com a Rede de Atenção Psicossocial, centrada na Política de Saúde Mental, que se encontra fundamentada na Lei Federal 10.216/02, fazendo com que seja consolidada atenção que garanta a livre circulação de pessoas com determinados transtornos, bem como de pessoas que fazem uso de substâncias ilícitas e lícitas (esta última sendo consumida de forma exacerbada e gerando a dependência) (SESA, 2019).

Em relação à saúde mental, o estado contempla 25 serviços, sendo pactuadas 18 Redes de Atenção Psicossocial, aumentando, assim, o olhar ao usuário com transtornos mentais, como demais dependências, articulando ações de promoção à saúde e inserindo a universalidade, equidade e integralidade nas ações oferecidas a esse público, trabalhando, deste modo, de forma humanizada (SESA, 2019).

As ações destinadas à saúde bucal são desenvolvidas em toda a rede de atenção do SUS desenvolvidos nos Centros de Especialidades Odontológicas (CEO) e alta complexidade e, com isso, atualmente, está sendo inserida a atenção terciária/hospitalar odontológica. O objetivo é prestar serviços direcionados à cirurgia e traumatologia buco-maxilo-facial, bem como apoiar a referência a partir dos CEO de pacientes com câncer de boca para instituições que trabalhem com serviços de cabeça e pescoço e oncologia (SESA, 2019).

Na área das doenças crônicas, as ações são voltadas a doenças cardiovasculares (hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus) e câncer. No que concerne às neoplasias, estas estão em primeiro lugar como as causas de mortalidade e, no Brasil, sendo a segunda principal causa de morte no Ceará até 2019, perdendo apenas para as cardiopatias. As doenças de cunho infeccioso deixam de ganhar espaço nesse cenário, em detrimento de melhorias nas condições nutricionais, desenvolvimento de vacinas, expansão dos serviços de saneamento básico, utilização de antibióticos, dentre outros, aumentando, assim, a expectativa de vida da população (SESA, 2019).

As doenças crônicas não transmissíveis são as principais causas de mortalidade mundial. Entre elas, destacam-se as doenças do aparelho circulatório, neoplasias, diabetes e doenças respiratórias crônicas. Em 2018, no Ceará, o número de óbitos por essas doenças foi de 50,6% em relação ao total de indivíduos portadores dessas comorbidades (ARAÚJO; MORAIS, 2020).

Mesmo com o aumento da expectativa de vida da população, alguns agravantes que colocam em risco à saúde das pessoas estão sendo estudados, como é o caso do tabagismo, alcoolismo e hábitos alimentares nocivos, aumentando, consideravelmente, o risco do desenvolvimento de câncer de mama e próstata, como demais outros, sendo, então, a segunda causa de mortalidade no referido estado. No que concerne ao câncer de mama, Fortaleza é conhecida como a capital do Nordeste que mais tem casos de incidência dessa patologia e o câncer de pele se destaca como a neoplasia mais comum no estado (SESA, 2019).

No tocante ao tabagismo, tem-se desenvolvido ações de conscientização para que seja possível despertar o conhecimento da população frente às consequências desse uso. Exemplos dessas ações ocorrem por meio de palestras em hospitais do governo do estado e UBS,

a respeito dos danos causados pelo tabaco; capacitações de profissionais de saúde sobre os efeitos nocivos do cigarro; e programas de controle de tabagismo para os indivíduos que desejam parar de fumar.

A Rede de Atenção em Oftalmologia, instituída pela Portaria SAS/MS Nº 288, de 19/05/2008, é considerada uma estratégia de cunho organizativo que articula as três esferas de governo, visando realizar conformação para as Unidades de Atenção Especializada em Oftalmologia, além de organizar rede de serviços regionalizada e hierarquizada, que disponha de uma linha de cuidados integrados, voltados às patologias oftalmológicas (SESA, 2019).

Frente ao elencado no parágrafo anterior, na atenção básica deverão ser realizadas as seguintes ações: ações educativas, teste de acuidade visual, consultas médicas, consultas de enfermagem, ações preventivas e de investigação diagnóstica relacionadas às comorbidades, como diabetes e hipertensão. Por sua vez, na atenção especializada deverão realizar, obrigatoriamente: consulta oftalmológica com avaliação clínica, procedimentos de diagnose, terapia e acompanhamento da patologia oftalmológica identificada, segmento ambulatorial pré-operatório e pós-operatório continuado e específico para os procedimentos cirúrgicos, incluindo os procedimentos de diagnose e as terapias complementares, atendimento das complicações que advierem do tratamento cirúrgico realizado e os procedimentos de diagnose, terapia e cirúrgicos, compatíveis com o tipo de assistência especializada ao qual se credenciar/habilitar. As Unidades de Atenção Especializada em Oftalmologia de alta complexidade deverão oferecer atendimento de urgência e emergência em regime de 24 horas, de acordo com a necessidade local e ou regional; ao paciente portador de glaucoma; em reabilitação visual, na própria unidade de atenção ou referenciar a serviços que realizem este atendimento (SESA, 2019).

No que corresponde à Atenção Integral em Saúde do Trabalhador, o Ceará conta o Núcleo de Atenção à Saúde do Trabalhador (NUAST) que se encontra inserido como parte da Coordenadoria de Políticas e Atenção à Saúde (COPAS) e, dentre as atribuições, destaca-se a coordenação das ações de Saúde do Trabalhador nas diferentes instâncias do SUS. O NUAST trabalha em parceria com os CEREST e integra ações, serviços e setores do estado que trabalham voltados à saúde do trabalhador, com objetivo de obter melhores índices centrados na qualidade de vida deste público (SESA, 2019).

Por sua vez, os CEREST trabalham nas ações de promoção, vigilância e assistência à saúde dos trabalhadores, funcionando como centro articulador e organizador das ações intra e intersetoriais de saúde do trabalhador. Ao todo, até 2019, o estado possuía total de nove Centros de Referência em Saúde do Trabalhador, sendo um CEREST estadual e oito regionais, com a seguinte área de abrangência (SESA, 2019):

- CEREST Estadual Manuel Jacaré: 184 municípios;
- CEREST Regional de Fortaleza: abrange as Regiões de Saúde de Fortaleza, Maracanaú, Caucaia, Baturité e Itapipoca;
- CEREST Regional de Sobral: contempla as Regiões de Saúde de Sobral, Acaraú, Camocim e Crateús;
- CEREST Regional de Horizonte: engloba os municípios de Itaitinga, Pacajus, Chorozinho, Ocara, Cascavel, Pindoretama, Aquiraz, Eusébio e Beberibe;
- CEREST Regional de Juazeiro do Norte: corresponde às Regiões de Saúde de Juazeiro do Norte, Crato, Icó, Iguatu, Brejo Santo;
- CEREST Regional de Tianguá: abrange a Região de Saúde de Tianguá;
- CEREST Regional de Aracati: comporta as Regiões de Saúde de Aracati;
- CEREST Regional de Quixeramobim: envolve as Regiões de Saúde de Quixadá, Canindé e Tauá;
- CEREST Regional de Limoeiro do Norte: compreende as Regiões de Russas e Limoeiro do Norte.

A instituição da rede de serviços sentinela em Saúde do Trabalhador constitui uma das estratégias para descentralização das ações de saúde, possibilitando o desenvolvimento de estratégias de diagnóstico e de notificação dos agravos à saúde relacionados ao trabalho.

Em relação as condições socio sanitárias de alterações climáticas, riscos ambientais e problemas de saúde, as patologias transmitidas por vetores são consideradas prováveis causas de morbidade e mortalidade no Brasil e no mundo, sendo a dengue a patologia reemergente nos países tropicais e subtropicais. Por sua vez, a malária continua sendo um dos maiores problemas de saúde pública na África, ao sul do deserto do Saara, no sudeste asiático e nos países amazônicos da América do Sul (SESA, 2019).

As leishmanioses, tegumentar e visceral, têm ampliado incidência e distribuição geográfica. Outras doenças, como a febre amarela, a filariose, a febre do oeste do Nilo, a doença de Lyme e outras transmitidas por carrapato e inúmeras arboviroses, têm variável importância sanitária em diferentes países de todos os continentes, não deixando de mencionar as patologias oriundas da escassez de saneamento, ou seja, as de veiculação hídrica (SESA, 2019).

No que concerne às doenças e aos agravos transmissíveis, pode-se citar: rubéola, sarampo, difteria, tétano acidental, tétano neonatal, coqueluche, haemophilus influenzae b, meningite tuberculosa e poliomielite, doenças sexualmente transmissíveis (aids sífilis congênita, hepatite B e C), doenças transmitidas por vetores e zoonoses (dengue, leishmaniose

visceral, leishmaniose tegumentar, raiva, leptos pirose, doença de Chagas, esquistossomose, tracoma e febre chikungunya), doenças de transmissão hídrica e alimentar (hepatite A, febre tifoide e melioidose) e outras doenças transmissíveis (hanseníase, tuberculose meningites e doença meningocócica). Por sua vez, no que diz respeito às doenças imunopreveníveis, pode-se mencionar a varíola, que teve a última notificação no Brasil em 1971, em detrimento do processo de vacinação e dentre todas as doenças referidas no parágrafo anterior, algumas são objetivos da vigilância epidemiológica e compõem a Portaria n.º 271, de 6 de junho de 2014 (SESA, 2019).

Frente ao elencado, tem-se no Quadro 3 a apresentação das evidências das doenças por ano no estado do Ceará.

Quadro 3 - Evidências das doenças por ano no estado do Ceará

<b>Doenças</b>	<b>Evidências</b>	<b>Ano</b>
Sarampo	Interrupção da transmissão autóctone	2000
	Sem casos suspeitos	1999 a 2012
	4.094 casos suspeitos, 22% (916/4094) foram confirmados e 78% (3178/4095) descartados	2013 a 2015
	O Ceará adota inúmeras estratégias de vacinação	2014
Tétano	Declínio no número de casos	1994 a 2014
	31 casos confirmados, 27 (87%) eram do sexo masculino, grupo mais acometido	2006
	Proporção continuou elevada, a 85,7% e 93,3%	2013 a 2014
	Faixa etária entre 40 e 59, seguida pela faixa acima de 60 anos	2014
Tétano Neonatal	Ainda em processo de eliminação	1989
	Vacinação para mulheres férteis	1993
	Último caso registrado no Ceará	2005
Coqueluche	Casos aumentando progressivamente	2010
	156 casos confirmados	2014
Meningite por <i>Haemophilus influenzae</i> tipo b	Mais de 50 casos anuais	1997
	Menos de 10 casos por ano	2002 até o presente
Meningite tuberculosa	Menos de 10 casos entre os anos correspondentes	2005 a 2008
	Voltou a aumentar a partir deste ano	2009
Poliomielite	Foi erradicada do continente sul-americano	1994
	Último caso confirmado no Ceará	1988
HIV/Aids	734 mil pessoas vivendo com HIV/Aids no Brasil	2014
	14,3% dos casos de Aids na Região Nordeste	1980 a 2014
	14.732 casos de Aids no Ceará	Desde o início da epidemia
	Queda dos índices no estado	2005 e 2007
	Elevação do número de casos	2008
	Maior número de casos	2012
Sífilis Congênita	Proposta de eliminação	1993
	Curva ascendente	2006 a 2013
	Crescimento anual tem se mantido entre 5% e 8%	2011
	Ocorrência de casos foi registrada em todas as regiões de saúde	2014

Continua

<b>Doenças</b>	<b>Evidências</b>	<b>Ano</b>
Hepatite B e C	Notificados casos no estado do Ceará	1984
	Início do diagnóstico para hepatite B e C	1990
	Vigilância da doença	1996
	Vacinação em menores de um ano contra hepatite B	1998
	Vacinação em menores de 20 anos	2001
Dengue	A dengue foi detectada pela primeira vez no Ceará	1986
	Circulação simultânea dos três sorotipos virais, DEN 1, DEN 2 e DEN 3	2002
	Introdução do sorotipo DEN 4	2011
	Maior incidência em Brejo Santo, Fortaleza, Sobral, Iguatu e Tauá	2015
Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) <sup>11</sup>	Redução do número de casos	2006
	Os casos predominaram no sexo masculino (51,9%)	2014
Leishmaniose Visceral (LV)	Sorologia em 688.243 cães, 32.679 eram soropositivos, sendo o maior número de animais examinados em Fortaleza	2011 a 2013
	A letalidade tem se mantido elevada (6,6%)	2013
	Incidência elevada 537 casos Predominância no sexo masculino A letalidade de 7,0% Incidência em Sobral (16,1%), Brejo Santo (12,3%), Crato (9,4%), Juazeiro Do Norte (8,4%), Canindé (8,4%), Crateús (8,1%) e Caucaia (8%)	2014
Raiva	7 casos confirmados em: Fortaleza (3), Tururu (1) Maracanaú (1), Caucaia (1) e Umirim (1)	2003
	Animal identificado com a doença na cidade de Curu (sagui)	2005
	Sagui contaminado em Camocim Cão contaminado em Chaval Sagui contaminado em Ipu	2010
	Último caso confirmado no Ceará (sagui contaminado na cidade de Jati)	2012
Leptospirose	Confirmados 305 casos em 48 municípios Fortaleza, Várzea Alegre e Pacoti, com 48, 48 e 37 casos, respectivamente	2009
	A letalidade da leptospirose tem sido elevada (6,3%)	2013
	175 casos, havendo confirmação de 46 destes em 14 municípios	2014

*Continuação*

<sup>11</sup> As regiões de maior risco foram: RS Baturité, RS Tianguá, RS Sobral, RS Crato, RS Itapipoca, RS Brejo Santo e RS Juazeiro do Norte.

Doenças	Evidências	Ano
	O sexo masculino foi o mais acometido Faixa etária de 20 a 59 anos A letalidade da leptospirose tem sido elevada (11,6%)	
Doença de Chagas	Surto familiar em Redenção, com oito casos	2006
	Um caso em Sobral	2008
	Inquéritos sorológicos humanos em Maracanaú (159 participantes e nenhum soro reagente)	2009
	Tauá: 360 participantes e 11 (3%) soro reagentes Redenção: 159 participantes e 1 (0,6%) soro reagente	2010 a 2011
	Estado do Ceará endêmico Sertões de Crateús, Inhamuns, Central e Norte, compreendendo 54 municípios	2019
Esquistossomose	Realizados 161.658 exames de coproscopia em 30 municípios Positividade de casos intestinais (forma mais branda da doença) foi de: 284 casos, 182 casos (2010); 237 casos (2011); 194 casos (2012) e 48 casos (2013). O agravo é trabalhado de forma rotineira em três regiões do Ceará: Cariri, Maciço de Baturité e Serra da Ibiapaba 924 pessoas positivas para o <i>Schistosoma mansoni</i> com característica parasitaria, configurando o Ceará como área de baixa parasitemia Em 2009, foi notificada a presença do caramujo <i>Biomphalaria glabrata</i> , hospedeiro intermediário da esquistossomose mansônica, no município de Aurora, não infectante Em 2010, foi detectado o caramujo <i>Lymnaea columella</i> , hospedeiro intermediário da fascíola hepática, no Maciço de Baturité	2009 a 2013
	Por meio da pesquisa malacológica nos municípios endêmicos, foram encontrados caramujos da espécie <i>Biomphalaria straminea</i> não infectados com a forma larvária do <i>Schistosoma mansoni</i>	2011 a 2014
Tracoma <sup>12</sup>	Cariri e Maciço de Baturité apresentam as maiores prevalências. Examinados 441.018 escolares e notificados 17.386 casos de tracoma	2009 a 2014
Febre Chikungunya	Confirmação laboratorial do primeiro caso importado de Febre Chikungunya Os casos ocorreram em Fortaleza (4), Brejo Santo (1) e Aracoiaba (1) Presença do <i>Aedes Aegypti</i> em 96,2% (177) dos municípios	2014
Hepatite A	Notificados 110 casos 86 (78,2%) ocorreram em crianças e adolescentes Ambos os sexos Vacina contra hepatite A passou a fazer parte do calendário de imunização das crianças	2014

<sup>12</sup> As ações que envolvem o tracoma é a busca ativa nos escolares do 1º ao 5º ano do ensino fundamental e o encaminhamento dos casos de triquíase para cirurgia.

Doenças	Evidências	Ano
	Proposta para imunizar 95% do público-alvo	2015
Febre Tifoide	Baixa incidência	2013 e 2014
	45.200 (9,7% das internações) internações, por doenças infecciosas intestinais	2013
Hanseníase	Redução da taxa de detecção da hanseníase no Ceará	2009
	Em 2013, o coeficiente de prevalência no Brasil foi de 1,42 casos por 10.000 habitantes e no Ceará de 1,96 Alta endemicidade	2013
	Tauá (46,7%), Icó (38,6%), Juazeiro do Norte (29,8%), Iguatu (29,4%), Sobral (26,7%), Brejo Santo (26,5%), Fortaleza (23,3%), Maracanaú (21,8%) e Crato (19,7%), casos por 100.000 habitantes	2014
Tuberculose	3.429 casos novos Taxas de incidência no Ceará nas regiões de saúde: Fortaleza 56,6%; Sobral 43,2%; Caucaia 34,0%; Maracanaú 31,7%; e Camocim 30,4% casos por 100.000 habitantes	2014
Meningites em geral e doença meningocócica	Educação anual dos casos de meningites, acompanhada pela redução de casos de doença meningocócica	1994 a 2014
	Confirmados 25 casos de doença meningocócica Com maior incidência em menores de 20 anos	2014

Fonte: elaborado pela autora, com base nos dados da SESA, 2019.

*Conclusão*

No que diz respeito ao índice de morbidade hospitalar, pode-se evidenciar que os principais problemas de saúde que acometeram a população do estado no período compreendido entre 2008 e 2014 foram: patologias do aparelho respiratório, circulatório, causas externas, patologias do aparelho digestivo e doenças infecciosas intestinais, com incidência nos municípios pertencentes ao Cariri/Centro Sul (Brejo Santo e Icó); Litoral Leste/Jaguaribe (Russas); Sertão Central (Tauá). Salienta-se que Fortaleza apresenta cerca de 174 internações referenciadas, logo após, tem-se Sobral, com 85 municípios referenciados e Juazeiro do Norte, com 65 municípios (SESA, 2019).

Sobre a assistência farmacêutica, esta passou a vigorar no Ceará mediante a publicação da Constituição Federal no ano de 1988, porém, somente em 1998 que a Política Nacional de Medicamentos foi instituída, a fim de ampliar, desta forma, a assistência farmacêutica pela Portaria Federal nº176/99 e, em 1999, o estado passou a realizar a compra de medicamentos pela Programação Pactuada Integrada da Assistência Farmacêutica Básica (PPI-AFB). Com a implementação dessa assistência, observou-se crescimento na aquisição de fármacos e ampliação do número de medicamentos disponibilizados para a atenção básica. No ano de 1999, o Ceará adquiriu 58 tipos de medicamentos, já no ano de 2015 passou para 168, representando, assim, marco para saúde pública da população que dependem dos medicamentos para manutenção da saúde (SESA, 2019).

No ano de 2009, foi criada a Política de Assistência Farmacêutica Secundária, sendo esta financiada pelo estado e pelos municípios que a aderiram, contemplando a aquisição de cerca de 55 medicamentos distribuídos trimestralmente junto com demais medicamentos disponibilizados pela atenção básica e, atualmente, são disponibilizados cerca de 750 medicamentos judicializados (SESA, 2019).

Em relação à ESF, conforme mencionado, esta busca promover a qualidade de vida da população brasileira e intervir nos fatores que colocam a saúde em risco. De acordo com Costa *et al.* (2020), em 2006, foi publicada a Política Nacional de Atenção Básica (PNAB), revisada em 2012, com objetivo de manter a centralidade da ESF e consolidar a Atenção Primária à Saúde (APS), capaz de ampliar a cobertura, fornecer cuidados integrais com desenvolvimento da promoção da saúde, configurando, assim, a principal porta de entrada dos indivíduos que utilizam o SUS e eixo de coordenação do cuidado e de ordenação da Rede de Atenção à Saúde (RAS).

Por meio da ESF, é possível proximidade da equipe de saúde com o usuário do SUS, permitindo, assim, que se conheça a pessoa, a família e a vizinhança. Isso garante maior adesão do usuário aos tratamentos e às intervenções propostas pela equipe de saúde. O resultado

é mais problemas de saúde resolvidos na atenção básica, sem a necessidade de intervenção de média de alta complexidade. A Equipe de Saúde da Família está ligada à Unidade Básica de Saúde (UBS) local. Esse nível de atenção resolve 80% dos problemas de saúde da população. Entretanto, se a pessoa precisar de cuidado mais avançado, a ESF faz este encaminhamento. Estima-se que, em 2018, a ESF abrangia 80,36% da população cearense (COSTA *et al.*, 2019).

O Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ-AB) tem como objetivo incentivar os gestores e as equipes a melhorar a qualidade dos serviços de saúde oferecidos aos cidadãos do território. Para isso, propõe um conjunto de estratégias de qualificação, acompanhamento e avaliação do trabalho das equipes de saúde. O programa eleva o repasse de recursos do incentivo federal para os municípios participantes que atingirem melhora no padrão de qualidade no atendimento. Foi lançado, em 2011, e em 2015 iniciou o terceiro ciclo com a participação de todas as equipes de saúde da Atenção Básica (Saúde da Família e Parametrizada), incluindo as equipes de Saúde Bucal, Núcleos de Apoio à Saúde da Família e Centros de Especialidades Odontológicas que se encontrem em conformidade com a PNAB (SESA, 2019).

Além de algumas políticas e ações mencionadas, destacam-se outras políticas públicas da saúde que compõem a ESF e são de suma importância para o bom funcionamento e a diminuição da vulnerabilidade dos indivíduos, principalmente para os que utilizam o SUS (COSTA *et al.*, 2019; SESA, 2019):

- i) Política Nacional de Saúde Bucal: a principal meta é a reorganização da prática e a qualificação das ações e dos serviços oferecidos no país, reunindo medidas para garantir ações de promoção, prevenção e recuperação da saúde bucal dos brasileiros de todas as idades, com ampliação do acesso ao tratamento odontológico gratuito por meio do SUS;
- ii) Programa Academia da Saúde: estratégia de promoção do cuidado com a saúde, a partir da implantação de espaços públicos com infraestrutura e profissionais qualificados;
- iii) Programa de Qualificação das Ações de Vigilância em Saúde (PQA-VS): define compromissos e responsabilidades para as três esferas de governo e a implementação de ações que garantam a melhoria da vigilância em saúde;
- iv) Programa Farmácia Popular do Brasil: criado com objetivo de oferecer o acesso da população aos medicamentos considerados essenciais, como parte da Política Nacional de Assistência Farmacêutica;

v) Programa Mais Médicos: o projeto propõe a melhoria do atendimento aos usuários do SUS, levando médicos para regiões onde há escassez ou ausência desses profissionais;

vi) Programa Nacional de Controle do Tabagismo: o programa tem como objetivo reduzir a prevalência de fumantes e a consequente morbimortalidade relacionada ao consumo de derivados do tabaco;

vii) Programa Saúde na Escola (PSE): contribui para formação integral de estudantes, a partir de ações de promoção da saúde e prevenção de doenças de crianças, adolescentes e jovens da rede pública de ensino;

viii) Vigilância em Saúde: entende-se por vigilância epidemiológica um conjunto de ações que proporcionam o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças ou agravos.

ix) Programa Saúde na Escola (PSE): o PSE contribui para a formação integral de estudantes, a partir de ações de promoção da saúde e prevenção de doenças de crianças, adolescentes e jovens da rede pública de ensino;

x) Rede Cegonha: essa estratégia reúne um pacote de ações para garantir o atendimento de qualidade, seguro e humanizado para mulheres, da gravidez até os dois primeiros anos de vida da criança.

xi) Hiperdia: voltado aos portadores de diabetes e hipertensão arterial atendidos pelos SUS, sendo possível gerar informações acerca da distribuição de medicamentos aos pacientes cadastrados;

Frente ao exposto, tem-se o Quadro 4 que demonstra as atividades que são desenvolvidas nas UBS do estado do Ceará por meio da ESF.

Quadro 4 - Atividades desenvolvidas divididas por público-alvo nas UBS do Ceará

<b>Público-alvo</b>	<b>Frequência</b>	<b>Profissionais</b>	<b>Propostas</b>
Idosos	1 vez no mês	Enfermeiro Médico ACS	Palestra sobre hipertensão Palestra sobre diabetes Palestra sobre os perigos da automedicação
Mulher	1 vez no mês	Enfermeiro Médico ACS <b>Dentista</b>	Palestra sobre câncer de mama Palestra sobre infecções sexualmente transmissíveis Palestra sobre métodos contraceptivos
Adolescentes	1 vez no mês	Enfermeiro Médico ACS <b>Dentista</b>	Palestra sobre métodos de prevenção Palestra sobre infecções sexualmente transmissíveis Palestra sobre álcool e drogas ilícitas
Homem	1 vez no mês	Enfermeiro Médico ACS Dentista	Palestra sobre câncer de próstata Palestra sobre tabagismo Palestra sobre o cuidado na saúde do homem
Criança	1 vez no mês	Enfermeiro Médico ACS Dentista	Palestra sobre cuidados ao recém-nascido Palestra sobre a importância da vacinação Palestra sobre alimentação complementar Palestra sobre crescimento e desenvolvimento da criança Palestra sobre amamentação exclusiva

Fonte: elaborado pela autora, com base nos dados da SESA (2019) e Brasil (2021).

Assim, essas unidades de saúde proporcionam prevenção à saúde, precaução de agravos, diagnóstico, tratamento, reabilitação, redução de danos e manutenção da saúde, com objetivo de desenvolver atenção integral que impacte na situação de saúde e autonomia das pessoas e nos determinantes e condicionantes de saúde das coletividades. As UBS são instaladas próximo de onde as pessoas moram, trabalham, estudam e vivem e, com isso, desempenham papel central na garantia de acesso à população a uma atenção à saúde de qualidade. Além das ações elencadas no Quadro 4, também é possível receber atendimentos básicos e gratuitos em pediatria, ginecologia, clínica geral, enfermagem e odontologia. Os principais serviços oferecidos são consultas médicas, inalações, injeções, curativos, vacinas, coleta de exames laboratoriais, tratamento odontológico, encaminhamentos para especialidades e fornecimento de medicação básica (BRASIL, 2021).

Pode-se afirmar que esses serviços e ações somente se efetivarão se houver gestão qualificada e eficaz para geri-los, de forma que possa abranger todos os indivíduos, focalizando nas áreas mais vulneráveis. Nos próximos capítulos, elencam-se alguns resultados sobre a situação na vulnerabilidade em saúde no Ceará e abordam-se alguns dos pontos citados nesta seção de forma mais aprofundada.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 Origem dos dados e variáveis selecionadas

A mensuração sistemática e rigorosa dos fenômenos sociais no mundo ocidental data da primeira metade do século XX, mas somente a partir dos anos 1970, com o aparecimento da agenda ambiental e do conceito de desenvolvimento sustentável, aprofundaram-se os esforços para desenvolver instrumentos que pudessem medir o progresso em direção à sustentabilidade (GUIMARÃES; FEICHAS, 2009).

É importante enfatizar que há várias definições sobre o que é um indicador, o qual pode ser quantitativo e qualitativo, não sendo restrito a apenas uma dessas esferas. Um indicador não é apenas uma estatística, representa uma variável que assume um valor, em um tempo específico. Por sua vez, uma variável é uma representação de um atributo de determinado sistema, incluindo qualidade, característica e propriedade (QUIROGA, 2001).

Em visão mais abrangente, um indicador é um sinal que aponta determinada condição, com a finalidade de comunicar informações e auxiliar na tomada de decisões. Finalmente, o objetivo de um indicador é apontar a existência de riscos, potencialidades e tendências no desenvolvimento de determinado território, para que, em conjunto com a comunidade, decisões possam ser tomadas de forma mais racional (GUIMARÃES, 1998).

Esta tese propõe a elaboração de um índice de vulnerabilidade em saúde, consistindo de várias etapas e organização de diversos dados, que possam servir de parâmetro para avaliação da vulnerabilidade em saúde dos municípios do Ceará.

Utilizaram-se de dados secundários de diferentes fontes para reunir o banco de variáveis que serviram para determinar os fatores que explicam a vulnerabilidade em saúde e a respectiva distribuição espacial no Ceará. Conforme explícito na descrição dos objetivos, a pesquisa utilizou os municípios do estado do Ceará como categoria principal de observação. No Quadro 5, expõem-se os processos metodológicos utilizados para atingir os objetivos.

Quadro 5 - Objetivos da pesquisa e percurso metodológico utilizado

<b>Objetivos</b>	<b>Processos metodológicos utilizados</b>
Caracterizar os municípios, por intermédio da obtenção e análise de dimensões da vulnerabilidade em saúde.	Análise fatorial
Calcular o IVS de cada município, de modo a possibilitar o agrupamento e a hierarquização dos municípios do estado com relação à vulnerabilidade em saúde.	Análise fatorial Análise de agrupamento ou cluster Estatística descritiva
Analisar a relação entre o IVS e as variáveis que compõem as dimensões da vulnerabilidade em saúde dos municípios do Ceará.	Coefficiente de correlação de Pearson Estatística descritiva
Analisar o grau de dependência e a distribuição espacial do IVS no estado do Ceará.	Índice de Moran Global e Local

Fonte: elaborado pela autora.

As 20 variáveis selecionadas, expostas no Quadro 6, são referentes a indicadores socioeconômicos, de infraestrutura e situação de saúde no âmbito municipal dos 184 municípios que formam o Ceará. Os dados foram extraídos dos bancos de dados do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), do Sistema Único de Saúde (DATASUS) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para seleção dessas variáveis, considerou-se a relevância para o estudo da vulnerabilidade em saúde, a disponibilidade dos dados e o emprego em trabalhos científicos anteriores de cunho nacional e internacional no contexto da saúde. Algumas variáveis foram adaptadas para enquadrar-se à realidade do estudo. Em relação ao tempo em que cada variável foi coletada, procuraram-se os dados mais recentes, porém, algumas destas variáveis somente estavam disponíveis por meio do censo do IBGE para o ano de 2010 (mais recente).

Quadro 6 - Variáveis selecionadas para construção do IVS e respectiva relevância

Variáveis	Anos	Fontes	Fundamentação teórica <sup>13</sup>	Relevância conceitual para vulnerabilidade em saúde	Relação esperada com a vulnerabilidade em saúde <sup>14</sup>
População residente por domicílio	2018	IPECE	SZWARCWALD <i>et al.</i> (1999) REID <i>et al.</i> (2012) GEEPI (2012) PASTRANA <i>et al.</i> (2014) CHAN <i>et al.</i> (2019).	Determinados grupos de populações são mais vulneráveis a riscos para saúde e acumulam mais necessidade de serviços especializados para prevenção e tratamento de saúde. De acordo com a literatura, centros maiores e mais urbanizados tendem a ser menos vulneráveis nesse âmbito.	-
Percentual da população com rendimento per capita menor do que ¼ do salário mínimo (%)	2010	IBGE	SZWARCWALD <i>et al.</i> (1999) GEEPI (2012) PASTRANA <i>et al.</i> (2014) WORLD RISK REPORT (2013) DENDUP; ZHAO; DEMA (2018)	Existe correlação significativa entre os indicadores de desigualdade de renda e os indicadores de saúde, demonstrando, assim, que as condições de saúde não podem ser dissociadas das disparidades de renda. As pessoas com rendimento mensal baixo, em maioria, tendem a necessitar em totalidade de serviços públicos de saúde o que (juntamente com outros fatores) acaba acarretando vulnerabilidade em saúde quando há dificuldade de acesso.	+
Índice de Gini	2010	IBGE	SZWARCWALD <i>et al.</i> (1999) PARAMITA <i>et al.</i> (2018)		+
Taxa de analfabetismo (%)	2010	IBGE	SZWARCWALD <i>et al.</i> (1999) REID <i>et al.</i> (2012) OLIVEIRA <i>et al.</i> (2019)	A educação é abordada como importante fator de influência na saúde de uma sociedade. Indivíduos com melhores níveis educacionais tendem a melhorar a capacidade profissional (podendo obter elevação na renda)	+

*Continua*

<sup>13</sup> As referências foram selecionadas mediante buscas nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), Portal de Periódicos da CAPES, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e no site do *The World Risk Report*.

<sup>14</sup> Espera-se que as variáveis com o sinal positivo (+) contribuam para elevação da vulnerabilidade em saúde e as variáveis com o sinal negativo (-) favoreçam a redução desta vulnerabilidade.

Quadro 6 - Variáveis selecionadas para construção do IVS e respectiva relevância

Variáveis	Anos	Fontes	Fundamentação teórica <sup>13</sup>	Relevância conceitual para vulnerabilidade em saúde	Relação esperada com a vulnerabilidade em saúde <sup>14</sup>
				e recebem com mais facilidade orientações de saúde para prevenção e tratamento de doenças.	
Domicílios particulares permanentes por destino do lixo (inadequado ou ausente)	2010	IPECE	GEEPI (2012) PASTRANA <i>et al.</i> (2014) DENDUP; ZHAO; DEMA (2018) OLIVEIRA <i>et al.</i> (2019)	A ausência de infraestrutura adequada pode trazer consequências negativas para saúde dos indivíduos. Infraestrutura inadequada pode gerar doenças nas populações e aumentar o número de óbitos e/ou a procura por serviços de saúde.	+
Domicílios particulares permanentes sem energia elétrica	2010	IPECE	DENDUP; ZHAO; DEMA (2018) GRAHAM; KAUR; JEULAND (2018)		+
Percentual de domicílios particulares permanentes com abastecimento de água (%)	2016	IPECE	GEEPI (2012) PASTRANA <i>et al.</i> , 2014. DENDUP; ZHAO; DEMA, 2018. GRAHAM; KAUR; JEULAND (2018) OLIVEIRA <i>et al.</i> (2019)		-
Percentual de domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário (%)	2016	IPECE	GEEPI (2012) PASTRANA <i>et al.</i> (2014) DENDUP; ZHAO; DEMA (2018) OLIVEIRA <i>et al.</i> (2019)		-
Recursos transferidos do SUS/habitante	2019	DATASUS	WORLD RISK REPORT (2013)		-

Continuação

Quadro 6 - Variáveis selecionadas para construção do IVS e respectiva relevância

Variáveis	Anos	Fontes	Fundamentação teórica <sup>13</sup>	Relevância conceitual para vulnerabilidade em saúde	Relação esperada com a vulnerabilidade em saúde <sup>14</sup>
Despesa total com saúde/habitante	2019	DATASUS	WORLD RISK REPORT (2013) CHAN <i>et al.</i> (2019)	de saúde. Esses indicadores analisados, juntamente com outras variáveis de saúde, são importantes para direcionar melhor os recursos e gastos, trazendo benefício para as populações.	-
Profissionais de saúde ligados ao SUS - agentes comunitários de saúde	2015	IPECE	OLIVEIRA <i>et al.</i> (2019)	A disponibilidade e o atendimento de profissionais de saúde capacitados são fundamentais para melhoria do estado de saúde dos indivíduos, prevenção de doenças graves e salvamento de vidas.	-
Profissionais de saúde ligados ao SUS - dentistas	2015	IPECE	OLIVEIRA <i>et al.</i> (2019)		-
Profissionais de saúde ligados ao SUS - enfermeiros	2015	IPECE	OLIVEIRA <i>et al.</i> (2019)		-
Profissionais de saúde ligados ao SUS - médicos	2015	IPECE	SANDRU; IATU, (2015) OLIVEIRA <i>et al.</i> (2019) WORLD RISK REPORT (2013)		-
Unidades de saúde ligadas ao SUS	2015	IPECE	SANDRU; IATU (2015) OLIVEIRA <i>et al.</i> (2019)	As unidades de saúde ligadas ao SUS tendem a atender a famílias com maior grau de vulnerabilidade. As mesmas são de suma importância para ajudar na prevenção e no tratamento de doenças.	-
Leitos ligados ao SUS	2015	IPECE	SANDRU; IATU (2015) WORLD RISK REPORT (2013) CHAN <i>et al.</i> (2019)	Os recursos do sistema de saúde indicam o nível de acesso aos cuidados e a presença de leitos juntamente com atendimento de qualidade está correlacionada ao salvamento de vidas e à melhoria do estado de saúde dos indivíduos.	-
Internações por municípios	2019	DATASUS	REID <i>et al.</i> (2012) SANDRU; IATU (2015)	As internações são analisadas em muitos países como instrumento para avaliar os sistemas de saúde. Localidades	+

Continuação

Quadro 6 - Variáveis selecionadas para construção do IVS e respectiva relevância

Variáveis	Anos	Fontes	Fundamentação teórica <sup>13</sup>	Relevância conceitual para vulnerabilidade em saúde	Relação esperada com a vulnerabilidade em saúde <sup>14</sup>
			Chan <i>et al.</i> (2019)	com menores taxas de internações apresentam melhores condições de saúde desde a atenção primária.	
Taxa de imunizações (%)	2019	DATASUS	DENDUP; ZHAO; DEMA (2018) CHAN <i>et al.</i> (2019)	A possibilidade de controlar e erradicar doenças por meio de alta cobertura de imunização é um bom indicador de desempenho em saúde.	-
Total de óbitos	2018	DATASUS	SZWARCWALD <i>et al.</i> (1999) REID <i>et al.</i> (2012) SANDRU; IATU (2015) GEEPI (2012) PASTRANA <i>et al.</i> (2014) OLIVEIRA <i>et al.</i> (2019) WORLD RISK REPORT (2013) CHAN <i>et al.</i> (2019)	Os óbitos ocorridos em uma localidade, em geral, têm relação com as condições de vida da população. Esse indicador é útil para entender o processo de saúde do local, as mudanças populacionais e orientar nas políticas de redução de determinadas doenças.	+

Continuação

Quadro 6 - Variáveis selecionadas para construção do IVS e respectiva relevância

Variáveis	Anos	Fontes	Fundamentação teórica <sup>13</sup>	Relevância conceitual para vulnerabilidade em saúde	Relação esperada com a vulnerabilidade em saúde <sup>14</sup>
Taxa de mortalidade infantil (%)	2015	IPECE	SZWARCWALD <i>et al.</i> (1999) GEEPI (2012) PASTRANA <i>et al.</i> (2014) DENDUP; ZHAO; DEMA (2018) OLIVEIRA <i>et al.</i> (2019) WORLD RISK REPORT (2013) CHAN <i>et al.</i> (2019)	Indicador de suma importância para análise de saúde de um local. É líder de saúde nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e da ONU.	+

Fonte: elaborado pela autora.

*Conclusão*

## 3.2 Métodos de análise

### 3.2.1 Métodos utilizado para identificação e análise da vulnerabilidade em saúde dos municípios do Ceará

Para realização da análise da vulnerabilidade em saúde nos municípios do Ceará, empregaram-se as técnicas de análise fatorial e a análise de agrupamento ou *cluster*, as quais correspondem a técnicas estatísticas de análise multivariada de dados, comumente aplicadas quando é preciso combinar diversas variáveis para formação de novos indicadores e agrupar elementos em função do grau de semelhança, a partir de variáveis predeterminadas. Para Fávero *et al.* (2009), a análise multivariada é utilizada para estudar modelos nos quais todas as variáveis sejam aleatórias e inter-relacionadas, de forma que os diferentes impactos não possam ser interpretados separadamente.

Trabalhos realizados com metodologia semelhante foram desenvolvidos por Guimarães *et al.* (2014), Amendola *et al.* (2017), Damasceno (2018), IPECE (2018), Nayak *et al.* (2018), Azevedo *et al.* (2019), Chan *et al.* (2019), Hung *et al.* (2019) e Oliveira *et al.* (2019).

Guimarães *et al.* (2014) utilizaram esse método para construção de um índice socioambiental aplicado nos municípios do Rio de Janeiro, com base no censo demográfico de 2010 do IBGE. Aplicaram-se técnicas de análise fatorial em componentes principais e de agrupamento, ao conjunto de 16 variáveis socioambientais dos municípios do estado.

Amendola *et al.* (2017) formularam o índice de vulnerabilidade da família à incapacidade e dependência (IVF - ID), com objetivo de sintetizar as dimensões da vulnerabilidade social e em saúde à deficiência e dependência a partir de dados de famílias monitoradas pela Estratégia Saúde da Família (ESF) em uma região de São Paulo. Nesse estudo, utilizou-se da análise fatorial exploratória que resultou em sete componentes e, por meio do agrupamento desses componentes, obteve-se o índice final.

Damasceno (2018) utilizou a análise fatorial e de agrupamento para realização da análise do desempenho da saúde pública no semiárido brasileiro. A autora se utilizou da técnica de análise multivariada para extração de fatores e das respectivas cargas fatoriais que corroboraram para elaboração do Índice de Desenvolvimento da Saúde (IDS) e análise do nível de desenvolvimento da saúde nos municípios do semiárido.

O IPECE (2018) calculou o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) do estado do Ceará com a ideia de uma análise multidimensional que, por meio de técnicas estatísticas, traduz o nível de desenvolvimento relativo de cada um dos municípios cearenses em um

indicador sintético. Ao todo, trabalharam-se 30 indicadores agrupados em quatro grupos ligados aos aspectos fisiográficos, fundiários e agrícolas; demográficos e econômicos; de infraestrutura de apoio; e sociais. O índice foi calculado a partir de técnicas multivariadas de análise fatorial e do método de componentes principais. Para classificar os municípios, segundo o IDM, utilizou-se da análise de agrupamento ou *cluster*, com o método *k-médias* para as partições das classes.

Nayak *et al.* (2018) desenvolveram o índice de vulnerabilidade ao calor para identificar as populações e regiões vulneráveis ao calor em Nova York: *Heat Vulnerability Index* (HVI). Os dados foram coletados por meio dos setores censitários que são subdivisões de condados com populações que variam de 1.200 a 8.000 indivíduos, através do U.S. Census Bureau American Community Survey, no período de 2006 a 2010. No referido trabalho, a análise fatorial foi utilizada para reduzir o número de variáveis, para que os componentes resultantes sejam mais significativos e fáceis de interpretar. O HIV foi, então, criado somando as pontuações entre os componentes de cada setor censitário e, em seguida, mapeando a pontuação cumulativa no estado de Nova York.

Azevedo *et al.* (2019) empregaram essa técnica de análise multivariada para analisar a vulnerabilidade socioeconômica e ambiental nos municípios do estado da Paraíba, a partir de variáveis descritoras de quatro principais dimensões: socioeconômica, demográfica, assistência à saúde e ambiental. As variáveis selecionadas foram oriundas do Censo 2010 do IBGE e de dados ambientais médios e acumulados mensais de 1990 a 2010, obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). A partir da análise fatorial, foi possível determinar o Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica e Ambiental (IVSA) que permitiu compreender as relações existentes entre os fatores ajustados.

Chan *et al.* (2019) construíram um índice de vulnerabilidade de saúde (*Health Vulnerability Index* - HVI), com vistas a melhorar a avaliação de risco de desastres. Foi criado um modelo de risco de desastre que inclui um número de indicadores-chave. O índice cobriu sete dimensões da vulnerabilidade em saúde, incluindo doenças infecciosas, mortalidade materna, mortalidade infantil, serviços de saúde, imunizações, taxa de dependência e doenças crônicas. A análise foi realizada com dados dos países que compõem a *Belt and Road Initiative* (BRI), também conhecida como a região “Silk Road Economic Belt”. A análise fatorial foi utilizada como procedimento estatístico para reduzir dimensões. Os indicadores observados e correlacionados foram considerados adequados e explicados por número menor de fatores. Em síntese, o desenvolvimento do HIV é baseado nos fatores latentes derivados da análise fatorial.

Hung *et al.* (2019) elaboraram um índice de vulnerabilidade ambiental subjetiva (*Subjective Environmental Vulnerability Index*), em Hong Kong. Este índice foi utilizado para mapear a vulnerabilidade ambiental dos bairros com base em indicadores de mortalidade, podendo ser utilizado para o planejamento de saúde e gerenciamento de risco comunitário. A análise fatorial e de agrupamento foi aplicada para construção do índice empírico de vulnerabilidade ambiental para avaliação da saúde comunitária.

Oliveira *et al.* (2019) formularam o índice de vulnerabilidade socioeconômica em saúde (*Socioeconomic Health Vulnerability Index - SEHVI*) para abordar os determinantes socioeconômicos da população de Portugal que afetam os resultados de saúde. Foram 35 variáveis coletadas entre 2001 e 2017, com base nos bancos de dados oficiais. Estas variáveis fazem parte dos seguintes grupos: determinantes de saúde (sociais, econômicos, culturais e ambientais) e resultados de saúde (indicadores de mortalidade). Nesse estudo, foi utilizada a análise fatorial do tipo exploratória para validação interna do índice.

### 3.2.1.1 Análise fatorial

A análise fatorial fornece elementos para analisar a estrutura de inter-relações entre o grande número de variáveis, procurando descrevê-las com base em número menor de índices ou fatores (HAIR *et al.*, 2009). Na nova composição, as variáveis mais correlacionadas se combinam dentro de um mesmo fator (que explica parcela das variações das variáveis originais). Como na estimação dos fatores, é imposta a condição de ortogonalidade, os fatores resultantes são independentes.

Conforme Fávero *et al.* (2009), o método de análise fatorial consiste na tentativa de se determinar as relações quantitativas entre as variáveis, aferindo os padrões de movimento, de modo a associar àquelas padrão semelhante, o efeito de um fator causal subjacente e específico a estas variáveis.

Essa análise se baseia na suposta existência de um número de fatores causais gerais, cuja presença dá origem às relações entre as variáveis observadas, de forma que, no total, o número de fatores seja consideravelmente inferior ao número de variáveis. Isso porque muitas relações entre as variáveis são, em grande medida, devido ao mesmo fator causal geral.

O modelo matemático da análise fatorial descrito por Fávero *et al.* (2009) pode ser representado por:

$$\begin{aligned}
 Z_{11} &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1m}F_m + d_1u_1 \\
 Z_{21} &= a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2m}F_m + d_2u_2 \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 Z_n &= a_{n1}F_1 + a_{n2}F_2 + \dots + a_{nm}F_m + d_nu_n
 \end{aligned}$$

De forma simplificada, tem-se:

$$Z_j = \sum a_{ji}F_i + d_ju_j \quad (j = 1, 2, \dots, n); \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (1)$$

Tal que:

$Z_j$  = j-ésima variável padronizada;

$a_{ji}$  = é o coeficiente de saturação referente ao i-ésimo fator comum da j-ésima variável;

$F_i$  = é o i-ésimo fator comum;

$d_j$  = é o coeficiente de saturação referente ao j-ésimo fator específico da j-ésima variável;

$u_j$  = é o j-ésimo fator específico da j-ésima variável.

De acordo com a análise fatorial, cada fator é constituído por uma combinação linear das variáveis originais inseridas no estudo. A associação entre fatores e variáveis ocorre por meio das cargas fatoriais, os quais podem ser positivos ou negativos, mas nunca superiores a um. Esses coeficientes de saturação têm função similar aos coeficientes de regressão na análise (HAIR *et al.*, 2009).

O coeficiente de saturação entre uma variável e um fator elevado ao quadrado identifica a proporção da variância da variável explicada pelo fator. E o somatório do quadrado dos coeficientes de saturação, para cada variável, é chamado “comunalidade”, a qual informa a proporção da variância total de cada variável, explicada pelo conjunto de fatores considerados na análise, ao passo que a soma do quadrado dos coeficientes de saturação para cada fator se denomina eigenvalue. Ao dividir o eigenvalue pelo número de variáveis incluídas no estudo, obtém-se a proporção explicada pelo referido fator ao problema estudado.

Para aplicação dessa análise, selecionaram-se as variáveis expostas no Quadro 2, compreendendo a realidade dos 184 municípios que compõem o estado do Ceará. Neste sentido, na análise fatorial, a seleção das variáveis adequadas ao fenômeno que se deseja estudar é de

extrema importância, pois uma vez a variável incluída na pesquisa, há implicações definitivas nos resultados.

O primeiro procedimento necessário é a verificação dos pressupostos que consistirá em analisar a normalidade da distribuição dos dados de cada variável (utilizando o Teorema do Limite Central, caso haja grande número de variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas, então, a distribuição tenderá para distribuição normal, à medida que o número dessas variáveis aumentar indefinidamente), além da estimação da matriz de correlação para checar a existência de relação entre as variáveis, realizada por meio de testes de hipóteses específicos (GUJARATI, 2000).

A análise da matriz de correlação apresenta os coeficientes de correlação de Pearson para cada par de variáveis adotadas na pesquisa. A relação entre as variáveis é confirmada a partir do nível de significância dos coeficientes estimados ( $p\text{-value} < 0,05$ ). De acordo com Hair Jr. *et al.*, (2005), a análise é iniciada com exame da matriz de correlações para verificação da existência de valores significativos que justifiquem a utilização da técnica. Ainda segundo os autores, se a visualização da matriz de correlações não mostrar um número substancial de valores maiores que 0,30, haverá fortes indícios que a análise fatorial não será adequada.

Conforme Fávero *et al.* (2009), para verificar a adequabilidade dos dados para análise fatorial, são utilizados o índice Kaiser – Mayer – Olkin (KMO), o teste de esfericidade de Bartlett (BTS) e a Matriz Anti-imagem. O KMO varia de zero a um e serve para comparar as magnitudes dos coeficientes de correlações observados com as magnitudes dos coeficientes de correlações parciais. Portanto, o KMO trata de uma medida de homogeneidade das variáveis, que compara as correlações parciais observadas entre as variáveis, conforme a fórmula a seguir:

$$KMO = \frac{\sum_i \sum_j r_{ij}^2}{\sum_i \sum_j r_{ij}^2 + \sum_i \sum_j a_{ij}^2} \quad (2)$$

Sendo que,

$r_{ij}$ : coeficiente de correlação observado entre as variáveis  $i$  e  $j$ ;

$a_{ij}$ : coeficiente de correlação observado entre as mesmas variáveis, que é, simultaneamente, estimativa das correlações entre os fatores. Os  $a_{ij}$  deverão estar próximos de zero, pelo fato de os fatores serem ortogonais entre si.

Em relação à estatística do KMO, quanto menor o valor do respectivo teste, menor a relação entre as variáveis e os fatores, podendo o índice variar entre zero e um. O índice menor

que 0,5 se caracteriza como inaceitável o uso dessa técnica, caso contrário, o índice próximo de 1, a utilização da técnica com os dados se torna bastante eficaz.

O teste Bartlett de esfericidade pode testar a hipótese nula de que a matriz de correlações é uma matriz identidade (o que inviabiliza a metodologia da análise fatorial proposta). Caso a matriz de correlações seja uma matriz identidade, significa que as inter-relações entre as variáveis são iguais a zero e, portanto, a análise fatorial não deverá ser utilizada, sendo  $H_0$  (a matriz de correlações é uma matriz identidade) e  $H_a$  (a matriz de correlações não é uma matriz identidade). Caso  $H_0$  for aceito, a análise fatorial deve ser desconsiderada, caso  $H_0$  seja rejeitado, haverá indícios de que existam correlações entre as variáveis explicativas utilizadas (FÁVERO *et al.*, 2009).

A matriz anti-imagem também mostra, a partir da matriz de correlações, a adequabilidade dos dados à análise fatorial e apresenta os valores negativos das correlações parciais. Na diagonal, são apresentados os valores de *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) ou a Medida de Adequação da Amostra, para cada variável, ou seja, quanto maiores esses valores, melhor será a utilização da análise fatorial e, caso contrário, talvez seja necessário excluí-la (HAIR *et al.*, 2005).

A Análise dos Componentes Principais (ACP) pondera a variância total dos dados e, na análise fatorial comum, os fatores são estimados considerando apenas a variância comum. O ACP se aplica quando o objetivo da análise for reduzir o número de variáveis para obtenção de número menor de fatores necessários a explicar o máximo possível a variância representada pelas variáveis originais.

O procedimento utilizado neste trabalho considerou a extração dos fatores iniciais por meio da ACP que mostrou combinação linear das variáveis observadas, de maneira a maximizar a variância total explicada. A escolha do número de fatores ocorreu com base no critério da raiz latente (critério de Kaiser), em que se escolheu o número de fatores a reter, em função dos valores próprios acima de 1 (*eigenvalues*) que mostram a variância explicada por cada, ou quanto cada fator conseguirá explicar da variância total (FÁVERO *et al.*, 2009).

A grande dificuldade ao se optar pela análise fatorial é a interpretação dos fatores. Nem sempre se consegue identificar claramente quais variáveis estão sendo mais bem explicadas por um fator. Uma forma de minimizar essa dúvida é aplicar o método de rotação. Para rotação dos fatores, adotou-se o método varimax que é o mais utilizado e minimiza o número de variáveis com altas cargas em diferentes fatores, permitindo a associação de uma variável a um único fator (FÁVERO *et al.*, 2009).

Por fim, os fatores<sup>15</sup> foram interpretados e nomeados conforme as cargas fatoriais. Segundo Fávero *et al.* (2005), considera-se que as cargas fatoriais maiores que 0,30 atingem o nível mínimo; cargas de 0,40 são consideradas mais importantes; cargas superiores a 0,50 são consideradas estatisticamente significativas. As variáveis com cargas mais elevadas influenciam mais a seleção de um nome ou rótulo para representar um fator.

A aplicação da análise fatorial neste trabalho teve como objetivo a produção dos escores fatoriais que foram utilizados na construção do IVS. A partir dos seis fatores extraídos e das respectivas cargas fatoriais, obtidos por meio da aplicação desta análise, identificou-se e analisou-se a vulnerabilidade em saúde dos municípios do Ceará. No Quadro 7, expõem-se as variáveis alocadas nos respectivos fatores e sinais esperados.

Quadro 7 - Descrição dos fatores

<b>Fator 1</b>	<b>Fator 2</b>	<b>Fator 3</b>	<b>Fator 4</b>	<b>Fator 5</b>	<b>Fator 6</b>
Recursos transferidos do SUS/habitante	Percentual da população com rendimento per capita menor do que ¼ do salário mínimo	Unidades de saúde ligadas ao SUS por municípios	Taxa de imunizações por município	Óbitos por municípios	Abastecimento de água inadequado ou ausente
Despesa total com saúde/habitante	Taxa de analfabetismo	População residente por domicílio		Internações por municípios	Esgotamento sanitário inadequado ou ausente
Profissionais de saúde ligados ao SUS – médicos	Destino do lixo inadequado ou ausente	Profissionais de saúde ligados ao SUS – dentistas			
Leitos ligados ao SUS por municípios	Índice de Gini	Profissionais de saúde ligados ao SUS - agentes comunitários de saúde			

*Continua*

<sup>15</sup> Extraíram-se seis fatores através da análise fatorial, mais bem explanados nos resultados, tornando-se, assim, dimensões para vulnerabilidade em saúde dos municípios do Ceará.

Quadro 7 - Descrição dos fatores

<b>Fator 1</b>	<b>Fator 2</b>	<b>Fator 3</b>	<b>Fator 4</b>	<b>Fator 5</b>	<b>Fator 6</b>
Profissionais de saúde ligados ao SUS – enfermeiros	Domicílios particulares sem energia elétrica				
	Taxa de mortalidade infantil neonatal por municípios				

Fonte: elaborado pela autora.

*Conclusão*

### 3.2.1.2 Cálculo do IVS

Segundo Medeiros (2018 apud Simpson, 2006), um índice é uma representação numérica, manipulada para se encontrar um valor de classificação, que se ampara de terminologias, como dados, que são informações organizadas para análise e auxilia a tomada de decisões; indicador, que trata do valor ou grupo de valores que dão um direcionamento; métrica, que seria um padrão de medição e o índice que é número derivado de uma série de observações, de dados, usado como apontador. Desta forma, os índices se tornam interessantes de serem estudados e apresentados, pois conseguem resumir informações consideradas técnicas e de difíceis compreensão, para que todos possam entender com mais facilidade.

Existem diferentes propostas metodológicas para construção de índices sintéticos, porém, nesta pesquisa, adotou-se a análise fatorial, tida como procedimento mais completo e sofisticado para esse tipo de cálculo. Adicionalmente, para identificação e classificação dos municípios por nível de vulnerabilidade em saúde, utilizou-se de outra técnica de análise multivariada, a análise de agrupamento ou *cluster*.

Por intermédio dos fatores extraídos e das respectivas cargas fatoriais, obtidos mediante a aplicação da análise fatorial, foi possível estudar o nível da vulnerabilidade em saúde nos municípios do estado do Ceará.

Assim, os fatores extraídos, representativos da vulnerabilidade em saúde dos municípios do estado, utilizaram-se para calcular o Índice de Vulnerabilidade em Saúde (IVS).

Com base na metodologia proposta por Lemos (2000), calculou-se o IVS para os municípios. O índice foi desenvolvido a partir dos escores estimados associados aos fatores

obtidos na estrutura fatorial definida<sup>16</sup>. Desta forma, os fatores extraídos foram agregados a partir da seguinte equação:

$$IVS_i = \sum_{j=1}^n \frac{\lambda_j}{\sum \lambda_j} F_{ji}^* \quad (3)$$

Sendo que:

IVS é o índice do i-ésimo município;

j é a j-ésima raiz característica;

n é o número de fatores extraídos na análise;

$F_{ji}^*$  é o j-ésimo escore fatorial do i-ésimo município;

$\sum \lambda_j$  é o somatório das raízes características referentes aos n fatores extraídos;

$\frac{\lambda_j}{\sum \lambda_j}$  se refere à participação relativa do fator j na explicação da variância total

captada pelos n fatores extraídos.

A normalização dos escores fatoriais se torna necessária, de forma a enquadrá-los no intervalo de zero a um, a partir da expressão:

$$F_{ji}^* = \frac{F_{ji} - F_{min}}{F_{max} - F_{min}} \quad (4)$$

Sendo que:

$F_{ji}^*$ : escore fatorial do j-ésimo fator padronizado do i-ésimo município;

$F_{ji}$ : escore fatorial do j-ésimo fator para o j-ésimo município;

$F_{min}$ : menor escore fatorial do j-ésimo fator entre os municípios;

$F_{max}$ : maior escore fatorial do j-ésimo fator entre os municípios.

O IVS agrega seis importantes dimensões da vulnerabilidade em saúde no estado do Ceará: recursos financeiros e acesso ao atendimento de saúde; pobreza, escolaridade e situação de domicílio; população e acesso a serviços de saúde; imunizações e mortalidade infantil; internações e óbitos e acesso à água e ao esgotamento sanitário. O índice tem variação entre zero (valor mínimo) e um (valor máximo) e a classificação dividiu os municípios em três níveis de vulnerabilidade (baixo, médio e alto)<sup>17</sup>.

<sup>16</sup> Realizou-se a padronização dos indicadores para possibilitar a comparação dos resultados em uma base mais realista com igualdade de condições.

<sup>17</sup> Esta divisão de acordo com a análise de agrupamento ou *cluster*. Realizou-se a padronização dos indicadores para possibilitar a comparação dos resultados em uma base mais realista com igualdade de condições. É importante ressaltar que o IVS é um índice relativo, portanto não quantifica a vulnerabilidade, ou seja, não nos informa se a vulnerabilidade é alta ou baixa. Apenas permite identificar maiores ou menores níveis de vulnerabilidade.

### 3.2.1.3 Agrupamento dos municípios com características semelhantes quanto à vulnerabilidade em saúde no Ceará: análise de agrupamento ou *cluster*

Procedeu-se, ainda, à aplicação de outra técnica de estatística multivariada, a análise de agrupamento ou *cluster* consiste na definição de grupos homogêneos e/ou heterogêneos, constituindo-se em método orientador e norteador para identificação de diferenças de comportamento, tomada de decisões e definição de estratégias de atuação e planejamento.

O método adotado foi a análise de agrupamento não hierárquico, pelo procedimento k-médias que requer a definição prévia do número de agrupamentos (k) a serem formados. “O método de k-médias é responsável por alocar cada um dos elementos existentes em um dos k grupos pré-definidos, objetivando minimizar a soma dos quadrados residuais dentro de cada grupo com a finalidade de aumentar a homogeneidade do mesmo” (FÁVERO *et al.*, 2009, p.55).

Consiste, portanto, em dividir um conjunto de elementos (municípios) em subconjuntos, os mais semelhantes possíveis, de modo que os elementos pertencentes a um mesmo grupo sejam similares com respeito às características que forem medidas em cada elemento. Ou seja, por meio de tal procedimento estatístico, os elementos são classificados em grupos restritos homogêneos internamente, com variabilidade intraclasse mínima e interclasse máxima (HAIR *et al.*, 2009).

Os grupos foram divididos com base nos valores obtidos para o IVS, a partir do índice fatorial, conforme definido anteriormente. Neste trabalho, os municípios do estado do Ceará foram divididos (pelo pesquisador) em três *clusters*, sendo classificados conforme exposição na Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação dos municípios cearenses, de acordo com o intervalo do ISVS definido pela análise de *cluster*

<b>Clusters (Faixas do IVS)</b>	<b>Intervalo do IVS</b>	<b>Nº de municípios</b>	<b>% dos municípios estudados</b>
Municípios com menores níveis de vulnerabilidade em saúde	0,28  -- 0,39	10	6
Municípios com níveis intermediários de vulnerabilidade em saúde	0,40  -- 0,47	40	22
Municípios com maiores níveis de vulnerabilidade em saúde	0,48  -- 0,62	134	72

Fonte: dados da pesquisa.

Em relação à análise do padrão da distribuição espacial da vulnerabilidade em saúde associada às políticas públicas dos municípios propostos na pesquisa, utilizaram-se de ferramentas de geoestatística que buscam analisar padrões espaciais, formando, assim, um mapeamento da vulnerabilidade em saúde dos municípios, permitindo as diferenciações socioespaciais presentes em um determinado espaço, de modo a indicar as áreas e os indivíduos que apresentam os piores e melhores níveis de vulnerabilidade em saúde, associando-os às políticas públicas de saúde presente nesses espaços.

### ***3.2.2 Método utilizado analisar a relação entre o IVS e as dimensões da vulnerabilidade em saúde dos municípios do Ceará***

Nesta etapa, optou-se pelo estabelecimento de correlações entre as variáveis que compõem as seis dimensões da vulnerabilidade em saúde no Ceará e o IVS calculado. A técnica utilizada foi a correlação de Pearson, além de investigações formuladas com metodologia semelhante construídas por Szwarcwald *et al.*, (1999); Magalhães (2015), Zhang *et al.* (2016), Assefa *et al.* (2020) e Nascimento (2020).

Szwarcwald *et al.* (1999) utilizaram essa metodologia para comprovar empiricamente a hipótese de que a situação de saúde está associada à desigualdade de renda no município do Rio de Janeiro. Segundo os autores, associações entre condições de saúde e desigualdade de renda encontradas evidencia a importância da pobreza relativa e os efeitos da privação social e material de grande parte da população. Na pesquisa mencionada, os indicadores de concentração de renda se mostraram altamente correlacionados entre si e significativamente correlacionados aos indicadores de saúde. Para análise estatística, utilizou-se o software *SPSS* (versão não exposta no trabalho), sendo 5% o nível de significância.

Magalhães (2015) estabeleceu, conforme o método de correlação de Pearson, relações entre temperatura do ar, umidade relativa do ar, pluviosidade e número de casos de dengue em Fortaleza. O autor realizou correlações para cada dupla de variável correlacionada e as mesmas foram realizadas por meio do software *SPSS 13.0* ao nível de significância menor ou igual a 0,05. Com isso, foi possível descrever a evolução da temperatura do ar, da umidade relativa e da precipitação pluviométrica entre 1986 e 2013 e correlacioná-los com a incidência de dengue na cidade estudada.

Ao examinar se os indivíduos com vulnerabilidade cognitiva à depressão (*Cognitive Vulnerability to Depression - DCV*) exibem padrões de atividade cerebral espontânea semelhantes em comparação com pacientes com transtorno depressivo maior (*Major*

*Depressive Disorder - TDM*), Zhang *et al.* (2016) aplicaram a análise de correlação de Pearson para avaliar as correlações significativas e diferenças entre os grupos estudados. As pontuações da escala são do *Center for Epidemiologic Studies Depression (CES-D)* nos EUA.

Assefa *et al.* (2020) avaliaram a relação entre a segurança global de saúde (*Global Health Security - GHS*) e a cobertura universal de saúde (*Universal Health Coverage - UHC*) empregando dois índices quantitativos recentes. Para os autores, a segurança global de saúde e a cobertura universal de saúde são fundamentais para a saúde global e as agendas que aspiram por um mundo mais saudável e seguro. Estes realizaram macroanálise para determinar a presença de relação entre o GHS índice (GHSI) e índice UHC (UHCI). Calcularam-se, então, o coeficiente de correlação de Pearson e o coeficiente de determinação. As análises foram feitas pelo *IBM SPSS* versão 25.0, com nível de confiança de 95%.

Na mesma linha do estudo de Magalhães (2015), tem-se o trabalho de Nascimento (2020), em que propôs a análise da relação entre indicadores climáticos e o número de casos Chikungunya em Fortaleza. O autor desenvolveu, então, a análise da relação entre os indicadores climáticos (matriz X com os indicadores precipitação, velocidade média do vento, velocidade máxima média do vento, umidade relativa, insolação, presença do El Niño, temperatura máxima média, temperatura média) e a distribuição dos casos de Chikungunya em Fortaleza. Verificou-se a existência de correlação linear significativa entre cada indicador x e a variável Y, por meio do coeficiente de correlação de Pearson.

### 3.2.2.1 Coeficiente de correlação de Pearson

O coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) é uma medida do grau de relação linear entre duas variáveis quantitativas. Este coeficiente oscila entre os valores -1 e 1. O valor zero significa que não há relação linear, os valores -1 e 1 sugerem relações lineares perfeitas, porém inversas. Quanto mais próximo for de 1 ou -1, mais forte é associação linear entre duas variáveis (MAGALHÃES, 2015).

Para Figueiredo Filho e Silva Júnior (2006), a correlação de Pearson é uma medida da variância compartilhada entre duas variáveis. O modelo linear supõe que o aumento ou decréscimo de uma unidade variável X gera o mesmo impacto em Y. Ao corroborar com a explicação de Magalhães (2015), os autores descrevem que este coeficiente varia de -1 a 1. O sinal indica direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor sugere a força da relação entre as variáveis.

Ainda de acordo com Figueiredo Filho e Silva Júnior (2006), uma correlação perfeita (-1 ou 1) indica que o escore de uma variável pode ser determinado exatamente ao se saber o escore da outra. No outro lado, uma correlação de valor zero demonstra que não há relação linear entre as variáveis. Entretanto, como valores extremos (zero ou um) dificilmente são encontrados na prática, é válido mostrar que alguns pesquisadores interpretam a magnitude dos coeficientes da seguinte maneira: valores entre 0,10 e 0,29 podem ser considerados pequenos; escores entre 0,30 e 0,49 podem ser considerados como médios; e valores entre 0,50 e 1 podem ser interpretados como grandes (COHEN, 1988).

Figueiredo Filho e Silva Júnior (2006 apud Dancey e Reidy, 2005) estes últimos autores apontam para uma classificação um pouco diferente da citada acima:  $r = 0,10$  até  $0,30$  (fraco);  $r = 0,40$  até  $0,6$  (moderado);  $r = 0,70$  até  $1$  (forte). De qualquer modo, o certo é que quanto mais próximo de um (independente do sinal), maior é o grau de dependência estatística linear entre as variáveis, e quanto mais perto de zero, menor é a força dessa relação.

Conforme mencionado, nesta tese, estabeleceram-se correlações por meio do coeficiente de correlação de Pearson, entre as variáveis que compõem as dimensões da vulnerabilidade em saúde no estado analisado e o IVS calculado. Deve-se destacar que por meio deste coeficiente, estimou-se a força da relação entre duas variáveis ao nível de significância menor ou igual a 0,01 e/ou menor ou igual a 0,05.

Sobre essa questão da significância estatística, Figueiredo Filho e Silva Júnior (2006) destacam que:

Um dos objetivos centrais da estatística é fazer inferências válidas para a população a partir de dados amostrais. É nesse sentido que a significância estatística, assim como o intervalo de confiança, é uma medida de incerteza a respeito de uma determinada estimação. O p valor (*p-value*) apresenta a probabilidade dos valores encontrados a partir de dados amostrais serem representativos dos parâmetros populacionais, dado que a hipótese nula é verdadeira. Quanto menor o seu valor, maior é a confiança do pesquisador em rejeitar a hipótese nula. No outro oposto, valores altos do p indicam que a hipótese nula não pode ser rejeitada. Em ciências sociais, é comum adotar três diferentes patamares para analisar o p valor: 0,1 (significativo no nível de 10%); 0,05 (significativo no nível de 5%) e 0,01 (significativo no nível de 1%) (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2006, p. 133).

Magalhães (2015) também explica que o nível de significância é a probabilidade mínima de erro ao concluir que existe significância estatística e indica a probabilidade de rejeitar a hipótese nula, quando ela é efetivamente verdadeira. A hipótese nula é a que traduz a ausência do efeito que se quer verificar e a hipótese alternativa é a que o investigador quer verificar.

Por fim, estima-se que o coeficiente de correlação de Pearson e as respectivas derivações são escolhidos em 95% dos casos para descrever o padrão de relacionamento entre

variáveis ou fazer inferências válidas para população a partir de dados amostrais (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2006).

As correlações elaboradas nesta pesquisa foram calculadas por meio do *software IBM SPSS* versão 25.0 (*Statistical Package for the Social Sciences* – pacote estatístico para as ciências sociais) que consente diferentes tipos de análises de dados, teste de hipóteses e desenvolvimento de modelos de projeção.

### ***3.2.3 Método utilizado para verificar o grau de dependência e distribuição espacial do IVS nos municípios do Ceará***

Por meio das ferramentas de autocorrelação espacial (Índice de Moran Global e Local), verificou-se a distribuição espacial do IVS nos municípios do estado do Ceará. As medidas de correlação espacial foram propostas, para que fosse possível investigar o processo espacial de evolução geográfica, a partir de diferentes pontos de vista. Esses índices foram empregados para avaliar o grau de dependência espacial e autocorrelação do IVS em relação à área estudada, contribuindo, assim, para análise da vulnerabilidade em saúde no estado.

Pesquisas realizadas com processo metodológico similar foram desenvolvidas por Magalhães (2015), Penso e Périgo (2016), Moyano *et al.* (2016), Hernández-Vásquez *et al.* (2017), Ibarra-Zapata *et al.* (2019), Marconato *et al.* (2020) e Natividade *et al.* (2020).

Magalhães (2015) desenvolveu os Índices de Moran Global e Local para avaliar a autocorrelação espacial da dengue e das variáveis socioeconômicas correlacionadas significativamente com a doença, observando se os indicadores estão concentrados no espaço, nos bairros da cidade de Fortaleza.

Penso e Périgo (2016) utilizaram a abordagem espacial, na perspectiva da geografia em saúde, para analisar o perfil epidemiológico da mortalidade por diabetes mellitus tipo 2, nas regiões de saúde do estado do Rio Grande do Sul, entre 2003 e 2012. Utilizaram-se, assim, dos Índices de Moran Global e Local, a análise possibilitou aos pesquisadores compreenderem o perfil geográfico da mortalidade pela doença nas regiões de saúde do estado.

Mediante o trabalho de Moyano *et al.* (2016), as províncias peruanas foram tipificadas por métodos fatoriais, com a incorporação de dados georreferenciados, com informações do Censo Agropecuário Nacional de 2012. O uso do Índice de Moran ajudou a identificar províncias com características agrícolas semelhantes. Os resultados puderam ser utilizados para traçar alguns objetivos do plano estratégico do setor agropecuário e monitorar as políticas de desenvolvimento institucional do setor.

Hernández-Vásquez *et al.* (2017) buscaram estabelecer prevalências regionais e identificar grupos distritais com altas taxas de anemia em mulheres grávidas tratadas em unidades de saúde pública, no Peru, em 2015. Realizaram estudo ecológico de dados de gestantes com anemia, cadastradas no Sistema de Informação do Estado Nutricional (SIEN), atendidas em 7.703 estabelecimentos públicos de saúde, durante o ano de 2015. Pelo Índice de Moran, identificaram agrupamentos distritais com alta prevalência de anemia gestacional.

Ibarra-Zapata *et al.* (2019) empregaram os Índices de Moran Global e Local em estudo ecológico que considerou 1.973 surtos de influenza com alto grau de patogenicidade no mundo entre 2014 e 2016, desenvolvendo modelagem geoespacial, estimando, assim, o risco sanitário e o respectivo crescimento exponencial.

Marconato *et al.* (2020) utilizaram a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) estudada sobre as condições de saúde nos municípios brasileiros no ano de 2010. Para testar a presença de autocorrelação espacial global, os autores calcularam o I de Moran Global e, por intermédio do I de Moran Local, verificaram os *clusters* espaciais. Os modelos econométricos espaciais permitiram verificar o impacto das variáveis renda per capita, educação, gasto com saúde e infraestrutura sobre o índice de saúde FIRJAN.

Natividade *et al.* (2020) analisaram a tendência de distanciamento social na pandemia do COVID-19 e a relação desta com o contexto das condições de vida em Salvador, Bahia. Realizaram estudo ecológico, com distribuição espacial, em que calcularam o Índice de Distanciamento Social do município e o Índice de Condições de Vida. Índices de Moran globais e locais foram empregados para avaliar o grau de dependência espacial e autocorrelação.

### 3.2.3.1 Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) – Índice de Moran global e local

A teoria da autocorrelação espacial tem sido elemento importante da análise geográfica há vários anos. A AEDE trata dos efeitos decorrentes da dependência espacial e da heterogeneidade espacial. A dependência espacial ou autocorrelação espacial ocorre quando o valor de uma variável em determinada região  $x$ , por exemplo, está relacionada com o valor da mesma variável da região  $y$ . A heterogeneidade espacial surge ao se utilizar dados de unidades espaciais muito distintas para explicar um mesmo fenômeno (CHEN, 2013; MARCONATO *et al.*, 2020).

Conforme explica Nascimento (2020), as bases de uma AEDE são as matrizes de pesos espaciais, usualmente designadas como  $W$ . Essas matrizes são quadradas  $N$  por  $N$ , cujos pesos espaciais representam a força de interação entre dois pontos distribuídos no espaço, isso,

se estiverem relacionadas por algum critério de vizinhança. Para caracterizar essa vizinhança, existem dois critérios mais comuns: o geográfico e o socioeconômico.

Nesta tese, adotou-se o critério geográfico, pois se apoia na proximidade física entre os pontos. Desta forma, pode ser, também, descrita como distância física. Para Nascimento (2020), esse modelo está baseado na 1ª Lei de Tobler, que diz que lugares mais próximos tendem a se relacionar de maneira mais fortemente do que lugares mais distantes.

Existem dois tipos de estatísticas nesse tipo de análise: medidas globais e medidas locais (NASCIMENTO, 2020). Empregaram-se os Índices de Moran Global e Local para avaliar a autocorrelação espacial do IVS entre os municípios do Ceará. Para Magalhães (2015), a autocorrelação espacial mensura o nível de similaridade, proximidade, correlação e aleatoriedade dos valores quantitativos amostrais representados.

A autocorrelação espacial mede a correlação da própria variável no espaço. A correlação de uma variável com ela mesma, medida no mesmo local, será sempre 1. Todavia, a correlação de uma variável com ela mesma, porém medida nas áreas vizinhas terá um valor que varia entre -1 e 1 (como qualquer medida de correlação). Quanto mais próximo de 1, maior a similaridade entre vizinhos. O valor zero denota que não existe correlação, e valores negativos sugerem dessemelhança (MAGALHÃES, 2015).

Com objetivo de visualizar a distribuição do IVS nos municípios do Ceará, optou-se em autocorrelacionar espacialmente as variáveis pelo método dos polígonos contínuos (*polygon contiguity*), ou seja, os vizinhos de primeira ordem e a matriz de contiguidade Rainha. Para mensurar o valor da função de autocorrelação, entre vizinhos diretos, aplicou-se a estatística I de Moran univariada, identificando *clusters* espaciais, após o cálculo da significância do valor encontrado.

O I de Moran univariada mede a autocorrelação espacial, a partir do produto dos desvios em relação à média, portanto, é uma medida global de autocorrelação espacial, que mensura grau de associação espacial presente no conjunto de dados. Presta-se a um teste cuja hipótese nula é de independência espacial, neste caso, o valor seria zero (CHEN, 2013; MAGALHÃES, 2015).

Além do Índice de Moran global, empregou-se o índice local, resultando em um mapa de *cluster*. Assim, visualizaram possíveis “bolsões” de dependência espacial (*clusters* e *outliers*) não observados no índice global. Esse índice junta um conjunto de operações estatísticas chamado de Indicadores Locais de Associação Espacial (LISA), que visa quantificar o grau de associação espacial a que cada localização do conjunto de dados está submetida, em

função de um modelo de vizinhança preestabelecido (MAGALHÃES, 2015; MARCONATO *et al.*, 2020).

Neste trabalho, utilizou-se do modelo de polígonos contínuos, ou seja, apenas as características de polígonos que compartilham, no mínimo, uma fronteira influenciou os cálculos para o recurso do polígono-alvo.

Para Magalhães (2015), os mapas de *cluster* representam as informações geográficas agrupadas em valores próximos. Por meio desse mapa, também, pode-se analisar as *outliers*, ou seja, os valores que não são possíveis de serem agrupados, por possuírem valores distintos em proximidades. Na representação espacial, essa função resulta na tipologia de padrões *COType*:

- HH: alta-alta (agrupamento de valores altos e próximos);
- LL: baixa-baixa (agrupamento de valores baixos e próximos);
- HL: alta-baixa (*outlier* de valores altos que não se agrupam, pois se encontram em meio a valores baixos);
- LH: baixa-alta (*outlier* de valores baixos que não se agrupam, pois se encontram em meio a valores altos);
- Não significativos: não se enquadram nos agrupamentos, pois detêm níveis variados assim como os valores dos vizinhos.

Esses agrupamentos são feitos considerando a dispersão de Moran, LISA, P-value, Z-score.

Assim, primeiramente, aplicou-se o Índice de Moran Global univariada para testar a hipótese de dependência espacial, ao fornecer uma medida geral de associação para toda a área do estudo. Quando a presença de autocorrelação espacial global foi constatada, utilizou-se do Índice de Moran Local univariada (LISA) para verificar a presença de agregados espaciais e quantificar o grau de associação espacial em cada município do estado do Ceará.

## 4 VULNERABILIDADE EM SAÚDE NOS MUNICÍPIOS DO CEARÁ

### 4.1 Dimensões da vulnerabilidade em saúde: análise fatorial

A análise fatorial foi realizada na presente tese, a fim de reunir as observações feitas para as 20 variáveis utilizadas, com propósito de identificar a vulnerabilidade em saúde dos municípios pertencentes ao estado do Ceará. A Tabela 2 apresenta os pressupostos da análise fatorial.

Tabela 2 - Pressupostos da análise fatorial

<b>Pressupostos/Indicadores de vulnerabilidade em saúde</b>	<b>Comunalidade</b>
População residente por domicílio	0,543
Percentual da população com rendimento per capita menor do que ¼ do salário-mínimo	0,850
Índice de Gini	0,698
Taxa de analfabetismo	0,797
Destino do lixo inadequado ou ausente	0,595
Domicílios particulares sem energia elétrica	0,579
Abastecimento de água inadequado ou ausente	0,864
Esgotamento sanitário inadequado ou ausente	0,522
Recursos transferidos do SUS/habitante	0,717
Despesa total com saúde/habitante	0,795
Profissionais de saúde ligados ao SUS - agentes comunitários de saúde	0,596
Profissionais de saúde ligados ao SUS - dentistas	0,580
Profissionais de saúde ligados ao SUS - enfermeiros	0,555
Profissionais de saúde ligados ao SUS - médicos	0,753
Unidades de saúde ligadas ao SUS por municípios	0,618
Leitos ligados ao SUS por municípios	0,588
Internações por municípios	0,590
Taxa de não cobertura de imunizações por município	0,524
Óbitos por município	0,696
Taxa de mortalidade infantil neonatal por município	0,686
<b>Total de municípios</b>	184
<b>Estatística KMO - Kayser-Meyer-Olkin</b>	0,772
<b>Teste de Esfericidade de Bartlett <i>Qui- Quadrado Aprox.</i></b>	1365,129
<i>Df</i>	190
<i>Sig</i>	,000

Fonte: dados da pesquisa.

Com intuito de verificar se os dados suportam a análise fatorial, procedeu-se à análise da matriz de correlação entre as variáveis, com o teste estatístico de esfericidade de Bartlett (*Bartlett's Test of Sphericity*), o qual verifica se a matriz de correlação é uma matriz identidade e possibilita observar se há correlações significativas entre as variáveis. Segundo

dados da Tabela 2, o valor do teste é 1365,129, com nível de significância ( $p\text{-value} = 0,000$ ) (é recomendado que o valor da significância não ultrapasse 0,05), nesse caso, pode-se rejeitar a hipótese nula, ao nível de 1%, de que a matriz de correlação é uma identidade, evidenciando, portanto, correlações entre as variáveis, tornando possível a aplicação da análise fatorial.

Para identificar a adequabilidade da análise fatorial, aplicou-se o índice KMO que objetiva medir a adequação da amostra à referida análise, comparando as correlações simples com as parciais observadas entre as variáveis. Observou-se que o resultado desse teste foi 0,772 (aproximadamente 77%), indicando, assim, correlação boa entre as variáveis e evidenciando que a análise fatorial é adequada. O teste de KMO varia entre zero e um, quanto mais próximo de um, melhor é a correlação.

Para Figueiredo Filho e Silva Júnior (2010), as comunalidades representam a proporção da variância para cada variável incluída na análise que é explicada pelos componentes extraídos. Geralmente, o valor mínimo aceitável é de 0,50. Logo, caso haja alguma comunalidade abaixo desse patamar, a variável deve ser excluída e a análise fatorial deve ser refeita. A baixa comunalidade entre um grupo de variáveis indica que elas não estão linearmente correlacionadas e, por isso, não devem ser incluídas na análise. No caso desta pesquisa (Tabela 2), todas as variáveis apresentaram comunalidades, com valores acima de 0,5.

Conforme Tabela 3, os fatores extraídos na análise fatorial e o quanto da variância foram explicados por cada fator. Pelo método dos componentes principais, extraíram-se seis fatores com autovalor maiores do que um e eles, em conjunto, explicam, aproximadamente, 64,43% da variância dos dados originais, sendo este percentual significativo.

Em relação ao critério de escolha do número de componentes a manter, de acordo com Fávero *et al.* (2009), o critério de Kaiser (um dos critérios mais usados) propõe considerar apenas os fatores com autovalores maiores do que um, demonstrando que esses seriam os valores estatisticamente significativos. No caso desta pesquisa, como observado na Tabela 3, todos os autovalores foram maiores do que um, podendo, assim, aceitar todos eles.

Tabela 3 - Fatores extraídos pelo método dos componentes principais

Fatores	Autovalores	Variância Explicada	
		Inicial	Rotação
1	4,731	23,653	17,895
2	2,994	14,968	16,217
3	1,577	7,884	9,945
4	1,361	6,807	7,472
5	1,187	5,936	7,360
6	1,036	5,178	5,538
Total		64,427	64,427

Fonte: dados da pesquisa.

Realizou-se, também, a rotação ortogonal dos fatores, de acordo com método Varimax para distinguir os valores das cargas fatoriais, de forma que cada variável ficasse conectada a um fator, facilitando a interpretação. Após a rotação, os fatores, em conjunto, continuaram explicando 64,43% da variância total. O fator 1 foi o mais importante do conjunto e explicou 17,895% da variância.

Logo, o modelo estimado mostrou que a vulnerabilidade em saúde no Ceará é explicada por seis fatores. Na Tabela 4, visualiza-se a matriz de cargas fatoriais. As cargas fatoriais com valor superior a 0,50 evidenciam as variáveis mais fortemente associadas a determinado fator.

Enfatiza-se que uma matriz de cargas fatoriais é uma das etapas finais da análise fatorial. Uma carga fatorial é um número decimal, positivo ou negativo, geralmente menor do que um, que expressa o quanto uma pergunta ou variável observada está carregada de um fator, ou seja, quanto maior for a carga de um item em um fator, mais a variável representa esse fator.

Tabela 4 - Matriz de cargas fatoriais rotacionadas do modelo fatorial estimado

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6
População residente por domicílio			0,580			
Percentual da população com rendimento per capita menor do que ¼ do salário-mínimo		0,876				
Índice de Gini		0,569				
Taxa de analfabetismo		0,822				
Destino do lixo inadequado ou ausente		0,719				
Domicílios particulares sem energia elétrica		0,549				
Abastecimento de água inadequado ou ausente						0,940
Esgotamento sanitário inadequado ou ausente						0,546
Recursos transferidos do SUS/habitante	0,816					
Despesa total com saúde/habitante	0,812					
Profissionais de saúde ligados ao SUS - agentes comunitários de saúde			0,531			
Profissionais de saúde ligados ao SUS - dentistas			0,571			
Profissionais de saúde ligados ao SUS - enfermeiros	0,619					
Profissionais de saúde ligados ao SUS - médicos	0,800					
Unidades de saúde ligadas ao SUS por municípios			0,693			
Leitos ligados ao SUS por municípios	0,670					
Internações por municípios					0,533	
Taxa de imunizações por município				0,707		
Óbitos por município					0,807	
Taxa de mortalidade infantil neonatal por município		0,803				

Nota: Células vazias correspondem a cargas fatoriais baixas (<0,500).

Fonte: dados da pesquisa.

Com base na Tabela 4, o Fator 1 se relaciona mais fortemente com as variáveis “recursos transferidos do SUS/habitante”, “despesa total com saúde/habitante”, “profissionais de saúde ligados ao SUS – médicos”. De forma mais moderada, também mantém relacionamento com as variáveis “leitos ligados ao SUS por municípios” e “profissionais de saúde ligados ao SUS – enfermeiros”.

Assim, o Fator 1 pode ser denominado **indicador de recursos financeiros e acesso a atendimento de saúde**, descrevendo os recursos repassados e os gastos com a saúde dos indivíduos, principalmente em relação aos profissionais de atendimento na linha de frente da saúde e os leitos hospitalares utilizados para o tratamento dos enfermos. Logo, quanto mais recursos forem disponibilizados para tratamento da saúde, assim como a quantidade de leitos e profissionais disponíveis para sociedade, menor será a vulnerabilidade nesse âmbito.

Conforme discutido por Butenop *et al.* (2013), um dos maiores problemas relacionados à saúde que alguns países enfrentam (principalmente os países do Sul global), estão relacionados à falta de financiamento de serviços de saúde. Para os indivíduos com baixa renda, a necessidade de pagamento destes serviços pode se tornar um obstáculo para melhoria da situação de saúde. A OMS estima que 100 milhões de pessoas no mundo são levadas à pobreza porque precisam arcar com gastos com saúde.

As questões relacionadas ao financiamento e à gestão de recursos financeiros do SUS são problemáticas. O subfinanciamento é considerado o aspecto mais grave do sistema. Os recursos financeiros para saúde devem ser disponibilizados de maneira adequada e eficiente, de modo a garantir melhoria e acesso aos serviços prestados. Os recursos dos sistemas de saúde indicam o nível de acesso aos cuidados e a prestação de cuidados médicos de qualidade, que são altamente correlacionados com o salvamento de vidas e estado de saúde dos indivíduos e populações (DAMASCENO, 2018; CHAN *et al.*, 2019).

A quantidade de médicos e leitos hospitalares podem ser considerados fatores de dependência para suscetibilidade ao risco, tornando populações mais vulneráveis, à medida que essas variáveis diminuem. As despesas médicas privadas e públicas são fatores que fazem parte da capacidade de adaptação dos países ao risco. À medida que essas despesas aumentam, as regiões tendem a tornar-se mais adaptadas e capazes de superar eventos que podem agravar a saúde da sociedade, tornando-os menos vulneráveis e suscetíveis a esses acontecimentos (BUTENOP *et al.*, 2013; CHAN *et al.*, 2019).

Yang *et al.* (2018) observaram que a disponibilidade de leitos hospitalares influencia na mortalidade de indivíduos nas capitais chinesas. As cidades com menores número de leitos por 10.000 habitantes apresentaram riscos de mortalidade mais elevados durante ondas

de calor. Essas descobertas podem ter implicações importantes para o desenvolvimento de sistemas de alerta de calor e ações de resposta precoce na proteção das populações vulneráveis a esses efeitos no país.

Ye, Lee e Kim (2016) confirmaram que a capacidade de leitos hospitalares foi um dos indicadores de recursos de saúde preditores de permanência nos hospitais dos condados americanos. Os resultados sugerem que as pessoas que vivem em áreas urbanas tendem a ter melhor acesso a recursos de saúde, destacando, também, a importância da situação econômica do bairro como influência para melhor acesso a esses serviços.

As desigualdades no acesso aos serviços de saúde, decorrentes da escassez e distribuição geográfica inadequada de profissionais de saúde, principalmente médicos, têm sido apontadas como problema grave, persistente no tempo e resistente às mais variadas estratégias adotadas para enfrentá-lo na maioria dos países. O problema da oferta de profissionais nas diversas áreas da saúde pública é anterior à criação do SUS (no caso do Brasil), mas, quando a necessidade é de médicos, os problemas se tornam mais difíceis de superar (NOGUEIRA *et al.*, 2016).

Apesar da expansão quantitativa de médicos nas últimas décadas, com aumento de mais de 500% no número de médicos, entre as décadas de 1970 e 2012, o Brasil apresenta disparidades na distribuição, quando considerada a população. O número de médicos por 1.000 habitantes aumentou de 1,5 em 1980 para aproximadamente 2,0 em 2012. A proporção de médicos por população na atenção básica mostra a maior carência nos municípios da Região Nordeste, em que 49,3% da população vive em áreas com escassez destes profissionais (NOGUEIRA *et al.*, 2016).

Melhor gestão de recursos humanos e financeiros do SUS seria de suma importância para melhoria desses serviços. Essa discussão também se aplica aos profissionais da área de enfermagem que também sofrem com baixos salários, vagas de emprego escassas e carência de qualidade nas condições de trabalho.

Sobre o Fator 2, este explica 16,21 % da variação comum e apresenta forte relação com as variáveis percentual da população com rendimento per capita menor do que  $\frac{1}{4}$  do salário-mínimo, taxa de analfabetismo, destino do lixo inadequado ou ausente e taxa de mortalidade infantil. De forma mediana, esse fator também se relaciona com índice de Gini e domicílios particulares sem acesso à energia elétrica.

Desse modo, este fator pode ser denominado **de características socioeconômicas**, descrevendo as condições de educação, renda e infraestrutura dos indivíduos que residem nos municípios do estado, demonstrando a importância dessas dimensões para a análise da situação

de saúde. De fato, conforme empregado na literatura que embasou a pesquisa, entende-se que quanto menor a escolaridade, menor o nível de renda; quanto mais precária a infraestrutura dos domicílios, mais vulneráveis estes indivíduos estão, quando se trata de situação de saúde.

A distribuição de renda é considerada determinante da desigualdade em saúde, ou seja, fator que gera vulnerabilidade nesse âmbito. Sousa *et al.* (2016) apresentam resultados que demonstram que um aumento na renda *per capita* ocasiona efeito inverso na Taxa de Mortalidade Infantil (TMI). Para os autores, a redução da pobreza traz contribuições para o declínio da TMI e melhoria na situação de saúde e qualidade de vida das famílias brasileiras.

No que diz respeito à TMI, Nóbrega *et al.* (2019) comentam que a redução da mortalidade materna e infantil sempre foi um desafio para os serviços de saúde e que algumas medidas vêm sendo elaboradas para obter a diminuição desses indicadores: Pacto pela Vida, instituído em 2006, como compromisso entre os gestores do SUS em torno de prioridades que apresentam impacto sobre a situação de saúde da população, incluindo a redução da mortalidade materna e infantil; e a Política Nacional de Promoção da Saúde, que traz como um dos eixos a utilização de múltiplas abordagens na geração e análise de informações sobre as condições de saúde de sujeitos e grupos populacionais para subsidiar decisões, intervenções e implantar políticas públicas de saúde e de qualidade de vida.

A TMI se caracteriza, historicamente, como um dos principais problemas sociais e de saúde de uma população. Ao expressar o estado de saúde da parcela mais vulnerável da população, nas crianças menores de um ano, a taxa de mortalidade infantil é um indicador capaz de refletir as condições de vida e os níveis de saúde e desenvolvimento socioeconômico de diversas áreas geográficas (BATISTA; MOURA; ALVES, 2020).

Sousa *et al.* (2016), em estudo sobre a TMI nos estados do Brasil, analisam que mesmo com a atuação dos governos estaduais, por meio de políticas públicas de saúde, como por exemplo, o Programa Saúde da Família (PSF) e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS), voltados para atenção primária da saúde, essa taxa ainda é considerada alta. Percebe-se, assim, que o baixo número de profissionais de saúde no grupo com alto índice, a ausência de especialistas e as deficiências estruturais corroboram para elevação TMI, indicativa de vulnerabilidade em saúde.

No âmbito internacional, de acordo com Ye, Lee e Kim (2016), os residentes de bairros socioeconomicamente desfavorecidos dos condados americanos tendem a passar por escassez de recursos de saúde, o que, por sua vez, limita o acesso a esta e piora a condição de saúde. Sandru e Iatu (2015) também afirmam que regiões com infraestrutura precárias na

Romênia apresentam maiores taxas de morbidade e mortalidade e maiores índices de vulnerabilidade social e ambiental e de vulnerabilidade em saúde pública.

Dendup, Zhao e Dema (2018) revelam que a cobertura mais ampla de educação, elevação do *status* econômico e melhoria nas condições de infraestrutura dos domicílios demonstram resultados positivos quanto à redução da morbidade e mortalidade no Butão. Os autores destacam, ainda, a importância da elaboração de políticas públicas de melhorias no saneamento, na higiene e educação em saúde, além da necessidade de melhorias no acesso aos serviços de saúde, principalmente nas regiões mais precárias.

Em termos de Brasil, Pastrana (2014) concluiu que áreas consideradas de maior risco para saúde foram caracterizadas por ter sérios problemas de habitação, renda e saneamento básico, aumentando, também, a incidência de doenças como a dengue, elevando a vulnerabilidade em saúde dessas localidades. Na mesma linha, Marconato *et al.* (2020) demonstram que o índice de saúde está relacionado positivamente com todas as variáveis explicativas no modelo estudado, reforçando, assim, que as unidades federativas do Brasil com elevada renda, educação, gasto per capita com saúde e infraestrutura domiciliar tendem a apresentar melhores indicadores de saúde.

Ademais, Sena (2017) também complementa que, no caso da energia elétrica, a ausência prejudica o uso de equipamentos médicos, refrigeração de medicamentos e vacinas, suspensão de atendimentos e serviços hospitalares e aumento da demanda de atendimentos e suprimentos dos serviços de saúde em outras localidades, que são solicitadas para atender aos indivíduos dessas áreas afetadas.

O Fator 3 está fortemente associado às variáveis unidades de saúde ligadas ao SUS por município, população residente, profissionais de saúde ligados ao SUS - agentes comunitários de saúde e dentistas. Assim, este fator pode ser denominado **indicador de atendimento primário à saúde**. Ele contribui para explicar 9,95% da variação comum.

O Fator 3 pode ser visto como um descritor de acesso ao atendimento primário à saúde no estado, pois engloba as unidades de saúde presentes nos municípios e os profissionais de saúde dentistas e agentes comunitários de saúde, também conhecidos como ACS que atuam na atenção primária, estando presente no âmbito público, principalmente nas Unidades Básicas de Saúde (UBS). Logo, em termos de vulnerabilidade em saúde, segundo a literatura estudada, à medida que esses profissionais e o número de unidades de saúde aumentam, a vulnerabilidade em saúde tende a diminuir.

Sandru e Iatu (2019) confirmaram, de acordo com o índice de vulnerabilidade em saúde pública calculado na Romênia, que regiões que obtiveram maiores taxas de mortalidade

e morbidade, também apresentavam infraestrutura de saúde precárias, incluindo baixo número de unidades e profissionais de saúde, tornando essas regiões mais susceptíveis a eventos adversos.

No Brasil, em termos de atenção primária à saúde, existem as Unidades Básicas de Saúde (UBS) que fazem parte da Política Nacional de Urgência e Emergência, lançada pelo Ministério da Saúde em 2003, como forma de organizar e estruturar a rede de urgência e emergência do Brasil. Essas unidades são consideradas a porta de entrada do usuário do SUS, são administradas pelos municípios e oferecem atendimentos básicos em pediatria, ginecologia, clínica geral, enfermagem e odontologia.

Moreira *et al.* (2017) analisam a importância de infraestrutura adequada e disponibilidade de equipamentos para o bom funcionamento das unidades de saúde. Os autores ressaltam que os recursos necessários para execução de ações em saúde, em correspondência com a quantidade da população, verificando as especificidades, é fundamental para organização dos processos de trabalho e atenção à saúde dos usuários, a fim de oferecer assistência de melhor qualidade. As deficiências estruturais das unidades também repercutem em insatisfação dos profissionais das equipes de saúde.

Em relação aos dentistas, reafirma-se que a Política Nacional de Saúde Bucal (PNSB) e os mais de 10 anos de implantação trouxeram a necessária e oportuna ampliação do número de equipes de saúde bucal no país, identificando, também, a necessidade de mudança no modelo assistencial em saúde bucal. Por fim, ressalta-se que investimentos na qualificação da gestão ou gerência setorial são condições necessárias para melhoria do acesso e da qualidade da atenção destes serviços. Além disso, com base no contexto atual, com grande alocação de recursos nos estados e municípios, torna-se crescente a necessidade de práticas de saúde baseadas em evidência de cunho nacional e internacional e de investigações que permitam melhor quantificar e qualificar o impacto das intervenções e políticas em saúde pública adotadas no Brasil (NEVES; GIORDANI; HUGO, 2019).

O Fator 4 apresenta forte relação com a variável taxa de imunizações por município e, por isso, foi denominado **indicador de imunizações**, explicando 7,47% da variação comum. Conforme os estudos desse fator, entende-se que quanto mais alta for a taxa de não imunização e mortalidade infantil dos municípios, maior a vulnerabilidade em saúde.

Sobre a questão das imunizações, para Chan *et al.* (2019), trata-se de um bom indicador de desempenho do sistema de saúde. No trabalho sobre vulnerabilidade em saúde e risco de desastres, os autores concluíram que alguns países analisados, como a Ucrânia, o país mais vulnerável da Europa, dentro da análise, possuía a taxa de vacinação mais baixa entre

todos os que faziam parte do grupo estudado, devendo a vulnerabilidade principalmente a este fator. Em comunidades com baixas taxas de vacinação, surtos de doenças infecciosas podem acontecer, gerando sobrecarga no sistema de saúde e podendo elevar principalmente a mortalidade infantil.

O Fator 5 tem forte relação com as variáveis internações e óbitos por município e pode ser denominado **indicador de internações e óbitos**. Este fator explica 7,36% da variação comum e, de acordo com a literatura estudada, pode-se afirmar que localidades com alta morbidade e mortalidade tendem a apresentar situações de saúde precárias, indicando elevada vulnerabilidade nesse âmbito.

A respeito das internações, Damasceno (2018) afirma que diversos trabalhos nacionais e internacionais mostram que elevadas taxas de internações por condições sensíveis à atenção básica estão associadas às dificuldades de acesso aos serviços básicos de saúde e à qualidade desses serviços. Conforme Elias e Magajewski (2008), a amplitude das internações hospitalares por algumas causas selecionadas reflete a qualidade da atenção ou as linhas de cuidado oferecidas aos indivíduos, avaliando elementos de estrutura e processo das unidades de saúde e equipes de saúde associadas com essa atenção.

Na mesma linha, tem-se o estudo de Castro *et al.* (2020) que constatou que a qualidade da atenção básica dos municípios brasileiros mostrou associação significativa com as internações por condições sensíveis à atenção primária. A relação entre hospitalizações e a qualidade da atenção primária à saúde tem sido estudada por vários autores e em diferentes sistemas de saúde, ademais tem indicado que altas taxas de internações revelam baixa qualidade na atenção primária, sendo responsável também pela elevação da mortalidade.

Sobre os óbitos, para Oliveira *et al.* (2019), as comunidades portuguesas que possuíam maior número de mortes, apresentaram maior vulnerabilidade em saúde, sendo que essas comunidades apresentaram maior nível de desigualdade social. As comunidades com menores índices de mortalidade possuíam serviços especializados de saúde e recursos humanos, obtendo, assim, mais bem resultados de saúde. A OMS analisou os determinantes da saúde e uma das constatações foi que os grupos desfavorecidos são mais vulneráveis a doenças, morrem mais jovens e experimentam piores condições de saúde.

Por fim, o Fator 6 se relaciona com as variáveis abastecimento de água inadequado ou ausente e esgotamento sanitário inadequado ou ausente, explicando 5,54% da variação comum. Este fator pode ser descrito como **indicador de deficiência de acesso à água e esgotamento sanitário** e remete à necessidade de melhoria da infraestrutura para desenvolvimento das condições de saúde em famílias em situação de vulnerabilidade.

Conforme exposto pela Fiocruz (2017), em 2007, a ONU declarou o acesso à água e ao esgotamento sanitário como direito humano fundamental. Pesquisa realizada na Fiocruz Minas mostra que a violação dessa prerrogativa afeta uma série de outros direitos sociais, como educação e saúde. Populações com precariedade no acesso à água e ao esgotamento acabam sendo excluídas de outras esferas da vida social e econômica.

O acesso à água potável e segura, mesmo sendo direito humano básico, não tem sido estendido a todos os indivíduos, especialmente àqueles encontrados em áreas periurbanas esquecidas pelas políticas públicas de saúde e saneamento. Nas áreas urbanas brasileiras, havia, em 2000, aproximadamente, 18 milhões de pessoas sem acesso ao abastecimento público de água, 93 milhões sem coleta adequada de esgotos sanitários e 14 milhões sem serviços de coleta de resíduos sólidos. O abastecimento de água, cada vez mais, tem preocupado e sido palco de debate dos gestores públicos, pois a falta de acesso a água tem sido considerada fator de risco à saúde, além de limitante ao desenvolvimento sustentável (GUNTHER; RAZZOLINI, 2008).

Conforme Salla *et al.* (2019), com relação ao esgotamento sanitário, é consenso que o investimento efetivo em saneamento básico diminui os gastos com saúde e reduz a taxa de mortalidade. Os autores afirmam que a incidência recorrente das doenças de veiculação hídrica em Guiné-Bissau, especificamente malária e cólera, é uma realidade com maior impacto na cidade de Bissau, o que se justifica pela incipiente infraestrutura de saneamento.

Ainda para Salla *et al.* (2019), constatou-se que melhorias no sistema de abastecimento de água são mais efetivas na economia de gastos com a saúde. A pesquisa dos autores indicou que a relação de custo saúde/saneamento apresenta quedas sensíveis com melhorias no sistema de abastecimento de água, reforçando que essas medidas devem ser prioritárias para beneficiar a saúde pública de Bissau e de outras populações com deficiência nesses setores, como países pobres da África, Ásia e América Latina, regiões nas quais há carência de saneamento básico.

A deficiência dos serviços de saneamento básico tem intensa relação com a saúde pública e a degradação ambiental. A ausência de saneamento é uma das principais causas de degradação ambiental das bacias hidrográficas brasileiras. Essa situação de carência permite disseminação de doenças de veiculação hídrica, com impactos negativos em campos diferentes da sociedade, como educação, trabalho, economia, biodiversidade e disponibilidade hídrica (FEITOSA *et al.*, 2020).

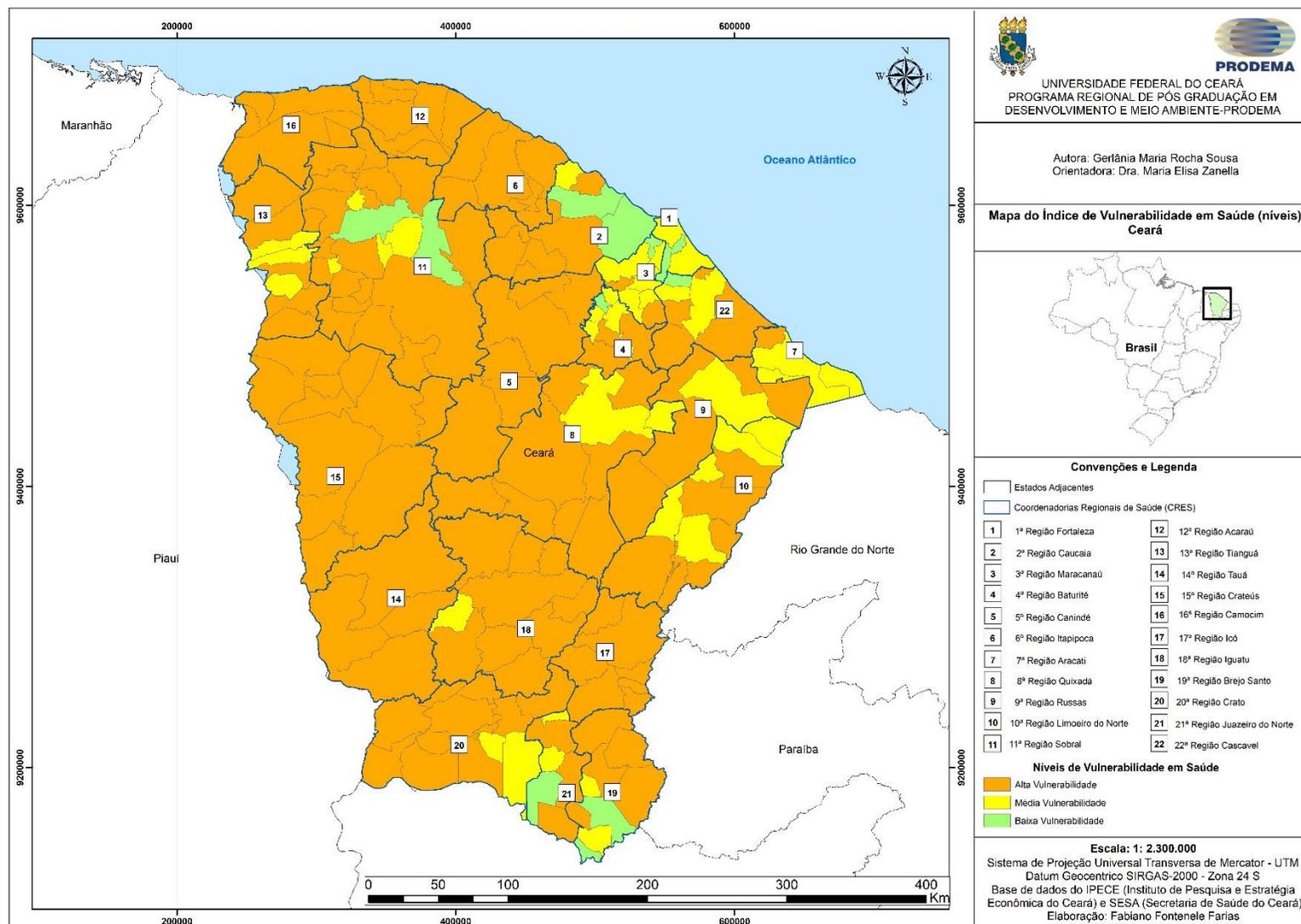
## 4.2 Índice de Vulnerabilidade em Saúde

Em razão da dificuldade para analisar, agrupar e hierarquizar os municípios do estado do Ceará com relação à vulnerabilidade em saúde ao empregar apenas os valores dos escores fatoriais, utilizou-se do IVS, calculado a partir da agregação dos seis fatores extraídos, com base na equação 3. O índice possibilitou classificar com maior precisão os 184 municípios do estado, facilitando a identificação daqueles com maior e menor vulnerabilidade em saúde.

As informações relacionadas à distribuição absoluta e relativa dos municípios cearenses, segundo as faixas do IVS, foram apresentadas anteriormente no Quadro 3. Observou-se que uma minoria dos municípios do estado está enquadrada nas faixas de baixa vulnerabilidade em saúde (6%), enquanto a maioria dos municípios (72%) apresenta alta vulnerabilidade.

O mapa representado na Figura 3 permite visualização dos municípios cearenses, segundo a vulnerabilidade em saúde. A ilustração mostra, de forma nítida, a predominância dos municípios com alta vulnerabilidade em saúde, demonstrando, assim, aspectos negativos da saúde no estado pesquisado.

Figura 3 - Classificação por faixa do IVS nos municípios do Ceará e as respectivas CRES



Fonte: elaborada pela autora, com base nos dados da pesquisa.

O IVS foi agrupado em três *clusters*, conforme o método de agrupamento ou *cluster* (Quadro 3). O *cluster* com menor nível de vulnerabilidade em saúde é o *cluster* 1, composto por 6% dos municípios do estado, destacando-se o município de Barbalha com IVS de 0,28. O *cluster* 2 agrupou os municípios com nível médio de vulnerabilidade, sendo representado por 22% dos municípios, e o *cluster* 3 abrange municípios com alto nível de vulnerabilidade em saúde, agrupando, assim, 72% dos 184 municípios cearenses, tendo destaque o município de Boa Viagem, com IVS de 0,63, sendo o município com maior nível de vulnerabilidade em saúde de todo o estado.

É importante citar que o IVS do Ceará como um todo foi 0,51 e, de acordo com o Quadro 3, o estado do Ceará se enquadra no nível alto de vulnerabilidade em saúde. Como 72% dos municípios também estão enquadrados nesse perfil, entende-se que essa informação é relevante para a análise.

A Tabela 5 apresenta um ranking dos municípios com os 10 maiores e os 10 menores IVS do estado do Ceará<sup>18</sup>. Optou-se por apresentar da seguinte forma para melhor compor a análise dos dados.

Tabela 5 - Ranking dos municípios pelos 10 maiores e 10 menores IVS

Municípios	IVS	Ranking 10 maiores	Municípios	IVS	Ranking 10 menores
Boa Viagem	0,63	1	Barbalha	0,28	1
Ipueiras	0,62	2	Eusébio	0,32	2
Ipaporanga	0,61	3	Guaramiranga	0,34	3
Mucambo	0,60	4	São Gonçalo do Amarante	0,35	4
Umari	0,60	5	Maracanaú	0,35	5
Viçosa do Ceará	0,60	6	Sobral	0,35	6
Granja	0,60	7	Penaforte	0,36	7
Parambu	0,59	8	Horizonte	0,37	8
Mombaça	0,59	9	Brejo Santo	0,39	9
Pereiro	0,59	10	Itaitinga	0,40	10

Fonte: dados da pesquisa.

O município de Barbalha possui o menor IVS do estado e localiza-se na região de saúde Juazeiro do Norte e macrorregião Cariri. Conforme IPECE (2018), o município possui população de 61.228 habitantes. Para Damasceno (2018), a cidade tem destaque pelo elevado nível de investimento em saúde, transformando-a em importante polo regional de saúde do estado, respondendo pela cobertura dos municípios da região Cariri do Ceará e de estados

<sup>18</sup> No apêndice desta tese, encontra-se a tabela com o IVS para todos os 184 municípios do estado, divididos por *clusters*.

vizinhos. A autora cita que os hospitais públicos de Barbalha fazem parte da rede de assistência médica de alta complexidade do SUS e do governo do estado, fornecendo suporte ao Hospital Regional do Cariri, em Juazeiro do Norte.

De acordo com IPECE (2019), Eusébio, Fortaleza, São Gonçalo do Amarante, Aquiraz, Maracanaú, Horizonte, Barbalha, Sobral, Cascavel e Paracuru são os dez municípios mais bem posicionados no estado, de acordo com o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM - 2017), os mesmos são referências estaduais no que tange ao conceito de desenvolvimento. Pode-se afirmar que em termos de saúde, também apresentam resultados positivos, pois estão inseridos nos *clusters* de baixa e média vulnerabilidade.

É válido salientar que na pesquisa sobre desenvolvimento da saúde no semiárido nordestino, Damasceno (2018) calculou o Índice de Desenvolvimento da Saúde (IDS) e, mediante os resultados, percebeu que Barbalha atingiu o segundo maior IDS da região semiárida e o melhor índice do estado do Ceará, sendo considerado município com elevado desenvolvimento em saúde. De acordo com dados da FIRJAN (2018), de acordo com cálculo do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), a cidade obteve alto índice. O município também atingiu alto desenvolvimento nas áreas de saúde e educação. Conforme o cálculo do IDM, o IPECE (2017) destacou Barbalha como o único município da região Cariri que alcançou melhores resultados.

No trabalho elaborado por Damasceno (2018) também se encontra com bons resultados dentro do semiárido nordestino o município de Sobral que se localiza na região noroeste do estado (Região de Saúde Sobral) e Guaramiranga que está localizada na Região Nordeste (Região de Saúde Baturité). Os dados da FIRJAN (2018) revelam que Guaramiranga apresenta IFDM moderado, porém se destaca com alto desenvolvimento nas áreas de educação e saúde.

No *cluster* 1, também estão inseridos cinco dos quinze municípios que compõem a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF): Eusébio, São Gonçalo do Amarante, Maracanaú, Horizonte e Itaitinga. Segundo números do IPECE (2019), Maracanaú, Sobral, São Gonçalo do Amarante, Eusébio e Horizonte fazem parte das dez maiores economias do estado em termos de Produto Interno Bruto (PIB).

Conforme dados da FIRJAN (2018), Eusébio foi a cidade mais bem avaliada no Ceará em termos de desenvolvimento em saúde e educação. O IFDM também destacou Sobral, São Gonçalo do Amarante, Maracanaú, Horizonte e Itaitinga como tendo apresentado alto índices de desenvolvimento nas áreas de saúde e educação. O IPECE (2018) mencionou as

cidades de São Gonçalo do Amarante, Eusébio, Maracanaú, Horizonte e Sobral como cinco dos dez mais bem ranqueados no IDM do estado.

A cidade de Brejo Santo, localizada na região Cariri (Região de Saúde Brejo Santo), foi destaque da área de educação, apresentando alto índice de desenvolvimento, de acordo com dados da FIRJAN (2018). No IDM calculado pelo IPECE (2018), o município obteve moderado desenvolvimento, porém, destacou-se com bons resultados nas variáveis de saúde.

Em relação ao *cluster 3*, este possui como pior representante a cidade de Boa Viagem, localizada na microrregião dos Sertões de Canindé (Região de Saúde Canindé). Conforme informações do IPECE (2018), Boa Viagem possui população de 54.446 habitantes. De acordo com dados da FIRJAN (2018), este município possui moderado IFDM, ocupando a 133ª posição no ranking estadual. Em relação às áreas de desenvolvimento do índice, obteve desenvolvimento moderado nas áreas de educação e saúde e baixo desenvolvimento nas áreas de emprego e renda.

Os municípios de Granjeiro, Itapiúna, Cedro, Aurora, Quixelô, Tarrafas, Ipaumirim, Barro, Umirim, Ipaporanga e Ererê foram os 10 piores ranqueados no IFDM, demonstrando baixo desenvolvimento, principalmente nas categorias de emprego e renda, além de desenvolvimento regular na área da saúde (FIRJAN, 2018).

Conforme IDM, constatou-se que as cidades de Piquet Carneiro, Acarape, Alcântaras, Abaiara, Amontada, Trairi, Icó, Aiuaba, Salitre e Icapuí demonstraram baixo desenvolvimento municipal no ranking estadual (IPECE, 2018). Boa Viagem, por sua vez, não se enquadrou na faixa dos 10 piores, mas apresentou também baixo IDM.

As informações apresentadas nestes dois últimos parágrafos também corroboram com os resultados do IVS calculado nesta pesquisa. Percebe-se que os municípios com baixo desenvolvimento municipal, em maioria, são caracterizados por serem mais distantes da capital e de centros urbanos maiores, assim como no caso do índice de vulnerabilidade em saúde. Outro ponto a destacar é que estes municípios também apresentam deficiências nas categorias de emprego e renda e, como visto na literatura estudada, o nível de renda dos indivíduos podem afetar as condições de saúde.

Em termos de CRES, conforme Figura 3 e análises de estatística descritiva, o grupo de municípios com menor índice pertence as seguintes CRES: Baturité, Brejo Santo, Cascavel, Caucaia, Fortaleza, Juazeiro do Norte, Maracanaú e Sobral. O agrupamento de localidades com médio IVS teve variação maior quanto ao encaixe nas CRES. De acordo com as análises, Aracati, Baturité, Brejo Santo, Caucaia, Crato, Cascavel, Fortaleza, Iguatu, Juazeiro do Norte,

Limoeiro do Norte, Maracanaú, Quixadá, Russas, Sobral e Tianguá foram as regiões de saúde predominantes, tendo evidência Limoeiro do Norte e Maracanaú.

O conjunto com maior IVS é composto por todas as 22 CRES, porém, Acaraú, Caucaia, Crateús, Crato, Icó, Iguatu e Sobral, principalmente este último, tiveram maior predominância de municípios. Este resultado com maior variação em termos de regiões de saúde pode ser explicado por ser o maior conjunto, em termos numéricos, de municípios.

É notório que os municípios com maiores índices fazem parte da região semiárida do Ceará. Para Damasceno (2018), o baixo desenvolvimento da saúde no semiárido brasileiro, ligado às condições sociais e econômicas adversas da região, implica que a realização de investimentos e o uso de estratégias para elevar a eficiência dos gastos são de suma importância, mas não são suficientes para garantir o desenvolvimento sustentável e maior qualidade de vida e bem-estar para os indivíduos.

De acordo com IPECE (2019), os dez municípios com menores IDM são: Aiuaba, Pires Ferreira, Catarina, Umari, Abaiara, Deputado Irapuan Pinheiro, Tejuçuoca, Tarrafas, Caridade e Piquet Carneiro. Os dados revelam que os cinco principais municípios listados nos grupos de maior índice e com melhores indicadores foram Barbalha, Sobral, Cascavel, Paracuru e Guaramiranga, respectivamente. Com isso, observou-se que os melhores resultados estiveram concentrados principalmente nas regiões de planejamento: Cariri, Grande Fortaleza e Sertão de Sobral, ou seja, os municípios das demais regiões necessitam muito mais de apoio institucional e de políticas públicas para melhorar o desenvolvimento do que estas.

Na Tabela 4<sup>19</sup>, apresentam-se as médias das variáveis dos municípios do Ceará por faixa do IVS. Como demonstrado, visualizou-se que o *cluster* com menor IVS também apresentaram resultados satisfatórios na maioria das variáveis apontadas como redutoras da vulnerabilidade em saúde. As variáveis com maior destaque foram “Percentual da população com rendimento *per capita* menor do que ¼ do salário-mínimo”, “Taxa de analfabetismo”, “Destino do lixo inadequado ou ausente”, “Domicílios particulares sem energia elétrica”, “Recursos transferidos do SUS/habitante”, Despesa total com saúde/habitante”, Profissionais de saúde ligados ao SUS/Dentistas, médicos e enfermeiros”, “Leitos ligados ao SUS por municípios” e “Taxa de mortalidade infantil neonatal por municípios”. As variáveis “Índice de Gini”, “Profissionais de saúde ligados ao SUS - ACS”, “Taxa de cobertura de imunizações por

---

<sup>19</sup> Optou-se por apresentar estas análises de estatística descritiva nesta parte dos resultados, pois as mesmas serviram para complementar a avaliação do IVS apresentado no início desta seção. Deve-se lembrar de que os dados foram padronizados, para que fosse proporcional (com exceção dos expressos através de percentual) por 1.000 habitantes, assim como nos cálculos das outras análises demonstradas e que se seguem nas próximas seções.

município” e “Óbitos por municípios” apresentaram números bastantes semelhantes nas três faixas.

Tabela 6 - Médias das variáveis dos municípios do Ceará por faixas do IVS<sup>20</sup>

Variáveis	IVS		
	Baixo	Médio	Alto
População residente por domicílio	71012,60	<b>108661,83</b>	26585,63
Percentual da população com rendimento <i>per capita</i> menor do que ¼ do salário-mínimo	<b>26,86</b>	32,39	44,37
Índice de Gini	<b>0,51</b>	0,50	0,54
Taxa de analfabetismo	<b>16,92</b>	22,16	28,47
Destino do lixo inadequado ou ausente	<b>166,53</b>	332,44	463,33
Domicílios particulares sem energia elétrica	<b>7,43</b>	11,10	18,50
Percentual de domicílios com abastecimento de água	<b>97,27</b>	95,94	97,03
Percentual de domicílios com esgotamento sanitário	13,38	17,68	<b>18,74</b>
Recursos transferidos do SUS/habitante	<b>614,10</b>	356,87	329,42
Despesa total com saúde/habitante	<b>1209,59</b>	736,24	648,43
Profissionais de saúde ligados ao SUS – ACS	2,22	2,18	<b>2,45</b>
Profissionais de saúde ligados ao SUS – dentistas	<b>0,74</b>	0,48	0,34
Profissionais de saúde ligados ao SUS – enfermeiros	<b>1,30</b>	0,87	0,81
Profissionais de saúde ligados ao SUS – médicos	<b>2,81</b>	1,05	0,85
Unidades de saúde ligadas ao SUS por municípios	<b>0,71</b>	0,69	0,66
Leitos ligados ao SUS por municípios	<b>2,61</b>	1,66	1,50
Internações por municípios	76,78	60,89	<b>59,58</b>
Taxa de cobertura de imunizações por município	46,02	41,79	<b>46,47</b>
Óbitos por município	<b>7,10</b>	6,44	6,90
Taxa de mortalidade infantil neonatal por município	<b>6,30</b>	7,5	11,01

Fonte: dados da pesquisa.

As variáveis “População residente por domicílio”, “Percentual de domicílios com esgotamento sanitário” e “Internações por municípios” traçaram caminho um pouco diferente do que o esperado e visto na literatura. Sobre a população residente, o *cluster* médio obteve o melhor resultado, porém, ressalta-se que o grupo com baixo IVS é formado por percentual menor de municípios, consequentemente, a média populacional tende a ser inferior. Porém, notou-se discrepância entre os grupos de médio e baixo IVS e o *cluster* com altos índices. Este último possui média populacional bem abaixo, corroborando a afirmativa de que, em maioria, os municípios menores tendem a apresentar maior vulnerabilidade em saúde.

Sobre o esgotamento sanitário, por meio de informações da Cagece (2016), foi confirmado que mais de 80% da água consumida (água tratada) resulta em esgotos no Ceará. O esgoto coletado pela Cagece é 100% tratado, evitando, assim, contaminação dos mananciais ao ser descartado. Porém, de acordo com dados do IBGE (2010), 1.339.202 domicílios no estado

<sup>20</sup> Os dados marcados em **negrito** destacam os resultados que se sobressaíram por faixa de IVS.

destinam os esgotos de forma inadequada (fossa rudimentar, vala, recursos hídricos, a céu aberto, entre outros), o que representa 57% do total de domicílios.

Contudo, da quantidade de domicílios que têm rede coletora disponível, 189.636 não estão efetivamente ligados. Em Fortaleza, 75.987 ligações poderiam ser feitas. Este índice pode ser percebido com maior impacto, por exemplo, nas cidades de Maranguape e Barbalha, em que cerca de 8.504 e 5.296 ligações de esgoto, respectivamente, poderiam estar ativas, porém somente 31% e 26% dos domicílios estão interligados ao sistema, respectivamente (CAGECE, 2016). Demonstram-se, assim, falhas na gestão destes serviços que ainda é uma problemática em todo o estado. A Tabela 3 explana nitidamente que a média dos grupos são próximas e, ao mesmo tempo, baixas.

Em relação às internações, o *cluster* com alto IVS obtiveram melhores resultados, porém, isso pode dever-se a falhas no próprio sistema de saúde, pois, ainda, existem municípios do interior que não possuem estrutura e leitos para internações, principalmente se estes forem de alta complexidade, impossibilitando, assim, a notificação de casos de internações.

Alves *et al.* (2018) descreveram que, no Ceará, as regiões de saúde são agrupamentos de municípios limítrofes, demarcados a partir de identidades culturais, econômicas e sociais e de redes de comunicação e transporte compartilhadas, visando integrar a organização, o planejamento e a execução de ações e serviços de saúde. A Atenção Primária à Saúde (APS) está organizada em cada município; os serviços especializados de média complexidade são pactuados entre o estado e as regiões de saúde; as macrorregiões estão definidas pela oferta de serviços especializados de alta complexidade e alto custo. Assim, a maioria das internações esteve presente nos principais municípios que compõem cada região de saúde e os mesmos, em maioria, fazem parte do *cluster* com baixo e médio IVS. No entanto, esse percentual se mostra elevado, demandando atenção por parte dos gestores.

Ainda de acordo com Alves *et al.* (2018), o impacto do processo de regionalização da saúde no Ceará na APS, nos últimos anos, embora caminhe para redução dos números de internações por condições sensíveis à atenção primária, parece demonstrar fragmentação do serviço e da gestão, barreiras de acesso e baixas resolubilidade e efetividade das ações em nível primário. A orientação do sistema de saúde centrado em atenção primária de qualidade e resolutiva requer a priorização de investimentos nesse nível assistencial para garantir a efetividade das redes de atenção estruturadas nas regiões de saúde. Investir na atenção primária pode implicar, em médio e longo prazos, redução de gastos com procedimentos de alta complexidade e otimização do uso de recursos disponíveis, como leitos hospitalares.

Por médio desses resultados, em conjunto com o IVS apresentado, obtém-se panorama da situação de saúde dos municípios do estado em relação às variáveis estudadas, além da necessidade de atenção mais específica para as CRES e os municípios com maiores deficiências em algumas dimensões. Na próxima seção, expõem-se, de forma mais detalhada, as correlações entre as variáveis que compõem as dimensões da vulnerabilidade em saúde no Ceará e o índice calculado nesta tese.

#### ***4.2.1 Relação entre o IVS e as dimensões da vulnerabilidade em saúde: coeficiente de correlação de Pearson***

O entendimento dos fatores explicativos do IVS é um requisito importante para análise mais aprofundada das dimensões que norteiam a vulnerabilidade em saúde nos municípios do Ceará. De acordo com a literatura, existem alguns fatores comuns que podem explicar como ocorre o entendimento do perfil de vulnerabilidade em saúde das localidades estudadas. Contudo, esses fatores podem variar um pouco de uma região para outra, assim como o nível de correlação.

Nesta análise estatística, realizaram-se correlações entre as variáveis que compõem as dimensões da vulnerabilidade em saúde obtidas por meio da análise fatorial e o IVS calculado. Tendo em vista que o coeficiente de correlação mede o grau de associação linear entre duas variáveis, as tabelas a seguir permitem verificar o nível de associação linear da variável IVS com as variáveis que compõem as dimensões da vulnerabilidade em saúde no estado pesquisado. Constatou-se a existência de relações positivas e negativas entre estas e o resultado apresentado pelo IVS, muito embora com diferentes níveis de força.

Portanto, em relação ao Fator 1 (indicador de recursos financeiros e acesso a atendimento de saúde), constataram-se correlações significativas com o índice, apresentando relação inversamente proporcional, condizendo com a literatura atual de cunho nacional e internacional.

Nessa relação bivariada, as correlações negativas apresentadas na Tabela 4 eram esperadas. De acordo com a literatura, à medida que esses indicadores aumentam, a vulnerabilidade em saúde diminui e, da mesma forma que eles diminuem, essa vulnerabilidade tende a aumentar. No entanto, algumas variáveis possuem correlações mais fortes, como é o caso dos recursos destinados ao SUS para os municípios ( $r = -0,643$ ). De acordo com alguns autores (conforme discutido na metodologia), essa correlação é considerada de média a forte,

ou seja, ao aumentar esses recursos, ocorre tendência à redução<sup>21</sup> do IVS. O fato de aumentar o número de enfermeiros pode não provocar redução tão significativa do IVS ( $r = -0,194$ ). As variáveis despesa total com saúde, médicos e leitos seguem a mesma lógica dos recursos transferidos do SUS, apresentando correlações médias, sendo interessante investir na elevação desses indicadores para diminuição do IVS.

Tabela 7 - Coeficientes de Correlação de Pearson entre IVS e as variáveis que compõe o indicador recursos financeiros e acesso a atendimento de saúde

<b>Variáveis</b>	<b>Coeficiente de Correlação de Pearson</b>
Recursos transferidos do SUS/habitante	-0,643**
Despesa total com saúde/habitante	-0,424**
Profissionais de saúde ligados ao SUS - médicos	-0,448**
Leitos ligados ao SUS por municípios	-0,569**
Profissionais de saúde ligados ao SUS – enfermeiros	-0,194**

Nota: A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: dados da pesquisa.

Na Tabela 8, apresentam-se os indicadores relacionados à dimensão 1 (indicador de recursos financeiros e acesso a atendimento de saúde). Observa-se com a análise descritiva um panorama geral da situação dos municípios, tendo grande parte das localidades apresentado variabilidade nos dados apresentados. É importante considerar que essa dimensão é a que mais explica a vulnerabilidade em saúde no estado pesquisado, sendo estes fatores de grande importância para análise e composição do IVS.

<sup>21</sup> A redução ocorre por conta da correlação negativa (Tabela 4).

Tabela 8 - Estatística descritiva do indicador recursos financeiros e acesso a atendimento de saúde

<b>Variáveis</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Coefficiente de Variação</b>
Recursos transferidos do SUS/habitante (inserir unidade)	350,87	141,78	150,91	1478,39	40,4
Despesa total com saúde/habitante (inserir unidade)	699,12	214,75	259,33	2076,72	30,7
Profissionais de saúde ligados ao SUS – médicos	1,01	0,61	0,32	6,40	60,4
Leitos ligados ao SUS por municípios	1,60	1,10	0,00	7,35	68,7
Profissionais de saúde ligados ao SUS – enfermeiros	0,85	0,26	0,39	1,35	30,6

Fonte: dados da pesquisa.

O município de Barbalha que obteve o menor IVS também foi a localidade do estado que apresentou o maior número de médicos (por 1.000 habitantes), seguido por Eusébio, Guaramiranga, Sobral, São Gonçalo do Amarante, Brejo Santo, Itaitinga e Fortaleza, municípios que também possuem menor nível de vulnerabilidade em saúde, de acordo com os dados do estudo. Os municípios de Palmácia, Novo Oriente, Granja, Antonina do Norte e Paramoti demonstraram possuir os piores números, respectivamente.

No tocante à quantidade de médicos por habitantes, percebeu-se elevada variabilidade, tendo em vista que o município de Palmácia possui quatro médicos para atender a uma população constituída por 12.330 habitantes, o que representa relação de 0,32 para cada 1.000 habitantes, enquanto Barbalha dispõe de 362 médicos para oferecer assistência a uma população formada por 61.228 habitantes, correspondendo à relação de 6,4 por 1.000 habitantes. Além disso, os municípios cearenses analisados obtiveram média de 1,1 médicos por 1.000 habitantes, ficando bem abaixo da média brasileira de médicos por 1.000 habitantes que, de acordo com Nunes e Sousa (2019), é de 1,83. Essas desigualdades precisam ser reduzidas para tornar o acesso digno à saúde um direito de todos.

Sobre o exposto, de acordo com o Conselho Regional de Medicina do Ceará (CREMEC,) em 2019, além da escassez de profissionais, há várias falhas nas políticas de fixação dos médicos nos distintos territórios cearenses. Um dos fatores principais é a remuneração, além das condições de trabalho que, muitas vezes, são precárias, falta de

afinidade com a região e a oportunidade de ingressarem em residências médicas disponíveis em centros urbanos maiores.

Referente ao indicador “recursos transferidos pelo SUS/habitante”, percebeu-se que Barbalha, Sobral, Brejo Santo, Jijoca de Jericoacoara e Crato demonstram melhores resultados, assim como Senador Sá, Umirim, Amontada, Itaitinga e Santana do Acaraú que fazem parte da categoria com menos recursos recebidos. Na mesma linha, tem-se o indicador “despesa total com saúde/habitante” e os municípios de Barbalha, Guaramiranga, Eusébio, São Gonçalo do Amarante e Sobral indicam possuir mais receitas recebidas, assim como São Luís do Curu, Viçosa do Ceará, Boa Viagem, Granja e Massapê apresentam resultados contrários.

Em relação aos recursos transferidos, em média, os municípios cearenses despendem R\$350,88 por habitante, sendo que o município de Senador Sá destina apenas R\$150,91 por pessoa para saúde, enquanto Barbalha gasta R\$1.478,39 por habitante. Sobre a despesa total com saúde por habitante, Barbalha também segue no topo com R\$ 2.076,72 despendidos em gastos diretos com serviços de saúde, enquanto São Luís do Curu apresenta R\$ 259,53 em relação a este indicador. A média do estado é R\$ 699,13, abaixo de alguns municípios.

A provisão de serviços de educação e saúde respondem por grande parte dos orçamentos municipais e depende fundamentalmente de boa gestão dos limitados recursos públicos. Trompieri Neto; Barbosa; Holanda (2009) verificaram a partir da Análise Envoltória de Dados (DEA) que municípios cearenses eficientes em transformar insumo em produto, não necessariamente são eficientes na transformação de insumo em resultado e vice-versa. Este caso pode retratar duas falhas comuns de gestão pública: a subutilização dos produtos na consecução das políticas públicas e o mau planejamento na definição dos produtos necessários para o alcance dos resultados desejados.

Nunes e Sousa (2019) observam que os municípios cearenses mais ricos e com maiores tamanhos populacionais não são, por regra, destaques no gerenciamento eficiente dos recursos públicos. Esta informação é constatada neste trabalho, afirmando, assim, a necessidade de melhorias na gestão dos recursos públicos em saúde para reduzir a vulnerabilidade em saúde dos municípios. Pode-se ter como exemplos os municípios que apresentaram valores mais elevados para esses indicadores, como é o caso de Barbalha.

Acerca da questão dos leitos hospitalares, pode-se afirmar que os municípios de Barbalha, Granjeiro, Sobral, Brejo Santo e Crato são os que possuem o maior número de leitos do estado, já Abaiara, Acarape, Alcântaras, Graça, Itaitira, Pacujá e Pires Ferreira não possuem leito disponível para população. Enquanto Barbalha possui 7,35 leitos para cada 1.000

habitantes, outros municípios, como os citados, não possuem nenhum leito hospitalar, sendo a média do estado 1,61 leitos por 1.000 habitantes, demonstrando, assim, disparidades quanto à distribuição deste recurso no estado. De acordo com a tabela acima pode-se dizer ainda que a variável leitos apresentou maior variabilidade entre os municípios.

De acordo com Matarazzo (2019), ao analisar a série histórica, em 2010, a densidade de leitos no Brasil era estimada em 2,23 leitos por 1.000 habitantes, caindo para 1,95 leito em 2019. Embora não exista uma recomendação oficial, a OMS estima globalmente uma média de 3,2 leitos por 1.000 habitantes. Percebe-se, então, que a maioria dos municípios do Ceará se encontram com a média de leitos abaixo do ideal, com exceção de municípios como Barbalha que se encontra em situação de baixo nível de vulnerabilidade e alto desenvolvimento em saúde.

Em relação ao Ceará, a instalação dos hospitais regionais da região Cariri, em Juazeiro do Norte, da região Sertão Central, em Quixeramobim, e da região Norte em Sobral, tem o objetivo de elevar a capacidade de atendimento e leitos hospitalares e de absorver o fluxo de pacientes dessas regiões que seriam transferidos para Fortaleza<sup>22</sup>. No entanto, esses hospitais ainda têm se mostrado insuficientes, possuem falhas administrativas, carência de profissionais especializados, somados à ampla demanda advinda dos municípios próximos.

Reativo ao número de enfermeiros, os municípios de Sobral, Baixio, Guaramiranga, General Sampaio, Granjeiro, Baixio e Barbalha, respectivamente, apresentaram melhores resultados. Enquanto Boa Viagem, Umirim, Antonina do Norte, Ipueiras e Mombaça obtiveram os piores números.

De acordo com o coeficiente de correlação de Pearson, também, verificaram-se as correlações que compõem o indicador de características socioeconômicas, obtido por meio da análise fatorial, identificando as dimensões da vulnerabilidade em saúde no Ceará. Assim, em relação ao Fator 2, constataram-se correlações significativas entre todas as variáveis e o IVS, apresentando relação diretamente proporcional.

Por intermédio dessa relação bivariada, as correlações positivas apresentadas na Tabela 9 eram esperadas. De acordo com a literatura estudada, à medida que esses indicadores aumentam, a vulnerabilidade em saúde também aumenta e, da mesma forma que eles diminuem, essa vulnerabilidade também diminui<sup>23</sup>. Constatou-se, ainda, que algumas variáveis possuem correlações mais fortes, como é o caso da taxa de analfabetismo ( $r= 0,728$ ), quando essa taxa é

---

<sup>22</sup> O hospital regional do Vale do Jaguaribe, ainda, não foi inaugurado, porém, quando for, será grande avanço para as CRES e os municípios que formam a 5ª macrorregião de saúde (Litoral Leste/Jaguaribe).

<sup>23</sup> Essa relação diretamente proporcional ocorre porque os sinais de  $r$  são positivos.

reduzida, o IVS tende a ter valores também reduzidos consideravelmente. Porém, se houver mudanças na quantidade de domicílios sem energia elétrica, pode não ser observada considerável mudança no IVS ( $r= 0,292$ ). As outras variáveis que compõem essa dimensão seguem a mesma linha da taxa de analfabetismo, apresentando, em maioria, correlações médias. Deste modo, seria viável investir na redução dessas variáveis para obter diminuição do IVS.

Tabela 9 - Coeficientes de Correlação de Pearson entre IVS e as variáveis que compõe o indicador de características socioeconômicas

Variáveis	Coeficiente de Correlação de Pearson
Percentual da população com rendimento per capita menor do que ¼ do salário-mínimo	0,691**
Taxa de analfabetismo	0,728**
Taxa de mortalidade infantil	0,276**
Destino do lixo inadequado ou ausente	0,624**
Índice de Gini	0,409**
Domicílios particulares sem energia elétrica	0,292**

Nota: A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: dados da pesquisa.

Na Tabela 10, apresentam-se as estatísticas descritivas dos indicadores relacionados à dimensão 2 (indicador de recursos financeiros e acesso a atendimento de saúde). Observa-se, então, análise mais geral da situação dos municípios em relação a essas variáveis, tendo, em maioria, apresentado variabilidade nos dados apresentados. Pode-se considerar que essa dimensão é também uma das que mais explica a vulnerabilidade em saúde no estado do Ceará, sendo estes fatores relevantes para análise e composição do IVS.

Tabela 10 - Estatística descritiva do indicador de características socioeconômicas

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Coeficiente de Variação
Percentual da população com rendimento per capita menor do que ¼ do salário-mínimo	40,74	9,64	13,61	63,21	23,07
Taxa de analfabetismo	26,40	5,56	6,80	39,30	21,06
Taxa de mortalidade infantil	9,99	8,70	0,00	71,40	87,87
Destino do lixo inadequado ou ausente	417,41	147,40	12,50	773,61	35,31
Índice de Gini	0,53	0,04	0,43	0,69	7,5
Domicílios particulares sem energia elétrica	16,27	12,50	3,0	88,97	76,82

Fonte: dados da pesquisa.

Conforme demonstrado, em relação à variável “Percentual da população com rendimento *per capita* menor do que  $\frac{1}{4}$  do salário-mínimo”, a mesma demonstra que à medida que essa proporção aumenta, o IVS tende a se elevar. Com uso de técnicas de estatísticas descritivas, evidenciou-se que os municípios de Fortaleza, Maracanaú, Horizonte, Russas, Limoeiro do Norte, Eusébio, Juazeiro do Norte, Pacatuba, Caucaia e Pacajus obtiveram a menor proporção deste indicador. As cidades de Granja, Miraíma, Santana do Acaraú, Orós, Croatá, Moraújo, Uruoca, Amontada, Viçosa do Ceará e Iraporanga atingiram os maiores números, demonstrando deficiência nesse âmbito.

É perceptível que os municípios pertencentes ao grupo com baixo e médio IVS compõe esse ranking. Os municípios com índices mais elevados compõem a sequência das localidades com maiores proporções de indivíduos que vivem com rendimento *per capita* menor do que  $\frac{1}{4}$  do salário-mínimo. A média do estado do Ceará foi de 40,74%, sendo que Fortaleza, o município com menor percentual, obteve resultado de 13,61%, e Granja, com maior percentual, apresentou 63,21% de indivíduos que possuem este rendimento, demonstrando, assim, desigualdade de renda entre os diversos municípios que compõem o estado.

Na mesma linha, tem-se o índice de Gini que é descrito como medida de desigualdade de renda e pode ser usado para comparar as distribuições de renda entre diferentes setores da população, como as zonas urbanas e rurais, permitindo, também, comparação da desigualdade entre economias através do tempo. Quanto mais próximo de zero, menor é a desigualdade de renda na localidade analisada, e quanto mais próximo de um, maior é essa desigualdade e mais distante é a renda dos mais pobres em relação à renda dos mais ricos (IPECE, 2015).

Os municípios com menores índices de Gini são Acarape, Horizonte, Itaiçaba, Maracanaú, Quixeré, Baixio, Jaguaribara, Penaforte, Pindoretama e Alcântaras. Já as cidades com maiores índices são Santana do Acaraú, Eusébio, Palmácia, Miraíma, Ipaumirim, Granja, Fortaleza, Irauçuba, Tianguá e Novo Oriente. Todavia, o município de Acarape que obteve o menor índice, apresentou resultado de 0,43, e Santana do Acaraú (município com maior índice de Gini) demonstrou resultado pouco variante (0,69), sendo a média do estado 0,53. Logo, o Ceará tem municípios semelhantes em termos de desigualdade de renda, apresentando pouca variação entre os resultados, corroborando o apresentado no indicador anterior. Dessa forma, quanto menor o nível de renda e maior a desigualdade, mais vulnerável em relação à saúde se encontra a localidade analisada.

De acordo com dados do IPECE (2015), observa-se, inicialmente, que no ano de 2005, o estado do Ceará apresentava índice de Gini de 0,578, enquanto o Nordeste tinha índice

de 0,570 e o Brasil, 0,568. Entretanto, essa relação se reverteu no ano de 2015, com o estado (0,491) apresentando menor índice de Gini que a Região Nordeste (0,512) e o país (0,515).

Taxa de analfabetismo também foi variável que obteve relação linear positiva com o IVS, apresentando elevado coeficiente de correlação. Os municípios com menores taxas de analfabetismo são Fortaleza, Maracanaú, Pacatuba, Caucaia, Eusébio, Crato, Horizonte, Maranguape, Juazeiro do Norte e Sobral, sendo a menor taxa (6,8) pertencente à capital Fortaleza. As cidades de Salitre, Granja, Uruoca, Quixelô, Parambu, Tarrafas, Coreaú, Barroquinha, Ipaporanga e Croatá obtiveram os menores números, aparecendo Salitre como o município com maior taxa de analfabetismo (39,3). O Ceará possui média de 26,4% em relação a essa taxa, acima dos municípios com menores números, demonstrando mais uma vez desigualdade entre os municípios e revelando que essa disparidade e média mais elevada influencia a vulnerabilidade em saúde das localidades estudadas.

Em termos de Brasil, de acordo informações da Agência Brasil (2020), a taxa de analfabetismo no país passou de 6,8%, em 2018, para 6,6%, em 2019. Apesar da queda, que representa cerca de 200 mil pessoas, o Brasil tem ainda 11 milhões de analfabetos. São pessoas de 15 anos ou mais que, pelos critérios do IBGE, não são capazes de ler e escrever nem ao menos um bilhete simples. Reduzir a taxa de analfabetismo no Brasil está entre as metas do Plano Nacional de Educação (PNE), Lei 13.005/2014, que estabelece o que deve ser feito para melhorar a educação no país até 2024, desde o ensino infantil, até a pós-graduação. Pela Lei, em 2015, o Brasil deveria ter atingido a marca de 6,5% de analfabetos entre a população de 15 anos ou mais. Em 2024, essa taxa deverá chegar a zero.

Conforme informações da Plataforma Integra SUS do estado do Ceará (2019), quanto menor o grau de escolaridade, maior é o índice de mortalidade. Em 2019, dos 48.749 óbitos registrados, de janeiro até início de dezembro, 14.749 foram de pessoas sem qualquer formação estudantil, o equivalente a 30,25% do total. As doenças do aparelho circulatório, como o infarto e o Acidente Vascular Cerebral (AVC), lideraram o ranking das cinco principais causas de mortalidade em 2019. Quanto menor o índice de escolaridade, menor o acesso à leitura e, por consequência, a possibilidade de informação e entendimento acerca do que é importante para sustentação da saúde.

O analfabetismo ou a pouca escolaridade pode resultar em situação de vulnerabilidade, em que os indivíduos com menor renda não têm acesso a condições básicas, como moradia e alimentação de qualidade, além de educação melhor para os filhos. Esses aspectos podem estar interligados à promoção da saúde. Os serviços de saúde estão para tratar

as doenças, mas essas populações já têm esse contexto que favorece o aparecimento delas, ademais da falta de acesso adequado a estes serviços, quando necessitam.

A Tabela acima demonstra que o Ceará possui média de 9,99% de mortalidade infantil, sendo que alguns municípios, como Acarape, Alcântaras, Antonina do Norte, Araripe, Arneiroz, Carnaubal, Catarina, Graça, Guaramiranga, Ibicuitinga, dentre outros, não apresentaram TMI. Porém, ainda, notou-se discrepância em algumas localidades. Ererê obteve TMI bem maior do que a realidade da média do Ceará e do restante do estado. Baixio, Catunda, Pereiro, Milhã, Ararendá, Uruoca e Aiuba também atingiram TMI mais elevadas. Percebe-se ainda que essa variável apresentou maior variação entre os municípios (Figura 4).

Por fim, o IVS também apresenta correlação linear significativa com a variável “Destino do lixo inadequado ou ausente” e correlação baixa com “Domicílios particulares sem energia elétrica”. Os municípios com menos domicílios com destino do lixo inadequado ou ausente são Fortaleza, Maracanaú, Juazeiro do Norte, Itaitinga, Eusébio, Pacatuba, Horizonte, Sobral, Guaramiranga e Crato, sendo que Fortaleza obteve média de 12,54 por 1.000 domicílios. Porém, as localidades de Choró, Viçosa do Ceará, Ipaporanga, Amontada, Salitre, Quiterianópolis, Pires Ferreira, Aratuba, Granja e Quixelô alcançaram os maiores números e Choró apresentou média bem elevada de 773,6 domicílios com destino do lixo inadequado ou ausente por 1.000 domicílios. A média do estado também se apresentou elevada, a cada 1.000 domicílios particulares, 417,46 possuem coleta de lixo inadequada ou não nenhum tipo de coleta, tendo que descartar o lixo de forma irregular.

Ademais, conforme dados divulgados em notícia no Portal Saneamento Básico do Estado, em 2017, 81 municípios não contavam com coleta de lixo sólido e 74 não possuíam tratamento de esgoto. A inexistência de coleta de lixo acaba gerando descarte inadequado de resíduos que tendem a trazer consequências para saúde da população. Citam-se, também, a fumaça das queimadas e a contaminação de terrenos que provocam a proliferação de insetos e roedores transmissores de doenças, além da possibilidade de acesso de pessoas aos resíduos, e podem ocasionar doenças pelo contato direto ou pela poluição gerada.

Para Oliveira (2018), quanto ao tipo de coleta de lixo empregado na zona urbana e rural das cidades cearenses, foi possível observar que, na primeira, ocorreu a prevalência da coleta de lixo, por meio de serviço de limpeza; e, nas zonas rurais, maior número de queimadas dos resíduos na propriedade onde o material foi gerado. O autor explica que o crescimento populacional nos últimos anos provocou elevação na geração de lixo e o estado cearense não conta com locais adequados para destinação final dos resíduos de várias localidades (principalmente no interior do estado), sendo, ainda, predominante os chamados “lixões”.

Amaral, Campos e Lima (2015), ainda, destacam que para garantir a sustentabilidade, por meio da coleta de lixo, deve-se haver frequência na prestação deste serviço, e o material coletado deve ter destino adequado. Não adianta coletar o lixo e despejá-lo em local inadequado, como os lixões, que irão promover degradação ambiental, mau cheiro, além de vetores de doenças.

Programas que objetivam aumentar o acesso a serviços tanto de coleta de lixo como de água e esgotamento sanitário, como foi o caso do Programa de Infraestrutura Básica e Saneamento (SANEAR), tinham como público-alvo a zona urbana de Fortaleza e da Região. O Projeto Cidades do Ceará, elaborado em 2004, expandiu esses serviços para alguns municípios do interior, como Sobral, Juazeiro do Norte e Crato, contemplando principalmente os centros urbanos e deixando de lado pequenos municípios que são essencialmente rurais (SOUSA *et al.*, 2016).

A Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) do Ceará tem plano de em pelo menos 20 anos extinguir todos os lixões do estado. Segundo dados divulgados pela SEMA, em 2019, são mais de 300 lixões espalhados pelos municípios cearenses, apresentando dificuldade no manuseio de descartados. Há, também, 18 consórcios (entre prefeituras) formados e todo ano haverá metas para os municípios avançarem, além de financiamento para que as mesmas sejam cumpridas.

Sobre os domicílios sem energia elétrica, em termos numéricos, os municípios que revelaram resultados melhores foram Fortaleza, Baixio, São Benedito, Brejo Santo, Groaíras, Iguatu, Guaraciaba do Norte, Jaguaribe, Barreira e Horizonte. Já as cidades de Saboeiro, Granja, Catarina, Aiuba, Amontada, Salitre, Itarema, Acaraú, Irauçuba e Choró obtiveram os maiores números de domicílios particulares sem energia elétrica por 1.000 domicílios. A média do estado é de 16,27 para cada 1.000 domicílios, Fortaleza obteve 3,0 e Saboeiro 88,97, demonstrando, assim, disparidade quanto a esta variável. Alguns municípios menores e mais distantes de grandes centros urbanos tendem a ter maior deficiência nesse âmbito.

Mesmo a energia elétrica sendo um serviço básico essencial para boa qualidade de vida do ser humano, ainda há localidades que sofrem sem abastecimento. Em reportagem divulgada no site da TV Diário, em 2015, 242 famílias no Ceará viviam sem energia elétrica nas residências, é o caso de Serra Estrela, zona rural da cidade de Saboeiro, localizada no Sertão dos Inhamuns. Os moradores enfrentam dificuldade em realizar tarefas básicas diárias, como armazenar os alimentos que, em maioria, acabam estragando. Além de comprometer o bem-estar das famílias que não possuem esse serviço, a falta de energia elétrica também pode trazer graves problemas para o fornecimento dos serviços de saúde.

A Tabela 11 apresenta as correlações entre as variáveis que compõe o indicador de atendimento primário à saúde (Fator 3) e o IVS. As correlações negativas obtidas eram esperadas. De acordo com a literatura, à medida que esses indicadores aumentam, o IVS diminui e, da mesma forma que eles diminuem, este índice tende a aumentar, com exceção dos ACS que será discutido posteriormente. Avalia-se, ainda, que algumas variáveis possuem correlações mais moderadas, como é o caso dos profissionais de saúde ligados ao SUS – dentistas ( $r = -0,526$ ), se esse número for reduzido, o IVS tende a aumentar e vice-versa. Porém, se houver mudanças nas outras variáveis pode não ocorrer mudanças tão significativas, por conta do baixo valor de  $r$ .

Tabela 11 - Coeficientes de Correlação de Pearson entre IVS e as variáveis que compõe o indicador de atendimento primário à saúde

<b>Variáveis</b>	<b>Coefficiente de Correlação de Pearson</b>
Unidades de saúde ligadas ao SUS por municípios	-0,160**
População residente por domicílio	-0,169**
Profissionais de saúde ligados ao SUS - dentistas	-0,526**
Profissionais de saúde ligados ao SUS - agentes comunitários de saúde	0,264**

Nota: A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: dados da pesquisa.

Na Tabela 12, verificam-se as variáveis do indicador de atendimento primário à saúde, referente à dimensão 3 da vulnerabilidade em saúde do estado do Ceará. Mediante esse panorama, percebeu-se que, no geral, havia poucas unidades de saúde por habitantes e os municípios com maior número de unidades de saúde ligadas ao SUS por 1.000 habitantes foram Granjeiro, Jati, Deputado Irapuan Pinheiro, Carnaubal, Farias Brito, Guaramiranga, General Sampaio, Orós, Penaforte e Barbalha, já as cidades com menor número são Fortaleza, Caucaia, Mombaça, Maracanaú, Pacatuba, Rariutaba, Boa Viagem, Cascavel e Amontada. Todavia, observou-se que enquanto Fortaleza possuía 0,12 unidades de saúde por 1.000 habitantes, Granjeiro tinha 1,76, sendo a média do estado 0,67 unidades de saúde proporcional para cada 1.000 indivíduos, revelando-se, então, um cenário desigual e com deficiência nesse âmbito em todo o estado.

Tabela 12 - Estatística descritiva do indicador de atendimento primário à saúde

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Coefficiente de Variação
Unidades de saúde ligadas ao SUS por municípios	0,67	0,25	0,12	1,76	37,31
População residente	46771,77	186205,13	3956	2500194	398,11
Profissionais de saúde ligados ao SUS – dentistas	0,40	0,19	0,08	1,41	47,5
Profissionais de saúde ligados ao SUS - agentes comunitários de saúde	2,38	0,49	1,0	3,96	20,58

Fonte: dados da pesquisa.

Em termos populacionais, a cidade com o menor número de habitantes foi Guaramiranga, seguida por Granjeiro, Pacuja, Baixio, Potiretama, General Sampaio, Ererê, Altaneira, Senador Sá e Antonina do Norte. Os municípios com maiores números populacionais foram Fortaleza, Caucaia, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Sobral, Crato, Itapipoca, Maranguape, Iguatu e Quixadá, respectivamente, revelando, assim, que, na maioria dos casos, as localidades com elevada população, vistas como centros urbanos maiores, tendem a apresentar melhores indicadores e menores índices de vulnerabilidade em saúde, corroborando resultado da correlação de Pearson e IVS calculado.

Sobre os dentistas ligados ao SUS, estes profissionais, em maioria, fazem parte da atenção primária à saúde dos indivíduos, estando presentes principalmente nas UBS. De acordo com a Tabela 9, notou-se deficiência na oferta de serviços de saúde bucal no Ceará. A média do estado foi 0,40 dentistas para cada 1.000 habitantes e o município com menor número foi Campos Sales, seguido por Morada Nova, Amontada, Parambu, Umari, Antonina do Norte, Boa Viagem, Jaguaruana, Pacajus e Independência. Penaforte foi a cidade com mais dentistas por 1.000 habitantes, tendo como municípios semelhantes Granjeiro, Jati, São Gonçalo do Amarante, Abaiara, Brejo Santo, Baturité, Guaramiranga, Ubajara e Itaitinga.

O rumo da política de saúde bucal no Ceará foi modificado durante a gestão de 2007 a 2012, priorizando, também, a atenção odontológica secundária e terciária. Assim, em 2008, foi lançado pelo governo do estado o Monitoramento e Acompanhamento dos Projetos Prioritários do governo (MAPP), cuja previsão era a implantação de 17 CEO em todo o estado. Quanto à Atenção Primária, ainda foram destinados recursos para estruturação, contudo, o governo extinguiu o Programa Dentista da Família, pois as atribuições da atenção básica passaram a ser de responsabilidade dos municípios. Nota-se, então, que no Ceará, desde os primórdios da trajetória da Política de Saúde Bucal Estadual, houve empenho tanto no incentivo

financeiro como no desenvolvimento dos serviços públicos odontológicos. Inicialmente, tais serviços eram ofertados na capital para atender à população do interior. Contudo, a SESA, por meio do Programa Dentista da Família, incentivava a organização municipal deste serviço. E, em 2007, além de contribuir com a atenção básica, ainda, ampliou a prestação de serviços odontológicos especializados por meio dos CEO regionais (RIOS, 2021).

Para Rios (2021), no Ceará, também é possível identificar diferenças regionais. De acordo com dados do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES), até 2018 havia 3.661 cirurgiões dentistas em atuação nos municípios do estado, representando um dentista para cada 2.463 habitantes, número inferior ao recomendado pela OMS que é de um dentista para 1.500 habitantes. Outras questões que devem ser discutidas são precariedade das condições de trabalho, falta de insumos e dificuldade no planejamento por parte da gestão para organizar a oferta e a periodicidade das consultas programadas. Um ponto que é importante ressaltar é que à medida que o acesso ao serviço público de saúde bucal se retrai, devido a políticas de austeridade e, conseqüentemente, menor participação do estado no financiamento da saúde, há fortalecimento do mercado privado, logo, tais impactos serão sentidos de maneira mais significativa na população mais pobre que são, em maioria, dependentes do SUS.

Em relação aos ACS, revelou-se correlação positiva, em contrário do que era esperado. Em termos de estatística descritiva, conforme Tabela 9, constatou-se média de 2,39 ACS para cada 1.000 habitantes no estado, sendo Fortaleza o município com menor número por 1.000 habitantes desses profissionais, seguido por Eusébio, Pacajus, Acopiara, Itapajé, Aracati, Maracanaú, Itapipoca, Caucaia e Maranguape. Os municípios de Granjeiro, Guaramiranga, Jaguaratama, Ararendá, Jati, Deputado Irapuan Pinheiro, Quixelô, Pacujá, Choró e Cariús apresentaram os melhores resultados por habitantes. Os municípios do interior que possuem, em grande parte, resultados insatisfatórios quanto a outros indicadores de saúde, têm mais ACS por habitante, mesmo que não seja variação tão acentuada, por isso correlação positiva com o IVS. Com exceção de Guaramiranga, essas localidades alcançaram média e alta vulnerabilidade em saúde.

No trabalho de Lessa (2013) sobre os ACS em Fortaleza, a raiz dessa problemática, demonstrada pelos dados numéricos, seria devido ao fato de os municípios de pequeno porte não disporem de muitas opções de serviços de saúde nem de grande volume de informação, o trabalho do ACS é muito importante nesse contexto, pois toda informação relativa ao serviço é repassada por ele e a relação de confiança entre população e agente, e entre equipe e agente, é bem mais evidenciada. Para a autora, em lugares desse tipo, nunca há recusa à visita do ACS.

Na medida em que o município aumenta o tamanho e adquire mais equipamentos de saúde, percebe-se clara mudança na dinâmica do trabalho dos agentes comunitários. As outras opções, como clínicas particulares, planos de saúde, acesso a mais informação, entre outros fenômenos sociais e culturais, dificultam o acesso do ACS na realização do trabalho, principalmente pela recusa à visita. Em uma cidade como Fortaleza, evidenciou-se dificuldade na realização do trabalho, devido a algumas características próprias de uma metrópole. O usuário do serviço de saúde detém muito mais informação sobre saúde, o que parece tornar desnecessária a orientação que é passada pelo ACS, além de uma cidade de grande porte como Fortaleza está inserida em um contexto de violência urbana, proporcionando o medo e a falta de confiança do desconhecido (LESSA, 2013).

Apesar da importância do profissional ACS na atenção primária à saúde, este vem perdendo espaço de trabalho nos centros urbanos maiores, talvez por isso a queda nos números destas localidades. Todavia, Lessa (2013) salienta que a Estratégia Saúde da Família se configura como fundamental para expansão e consolidação da Atenção Básica, e o ACS assume importância crucial na implementação dessa política, por ser o profissional que conhece de perto as famílias atendidas e ter o conhecimento a respeito do serviço de saúde prestado a essas famílias por uma equipe multiprofissional que ele integra.

Na Tabela 12, observam-se as correlações entre as variáveis que compõe o Fator 4 e o IVS. Apesar da variável imunizações ser indicativo para redução da vulnerabilidade, no âmbito nacional e internacional, a mesma não demonstrou correlação com o IVS pelo cálculo do coeficiente de correlação de Pearson. Essa correlação que não configurou confiabilidade estatística pode ser resultado da aleatoriedade dos dados, todavia, complementou-se a análise com estatística descritiva e análise da literatura sobre o assunto no estado do Ceará.

Tabela 13 - Coeficientes de Correlação de Pearson entre IVS e as variáveis que compõe o indicador imunizações

<b>Variáveis</b>	<b>Coeficiente de Correlação de Pearson</b>
Taxa de imunizações	0,104

Nota: A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: dados da pesquisa.

Sobre a taxa de imunizações, a média do estado foi 55,70% e os municípios com maiores taxas foram: Ererê, Aurora, Pires Ferreira, Jijoca de Jericoacoara, Itaiçaba, Deputado Irapuan Pinheiro, Hidrolândia, Farias Brito, Bela Cruz e Santana do Cariri. Os municípios de Mulungu, Jucás, Irauçuba, São Luis do Curu, Cedro, Caridade, Uruoca, Icó, Santa Quitéria e

Ibiapina obtiveram as maiores taxas. Observou-se, também, discrepância de valores, enquanto Ererê alcançou taxa de imunizações de 95,51%, a cidade de Mulungu esteve em outro extremo, com taxa de 12,28%. Evidenciou-se, ainda, que esses municípios não são tão próximos e ambos os grupos se assemelharam por serem do interior, mais distantes da capital e de grandes centros, porém esta variável pode possuir falhas nas notificações, principalmente de municípios maiores e com quantidade populacional mais expressiva.

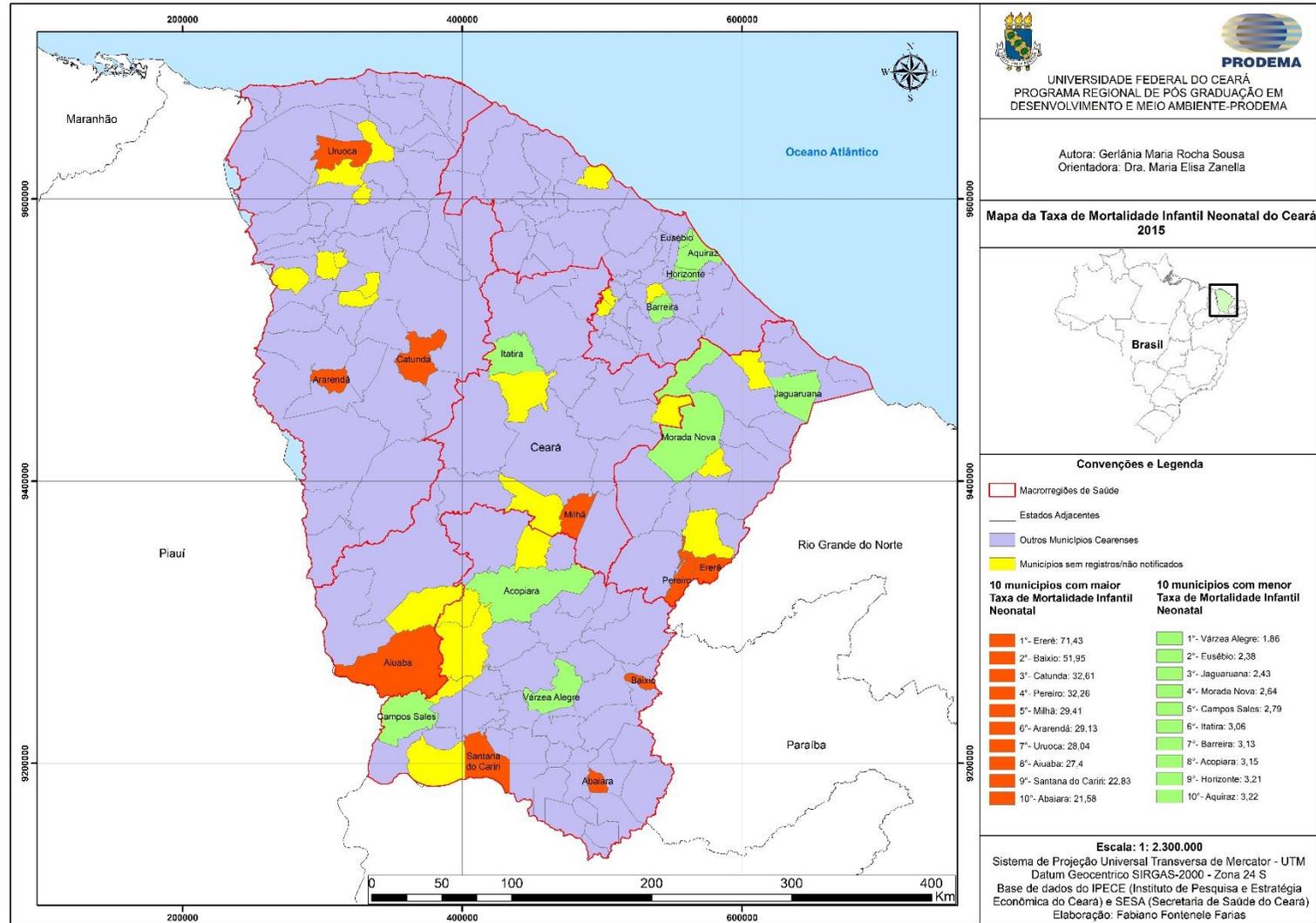
Tabela 14 - Estatística descritiva do indicador imunizações

<b>Variáveis</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Coefficiente de Variação</b>
Taxa de imunizações	55,70	13,42	12,28	95,51	24,09

Fonte: dados da pesquisa.

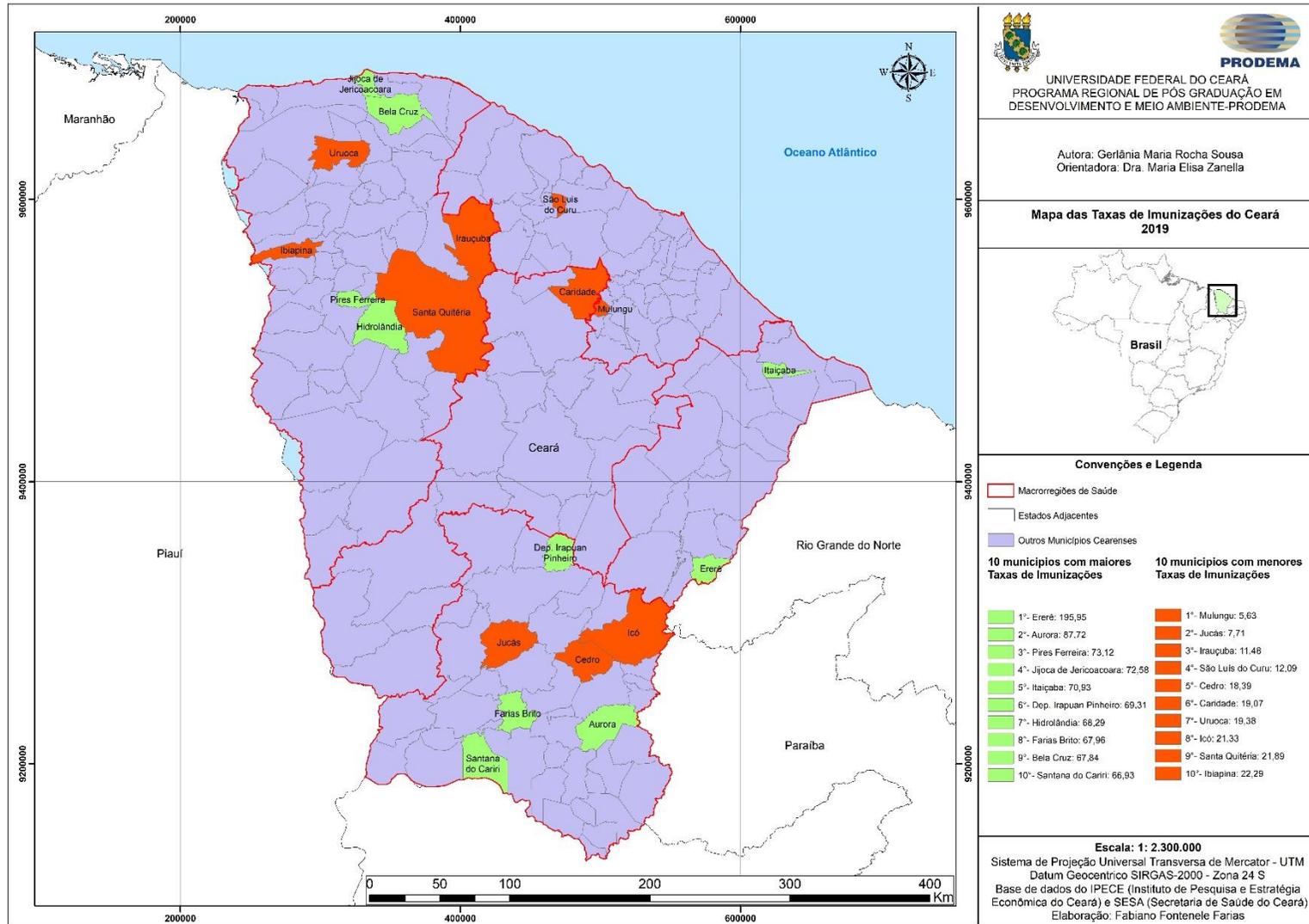
Nas Figuras 4 e 5, tem-se melhor visualização da distribuição da TMI e da taxa de imunizações no estado do Ceará.

Figura 4 - Mapa da TMI no Ceará em 2015 (10 maiores e 10 menores taxas por municípios)



Fonte: elaborada pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Figura 5 - Mapa da taxa de imunizações no Ceará em 2019 (10 maiores e 10 menores taxas por municípios)



Fonte: elaborada pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Conforme dados da SESA, o Ceará teve 11 óbitos a cada 1.000 nascidos vivos, em 2018, e, nos últimos cinco anos anteriores, esse número ficou estável. Os relatos apontam para um cenário ainda preocupante e com falhas na assistência, desde o pré-natal até a hora do parto, além dos cuidados com o recém-nascido. O Ceará possui assistência no pré-natal, porém, falta qualidade (ações que possam evitar complicações no parto e após o nascimento), há também carência de assistência adequada nas maternidades distribuídas pelas regiões e escassez de especialistas no interior do estado.

Para Batista, Moura e Alves (2020), a TMI é extremamente representativa da política de atenção básica de saúde nos municípios. É, ainda, estratégica em estudos de diferentes tipos de vulnerabilidade, pois as condições sociais da população, a disponibilidade de saneamento básico e de serviços de saúde inadequados influenciam fortemente os indicadores da mortalidade infantil. Ademais, a TMI reflete, de maneira geral, os níveis de saúde e de desenvolvimento socioeconômico de determinada área, sendo considerada um dos mais importantes indicadores epidemiológicos utilizados nacional e internacionalmente.

Municípios com alta TMI, como Ererê, apresentam deficiências em outros indicadores de saúde, como a razão de médicos por 1.000 habitantes (0,72), abaixo da média do estado. Resultados assim certamente influenciam o atendimento das demandas de saúde dos municípios, refletindo-se em variáveis como a mortalidade infantil. Porém, é importante atentar-se para as questões de subnotificações de óbitos infantis, alguns municípios não apresentaram resultados quanta a essa variável, mas isso pode ser devido a falhas no sistema de notificações.

Evidenciou-se no trabalho de Soares (2008) que a subnotificação de óbitos infantis é um problema complexo que se apresenta nos municípios cearenses (principalmente no interior do estado) e que requer para enfrentamento múltiplas abordagens. A busca ativa de óbitos infantis com adequado aprofundamento é uma estratégia que sinaliza caminhos a serem percorridos. Os agentes comunitários de saúde, os cartórios e as unidades de saúde são fontes essenciais para conhecimento e notificação de óbitos infantis hospitalares e domiciliares. A análise sistemática do Sistema de Informação da Atenção Básica (Siab) pelas Secretarias Municipais de Saúde para complementar as informações do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) é uma estratégia recomendável, tendo em vista que os dados de óbitos infantis provenientes do Siab na pesquisa foram maiores do que os provenientes do SIM.

Os achados apontam para o não processamento das Declarações de Óbitos no SIM pelos municípios de ocorrência dos óbitos em tempo hábil, como importante ponto de estrangulamento nesse sistema, visto que a declaração de óbito emitida não está sendo

processada. Outro ponto a ser considerado diz respeito à qualidade do preenchimento da declaração de óbito e a não valorização desse documento como instrumento importante para gestão da saúde. Neste sentido, entende-se que a melhora da qualidade e agilidade das informações de registro de eventos vitais constituem como fundamentais para cálculos mais fidedignos do coeficiente de mortalidade infantil (SOARES, 2008).

Nos escritos de Bezerra Filho, Kerr e Barreto (2006), encontrou-se que o fato de a cobertura vacinal e da cobertura do Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS)/Programa Saúde da Família (PSF) superarem 100% em alguns municípios pode ser devido à população de referência informada pelo IBGE encontrar-se subestimada. No caso da imunização, existe a possibilidade da abrangência da população de municípios vizinhos, alterando a relação entre vacinados e recenseados.

Para Silva *et al.* (2021), a vacinação está entre as principais conquistas da humanidade, representando o melhor custo-benefício em saúde no combate a doenças infecciosas que ameaçam a população há séculos. Estima-se que, aproximadamente, 3 milhões de mortes a cada ano sejam evitadas pela vacinação, segundo a OMS, e assegura ser a imunização um dos investimentos em saúde que oferecem o melhor custo-efetividade para as nações. A maior política de saúde pública em promoção da saúde adotada são os programas de vacinação em massa que possibilitam excelentes resultados de prevenção a baixo custo, quando comparadas com outras medidas.

Os autores ainda relatam que a Pesquisa de Avaliação do Sistema Brasileiro de Notificação de Eventos Adversos Pós Vacinação (SI-EAPV), realizada em 2011, aponta que, aproximadamente, 50% das notificações de vacinação demoram de 60 dias ou mais para o registro da notificação no SI-EAPV, forma pela qual a notificação atinge o nível central do sistema. Assim, percebe-se que pode ocorrer carências no processo de coleta de informações e notificações, alterando os resultados da análise.

Na Tabela 15, demonstrada a seguir, expõem-se as correlações do Fator 5 denominado indicador de internações e óbitos e o IVS. A correlação positiva obtida entre a variável “óbitos” e o IVS era aguardada, porém, em relação às internações, não houve significância estatística. Apesar desta variável ser forte indicativo de vulnerabilidade, no âmbito nacional e internacional, conforme visto na literatura estudada, ela não demonstrou correlação com o IVS pelo cálculo do coeficiente de correlação de Pearson.

Essa correlação que não configurou confiabilidade estatística pode ser resultado da aleatoriedade dos dados e das falhas nas notificações, como ocorre com algumas variáveis de

saúde, dificultando, assim, as análises estatísticas. Todavia, complementaram-se as discussões com estatística descritiva e análise da literatura sobre esta temática.

Tabela 15 - Coeficientes de Correlação de Pearson entre IVS e as variáveis que compõem o indicador internações e óbitos

Variáveis	Coeficiente de Correlação de Pearson
Internações	-0,135
Óbitos	0,169*

Nota: A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Fonte: dados da pesquisa.

Acerca das internações, percebeu-se também que o coeficiente obtido ( $r=0,169$ ) foi considerado baixo, ou seja, alterações nesta variável não corresponderam grandes modificações no IVS. A estatística descritiva da Tabela 15 constatou que o Ceará tem elevado número de internações por 1.000 habitantes e considerada variação entre os municípios, além de média também elevada. Os municípios com mais internações por 1.000 habitantes foram Tauá, Brejo Santo, Missão Velha, Barbalha, Porteiras, Russas, Várzea Alegre, Quixeramobim, Redenção e Limoeiro do Norte. Ererê, São Luis do Curu, Ipaumirim, Catarina, Pires Ferreira, Tejuçuoca, Saboeiro, Palmácia, Baixio e Tarrafas apresentaram menores níveis de internações.

De acordo com Alves *et al.* (2018), o panorama das internações por condições sensíveis à atenção primária por grupo de causas sinaliza desafios concretos para gestão em saúde do estado. Questões de saúde envolvendo estratégias de promoção, prevenção e tratamento, que podem ser conduzidas em nível primário, evitando hospitalizações desnecessárias, têm demonstrado índices inadequados no cenário estadual, destacando-se as doenças que podem ser prevenidas por imunização e condições sensíveis, cerebrovasculares e relacionadas ao pré-natal.

O acesso à atenção especializada, na qual está inserida a atenção hospitalar, é um dos obstáculos do SUS que precisa ser vencido. Os altos valores referentes às internações demonstraram a necessidade de melhorar a regulação hospitalar no SUS, procurando tanto verificar as especialidades e os procedimentos que apresentam maiores demandas, como diminuir as internações evitáveis, de modo a viabilizar a ampliação da cobertura das internações especializadas, extremamente importantes para garantir a integralidade da atenção no sistema (DAMASCENO, 2018).

As disparidades entre os resultados verificados nas regiões de saúde demonstraram que elas não tinham se desenvolvido de modo uniforme, algumas com baixo desempenho, como

no caso da Região de Saúde de Russas. Neste sentido, é importante fortalecer o papel de coordenação da gestão estadual na condução do processo de regionalização e estabelecer mecanismos mais eficientes de monitoramento e avaliação de indicadores de saúde, além de propor políticas de saúde que considerem as distintas realidades (ALVES *et al.*, 2018).

Tabela 16 - Estatística descritiva do indicador internações e óbitos

<b>Variáveis</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Coefficiente de Variação</b>
Internações	60,73	17,47	28,75	171,61	28,76
Óbitos	6,81	1,00	3,95	10,62	14,68

Fonte: dados da pesquisa.

Relativo à questão dos óbitos no Ceará, o estado possui média de 6,81 óbitos para cada 1.000 habitantes, sendo Catarina, Tarrafas, Caridade, Tejuçuoca, Ipaumirim, Quixeré, Aiuba, Irauçuba, Choró e Granja as cidades com menos mortalidade, respectivamente. As localidades Guaramiranga, Cedro, Orós, Milhã, Monsenhor Tabosa, Antonina do Norte, Tamboril, Deputado Irapuan Pinheiro, Mucambo e Hidrolândia demonstraram o maior número de óbitos, mais próximos da média do estado, apresentada na Tabela 16. Apesar da possibilidade de erros de notificações, principalmente em localidades menores, percebeu-se que os municípios revelaram menor variabilidade nos óbitos confirmados quando relacionados aos dados de internações.

Talvez apostar em políticas públicas de saúde voltadas para atenção primária seja mais eficiente para reduzir o número de internações, principalmente nos hospitais regionais que atendem a cidades menores que se localizam em seu entorno e não possuem os serviços de saúde necessários.

Apesar das variáveis “Taxa de cobertura de abastecimento de água e esgoto” que compõe o Fator 6 serem forte indicativo de vulnerabilidade, no âmbito nacional e internacional, conforme retratado na literatura estudada, elas não demonstraram correlação significativa com o IVS pelo cálculo do coeficiente de correlação de Pearson (Tabela 17). Estas correlações que não configuraram confiabilidade estatística podem ser resultado da aleatoriedade dos dados e das falhas nas notificações. No caso do esgotamento sanitário, alguns municípios não apresentaram taxa de cobertura, porém, isso deve-se a falhas nas notificações aos bancos de dados.

Tabela 17 - Coeficientes de Correlação de Pearson entre IVS e as variáveis que compõe o indicador deficiência de acesso à água e ao esgotamento sanitário

<b>Variáveis</b>	<b>Coefficiente de Correlação de Pearson</b>
Taxa de cobertura de esgotamento sanitário	-0,014
Taxa de cobertura de abastecimento de água	0,015

Nota: A correlação não é significativa.

Fonte: dados da pesquisa.

A Tabela 18 exposta a seguir demonstra as estatísticas descritivas do Fator 6. A respeito da variável “taxa de cobertura de esgotamento sanitário”, a média do estado foi 18,19%, tendo alguns municípios que não apresentaram esgotamento sanitário por domicílio. Esses municípios, em maioria, são cidades localizadas no interior do estado e com mais áreas rurais. Deve-se ressaltar também a possibilidade de não disponibilidade de dados em relação há algumas localidades.

O município com maior percentual de cobertura de esgotamento sanitário foi Quixeramobim e, conforme citado por Olímpio, Zanella e Santos (2017), há maior quantidade de domicílios atendidos pela rede geral nas cidades de maior representatividade do estado. No entanto, também há municípios que estão entre os mais populosos, mas que apresentam menor oferta do serviço. Nas cidades, 42,6% dos domicílios são atendidos pela rede geral, enquanto 40,7% utilizavam fossa rudimentar. Nas zonas rurais, a fossa rudimentar é a principal forma de destinação dos dejetos, abarcando 60,9% dos domicílios, enquanto 0,8% são atendidos pela rede de esgotamento.

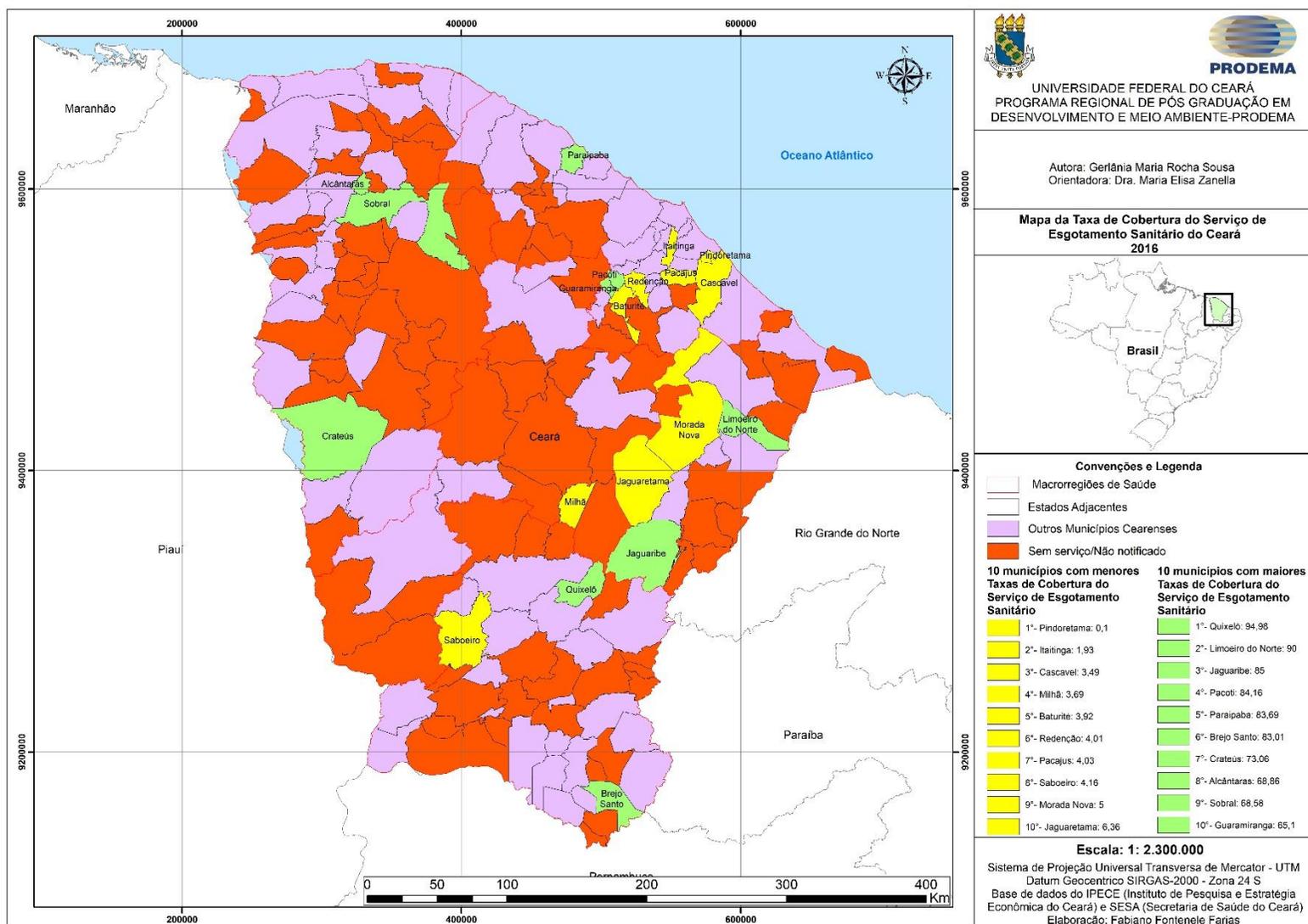
A respeito da taxa de cobertura de abastecimento de água, conforme Tabela 18, percebe-se que a média do estado foi de 96,80%, porém, deve-se atentar ao fato que ainda existem municípios com baixo percentual, como é o caso de Piquet Carneiro (Sertão de Senador Pompeu) e Ibiapina (Ibiapaba). Para Olímpio, Zanella e Santos (2017), no que tange ao abastecimento de água canalizada, há maior quantidade de domicílios atendidos em Fortaleza, Caucaia, Maracanaú e Maranguape (Grande Fortaleza), Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha (Cariri) e Sobral (Sertão de Sobral). Nas Figuras 6 e 7, apresenta-se panorama da taxa de esgotamento sanitário e abastecimento de água no estado.

Tabela 18 - Estatística descritiva do indicador de deficiência de acesso à água e ao esgotamento sanitário

<b>Variáveis</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Coefficiente de Variação</b>
Taxa de cobertura de esgotamento sanitário	18,19	23,49	0,00	95,00	12,91
Taxa de cobertura de abastecimento de água	96,80	7,46	21,30	100,00	7,70

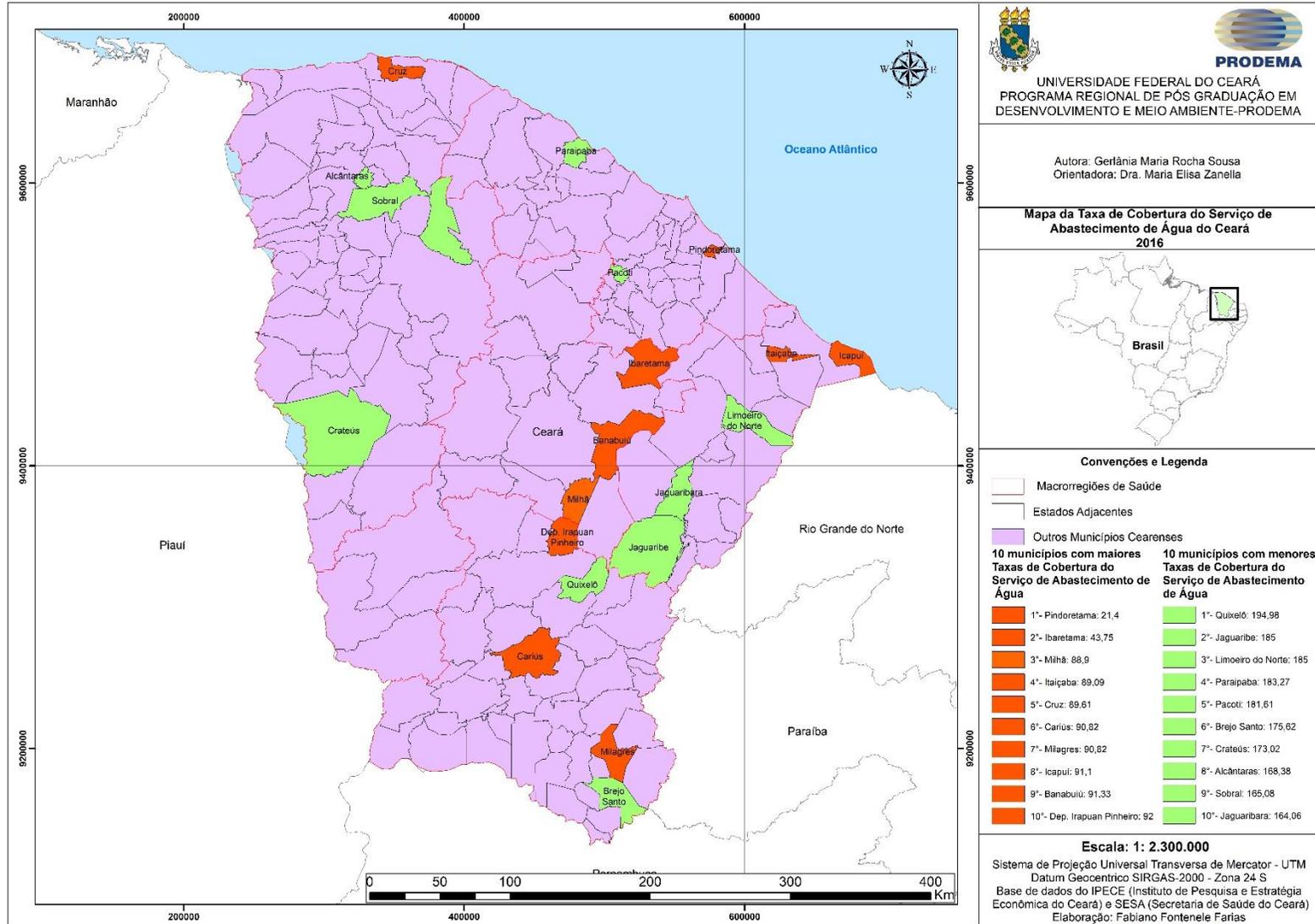
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 6 - Mapa da taxa de esgotamento sanitário no Ceará em 2016 (10 maiores e 10 menores taxas por municípios)



Fonte: elaborada pelos autores, com base nos dados da pesquisa.

Figura 7 - Mapa da taxa de esgotamento sanitário no Ceará em 2016 (10 maiores e 10 menores taxas por municípios)



Fonte: elaborada pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Corroborando as afirmações do texto acima, Nunes, Ferreira e Sousa (2018) relatam que o Nordeste brasileiro se apresenta como deficitário em termos de infraestrutura de água e esgoto. Estes autores ainda escreveram, com base no IBGE (2010), que dos 45 milhões de domicílios brasileiros, 35 milhões estavam conectados à rede de distribuição de água, 7 milhões possuíam poço ou nascente e 3 milhões, outras fontes de abastecimento de água. Desse total atendido por outras fontes, como reservatório abastecido por carro-pipa ou água de chuva, 67% localizavam no Nordeste. Em relação ao esgotamento sanitário, 41,1 milhões tinham banheiro ou sanitário e 3,7 milhões eram desprovidos desta infraestrutura, sendo que 72,5% desses domicílios se encontravam na referida região.

Ao final, pode-se comentar que os municípios com maior vulnerabilidade em saúde possuem, em grande maioria, queda nos percentuais mencionados. Como discutido na literatura de cunho nacional e internacional, eles têm influência nas condições de saúde dos indivíduos que vivem em domicílios que não possuem estes serviços ou os obtêm de maneira inadequada.

Por fim, notou-se pelas análises dos coeficientes de correlação de Pearson apresentadas que as seguintes dimensões obtiveram mais bem resultados em termos de correlação com o IVS: indicador de recursos financeiros e acesso a atendimento de saúde, indicador de escolaridade, situação de domicílio e pobreza e indicador de atendimento primário à saúde. Assim, recomenda-se aos gestores direcionar políticas públicas essencialmente focadas nessas dimensões e nos territórios com resultados precários.

Para complementar as discussões, na próxima seção, apresentam-se os resultados da análise de autocorrelação espacial do indicador IVS dos municípios que compõem o estado cearense, podendo, assim, obter visualização da distribuição espacial do IVS, de acordo com as semelhanças entre os vizinhos.

### **4.3 Análise espacial exploratória: Índice Global de Associação Espacial - Índice de Moran (I) e Índice Local de Associação Espacial (LISA)**

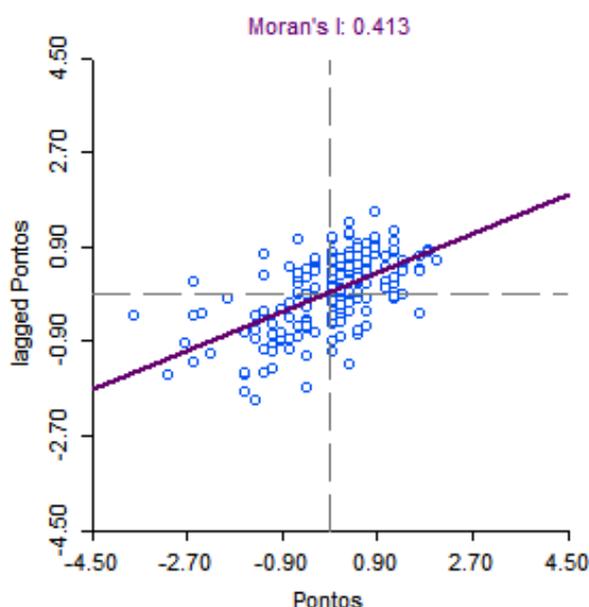
O resultado da autocorrelação espacial que se utilizou da estatística I de Moran do indicador IVS dos municípios do Ceará é representada pelo diagrama de dispersão abaixo. Testaram-se a matriz de contiguidade Rainha e Torre. Independente da matriz utilizada, observou-se autocorrelação espacial positiva, pois o valor da estatística I de Moran ficou acima da esperança do I de Moran de -0,0002 e significativas a 1%.

Nesse sentido, infere-se que os municípios com elevado IVS estão cercados por unidades com indicador acima da média e as unidades municipais cujo indicador foi baixo,

estão cercadas por vizinhos com situação semelhante. O maior valor do I de Moran foi da matriz Torre (Figura 8), sendo, assim, os resultados apresentados posteriormente utilizaram essa configuração espacial, pois representa melhor a conexão entre os municípios.

O Índice Global de Moran apresentou associação espacial positiva ( $I = 0,413$ ), indicando autocorrelação espacial significativa na maioria dos municípios cearenses, mostrando que a vulnerabilidade média em um município está correlacionada espacialmente com o valor médio da vulnerabilidade dos municípios imediatamente vizinhos.

Figura 8 - Gráfico de espalhamento de Moran para o Índice de Vulnerabilidade em Saúde - IVS, no estado do Ceará



Fonte: elaborada pela autora, com base nos dados da pesquisa.

O diagrama de dispersão de Moran ou gráfico de espalhamento de Moran para o IVS dos municípios do Ceará permite verificar o padrão de concentração das unidades. No eixo das abscissas, está colocada a variável IVS e, no eixo das ordenadas, é plotada a defasagem da mesma variável. Conforme descrito por Marconato *et al.* (2020), o diagrama apresenta quatro categorias: alto-alto, baixo-baixo, baixo-alto e alto-baixo. O agrupamento alto-alto (AA) mostra as unidades que possuem elevado indicador e a média dos vizinhos também é alta, já as aglomerações baixo-baixo (BB) refere-se aos municípios com baixo índice e a média das unidades vizinhas está na mesma situação. Os clusters baixo-alto (BA) representam as unidades com baixo índice e o indicador médio dos municípios vizinhos é alto e as unidades

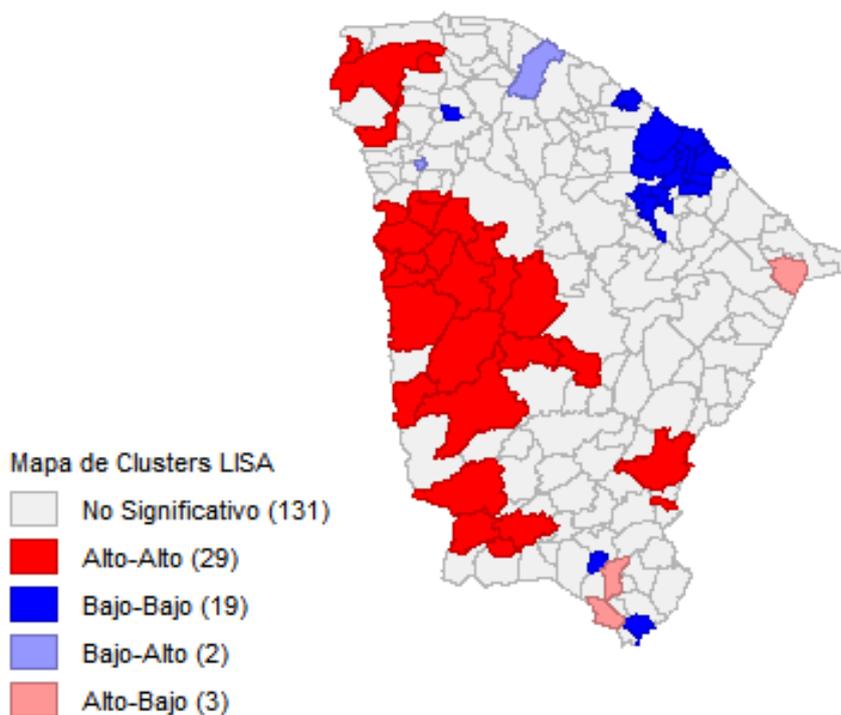
caracterizadas como alto-baixo (AB) representa o grupo de municípios com elevado indicador, mas a média das unidades contiguas é baixa.

Ao analisar o diagrama de espalhamento de Moran (Figura 8), percebe-se que a maior parte dos municípios cearenses localizados nos quadrantes Q1 (alto-alto) e Q2 (baixo-baixo), da qual exibem associação espacial positiva, ou seja, dependência espacial entre o valor do atributo no município e a média do valor do atributo nos vizinhos. Corroborando os resultados do Índice Global de Moran, a relação de dependência espacial é forte, pois a associação linear (proximidade da reta) entre cada valor de atributo ( $z$ ) em relação à média dos valores dos atributos dos vizinhos ( $wz$ ) é mais acentuada.

Embora o Índice Global de Moran (I) e o gráfico de espalhamento de Moran sejam bons indicadores do comportamento espacial da vulnerabilidade em saúde no Ceará, o Índice Local de Associação Espacial (LISA – *Local Indicators of Spatial Association*) permite visualizar com mais clareza a distribuição geográfica das informações apresentadas no diagrama do teste I de Moran Global Univariada. Desta forma, pode-se examinar, de maneira mais detalhada, as ocorrências de diferentes padrões de associação espacial entre os municípios.

Portanto, os municípios com elevado IVS, ou seja, alto-alto (AA) estão destacados em vermelho no mapa (Figura 9), já as unidades municipais que exibem baixo índice de vulnerabilidade em saúde, baixo-baixo (BB) estão realçadas em azul mais escuro, as unidades baixo-alto (BA) estão denotadas em azul mais claro e o agrupamento alto-baixo (AB) são representadas pelas unidades apresentadas em vermelho mais claro (Figura 9).

Figura 9 - Mapa de *clusters* gerado para o Índice Local de Associação Espacial (LISA-Moran) para o IVS dos municípios do estado do Ceará



Fonte: elaborada pela autora, com base nos dados da pesquisa.

No mapa de *cluster* apresentado na Figura 9, visualiza-se onde estão formados os agrupamentos estatisticamente significativos a pelo menos 5%. Em vermelho escuro, estão destacadas as unidades municipais alto-alto; e, em azul escuro, os municípios baixo-baixo.

No total de 29 municípios que compõem o agrupamento espacial com elevado IVS (alto-alto), demonstra-se, assim, forte concentração espacial de localidades com alta vulnerabilidade em saúde. Estas estão distribuídas em quatro maiores aglomerações, localizados principalmente em municípios das regiões de saúde: Tauá, Tianguá, Camocim, Quixadá, Crato e Icó.

Também é possível notar a formação de aglomerações com baixo índice envolvendo 19 municípios situados em grande parte nas regiões de saúde: Sobral, Caucaia, Fortaleza, Maracanaú, Cascavel e Baturité. Percebe-se que a maior aglomeração de municípios menos vulneráveis se encontra em CRES localizadas entorno da capital e da região metropolitana. Em maioria, caracterizam-se também como centros urbanos maiores e mais desenvolvidos economicamente (conforme já discutido em seções anteriores). Todavia, obteve-

se agrupamento baixo-baixo na CRES de Juazeiro do Norte, na região Cariri, indicando incidência de municípios com baixo e/ou médio IVS nessas localidades.

É possível, ainda, visualizar a formação de alguns agrupamentos baixo-alto (regiões de saúde Itapipoca e Sobral), realçados em azul claro. São municípios com perfis de transição ascendente, ou seja, sentido de baixa à alta vulnerabilidade. Eles tendem a apresentar valores mais elevados do índice de vulnerabilidade em saúde: Itapipoca e Pacujá.

Também, notam-se agrupamentos com característica alto-baixo, denotados em vermelho claro (regiões de saúde Juazeiro do Norte e Russas). Os municípios que compõem essas aglomerações que se apresentam dispersas pelo mapa: Jaguaruana, Missão Velha e Jardim. Pode-se afirmar que estes estão em zona de transição, em que os vizinhos tendem a apresentar valores mais baixos do índice de vulnerabilidade em saúde.

Visualmente, pode-se perceber que o regime alto-alto se sobressaiu em relação aos demais, intui-se afirmar que a alta vulnerabilidade nesses municípios está relacionada às altas vulnerabilidades dos vizinhos. Ao avaliar os resultados, também pode-se indicar que os municípios ditos “em transição” são em menor quantidade e, no caso do *cluster* alto-baixo, observa-se que as localidades estão mais distantes entre si (é o caso de Jaguaruana em relação a Missão Velha e Jardim), sinalizando baixa significância dos dados em alguns casos.

Por fim, os 131 municípios identificados pela cor cinza são tidos como não significativos, ou seja, não se enquadram nos agrupamentos, pois apresentaram níveis variados, assim como os valores dos vizinhos, impossibilitando, assim, análise mais detalhada do comportamento do índice com essa técnica de análise de autocorrelação espacial.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vulnerabilidade em saúde no Ceará, constatada pelo alto IVS da maioria dos municípios, traz à tona realidade que se repete em muitas localidades no Brasil, principalmente em comunidades mais desfavorecidas. Nota-se que além de expandir o acesso à saúde, torna-se pertinente reduzir as desigualdades de renda entre os municípios, além da melhoria da infraestrutura.

Por meio da pesquisa e avaliação de estudos de cunho nacional e internacional a respeito da vulnerabilidade e saúde, elaborou-se um conjunto de variáveis que serviu de base para compor as análises e os resultados descritos nesta tese. Pela análise fatorial, extraíram-se seis dimensões que representam a vulnerabilidade em saúde no estado pesquisado.

A análise fatorial, em conjunto com a análise de agrupamento ou *cluster*, serviu para construção do IVS que norteou as discussões sobre a situação da vulnerabilidade em saúde no estado. Buscou-se, ainda, interpretar esses resultados por meio da análise espacial, verificando a situação dos municípios e das respectivas CRES. Com as dimensões e o IVS, verificaram-se as correlações entre estes indicadores e como as variáveis que compõem estas dimensões afetam o índice calculado. Utilizou-se do coeficiente de correlação de Pearson para verificar esses resultados.

Por fim, para complementar as discussões, por intermédio do índice de Moran global e local, visualizou-se autocorrelação espacial do IVS em relação aos municípios do estado, verificando se estes municípios são semelhantes ou não aos vizinhos próximos e se há ou não elevado grau de dispersão desse índice em termos de distribuição espacial.

A análise da vulnerabilidade em saúde permitiu concluir que grande parte dos municípios apresentam alto IVS. Do total de 184 municípios, apenas 10 foram enquadrados na faixa de baixo IVS e 40 na faixa de média vulnerabilidade em saúde. Em termos de CRES, o conjunto de municípios com menor índice fazem parte das regiões Baturité, Brejo Santo, Cascavel, Caucaia, Fortaleza, Juazeiro do Norte, Maracanaú e Sobral. Mesmo com municípios com elevado IVS também fazendo parte destas regiões de saúde, notou-se que, em maioria, as cidades com alto e médio índice se localizam na região semiárida nordestina e em localidades mais distantes da capital, do litoral e de centros urbanos maiores.

Os resultados ainda sugerem que nos municípios em que se verifica menor IVS, algumas variáveis socioeconômicas, de situação de saúde e infraestrutura apresentam melhores resultados. Ao realizar comparação entre os três grupos, observou-se que as cidades classificadas com IVS baixo apresentaram, em termos médios, menor percentual da população

com rendimento per capita menor do que  $\frac{1}{4}$  do salário mínimo, menos domicílios com destino do lixo inadequado ou ausente, menos domicílios particulares sem energia elétrica, mais recursos transferidos do SUS/habitante, maior despesa total com saúde/habitante, mais profissionais de saúde ligados ao SUS - dentistas, enfermeiros e médicos, mais unidades de saúde ligadas ao SUS por municípios, mais leitos ligados ao SUS por municípios e menor taxa de mortalidade infantil neonatal por município.

O estudo também demonstrou que as dimensões que compuseram os Fatores 1, 2 e 3 se correlacionaram, em maioria, de maneira mais forte e significativa com o IVS, tendo destaque as seguintes variáveis: recursos transferidos do SUS/habitante, despesa total com saúde/habitante, profissionais de saúde ligados ao SUS – médicos e dentistas, leitos ligados ao SUS por municípios, percentual da população com rendimento per capita menor do que  $\frac{1}{4}$  do salário mínimo, domicílios com destino do lixo inadequado ou ausente, taxa de analfabetismo e índice de Gini. É nítido que variáveis de diferentes âmbitos têm correlação significativa com o índice encontrado, determinando, assim, o perfil da vulnerabilidade em saúde e as áreas que podem ser destinadas e revistas as ações públicas em termos municipais e estaduais.

Por intermédio da análise de autocorrelação espacial, percebeu-se configuração interessante quanto aos padrões de conexão entre os municípios. As CRES Tauá, Tianguá, Camocim, Quixadá, Crato e Icó se destacaram por aglomerarem, de acordo com semelhanças, ou seja, nessas regiões estão presentes municípios com alto índice de vulnerabilidade em saúde, apresentando características parecidas quanto a essa composição. Desta forma, significa que os municípios dentro dessas áreas e os respectivos vizinhos estão em situação que denota preocupação, quando se trata de vulnerabilidade em saúde. Tauá e Quixadá fazem parte da macrorregião de saúde Sertão Central. Tianguá e Camocim pertencem à macrorregião de Sobral e, por fim, as CRES Icó e Crato se enquadram na região Cariri. Por outro lado, nota-se a formação de aglomerações com baixo IVS envolvendo municípios situados em grande parte nas Regiões de Saúde Sobral, Caucaia, Fortaleza, Maracanaú, Cascavel e Baturité. Corroborase, assim, a afirmativa de que as localidades mais distantes da capital, de centros urbanos maiores, da região litorânea e pertencentes à região semiárida, em grande parte, tendem a ser mais vulneráveis no âmbito da saúde e possuem características semelhantes quanto às variáveis analisadas.

Conclui-se que os grupos de indivíduos que se encontram em situação de desvantagem socioeconômica demonstram piores situações de saúde quando comparados àqueles que estão em posições melhores, seja com relação à renda, educação, emprego e/ou habitação. Desta forma, acredita-se que uma possível forma para se minimizar no curto, médio

e longo prazo, é uma ação mais eficaz e conjunta de estado e municípios, por meio dos mecanismos de gestão de saúde: secretarias, conselhos, fundos de saúde. Todavia, é preciso que o governo, como gestor público, promova melhorias nas políticas públicas de saúde, buscando detectar as falhas que travam o bom funcionamento desses projetos, principalmente no interior do estado.

Quanto às limitações do estudo, é necessário realçar que existem fragilidades de algumas variáveis quanto à qualidade das mesmas e a aplicação metodológica. Além disso, por se tratar de estudo realizado por médias das variáveis, ocorre que diminui um pouco a sensibilidade das ferramentas estatísticas aplicadas.

É válido afirmar a necessidade de novos estudos que contemplem outras variáveis que venham a se apresentar em novos trabalhos dessa área de estudo, além da inserção de dados mais atualizados. Porém, a realidade demonstrada nesta pesquisa contribui para os debates atuais e futuros sobre a questão da vulnerabilidade em saúde no Ceará, podendo ser utilizado para planejamento e/ou formulação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento dos municípios e melhoria das condições de vida dos indivíduos, focalizando nas dimensões e regiões mais deficientes.

Essa área de estudo ainda pode ser mais explorada, tendo em vista a relevância para promoção do desenvolvimento sustentável que englobem variáveis de aspectos interdisciplinar, trazendo, assim, mais resultados para análise da situação de vulnerabilidade em saúde das cidades cearenses. A metodologia e os aspectos gerais da pesquisa ainda podem ser aplicados à realidade de outros estados, regiões e/ou país, desde que sejam feitas as devidas adaptações.

Por fim, é importante expor que se pensou em incluir nesta pesquisa a condição da pandemia da COVID-19 que o mundo está vivenciando (trazendo para a realidade do estado do Ceará), porém, os dados a respeito desta situação são alterados com rápida frequência, ou seja, de um dia para o outro, o perfil de uma localidade quanto à doença pode ser modificado. Outro ponto diz respeito à formação do próprio sistema de saúde. Algumas políticas públicas de saúde foram implementadas exclusivamente para este período pandêmico, além da contratação de profissionais de saúde com contrato temporário somente durante a pandemia, abertura de novos leitos e hospitais de campanha, que provavelmente serão encerrados após a diminuição de internações e óbitos e os recursos financeiros destinados exclusivamente para essa situação grave de emergência.

Especulou-se, então, que não seria viável comparar este estudo especificamente com a situação da COVID-19, porém, em trabalhos futuros, recomenda-se avaliar os dados disponíveis e atualizados e aplicar a metodologia e a lógica deste estudo com o período em

questão. Para finalizar este ponto, é importante mencionar que, além de fatores socioeconômicos, a situação da COVID-19 pode se agravar em algumas áreas por conta das aglomerações e pela falta de medidas de segurança e/ou fiscalização por parte do poder público.

## REFERÊNCIAS

ADORNO, Rubens Camargo Ferreira. Theorizing about the other. Vulnerable groups and strategies for social inclusion in public health policies: A brief account of Brazilian case. **International Journal of Migration, Health and Social Care**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 4-11, 2012.

AGÊNCIA BRASIL. **Analfabetismo cai, mas Brasil ainda tem 11 milhões sem ler e escrever**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2020-07/taxa-cai-levemente-mas-brasil-ainda-tem-11-milhoes-de-analfabetos#:~:text=A%20taxa%20de%20analfabetismo%20no,ainda%2011%20mil%C3%B5es%20de%20analfabetos>. Acesso em: 30 mar. 2021.

AITH, Fernando; SCALCO, Nayara. Direito à saúde de pessoas em condição de vulnerabilidade em centros urbanos. **Revista São Paulo**, São Paulo, n. 107, p. 43-54, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/issue/view/8664>. Acesso em: 26 mai. 2019.

ALBUQUERQUE, Marina V. **O enfoque regional na política de saúde brasileira (2001 – 2011): diretrizes nacionais e o processo de regionalização nos estados brasileiros**. 2013. 280f. Tese (Doutorado em Medicina) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

ALVES, José Wesley dos Santos; CAVALCANTI, Caio Garcia Correia Sá; ALVES, Raquel Simões Monteiro; COSTA, Priscila Chagas da. Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária no estado do Ceará, 2010-2014. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 4, p. 223-235, 2018.

AMARAL, Renata Firmino; CAMPOS, Kilmer Coelho; LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro Sales. Distribuição da pobreza no estado do Ceará: uma abordagem multidimensional. **Interações**, Campo Grande, v.16, n.2, p.327-337, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/inter/v16n2/1518-7012-inter-16-02-0327.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.

AMENDOLA, Fernanda *et al.* Family vulnerability index to disability and dependence (FVI-DD), by social and health conditions. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 2063-2071, 2017.

ANDRADE, Elisabeth de Oliveira Andrade; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. **A relação entre os níveis de capital social e os índices de desenvolvimento sustentável**: uma análise comparativa entre municípios. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/APS-C370.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2018.

ASSEFA, Yibeltal *et al.* Global health security and universal health coverage: Understanding convergences and divergences for a synergistic response. **PLOS ONE**, California, v. 15, n. 12, p. 1-16, 2020.

ASSIS, Dércio N. Chaves; OLIVEIRA, Jimmy Lima. **Renda, pobreza e desigualdade, o atual contexto da economia cearense**. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/12/ipece\\_informe\\_140\\_10\\_Out2018.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/12/ipece_informe_140_10_Out2018.pdf). Acesso em: 03 jan. 2020.

AZEVEDO, Jullianna Vitória Vieira de *et al.* Aplicação da análise fatorial para determinação da vulnerabilidade socioeconômica e ambiental nos municípios do Estado da Paraíba. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Rio Grande do Sul, v. 10, n. 4, p. 97–111, 2019.

BARCELLOS, Christovam de Castro; SABROZA, Paulo Chagastelles; PEITER, Paulo; ROJAS, Luisa Iñiguez. **Organização espacial, saúde e qualidade de vida: a análise espacial e o uso de indicadores na avaliação de situações de saúde**. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/713>. Acesso em: 02 mai. 2019.

BARRETO, Adriana Gisely Tavares. **Vulnerabilidade de agricultores familiares da cadeia de produção de biodiesel de dendê à extremos de precipitação na comunidade águas pretas, Moju (PA)**. 2012. 114f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

BARRETO, Ricardo Candéa Sá. **Políticas públicas e o desenvolvimento rural sustentável no Estado do Ceará: estudo de caso**. 2004. 91f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

BARRIENTOS, Armando. Does Vulnerability Create Poverty Traps? **SSRN Electronic Journal**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 1-22, 2007.

BATISTA, Maria Larissa Bezerra; MOURA, José Ediglê Alcântara; ALVES, Christiane Lucy Bezerra. Vulnerabilidade socioeconômica no semiárido cearense: um estudo a partir das mesorregiões do estado. **Desenvolvimento Regional em Debate**, Contestado, v. 10, n. 1, p. 1001-1023, 2020.

BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte. Gerência de Epidemiologia e Informação - GEEPI. **Índice de Vulnerabilidade à Saúde**. Disponível em: <http://www.pbh.gov.br/smsa/biblioteca/gabinete/risco2003.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.

BEZERRA FILHO, José Gomes; KERR, Lígia Regina Franco Sansigolo; MINÁ, Daniel de Lima; BARRETO, Maurício Lima. Distribuição espacial da taxa de mortalidade infantil e principais determinantes no Ceará, Brasil, no período 2000-2002. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 5, p. 1173-1185, 2007.

BEZERRA, Karine Rocha Aguiar. **Os fatores influenciadores da vulnerabilidade socioeconômica e ambiental no Ceará: uma avaliação político-institucional**. 2017. 269f. Tese (Doutorado em Ciência do Sistema Terrestre) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2017.

BEZERRA, Renato. **Maioria das mortes no Ceará é de pessoas sem escolaridade**. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/online/maioria-das-mortes-no-ceara-e-de-pessoas-sem-escolaridade-1.2188944>. Acesso em: 10 jan. 2020.

BISHAI, David M.; FRATTAROLI, Shannon; POLLACK, Keshia M. Public health policies: Go local! **American Journal of Public Health**, [s. l.], v. 107, n. 5, p. 672–674, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Redefine a Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS)**. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt2446\\_11\\_11\\_2014.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt2446_11_11_2014.html). Acesso em: 02 jan. 2020.

BREDRAN-MARTINS, Ana Maria Barbieri; ZIONI, Fabíola. Comunicação do conhecimento em determinantes sociais de saúde: uma revisão da produção científica. **Revista Tempus Acta Saúde**, Brasília, v. 7, n. 8, p. 223-238, 2013.

BUSS, Paulo Marchiori; PELLEGRINI FILHO, Alberto. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.17, n.1, p.77-93, 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0103-73312007000100006&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0103-73312007000100006&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 10 maio 2019.

BUTENOP, Joost *et al.* World Risk Index: Concept and Results. *In: WORLD RISK REPORT. Alliance Development Works*. Geneva: World Economic Forum, 2013. p.13-42.

CAGECE. **Saneamento básico: um compromisso de todos por mais qualidade de vida**. 2016. Disponível em: [http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2016/05/SaneamentoB%C3%A1sico-um.compromisso.de\\_.todos\\_.por\\_.mais\\_.qualidade.de\\_.vida\\_.pdf](http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2016/05/SaneamentoB%C3%A1sico-um.compromisso.de_.todos_.por_.mais_.qualidade.de_.vida_.pdf). Acesso em: 30 mar. 2021.

CAPORAL, Francisco. Roberto; COSTABEBER, José Antônio. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CARMO, Michelly Eustáquia; GUIZARDI, Francini Lube. O conceito de vulnerabilidade e seus sentidos para as políticas públicas de saúde e assistência social. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.34, n.3, e00101417, 2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2018000303001&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2018000303001&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 20 mar. 2019.

CASTRO, Dayanna Mary de *et al.* The impact of primary healthcare and the reduction of primary health care-sensitive hospital admissions. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 11, e00209819, 2020.

CEARÁ. IPECE. **Indicadores Sociais do Ceará, 2015**. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2014/05/Indicadores\\_sociais\\_ceara\\_2015.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2014/05/Indicadores_sociais_ceara_2015.pdf). Acesso em: 30 fev. 2021.

CEARÁ. Secretaria da Saúde do Estado do Ceará. **Plano Estadual de Saúde 2016-2019**. Fortaleza: SESA, 2016.

CEARÁ. IPECE. **Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) - 2018**. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2020/12/IDM\\_2018.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2020/12/IDM_2018.pdf). Acesso em: 30 set. 2020.

CEARÁ. IPECE. **Painel de indicadores sociais e econômicos: os 10 maiores e os 10 menores municípios cearenses**, 2018. Disponível em: [https://ceartransparente.ce.gov.br/attachments/0e87174fe5725f5ee25f998b08bca8207c4a7d3a/store/bc4398c011f0e31425ee104c96c1fa648c1795ce9191ed6fd978fff7fc97/Painel\\_Indicadores\\_2018.pdf](https://ceartransparente.ce.gov.br/attachments/0e87174fe5725f5ee25f998b08bca8207c4a7d3a/store/bc4398c011f0e31425ee104c96c1fa648c1795ce9191ed6fd978fff7fc97/Painel_Indicadores_2018.pdf). Acesso em: 05 fev. 2021.

CEARÁ. Conselho Regional de Medicina (CREMEC). **Informativo do Conselho Regional de Medicina no estado do Ceará, 2019**. Disponível em: <https://cremec.org.br/jornal/jornal66.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

CEARÁ. Perfil demográfico do estado do Ceará a partir dos dados da Pesquisa Regional por Amostra de Domicílios. **PRAD Informe**, Ceará, n.2, 2021. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2021/01/PRAD\\_informe\\_N02\\_28\\_jan2021.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2021/01/PRAD_informe_N02_28_jan2021.pdf). Acesso em: 20 jan. 2021.

CHAN, Emily Yang Ying *et al.* Health vulnerability index for disaster risk reduction: Application in belt and road initiative (BRI) region. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [s. l.], v. 16, n. 3, p. 1-16, 2019.

CHEN, Yanguang. New Approaches for Calculating Moran's Index of Spatial Autocorrelation. **PLOS ONE**, California, v. 8, n. 7, 2013. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0068336>. Acesso em: 20 maio 2020.

COHEN, Jacob. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1988.

CONFALONIERI, Ulisses E. C. Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil. **Terra Livre**, São Paulo, ano 19, v. I, n. 20, p. 193-204, 2003. Disponível em: <http://agb.org.br/publicacoes/index.php/terralivre/article/view/185>. Acesso em: 13 jun. 2019.

COSTA, Leandro Araújo da *et al.* Estratégia Saúde da Família rural: uma análise a partir da visão dos movimentos populares do Ceará. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 8, p. 36-49, 2019.

DAMASCENO, Nagilane Parente. **Panorama da saúde pública no semiárido brasileiro: eficiência e desempenho**. 2018. 102f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2018.

DANTAS, Eustógio Wanderley Correia; COSTA, Maria Clélia Lustosa; ZANELLA, Maria Elisa. **Vulnerabilidade socioambiental e qualidade de vida em Fortaleza**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2016.

DENDUP, Tashi; ZHAO, Yun; DEMA, Deki. Factors associated with under-five mortality in Bhutan: An analysis of the Bhutan National Health Survey 2012. **BMC Public Health**, London, v. 18, n. 1, p. 1-10, 2018.

DESCHAMPS, M. Estudo sobre a vulnerabilidade socioambiental na região metropolitana de Curitiba. **Cadernos Metrópole** 19, São Paulo, p.191-219, 2008. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/8716>. Acesso em: 15 nov. 2018.

DRACHLER, Maria de Lourdes *et al.* Desenvolvimento e validação de um índice de vulnerabilidade social aplicado a políticas públicas do SUS. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 9, p.3849-3858, 2014. Disponível em: <http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/desenvolvimento-e-validacao-de-um-indice-de-vulnerabilidade-social-aplicado-a-politicas-publicas-do-sus/14867?id=14867>. Acesso em: 12 abr. 2019.

ELIAS, Elias; MAGAJEWSKI, Flávio. A Atenção Primária à Saúde no sul de Santa Catarina: uma análise das internações por condições sensíveis à atenção ambulatorial, no período de 1999 a 2004 Primary Health Care in the south of Santa Catarina: analysis of admissions for ambulatory care-sensi. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 633-647, 2008.

FÁVERO, Luiz Paulo Lopes; BELFIORE, Patrícia Prado; SILVA, Fabiana Lopes; CHAN, Betty Lilian. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FEITOSA, Patrícia Hermínio Cunha; ANDRADE, Karina de S.; BARBOSA, Marx Prestes. Estudo comparativo das vulnerabilidades no cenário seca/desertificação em municípios do semiárido Brasileiro e Norte de Portugal. **Revista Verde**, Paraíba, v.5, n.3, p. 1-9, 2010. Disponível em: <http://gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/333/333>. Acesso em: 20 out. 2018.

FIGUEIREDO FILHO, Dalson Brito; SILVA JÚNIOR, José Alexandre da. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson: o Retorno. **Leviathan**, São Paulo, v. 18, n. 8, p. 66, 2009.

FIOCRUZMINAS. **Violação do direito à água e ao esgotamento sanitário gera exclusão social e afeta outros direitos**. Disponível em: <http://www.cpqrr.fiocruz.br/pg/efeito-cascata-violacao-do-direito-a-agua-e-ao-esgotamento-sanitario-gera-exclusao-social-e-afeta-outros-direitos/>. Acesso em: 22 nov. 2020.

FIRJAN. **Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, 2018**. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/>. Acesso em: 05 jan. 2021.

GIOIA, Thamy; FERNANDES BARROS M, Vizintim; FERNANDES BARROS O, Neto. **Índices de vulnerabilidade da saúde aplicados aos municípios do Paraná**. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/12699>. Acesso em: 10 jun. 2019.

GODOY, Claudiana Viana; SILVA, José Borzacchiello. A geografia urbana da saúde: influência regional dos serviços de saúde em Fortaleza - CE/Brasil. **Revista Caribeña de Ciências Sociales**, Caribe, p. 1-17, 2018.

GRAHAM, Jay P.; KAUR, M.; JEULAND, Marc A. Access to environmental health assets across wealth strata: Evidence from 41 low- and middle-income countries. **PLOS ONE**, California, v. 13, n. 11, p. 1-20, 2018.

GROOT, Nynke de *et al.* Towards a universal concept of vulnerability: Broadening the evidence from the elderly to perinatal health using a Delphi approach. **PLOS ONE**, California, v. 14, n. 2, p. 1-18, 2019.

GUIMARÃES, Raphael Mendonça *et al.* Construção e validação de um índice de vulnerabilidade socioambiental para a vigilância e gestão de desastres naturais no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 10, p. 4157-4165, 2014.

GUIMARÃES, Roberto Pereira. **Aterrizando una Cometa**: indicadores territoriales de sustentabilidad. Santiago do Chile: CEPAL/ILPES, 1998. (Serie Investigación, Documento 18/98, LC/IP/G.120).

GUIMARÃES, Roberto Pereira; FEICHAS, Susana Arcangela Quaccia. Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 307-323, 2009.

HAIR, F. Joseph *et al.* **Análise multivariada de dados**. Tradução Adonai Schlup Sant'Anna. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HERNÁNDEZ-VÁSQUEZ, Akram; AZAÑEDO, Diego; ANTIPORTA, Daniel A.; CORTÉS, Sandra. Spatial analysis of gestational anemia in Peru, 2015. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública**, Peru, v. 34, n. 1, p. 43-51, 2017.

HO, Hung Chak *et al.* Neighborhood-based subjective environmental vulnerability index for community health assessment: Development, validation and evaluation. **Science of the Total Environment**, Amsterdam, v. 654, n. 03, p. 1082-1090, 2019.

HOUGHTON, Natalia; BASCOLO, Ernesto; RIEGO, Amalia del. Las desigualdades economicas que representan obstaculos para buscar servicios de salud en cuatro paises de America Latina. **Revista Panamericana de Salud Pública**, Washington, v. 44, n. 4, p. 1-16, 2020.

IBARRA-ZAPATA, Enrique; GAIÁN-HERNÁNDEZ, Aguilera, MORA, Gustavo; CASTAÑEDA, Miguel Ernesto González. Cenário de risco para a introdução de influenza tipo A no México estimado por geointeligência. **Jornal Panamericano de Saúde Pública**, [s. l.], v. 43, n. 01, p. 01-09, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Perfil dos Municípios Brasileiros 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. Disponível em: <http://munic.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 jul. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE Cidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 09 fev. 2021.

LEMONS, J.J.S. Indicadores de Degradação no Nordeste Sub-úmido e Semi-árido. **Revista SOBER**, Brasília, p.1-10, 2000.

LESSA, Maria das Graças Guerra. **O agente comunitário de saúde em Fortaleza: vivências profissionais**. 2013. 99f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Sociedade, Fortaleza, 2013.

LORENZO, Cláudio. Vulnerabilidade em Saúde Pública: implicações para as políticas públicas. **Revista Brasileira de Bioética**, Brasília, v 2, n. 3, p. 299-312, 2006. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/rbb/article/view/7986>. Acesso em: 10 maio 2019.

MACIEL, Regina Heloísa *et al.* Multiplicidade de vínculos de médicos no Estado do Ceará. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 44, n. 5, p.950-956, 2010.

MAGALHÃES, Gledson Bezerra. **Comportamento espaço-temporal da dengue e sua relação com os elementos atmosféricos e socioeconômicos em Fortaleza/CE**. 2015. 266f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2015.

MARCONATO, Márcio; MORO, Odirlei Fernando Dal; PARRÉ, José Luiz. Uma análise espacial sobre a saúde nos municípios brasileiros em 2010. **Revista de Economia e Agronegócio**, Ceará, v. 18, n. 01, p. 1-26, 2020.

MATARAZZO, Hellen (org.). **Cenários dos hospitais no Brasil, 2019**. Disponível em: <http://cnsaude.org.br/wp-content/uploads/2019/05/CenarioDosHospitaisNoBrasil2019CNSaudeFBH.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2021.

MAYORGA, Fernando Daniel de Oliveira; KHAN, Ahmad Saeed Khan; MAYORGA, Ruben Dario; OLIVEIRA, Patrícia Verônica P. Sales Lima. Capital social, capital físico e a vulnerabilidade do sertanejo: o caso das comunidades de Lustal e Sítio Lagoa no município de Tauá – Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.42, n.1, p.111-152, 2004. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/ri/handle/riufc/710>. Acesso em: 10 out. 2018.

MEDEIROS, Cleyber Nascimento *et al.* **As regiões de planejamento do estado do Ceará**. Ceará: IPECE Textos para Discussão, 2015. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2014/02/TD\\_111.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2014/02/TD_111.pdf). Acesso em: 05 nov. 2019.

MEDEIROS, Cleyber Nascimento *et al.* **Painel de indicadores sociais e econômicos: os 10 maiores e os 10 menores municípios cearenses, 2018**. Ceará: IPECE, 2018. Disponível: [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/11/Painel\\_Indicadores\\_2018.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/11/Painel_Indicadores_2018.pdf). Acesso em: 20 dez. 2019.

MEDEIROS, Marysol Dantas de. **Eventos hidroclimáticos extremos e vulnerabilidade socioambiental a inundações no Baixo –Açu/RN**. 2018. 207f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2018.

MERCADANTE, Otávio Azevedo *et al.* Evolução das políticas e do sistema de saúde no Brasil. **Caminhos da saúde pública no Brasil**. Disponível em: [https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/7514/1/Cap3\\_Evolucao\\_Politicas\\_Sistema\\_Saude\\_Brasil.pdf](https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/7514/1/Cap3_Evolucao_Politicas_Sistema_Saude_Brasil.pdf). Acesso em: 20 jun. 2020.

MOREIRA, Kenia Souto; LIMA, Cássio de Almeida; VIEIRA, Maria Aparecida; COSTA, Simone de Melo. Avaliação da infraestrutura das unidades de saúde da família e equipamentos para ações na atenção básica. **Revista Cogitare Enfermagem**, Curitiba, v. 2, n. 22, e51283, 2017.

MOYANO, Emma Norma Cambillo *et al.* Factorial methods in the analysis of spatial data. An application to the 2012 agricultural census data for the characterization of the provinces of Peru. **Revista de investigación de la facultad de ciencias matematicas de la universidad nacional mayor de San Marcos**, Peru, v. 19, n. 02, p. 7-9, 2021.

BUTENOP, Joost *et al.* World Risk Index: Concept and Results. *In: World Risk Report 2013*. Alliance Development Works, 1993. p. 1-53.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Objetivos para transformar nosso mundo, 2015**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 20 dez. 2020.

NASCIMENTO, Danilo Cirino Muniz do. **Fatores ambientais e socioeconômicos da distribuição da Chikungunya em Fortaleza – Ceará**. 2020. 94f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2020.

NASCIMENTO, Thatiany. A cada 10 óbitos de bebês no Ceará, 7 são de crianças com até 28 dias de vida. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 14 jul. 2019. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/a-cada-10-obitos-de-bebes-no-ceara-7-sao-de-criancas-com-ate-28-dias-de-vida-1.2123169>. Acesso em: 10 jan. 2020.

NATIVIDADE, Márcio dos Santos *et al.* Social distancing and living conditions in the pandemic COVID-19 in Salvador-Bahia, Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 9, p. 3385-3392, 2020.

NAYAK, S. G. *et al.* Development of a heat vulnerability index for New York State. **Public Health**, [s. l.] v. 161, n. 8, p. 127-137, 2018.

NEVES, Matheus; GIORDANI, Jessye Melgarejo do Amaral; HUGO, Fernando Neves. Atenção primária à saúde bucal no Brasil: processo de trabalho das equipes de saúde bucal. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 5, p. 1809-1820, 2019.

NÓBREGA, Elayne Cristina Matias; ALVES, Raquel Simões Monteiro; QUEIROZ, Danielly Maia; OLIVEIRA, Bráulio Nogueira. Desafios do comitê de prevenção de mortalidade materna e infantil em um município cearense. **Revista Científica Escola de Saúde Pública do Ceará Paulo Marcelo Martins Rodrigues**, Ceará, v. 13, n. 1, p. 113- 128, 2019.

NOGUEIRA, Maria Sônia Lima. **Governança na saúde e a reestruturação das redes de atenção à saúde na 1ª região de saúde do Ceará**. 2018. 233f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Fortaleza, 2018.

NOGUEIRA, Priscila Tamar Alves *et al.* Características da distribuição de profissionais do Programa Mais Médicos nos estados do Nordeste, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 9, p. 2889-2898, 2016.

NUNES, Erivelton de Souza; SOUSA, Eliane Pinheiro de. Eficiência no gerenciamento público com a saúde para os municípios cearenses. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 98-118, 2019.

OLÍMPIO, João Luís Sampaio. **Desastres naturais associados à dinâmica climática no estado do Ceará**: subsídios à gestão dos riscos de secas e de inundações. 2013. 226f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geografia) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

OLIVEIRA, Camila Tâmires Alves. **Diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos no estado do Ceará**. 2018. 45f. Monografia (Especialização Lato Sensu em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos) – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Limoeiro do Norte, 2018.

OLIVEIRA, Gisela M. *et al.* Measuring health vulnerability: An interdisciplinary indicator applied to mainland Portugal. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [s. l.], v. 16, n. 21, p. 8-11, 2019.

PADUA, Martins. **Taxa de mortalidade infantil no Ceará cai em 2018**. Ceará: IPECE, 2019. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2019/11/21/taxa-de-mortalidade-infantil-no-ceara-cai-em-2018/>. Acesso em: 03 jan. 2020.

PARAMITA, Sekar Ayu; YAMAZAKI, Chiho; SETIAWATI, Elsa Pudji; KOYAMA, Hiroshi. Distribution trends of Indonesia's health care resources in the decentralization era. **The International Journal of Health Planning and Management**, [s. l.], v. 33, n. 2, p. e586-e596, 2018.

PASTRANA, Misael Enrique Oviedo *et al.* Spatial and statistical methodologies to determine the distribution of dengue in Brazilian municipalities and relate incidence with the health vulnerability index. **Spatial and Spatio-temporal Epidemiology**, Amsterdam, v. 11, p. 143-151, 2014.

PENSO, Jéssica Mazutti; PERICO, Eduarda. Análise espaço-temporal da mortalidade por diabetes mellitus no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Pernambuco, v. 09, n. 06, p. 1836-1848, 2016.

PIMENTEL, Alex; RODRIGUES, Antônio. Unidades de saúde recém-construídas no interior estão abandonadas. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 15 maio 2019. Disponível em: <https://diarionordeste.verdesmares.com.br/editorias/regiao/unidades-de-saude-recem-construidas-no-interior-estao-abandonadas-1.2099626>. Acesso: 04 jan. 2020.

PITCHON, Ana (coord.) *et al.* **Índice de Vulnerabilidade da Saúde, 2012**. Belo Horizonte: SUS, 2013. Disponível em: [https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/saude/2018/publicacoes-da-vigilancia-em-saude/indice\\_vulnerabilidade2012.pdf](https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/saude/2018/publicacoes-da-vigilancia-em-saude/indice_vulnerabilidade2012.pdf). Acesso em: 20 abr. 2019.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD Brasil). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013>. Acesso em: 30 ago. 2020.

QUIROGA MARTÍNEZ, Rayén. **Indicadores de sustentabilidad y desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas**. Santiago de Chile: División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, 2001.

RAWLS, John. **Justiça como Equidade: uma reformulação**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

RAZZOLINI, Maria Tereza Pepe; GUNTHER, Wanda Maria Risso. Impactos na Saúde das Deficiências de Acesso a Água. **Revista Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 01, p. 21-32, 2008.

REID, Colleen E.; ENGLISH, Paul B.; MANN, Jennifer K.; KING, Galetta. Evaluation of a heat vulnerability index on abnormally hot days: An environmental public health tracking study. **Environmental Health Perspectives**, EUA, v. 120, n. 5, p. 715-720, 2012.

REIS, Denizi Oliveira; ARAÚJO, Eliane Cardoso de; CECÍLIO, Luiz Carlos de Oliveira. **Políticas públicas de saúde: Sistema Único de Saúde**. São Paulo: UNIFESP, 2012. Disponível em: [www.unasus.unifesp.br](http://www.unasus.unifesp.br). Acesso em: 12 abr. 2019.

RIOS, Lisandra Teixeira. **Tendência da política nacional de saúde bucal, 2009-2019: estudo de série temporal no estado do Ceará**. 2021. 90f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Saúde da Família, Sobral, 2021.

SALLA, Marcio Ricardo; SÁ, Elias; FERREIRA, Pedro Augusto Silva Costa; MELO, Nágila Aparecida de. Relação entre saneamento básico e saúde pública em Bissau, Guiné-Bissau. **Revista Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 284-296, 2019.

SANDRU, Maria Ioana Vlad; IATU, Corneliu. Managing the occurrence of natural disasters for improved public health and social issues. **Romanian Review of Regional Studies**, Romênia, v. 11, n. 2, p. 95-106, 2015.

SCHUMANN, Lívia Rejane Miguel Amara; MOURA Leides Baroso Azevedo. Índices sintéticos de vulnerabilidade: uma revisão integrativa de literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.20, n.7, p.2105-2119, 2015.

SENA, Aderita Ricarda Martins. **Seca, vulnerabilidade, vulnerabilidade socioambiental e saúde: impactos no semiárido brasileiro**. 2017. 266f. Tese (Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2017.

SILVA, Carolina Duarte Gonçalves; CANTO, Surama Valena Elarrat; MOURA, Ana Débora Assis; ALENCAR, Olga Maria de. Avaliação do programa de imunização em região de saúde de Fortaleza, Ceará, Brasil. **Brazilian Journal of Health Review**, Espírito Santo, v. 4, n. 1, p. 3801-3815, 2021.

SOARES, Benedita Rodrigues. **Avaliação da Notificação dos Óbitos Infantis em Quatorze Municípios do Ceará, com Relatos de um ou Nenhum Óbito no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), em 2005**. 2008. 62f. Dissertação (Mestrado) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fortaleza, 2008.

SOUSA, Janaildo Soares; CAMPOS, Robério Telmo; SILVA, Andréa Ferreira. Estimação e análise dos fatores determinantes da redução da taxa de mortalidade infantil no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 140-155, 2016.

SOUSA, Maria Eliane Alves de. **Promoção da saúde e equidade**: contribuições dos Planos Nacionais de Políticas para Mulheres em situação de vulnerabilidade. 2018. 178f. Dissertação (Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018.

SOUSA, Ridelson Farias de; BARBOSA, Marx Prestes; MORAIS NETO, João Miguel de; FERNANDES, Maria de Fátima. **Estudo do processo da desertificação e das vulnerabilidades do município de Cabaceiras – Paraíba**. Disponível em: <http://ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=71&locale=>. Acesso em: 10 set. 2018.

SZWARCWALD, Celia Landmann *et al.* Determinantes da autoavaliação de saúde no Brasil e a influência dos comportamentos saudáveis: Resultados da pesquisa nacional de saúde, 2013. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 18, p. 33-44, 2015.

SZWARCWALD, Celia Landmann *et al.* Income inequality and health: the case of Rio de Janeiro. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 15-28, 1999.

TALLMAN, Paula Skye. The Index of Vulnerability: An anthropological method linking social-ecological systems to mental and physical health outcomes. **Social Science and Medicine**, [s. l.], v. 162, n. 216, p. 68-78, 2016.

THOMSON, Katie *et al.* The effects of public health policies on population health and health inequalities in European welfare states: Protocol for an umbrella review. **Systematic Reviews**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 1-10, 2016.

TROMPIERI NETO, Nicolino; LOPES, Daniel A. Feitosa; BARBOSA, Marcelo Ponte; HOLANDA, Marco Costa. Determinantes da eficiência dos gastos públicos municipais em educação e saúde: o caso do Ceará. *In*: CARVALHO, Eveline Barbosa Silva. **Economia do Ceará em Debate**. Fortaleza: IPECE, 2009. p. 57-72.

YANG, Ju *et al.* Heatwave and mortality in 31 major Chinese cities: Definition, vulnerability and implications. **Science of the Total Environment**, Amsterdam, v. 649, p. 695-702, 2019.

YE, Huairan; LEE, Sungkyu; KIM, Hyun. Effects of neighborhood characteristics on length of inpatient stay: Findings from the U.S. national data. **Social Work Research**, [s. l.], v. 40, n. 2, p. 117-126, 2016.

ZHANG, Yuying *et al.* Measuring depression with CES-D in Chinese patients with type 2 diabetes: The validity and its comparison to PHQ-9. **BMC Psychiatry**, Boston, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2015.

**APÊNDICE A – TABELA DO IVS SEPARADO POR CLUSTER (DO MAIOR PARA O MENOR)**

<b>Municípios</b>	<b>IVS</b>
Boa Viagem	0,629
Ipueiras	0,618
Ipaporanga	0,609
Mucambo	0,604
Umari	0,602
Viçosa do Ceará	0,601
Granja	0,599
Parambu	0,590
Mombaça	0,590
Pereiro	0,589
Antonina do Norte	0,585
Novo Oriente	0,584
Reriutaba	0,584
Hidrolândia	0,584
Santana do Cariri	0,583
Quiterianópolis	0,581
Miraíma	0,579
Ararendá	0,579
Amontada	0,578
Lavras da Mangabeira	0,577
Ibaretama	0,576
Milhã	0,576
Santa Quitéria	0,576
Catunda	0,575
Ererê	0,575
Jaguaretama	0,573
Acopiara	0,572
Graça	0,571
Campos Sales	0,570
Pedra Branca	0,564
Aiuaba	0,562
Poranga	0,562
Tamboril	0,561
Independência	0,561
Monsenhor Tabosa	0,557
Araripe	0,555
Várzea Alegre	0,554
Uruoca	0,551
Jucás	0,550
Senador Sá	0,550
Ipu	0,550
Cedro	0,550

<b>Municípios</b>	<b>IVS</b>
Coreaú	0,549
Morada Nova	0,547
Assaré	0,545
Mauriti	0,545
Barroquinha	0,545
Pires Ferreira	0,542
Deputado Irapuan Pinheiro	0,539
Tauá	0,539
Quixeramobim	0,538
Itatira	0,538
Palmácia	0,537
Alto Santo	0,537
Santana do Acaraú	0,537
Altaneira	0,537
Missão Velha	0,537
Cruz	0,537
Croatá	0,537
Cariús	0,537
Salitre	0,535
Ipaumirim	0,533
Tururu	0,533
Jardim	0,531
Umirim	0,529
Saboeiro	0,529
Chaval	0,529
Nova Russas	0,529
Trairi	0,529
Guaraciaba do Norte	0,527
Aurora	0,527
Caririaçu	0,527
Piquet Carneiro	0,526
Crateús	0,526
Potengi	0,526
Marco	0,525
Bela Cruz	0,524
Paramoti	0,524
Tarrafas	0,523
Chorozinho	0,522
Beberibe	0,522
Choró	0,522
Capistrano	0,522
Solonópole	0,521
Massapê	0,520
Madalena	0,520
Morrinhos	0,519

<b>Municípios</b>	<b>IVS</b>
Canindé	0,518
Frecheirinha	0,517
Cariré	0,516
Itarema	0,516
Camocim	0,515
Itapiúna	0,515
Pindoretama	0,514
Varjota	0,514
Pentecoste	0,513
Icó	0,512
Banabuiú	0,511
São Benedito	0,511
Milagres	0,510
Irauçuba	0,510
Senador Pompeu	0,509
Tabuleiro do Norte	0,509
Acaraú	0,507
Martinópolis	0,507
Barro	0,507
Orós	0,507
Moraújo	0,506
Apuiarés	0,506
Ocara	0,505
Tianguá	0,503
Porteiras	0,503
Jaguaruana	0,499
Quixelô	0,499
Potiretama	0,498
Caridade	0,497
Baixio	0,496
Jaguaribe	0,496
Itapagé	0,496
Uruburetama	0,490
Itapipoca	0,490
Farias Brito	0,489
São Luís do Curu	0,486
Iguatu	0,486
Arneiroz	0,486
Fortim	0,485
Jijoca de Jericoacoara	0,484
Barreira	0,483
Paracuru	0,483
Aracoiaba	0,482
Tejuçuoca	0,480
General Sampaio	0,480

<b>Municípios</b>	<b>IVS</b>
Palhano	0,480
Meruoca	0,480
Groaíras	0,478
São João do Jaguaribe	0,477
Iracema	0,476
Carnaubal	0,474
Pacujá	0,473
Nova Olinda	0,472
Quixadá	0,472
Redenção	0,470
Ibicuitinga	0,469
Ubajara	0,469
Ibiapina	0,468
Cascavel	0,468
Itaiçaba	0,466
Pacajus	0,465
Abaiara	0,462
Aratuba	0,460
Jaguaribara	0,458
Forquilha	0,457
Paraipaba	0,455
Russas	0,452
Quixeré	0,447
Maranguape	0,446
Icapuí	0,444
Guaiúba	0,443
Mulungu	0,442
Alcântaras	0,441
Juazeiro do Norte	0,439
Jati	0,436
Caucaia	0,434
Pacoti	0,430
Catarina	0,430
Limoeiro do Norte	0,427
Granjeiro	0,426
Aracati	0,421
Fortaleza	0,419
Crato	0,418
Acarape	0,410
Aquiraz	0,405
Baturité	0,405
Pacatuba	0,403
Itaitinga	0,396
Brejo Santo	0,390
Horizonte	0,372

<b>Municípios</b>	<b>IVS</b>
Penaforte	0,361
Sobral	0,354
Maracanaú	0,352
São Gonçalo do Amarante	0,348
Guaramiranga	0,344
Eusébio	0,324
Barbalha	0,284

Fonte: dados da pesquisa.