



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA
MESTRADO EM SAÚDE PÚBLICA

CLARICE PESSOA ALMEIDA

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TENDÊNCIA TEMPORAL DA
MORBIMORTALIDADE POR LEISHMANIOSE VISCERAL HUMANA EM
FORTALEZA-CE - 2007 A 2017

FORTALEZA
2019

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)

A445d Almeida, Clarice Pessoa.

Distribuição espacial e tendência temporal da morbimortalidade por leishmaniose visceral humana em Fortaleza-CE - 2007 a 2017 / Clarice Pessoa Almeida. – 2019.
210 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Fortaleza, 2019.
Orientação: Prof. Dr. Carlos Henrique Alencar.

1. Leishmaniose visceral. 2. Fortaleza. 3. Joinpoint. 4. Análise espacial. I. Título.

CDD 610

CLARICE PESSOA ALMEIDA

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TENDÊNCIA TEMPORAL DA MORBIMORTALIDADE
POR LEISHMANIOSE VISCERAL HUMANA EM FORTALEZA-CE - 2007 A 2017

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Saúde Pública. Área de concentração: Epidemiologia.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Morais de Alencar.

FORTALEZA

2019

CLARICE PESSOA ALMEIDA

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TENDÊNCIA TEMPORAL DA MORBIMORTALIDADE
POR LEISHMANIOSE VISCERAL HUMANA EM FORTALEZA-CE - 2007 A 2017

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Saúde Pública. Área de concentração: Epidemiologia.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Henrique Morais de Alencar (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dr^a. Caroline Mary Gurgel Florêncio
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dr^a. Terezinha do Menino Jesus Leitão
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, à Deus que a Ele todas as jornadas e propósitos pertencem. Obrigada Pai.

À minha família, em especial minha mãe que sempre me apoia, me sustenta e me dá ânimo. Pelas palavras de benção e encorajamento.

Ao meu orientador, Professor Carlos Henrique Morais de Alencar, que sempre é solícito e disponível. Ele é um exemplo de profissional engajado naquilo que se dispôs a fazer.

Aos membros da banca, Professora Caroline Mary Gurgel Florêncio e Professora Terezinha do Menino Jesus Leitão que se disponibilizaram a compor a banca e prestaram preciosas sugestões.

Aos professores e funcionários do Departamento de Saúde Comunitária da Universidade Federal do Ceará pela solicitude prestada.

Aos colegas de turma, pelas palavras de encorajamento, pelos conhecimentos trocados e pelos momentos de descontração, e em especial a Rebeca e Joyse, pelos momentos de desespero, aflição e alegria compartilhados.

À Coordenadoria Municipal de Vigilância em Saúde pela disponibilização dos dados usados neste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado concedida.

RESUMO

A leishmaniose visceral (LV) é amplamente distribuída no Brasil, e Fortaleza é considerada área endêmica de intensa transmissão da doença. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a distribuição espacial e a tendência temporal da morbimortalidade por leishmaniose visceral humana em Fortaleza-CE, 2007-2017. Os dados do estudo são secundários provenientes do SINAN, e tem quatro etapas. Na primeira foi realizado um estudo descritivo transversal das características epidemiológicas dos casos novos confirmados, com o auxílio do *Stata*® para fazer cálculos de frequências e proporções. Também foram calculados os coeficientes de incidência e mortalidade por 100 mil habitantes e letalidade em percentual. Em seguida, foi feito um estudo transversal analítico sobre os fatores associados à letalidade, realizando-se o teste do qui-quadrado. As duas etapas posteriores abordaram um estudo ecológico ao analisar a tendência temporal da incidência, mortalidade e letalidade e caracterizar a distribuição espacial dos mesmos indicadores em Fortaleza, tendo o bairro como unidade de análise. Para esta análise foi utilizado o *Terraview*® e a visualização dos mapas foi feita no *ArcGIS*®. Foi realizada a suavização dos indicadores através do LISA e verificação da autocorrelação espacial. A regressão de Poisson foi aplicada no *Joinpoint*® e verificada a tendência temporal. Foi estabelecido um nível de significância de 95% em todas as análises. Foram confirmados 1660 casos novos, desses, quase 70% eram homens, com 23,5% e 54,3% de ocorrência nas faixas etárias de 0 a 4 anos e de 20 a 59 anos, respectivamente; 85,4% da raça parda e 28,6% dos casos tinham escolaridade entre fundamental I e ensino médio. Apresentaram maior risco de ir óbito: sexo masculino, ter 20 anos ou mais, apresentar fraqueza, quadro infeccioso, edema, icterícia e fenômenos hemorrágicos, ser tratado com anfotericina B, anfotericina B lipossomal. A incidência apresentou tendência de declínio de 2010 a 2015 (APC=-15,79; IC95%: -25,1 a -4,0) e de 2015 a 2017 (APC=-24,6; IC95%: -36,2 a -10,3), porém a mortalidade e letalidade mostraram-se com tendência variada. A letalidade declinou em 2007 a 2010 (APC=-33,0; IC95%: -53,7 a -17,6) e subiu em 2010 a 2014 (APC=40,1; IC95%: 22,5 a 72,0). Os bairros Sapiranga Coité, Ancuri e Jangurussu foram áreas de risco para a incidência, e Paupina e Demócrito Rocha se mostraram áreas de risco para a letalidade.

Palavras-chaves: Leishmaniose visceral, Fortaleza, *joinpoint*, análise espacial.

ABSTRACT

Visceral leishmaniasis (VL) is widely distributed around the world, and Fortaleza is an endemic area, considered an area of intense transmission. The aim of this work was to characterize the spatial distribution and the temporal trend of morbidity and mortality due to human visceral leishmaniasis in Fortaleza-CE, 2007-2017. The study data is secondary from SINAN, and has four stages. In the first, a cross-sectional descriptive study of the epidemiological characteristics of the new confirmed cases was performed, with the help of Stata® to make calculations of frequencies and proportions. Incidence and mortality rates per 100 thousand inhabitants and lethality in percentage were also calculated. Then, a cross-sectional analytical study on factors associated with lethality was carried out, using the chi-square test. The two subsequent stages covered an ecological study by analyzing the temporal trend of incidence, mortality and lethality and characterizing the spatial distribution of the same indicators in Fortaleza, with the neighborhood as the unit of analysis. For this analysis, Terraview® was used and the maps were visualized in ArcGIS®. The indicators were smoothed using LISA and the spatial autocorrelation was verified. Poisson regression was applied in Joinpoint® and the time trend was verified. A significance level of 95% was established for all analyzes. 1660 new cases were confirmed, of these, almost 70% were men, with 23.5% and 54.3% occurring in the 0 to 4 years old and 20 to 59 years old groups, respectively; 85.4% of the brown race and 28.6% of the cases had schooling between elementary I and high school. They had a higher risk of dying: male, 20 years old or more, presenting weakness, infectious condition, edema, jaundice and hemorrhagic phenomena, being treated with amphotericin B, liposomal amphotericin B. The incidence showed a declining trend from 2010 to 2015 (APC = -15.79; 95% CI: -25.1 to -4.0) and from 2015 to 2017 (APC = -24.6; 95% CI: -36, 2 to -10.3), but mortality and lethality showed a varied tendency. Lethality declined in 2007 to 2010 (APC = -33.0; 95% CI: -53.7 to -17.6) and increased in 2010 to 2014 (APC = 40.1; 95% CI: 22.5 to 72, 0). The Sapiranga Coité, Ancuri and Jangurussu neighborhoods were areas of risk for incidence, and Paupina and Demócrito Rocha were areas of risk for lethality.

Keywords: Visceral leishmaniasis, Fortaleza, joinpoint, spatial analysis.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variáveis explicativas sociodemográficas para a ocorrência de óbito por leishmaniose visceral no município de Fortaleza – CE, 2007-2017.	68
Tabela 2 – Variáveis explicativas clínicas para a ocorrência de óbito por leishmaniose visceral no município de Fortaleza-CE, 2007-2017.	69
Tabela 3 – Variáveis explicativas manifestação clínica para a ocorrência de óbito por leishmaniose visceral no município de Fortaleza-CE, 2007-2017.	70
Tabela 4 – Análise de regressão Joinpoint dos coeficientes de incidência, mortalidade e letalidade padronizados da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Categorização das variáveis independentes	52
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Casos novos da leishmaniose visceral no mundo, 2015.....	25
Figura 2 – Endemicidade da leishmaniose visceral no mundo, 2016.	27
Figura 3 - Número de casos e coeficiente de incidência da leishmaniose visceral, Brasil, 1985 a 2002.	28
Figura 4 - Coeficiente de letalidade por leishmaniose visceral, Brasil, 2006 a 2015.	30
Figura 5 – Número de casos de leishmaniose visceral no Ceará, 1995 a 2017.....	32
Figura 6 – Coeficiente de incidência por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral, Ceará, 2007 a 2017.....	33
Figura 7 - Estratificação do risco para leishmaniose visceral por município de residência, Ceará, 2010 a 2012.	34
Figura 8 - Estratificação do risco para leishmaniose visceral por município de residência, Ceará, 2013 a 2015.	35
Figura 9 – Estratificação do risco para leishmaniose visceral segundo municípios, 2014 a 2016.	36
Figura 10 – Estratificação do risco para leishmaniose visceral segundo municípios de residência, 2015 a 2017.	36
Figura 11 – Município de Fortaleza e municípios limítrofes.	48
Figura 12 – Município de Fortaleza dividido em seus bairros. E Por SERs?.....	49
Figura 13 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por sexo, Fortaleza – CE, 2007-2017.	58
Figura 14 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por faixa etária, Fortaleza – CE, 2007-2017.	59
Figura 15 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por raça, Fortaleza – CE, 2007-2017.	60
Figura 16 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por escolaridade, Fortaleza – CE, 2007-2017.	61
Figura 17 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por regional, Fortaleza – CE, 2007-2017.	62
Figura 18 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por diagnóstico laboratorial positivo, Fortaleza-CE, 2007-2017.	63
Figura 19 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por droga inicial, Fortaleza-	

CE, 2007-2017.	64
Figura 20 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por evolução, Fortaleza-CE, 2007-2017.	65
Figura 21 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por manifestação clínica, Fortaleza-CE, 2007-2017.	66
Figura 22 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por coinfeção HIV, Fortaleza-CE, 2007-2017.	67
Figura 23 – Coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.	72
Figura 24 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes de leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	73
Figura 25 – Coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.	75
Figura 26 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes de leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	76
Figura 27 – Coeficiente de letalidade padronizado em percentual da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.	77
Figura 28 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade padronizado em percentual de leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	78
Figura 29 – Coeficiente de incidência por 100 mil habitantes por sexo da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.	79
Figura 30 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência feminino por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	80
Figura 31 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência masculino por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	80
Figura 32 – Coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes por sexo da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.	81
Figura 33 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade feminino por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	82
Figura 34 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade masculino por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	82
Figura 35 – Coeficiente de letalidade em percentual por sexo da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.	83
Figura 36 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade feminino em	

percentual da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.....	84
Figura 37 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade masculino em percentual da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.....	84
Figura 38 – Coeficiente de incidência por 100 mil habitantes por faixa etária da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.	85
Figura 39 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência por 100 mil habitantes de 0 a 4 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	86
Figura 40 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência por 100 mil habitantes de 5 a 9 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	86
Figura 41 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência por 100 mil habitantes de 10 a 19 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	87
Figura 42 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência por 100 mil habitantes de 20 a 39 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	88
Figura 43 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência por 100 mil habitantes de 40 a 59 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	88
Figura 44 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência por 100 mil habitantes de 60 anos ou mais da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	89
Figura 45 – Coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes por faixa etária da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.	90
Figura 46 – Coeficiente de letalidade em percentual por faixa etária da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.	91
Figura 47 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes de 0 a 4 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	92
Figura 48 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade em percentual de 0 a 4 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.....	92
Figura 49 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes de 5 a 9 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	93
Figura 50 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade em percentual de 5 a 9 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.....	93
Figura 51 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes de 10 a 19 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	94
Figura 52 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade em percentual de 10 a 19 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.....	95

Figura 53 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes de 20 a 39 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	96
Figura 54 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade em percentual de 20 a 39 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.....	96
Figura 55 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes de 40 a 59 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	97
Figura 56 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade em percentual de 40 a 59 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.....	97
Figura 57 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes de 60 anos ou mais da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	98
Figura 58 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade em percentual de 60 anos ou mais da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.	99
Figura 59 – Distribuição espacial do coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.....	101
Figura 60 – Distribuição espacial do coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.	103
Figura 61 – Distribuição espacial do coeficiente de letalidade padronizado por 100 habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.....	104
Figura 62 – Distribuição espacial do coeficiente de incidência empírico padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.	106
Figura 63 – Distribuição espacial do coeficiente de mortalidade empírico padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.	108
Figura 64 – Distribuição espacial BoxMap do coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.	111
Figura 65 – Distribuição espacial BoxMap do coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.	112
Figura 66 – Distribuição espacial BoxMap do coeficiente de letalidade padronizado por 100 habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.....	114
Figura 67 – Distribuição espacial MoranMap do coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.	117
Figura 68 – Distribuição espacial MoranMap do coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.	118

Figura 69 – Distribuição espacial MoranMap do coeficiente de letalidade padronizado por 100 habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE..... 119

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APC	Annual Percent Change
DTN	Doença Tropical Negligenciada
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LV	Leishmaniose Visceral
LVH	Leishmaniose Visceral Humana
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Panamericana da Saúde
PVCLV	Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral
SER	Secretaria Executiva Regional
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIMDA	Sistema de Monitoramento Diário de Agravos
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 Descrição geral das características da leishmaniose visceral	19
1.2 Medidas de controle da leishmaniose visceral.....	24
1.3 Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral no mundo	25
1.4 Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral no Brasil	27
1.5 Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral no Ceará	31
1.6 Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral em Fortaleza	37
1.7 O espaço geográfico e a série temporal nas abordagens em saúde pública...38	
1.8 Geoprocessamento e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e sua aplicação na vigilância em saúde.	41
1.9 A estatística espacial na análise de dados epidemiológicos	43
1.10 Justificativa	45
2 OBJETIVOS	47
2.1 Objetivo geral.....	47
2.2 Objetivos específicos	47
3 MÉTODO.....	48
3.1 Local de estudo.....	48
3.2 Tipo de estudo	50
3.3 Fontes de dados	51
3.4 Variáveis do estudo.....	51
3.5 População do estudo	53
3.6 Processamento e análise dos dados na primeira etapa	54
3.6.1 <i>Estudo transversal descritivo</i>	54
3.6.2 <i>Estudo transversal analítico</i>	55
3.7 Processamento e análise dos dados nas segunda e terceira etapas	55
3.7.1 <i>Análise de tendência temporal</i>	55
3.7.2 <i>Análise de distribuição espacial</i>	56
3.8 Questões éticas	57
4 RESULTADOS.....	58
4.1 Etapa 1 – Estudo transversal descritivo.....	58
4.2 Etapa 2 – Fatores associados à letalidade por leishmaniose visceral	67
4.3 Etapa 3 - Análise temporal.....	71
4.4 Etapa 4 – Análise espacial.....	99
5 DISCUSSÃO	120

5.1 Estudo transversal descritivo	120
5.2 Estudo transversal analítico – Fatores associados à letalidade por leishmaniose visceral.....	124
5.3 Estudo temporal.....	126
5.4 Estudo espacial.....	129
6 LIMITAÇÕES	136
7 CONCLUSÃO.....	137
REFERÊNCIAS.....	139
8 APÊNDICES.....	155
8.1 Apêndice 1 – Características epidemiológicas dos casos incidentes de leishmaniose visceral do município de Fortaleza, 2007-2017.....	155
8.2 Apêndice 2 – Características clínicas dos casos incidentes de leishmaniose visceral do município de Fortaleza, 2007-2017.	156
8.3 Apêndice 3 – Análise de regressão <i>Joinpoint</i> dos coeficientes de incidência, mortalidade e letalidade padronizados da leishmaniose visceral por sexo, Fortaleza-CE, 2007-2017.....	157
8.4 Apêndice 4 – Análise de regressão <i>Joinpoint</i> dos coeficientes de incidência padronizados da leishmaniose visceral por faixa etária, Fortaleza-CE, 2007-2017.	158
8.5 Apêndice 5 – Análise de regressão <i>Joinpoint</i> dos coeficientes de mortalidade padronizados da leishmaniose visceral por faixa etária, Fortaleza-CE, 2007-2017.	159
8.6 Apêndice 6 – Análise de regressão <i>Joinpoint</i> dos coeficientes de letalidade padronizados da leishmaniose visceral por faixa etária, Fortaleza-CE, 2007-2017.	160
8.7 Apêndice 7 – Coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.....	161
8.8 Apêndice 8 – Coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.	163
8.9 Apêndice 9 – Coeficiente de letalidade padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.....	166
8.10 Apêndice 10 – Coeficiente de incidência empírico padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.....	169
8.11 Apêndice 11 – Coeficiente de mortalidade empírico padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.....	171
8.12 Apêndice 12 – <i>Box Map</i> do coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.....	174
8.13 Apêndice 13 – <i>Box Map</i> do coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017. .	177
8.14 Apêndice 14 – <i>Box Map</i> do coeficiente de letalidade padronizado em percentual por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.....	180

8.15 Apêndice 15 – <i>Moran Map</i> do coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017. .	182
8.16 Apêndice 16 – <i>Moran Map</i> do coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017. .	185
8.17 Apêndice 17 – <i>Moran Map</i> do coeficiente de letalidade padronizado em percentual por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.....	188
9 ANEXOS.....	192
9.1 Ficha do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - frente.....	192
10 TRABALHOS PUBLICADOS.....	194
10.1 Resumos publicados em anais de congressos.....	194
10.2 Artigo submetido à Revista Brasileira de Epidemiologia	195

1 INTRODUÇÃO

1.1 Descrição geral das características da leishmaniose visceral

As leishmanioses são amplamente distribuídas ao redor do mundo, tendo importância médica e econômica, ao acometer seres humanos e animais domésticos. Tem características epidemiológicas diversificadas, que dependem da espécie de protozoário envolvida e da região geográfica onde ocorre (MARCONDES, 2009).

As leishmanioses são um espectro de doenças causadas por protozoários que pertencem à família *Trypanosomatidae* e do gênero *Leishmania spp.*, apresentando mais de vinte espécies etiológicas (MANDELL *et al.*, 1979) (MOLINARO *et al.*, 2012), que podem acometer pele, mucosa ou vísceras. A leishmaniose visceral (LV), também conhecida como calazar, é uma doença sistêmica crônica, causada por protozoários intracelulares (OMS, 2016), onde os agentes etiológicos são *Leishmania donovani*, *Leishmania infantum chagasi* (OPAS, 2017).

As espécies de *Leishmania* são heteróxenas, ou seja, são capazes de colonizar dois hospedeiros. No hospedeiro mamífero elas vivem em fagócitos do sistema endotelial, e nos mosquitos flebotomíneos vivem no trato intestinal (AKHOUNDI *et al.*, 2016).

Estas espécies de *Leishmania* tem ampla distribuição mundial, e estão presentes em áreas tropicais e subtropicais, incluindo toda a América, bacia Mediterrânea, sudeste da Europa, Médio Oriente, sudeste e Ásia central, Índia, África e Austrália (AKHOUNDI *et al.*, 2016).

Na maior parte da América-latina, a espécie *Leishmania infantum chagasi* é amplamente distribuída, assim como nos países da Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, El Salvador, Guadalupe, Guatemala, Honduras, Martinica, México, Nicarágua, Paraguai, Suriname e Venezuela (LAINSON, 2010).

A leishmaniose é classificada como uma doença tropical negligenciada (DTN). O termo “negligenciado” destaca que as doenças afetam principalmente

populações pobres e marginalizadas em ambientes de poucos recursos (OMS, 2019; OPAS, 2019).

O mecanismo de transmissão da leishmaniose visceral envolve complexas interações entre parasito, vetores, hospedeiros vertebrados e os diferentes ecótopos. Durante o repasto sanguíneo, a fêmea deste inseto libera formas promastigotas na circulação do hospedeiro, que são fagocitadas por macrófagos e monócitos. No entanto, tão logo assumem a forma amastigota estes parasitas infectam órgãos e tecidos (BRASIL, 2016).

O mosquito transmissor pertence a ordem Diptera, subordem Nematocera, família Psychodidae e subfamília Phlebotominae. No Novo Mundo existem três gêneros: *Lutzomyia*, *Warileya* e *Brumptomyia*. O gênero *Lutzomyia* é amplo com cerca de 434 espécies e vários subgêneros. Tem grande importância na área médica e apresenta ampla distribuição (AKHOUNDI *et al.*, 2016).

No Brasil, duas espécies estão relacionadas à transmissão da leishmaniose visceral: *Lutzomyia longipalpis*, a principal; e *Lutzomyia cruzi*, conhecida como a principal espécie transmissora em áreas específicas dos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Ainda, é possível que uma terceira espécie, *Lutzomyia migonei*, também participe da transmissão de leishmaniose visceral, devido à sua alta densidade em áreas com ausência de *L. longipalpis* e/ou *L. cruzi* e registro de casos autóctones da doença (BRASIL, 2014).

No estudo realizado na região noroeste de Belo Horizonte foram capturados e identificados 733 exemplares de mosquitos, sendo 91% de *Lutzomyia longipalpis*, 4,8% de *Lutzomyia cortezezzii*, 0,27% de *Lutzomyia whitmani* e 0,14% de *Lutzomyia longispirina* (VIANNA *et al.*, 2016).

O *Lutzomyia longipalpis* adapta-se facilmente ao peridomicílio e a variadas temperaturas, podendo ser encontrado no interior dos domicílios e em abrigos de animais domésticos (BRASIL, 2014). No estudo onde se buscava associar a abundância de *Lutzomyia longipalpis* nos domicílios com o risco de transmissão de leishmaniose visceral na região noroeste de Belo Horizonte, pode-se observar que não houve diferença entre a abundância de mosquitos no

peri e intradomicílio, apesar de que 82% dos vetores foram encontrados no peridomicílio e 18% no intradomicílio (VIANNA *et al.*, 2016).

Entre os reservatórios mais conhecidos estão os seres humanos, cães (*Canis lupus familiaris*) e lobos (*Canis lupus*) (OPAS, 2017), além de outras espécies de animais silvestres, como roedores (*Bolomys lasiurus*, *Rattus rattus*, *Nectomys squamipes*), marsupiais (*Didelphis albiventris*), edentados e canídeos silvestres (*Dusicyon vetulus* e *Cerdocyon thous*), e ainda animais domésticos (felídeos e equídeos) (BRASIL, 2007; BRASIL, 2014).

A relação parasito-hospedeiro pode levar a amplo espectro clínico, que vai desde infecções assintomáticas (leishmaniose visceral subclínica) onde o paciente apresenta anticorpos para o parasito, passando pela forma oligossintomática onde o paciente manifesta alguns sintomas, podendo evoluir para a remissão destes ou para a forma clássica da doença em que o paciente também manifesta os sintomas, mas evolui para a cura ou para formas mais graves da doença, culminando com o óbito (MARCONDES, 2009); (MOLINARO *et al.*, 2012). A doença clínica também pode se tornar sintomática anos depois da exposição em pessoas que se tornaram imunossuprimidas (MANDELL *et al.*, 1979).

Os sinais e sintomas mais comuns observados em estudos em que se observam os aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral foram febre, fraqueza, emagrecimento, esplenomegalia, disfunção hepática/hepatomegalia, palidez e tosse. Alguns sinais e sintomas menos comuns foram diarreia, icterícia, vômito, cefaleia, edema, falta de ar (ORTIZ e ANVERSA, 2015; DINIZ *et al.*, 2018). Também pode ser observado que a pele de pessoas com LV pode torna-se seca, fina, escamosa, podendo haver queda de pelo e escurecimento da pele das mãos, pés e abdômen (MANDELL *et al.*, 1979).

Esta enfermidade é fatal em torno de 95% dos casos quando não tratada (OMS, 2019), e o óbito pode ser resultado, por exemplo, da pneumonia, tuberculose, septicemia, disenteria ou sarampo ou, ainda, devido as consequências de estados de má nutrição, anemia severa ou hemorragia (MANDELL *et al.*, 1979).

Outra condição que está associada à leishmaniose visceral é a coinfeção com HIV, que, no Brasil, tem aumentado de forma significativa. Sousa-Gomes *et al.* (2017), ao realizarem um estudo descritivo do perfil de pacientes com leishmaniose visceral coinfectados por HIV do Brasil, no período de 2001 a 2010 observaram coinfeção em 0,75% no ano de 2001. No entanto, este percentual subiu para 2,53% em 2006 se estabilizou até o ano de 2009. Por outro lado, no ano de 2010 voltou a aumentar para 3,82%, correspondendo a uma elevação de cinco vezes no período total. O mesmo comportamento pode ser observado no coeficiente de incidência que, em 2001, era de 0,01 pacientes coinfectados por 100 mil habitantes e, em 2010, esse coeficiente aumentou para 0,07 pacientes coinfectados por 100 mil habitantes, correspondendo a um aumento de sete vezes no período total. Os coeficientes de letalidade apresentaram-se de modo flutuante em pacientes coinfectados, onde em 2001 foi de 27,27%, reduzindo em 2003 para aproximadamente 21%, como novo aumento em 2005 para 33,33%, seguido de declínios e elevações em cada ano subsequente até chegar a 23,19% em 2010 (SOUSA-GOMES *et al.*, 2017).

A maioria das pessoas que tem a coinfeção LV-HIV apresenta tardiamente febre, hepatoesplenomegalia. No entanto, algumas apresentações atípicas podem ser comuns, como o fato da esplenomegalia poder está ausente, o envolvimento dos pulmões, pleura, mucosa oral, esôfago, estômago, intestino, pele, medula óssea e posterior aparecimento de anemia (MANDELL *et al.*, 1979). Outros achados clínicos também podem ser encontrados em pacientes coinfectados como tosse, sangramento, anemia, leucopenia, trombocitopenia, creatinina elevada, hipoalbuminemia (TAVORA *et al.*, 2015).

Para o diagnóstico da leishmaniose visceral é importante relacionar febre prolongada, esplenomegalia, anemia, leucopenia e hiperglobulinemia, bem como realizar uma boa anamnese do paciente, levando em consideração seu local de origem/residência e possíveis lugares que viajou para relacionar com a distribuição geográfica da doença nesses locais. Esse tipo de diagnóstico é conhecido como clínico-epidemiológico (MARCONDES, 2009).

No entanto, observa-se que muitas vezes o diagnóstico da leishmaniose visceral, que pode ser também clínico-epidemiológico, é dado pelo critério laboratorial como ocorreu no estudo da epidemiologia da leishmaniose visceral

no Rio Grande do Norte, onde mais de 92% dos casos foram diagnosticados por este critério (BARBOSA e COSTA, 2013).

No Brasil, as técnicas ofertadas na rede de Laboratórios Centrais de Saúde Pública - LACEN para pesquisa de anticorpos antileishmania são a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) e o teste rápido imunocromatográfico (BRASIL, 2015). Além destes testes laboratoriais, também é possível diagnosticar estas enfermidades através do ensaio imunoenzimático (ELISA) (BRASIL, 2010).

O exame parasitológico é um exame direto, onde ocorre a punção aspirativa de material do baço, medula óssea ou linfonodo. Pela facilidade de execução e acurácia, os testes rápidos têm sido usados nos testes de campo como por exemplo o K39, um teste altamente específico na detecção de indivíduos na fase aguda da doença (MOLINARO *et al.*, 2012; BOELAERT *et al.*, 2014). Atualmente, os testes rápidos tem se tornado a técnica diagnóstico mais amplamente utilizada nas zonas endêmicas e suplantado os testes mais invasivos (BOELAERT *et al.*, 2014).

O tratamento específico recomendado, no Brasil, deve levar em consideração a idade, presença de gravidez e as comorbidades do paciente, além da toxicidade que a droga pode oferecer ao paciente, podendo ser utilizado o antimoniato pentavalente ou a anfotericina B. No entanto, a anfotericina B ou a anfotericina B lipossomal deve ser administrada se houver contraindicações, como insuficiências cardíacas, hepáticas ou renais, bem como em pacientes que tenham refratariedade ou apresentem toxicidade quanto ao uso do antimoniato pentavalente. A anfotericina B lipossomal é recomendada pelo Ministério da Saúde nos casos de pacientes com insuficiências cardíaca, hepática ou renal, com menos de 1 ano ou mais de 50 anos, transplantados, coinfectados com HIV, gestantes, pacientes com comorbidades que imunodeprimem ou que apresentem complicações clínicas como hemorragias, edema, icterícia, dispneia e infecção bacteriana (BRASIL, 2011; 2019).

Os requisitos para a cura são clínicos e ocorrem gradativamente. O paciente deve ser avaliado três, seis e 12 meses após o tratamento e a observação de eosinofilia é sinal de bom prognóstico. Caso o paciente apresente

sintomatologia em menos de 12 meses após o término do tratamento, este é considerado recidiva (MARCONDES, 2009; BRASIL, 2011).

1.2 Medidas de controle da leishmaniose visceral

O Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral (PVCLV) do Ministério da Saúde tem por objetivo realizar ações para diminuir a transmissão e a morbimortalidade da leishmaniose visceral. Para atingir tal objetivo, é orientado realizar o controle vetorial e inquéritos soropidemiológicos caninos com eutanásia dos cães soropositivos com a finalidade de reduzir a transmissão, já para diminuir a morbimortalidade é recomendado realizar o diagnóstico e tratamento precoces (WERNECK, 2016).

O saneamento ambiental através de limpeza de quintais e terrenos, limpeza periódica de abrigo de animais domésticos, mantendo-os afastados do domicílio, descarte adequado de resíduos sólidos, poda de árvores para redução da umidade com conseqüente redução da proliferação do vetor também são considerados medidas de controle para a leishmaniose visceral (BRASIL, 2010).

Outra medida profilática recomendada é o uso de coleiras impregnadas com inseticidas piretroides em cães, a fim de proteger contra a picada de flebotomíneos (MARCONDES, 2009). No estudo realizado com dois grupos de cães, um com cães que usaram a coleira impregnada com deltametrina e outro não e, posteriormente, eram expostos ao vetores *Lu. longipalpis* e *Lu. migonei* foi observado que a inibição da alimentação do *Lu. longipalpis* em até 96% nas primeiras 20 semanas e sua mortalidade em de 96% nas quatro primeiras semanas de uso da coleira. Já a inibição de alimentação do *Lu. migonei* foi de quase 92% nas 36 primeiras semanas e mortalidade 91% nas três primeiras semanas de uso da coleira (DAVID *et al.*, 2001).

O controle químico dos vetores só é indicado em áreas de transmissão, associado a evidências de adaptação das espécies em ambiente domiciliar, determinado pelas análises conjuntas dos dados epidemiológicos e entomológicos. Não há indicação de controle químico para ambiente silvestre (BRASIL, 2010).

1.3 Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral no mundo

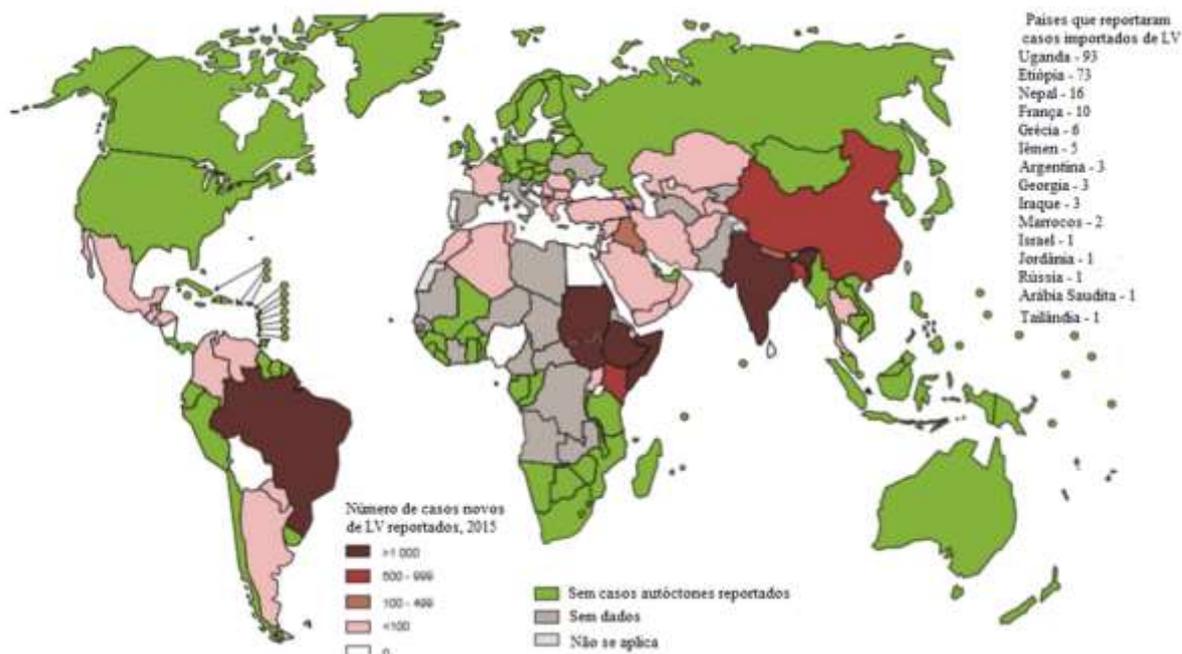
A leishmaniose visceral é altamente endêmica no subcontinente indiano e na África Oriental. Cerca de 50.000 a 90.000 novos casos de leishmaniose visceral ocorrem a nível mundial a cada ano (OMS, 2019).

Houve epidemias recorrentes de leishmaniose visceral na África Oriental (Etiópia em 2005, Quênia em 2007, Sudão do Sul e Sudão em 2009) e que causaram elevada morbidade e mortalidade nas comunidades afetadas (OMS, 2019a), com altas frequências de casos fatais, onde cerca de 50.000 pessoas por ano foram a óbito devido a leishmaniose visceral (OMS, 2010).

A doença afeta principalmente populações pobres nos continentes da África, Ásia e na América Latina. Noventa e sete países e territórios são endêmicos para a leishmaniose, com mais de 350 milhões de pessoas em risco (OMS, 2019).

Em 2015, 90% dos casos mundiais de leishmaniose visceral foram reportados em sete países: Brasil, Etiópia, Índia, Quênia, Somália, Sudão do Sul e Sudão (figura 1). No ano de 2017 esse percentual subiu para 94% dos casos novos ocorrendo nesses países. Entretanto, esta tendência está mudando lentamente no sudeste da Ásia devido ao progresso na eliminação do calazar, onde Bangladesh que reportou mais de 9.000 casos em 2006, e em 2016 e 2017 registrou 255 e 192 novos casos, respectivamente (OMS, 2019a).

Figura 1 - Casos novos da leishmaniose visceral no mundo, 2015.



Fonte: OMS, 2017.

A leishmaniose visceral ocorre em 12 países do continente americano, porém cerca de 96% dos casos ocorrem somente no Brasil, apesar dos países Argentina, Colômbia, Paraguai e Venezuela terem registrados números elevados de casos (OPAS e OMS, 2019), portanto, sendo a leishmaniose visceral um problema de saúde pública (COSTA, 2005).

Honduras e Guatemala são países que antes tinham transmissão esporádica, atualmente registra um aumento constante do número de casos, sugerindo a expansão da leishmaniose visceral nesses locais (OPAS e OMS, 2019).

Em 2017, o número de casos registrado no continente americano apresentou um aumento em relação ao ano anterior, mesmo com a redução do número de casos na Colômbia e no Paraguai, pois somente no Brasil houve uma elevação de 28% dos casos de leishmaniose visceral, bem como um incremento de casos novos em El Salvador e expansão geográfica da doença em Honduras (OPAS e OMS, 2019).

Ainda sobre a epidemiologia da leishmaniose visceral nas Américas no ano de 2017, quando considerada somente a população provenientes de áreas de transmissão, a taxa de incidência foi de 5,23 casos por 100 mil habitantes,

enquanto quando abrangia a população total do país com casos de leishmaniose visceral, essa taxa foi de 0,74 casos por 100 mil habitantes. Destacam-se os casos de Honduras, Guatemala e El Salvador onde 100% deles ocorrem em crianças menores de cinco anos de idade, e os casos de coinfeção LV-HIV onde 95,3% ocorreram só no Brasil (OPAS e OMS, 2019).

A figura 2 mostra a endemicidade da leishmaniose visceral no mundo em 2016, verificando a presença desta enfermidade nos continentes asiático, africano e americano.

Figura 2 – Endemicidade da leishmaniose visceral no mundo, 2016.



Fonte: OMS, 2017.

1.4 Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral no Brasil

No Brasil, a leishmaniose visceral é endêmica, no entanto, têm sido registrados surtos frequentes. A leishmaniose visceral está distribuída em 21 estados nas cinco regiões brasileiras e ela apresenta aspectos geográficos, climáticos e sociais diferenciados (BRASIL, 2014).

Foram registrados no Brasil 63.461 casos de leishmaniose visceral entre

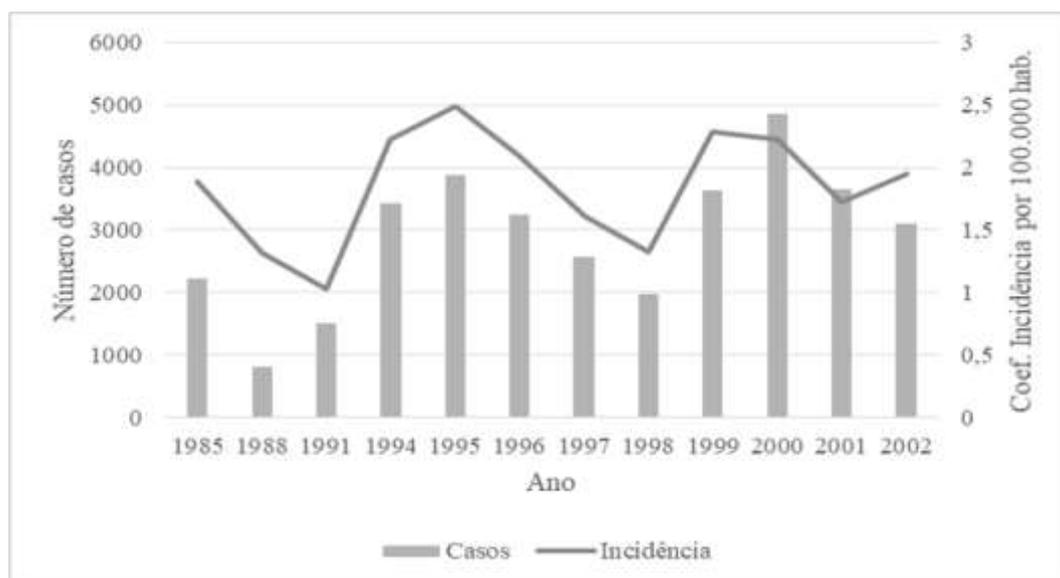
os anos de 1980 a 2006, correspondendo a uma média anual de 2.350 casos (LIMA e BATISTA, 2009).

Até a década de 1970 a leishmaniose visceral era considerada uma doença que ocorria no meio rural e de transmissão doméstica e peridoméstica (RODRIGUES *et al.*, 2017). Aproximadamente 90% dos casos notificados de leishmaniose visceral no Brasil em 1990 ocorriam na região Nordeste (BRASIL, 2014).

No entanto, desde 1999, o país passa por um incremento do número de casos de leishmaniose visceral e por ciclos rurais da doença de dez em dez anos. No entanto, atualmente, ela se encontra também em áreas urbanas devido às migrações em larga escala, produzindo assentamentos bastante povoados (OMS, 2010).

A figura 3 mostra o número de casos e o coeficiente de incidência da leishmaniose visceral no Brasil de 1985 a 2002, onde pode-se observar que a evolução desses indicadores ocorre de forma flutuante com o aparecimento de picos ao longo do tempo.

Figura 3 - Número de casos e coeficiente de incidência da leishmaniose visceral, Brasil, 1985 a 2002.



Fonte: SVS/MS, 2002.

À medida que a doença se expande para as outras regiões do Brasil, essa

situação vem se modificando. Tal fato foi observado nas regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste que apresentavam 15% do total de casos de leishmaniose visceral que ocorreram no Brasil em 1998 e passaram para 44% em 2005 (MAIA-ELKHOURY *et al.*, 2008).

O Nordeste brasileiro teve 9.615 casos confirmados de leishmaniose visceral no período de 2007 a 2011, com média anual de 1.923 casos. Nesse período, pode-se observar um aumento gradativo do número de casos confirmados de leishmaniose visceral que variou de 1.738 em 2007 a 2.164 casos em 2011, ano de maior número de casos. Do total de casos confirmados nesse período, 5,08% eram coinfeção LV-HIV e, novamente, 2011 apresentou o maior percentual de coinfeção (7,12%). Mais de 58% dos municípios nordestinos registraram pelo menos um caso de leishmaniose visceral de 2007 a 2011 (BARBOSA e COSTA, 2013).

Em 2012, a região Nordeste foi responsável por 43,1% dos casos do país. Os dados dos últimos 15 anos revelam a periurbanização e a urbanização da leishmaniose visceral, destacando-se os surtos ocorridos no Rio de Janeiro/RJ, Belo Horizonte/MG, Araçatuba/SP, Santarém/PA, Corumbá/MS, Teresina/PI, Natal/RN, São Luís/MA, Fortaleza/CE, Camaçari/BA e as epidemias ocorridas nos municípios de Três Lagoas/MS, Campo Grande/MS e Palmas/TO (BRASIL, 2014).

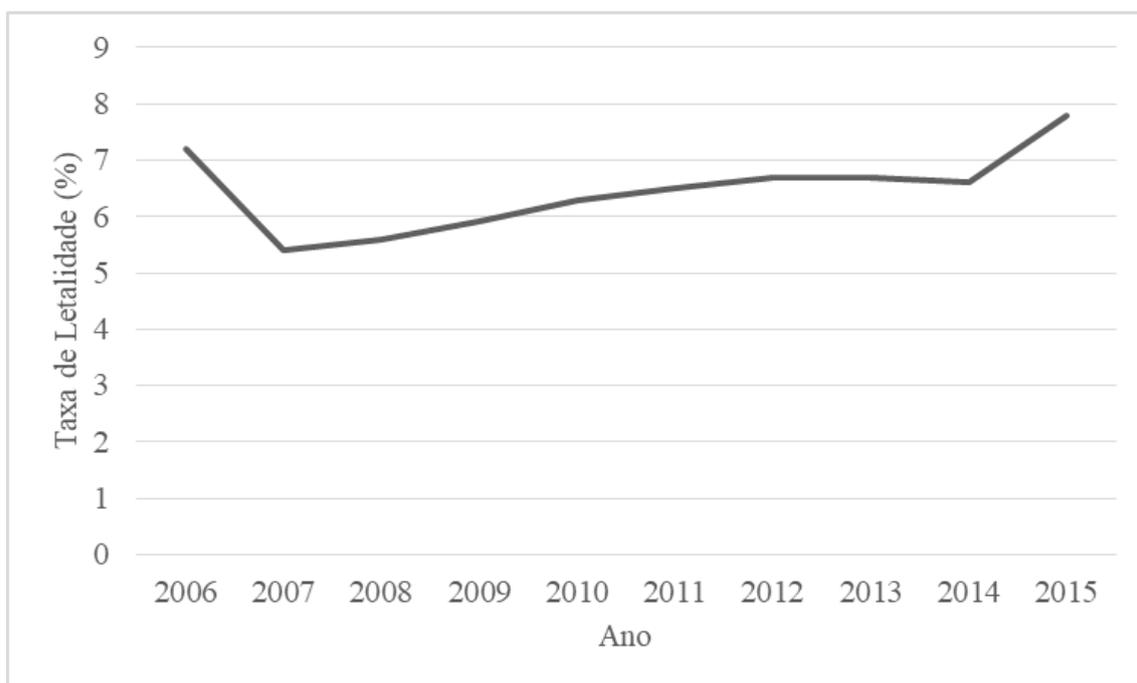
Em 2008, o Rio Grande do Sul, anteriormente considerado um estado indene para casos autóctones de leishmaniose visceral, registrou o primeiro caso humano no município de São Borja. A partir de 2009 esse número de casos autóctones aumentou para cinco, decaindo para dois casos em 2010 e só registrando dois novos casos humanos em 2014 nesse mesmo município (SOUZA *et al.*, 2014).

No período de 2003 a 2012, a média anual de leishmaniose visceral foi de 3.565 casos e a incidência de 1,9 casos por 100 mil habitantes. No mesmo período, a letalidade média foi de 6,9%, atingindo os maiores percentuais nos anos de 2003 (8,5%) e 2004 (8,2%) (BRASIL, 2014).

Mesmo com grande parte dos casos de leishmaniose visceral serem subnotificados, em 2012 foram notificados 3.038 casos da doença em humanos, com uma incidência da ordem de 1,57 casos por 100 mil habitantes e um coeficiente de letalidade de 7,1% (MARCONDES e ROSSI, 2013).

A figura 4 mostra o coeficiente de letalidade em percentual por leishmaniose visceral de 2006 a 2015 no Brasil onde apresentou um declínio em 2007, de 7,2% caiu para 5,4%. No entanto, nos anos seguintes, comportou-se com elevações gradativas desde de 5,6% em 2008 a 6,7% em 2012 e 2013, seguida de leve queda em 2014 para 6,6%, porém com nova elevação em 2015 para o maior percentual do período com 7,8%.

Figura 4 - Coeficiente de letalidade por leishmaniose visceral, Brasil, 2006 a 2015.



Ao se fazer uma análise das mudanças na epidemiologia da leishmaniose visceral no Brasil no período de 2001 a 2014, subdividindo em dois períodos: 2001 a 2006 e de 2007 a 2014, foram notificados no período total (2001 a 2014) 47.859 novos casos de leishmaniose visceral no país, com média anual de 3418,6 casos e incidência média de 1,8 casos por 100 mil habitantes, sendo

2002 o ano que registrou a menor incidência média (1,5 casos por 100 mil habitantes) e 2011 o ano que registrou a maior incidência média (2,0 casos por 100 mil habitantes) (REIS *et al.*, 2017).

Nesse mesmo estudo, o percentual de municípios que relataram casos de leishmaniose visceral foi de 11,7% em 2002 a 16,8% em 2014. Esse incremento pode ser observado na região Sul que passou de área livre da leishmaniose visceral no primeiro período (2001 a 2006) para área com casos autóctones caninos e humanos no segundo período (2007 a 2014). O contrário ocorre com os estados Acre e Amazonas que não tem registro de casos autóctones de cães, humanos e vetores, apesar do Amazonas ter caso de leishmaniose visceral, porém não autóctone. No segundo período de estudo todas as regiões do Brasil tiveram aumento nas incidências brutas, sendo a região Norte a que apresentou o maior aumento. Tocantins foi o estado que teve a maior incidência bruta (26,2 casos por 100 mil habitantes) no segundo período, seguido do Mato Grosso do Sul (9,2 casos por 100 mil habitantes), Maranhão (7,3 casos por 100 mil habitantes), Piauí (6,8 casos por 100 mil habitantes) e Ceará (6,2 casos por 100 mil habitantes). Comparando-se as incidências brutas entre o primeiro e o segundo período de estudo o Brasil apresentou um aumento de 1,38% (REIS *et al.*, 2017).

A doença é mais frequente em menores de 10 anos (41,9%) e o sexo masculino é proporcionalmente o mais afetado (62,8%). A razão da maior suscetibilidade em crianças é explicada pelo estado de relativa imaturidade imunológica celular, agravado pela desnutrição, tão comum nas áreas endêmicas, além de uma maior exposição ao vetor no peridomicílio. Por outro lado, o envolvimento do adulto tem repercussão significativa na epidemiologia da leishmaniose visceral, pelas formas oligossintomáticas ou assintomáticas, além das formas com expressão clínica (BRASIL, 2014).

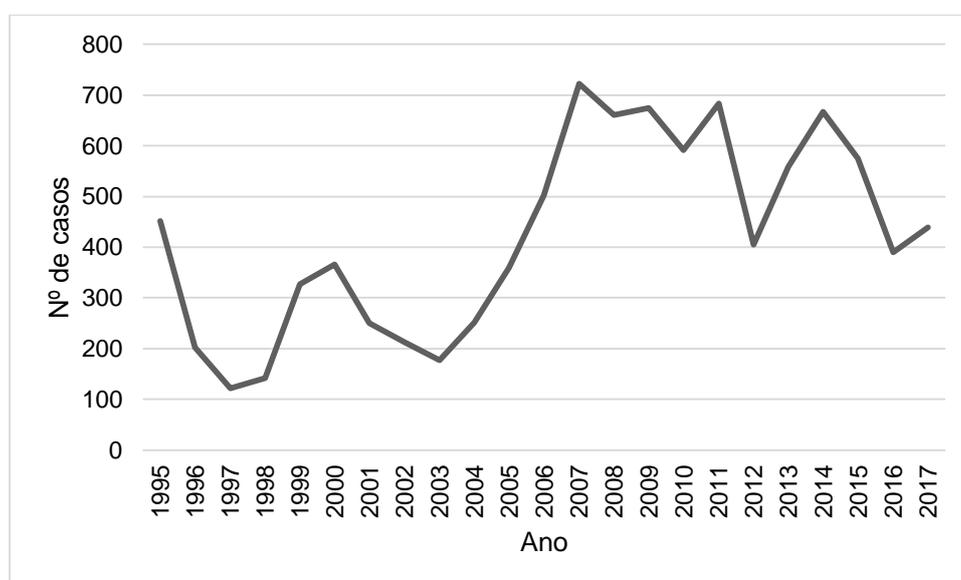
1.5 Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral no Ceará

A leishmaniose visceral é uma doença endêmica no estado do Ceará. Em uma série histórica de 1995 a 2007 o registro de casos de leishmaniose visceral no Ceará ocorreu de forma flutuante, com surtos epidêmicos nos anos 2000 e

2007, e com picos de casos nos anos de 2009, 2011 e 2014 (figura 5) (LIMA e BATISTA, 2009).

No ano de 2007 houve 844 registros confirmados e foi considerado aquele com maior número de casos, representando uma incidência de 10,31 por 100 mil habitantes (LIMA e BATISTA, 2009).

Figura 5 – Número de casos de leishmaniose visceral no Ceará, 1995 a 2017.



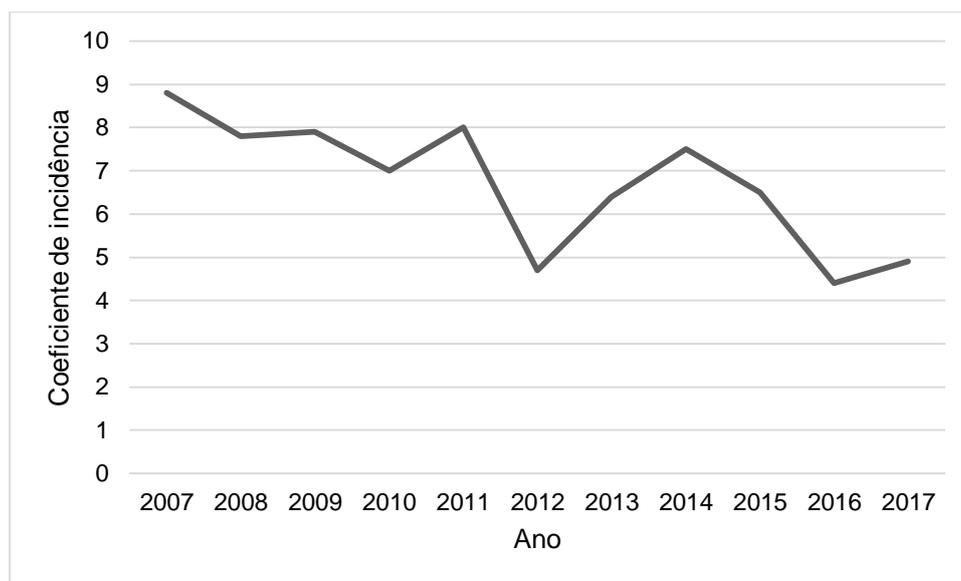
Fonte: SESA-CE.

Segundo a Secretaria da Saúde do Estado do Ceará no período de 2008 até a semana epidemiológica 32 de 2018, foram notificados 10.598 casos de leishmaniose visceral. Destes 6347 (59,8%) foram confirmados. A média anual de casos de leishmaniose visceral no mesmo período foi de 578 e a incidência de 6,7 casos por 100 mil habitantes (CEARÁ, 2018).

A figura 6 mostra uma leve redução no coeficiente de incidência entre os anos de 2007 e 2010, seguido de um aumento em 2011, com brusca queda no ano de 2012 e novo aumento nos anos de 2013 e 2014. Deste ano em diante, o

coeficiente de incidência seguiu declinando até voltar ter um leve aumento em 2017.

Figura 6 – Coeficiente de incidência por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral, Ceará, 2007 a 2017.



Fonte: SESA/COPROM/NUVEP, 2017.

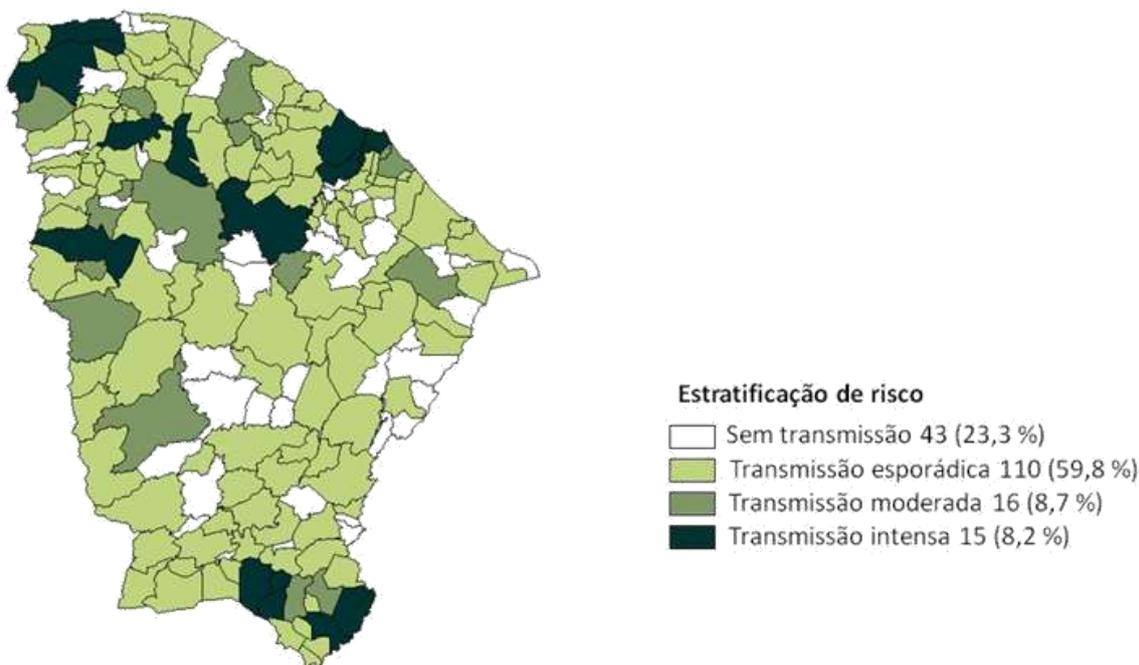
O Ministério da Saúde, classifica as áreas de transmissão para a leishmaniose visceral em quatro níveis: sem transmissão (nenhum caso), transmissão esporádica ($\geq 0,1$ e $\leq 2,3$ casos), transmissão moderada ($\geq 2,4$ e $\leq 4,3$ casos) e transmissão intensa ($\geq 4,4$ casos) (BRASIL, 2016). No período de 2007 a 2011 foi observada uma média anual de $596,8 \pm 29,65$ casos de leishmaniose visceral no Ceará, correspondendo a aproximadamente 15% dos casos do país neste período. Dos 184 municípios cearenses, 16 apresentam transmissão intensa da doença, 23 tiveram transmissão moderada e 123 com transmissão esporádica, ou seja, cerca de 21% dos municípios do estado do Ceará apresenta transmissão intensa ou moderada (CAVALCANTE e VALE, 2014).

Assim, o Ceará, em 2010 a 2012, apresentou 8,2% municípios com transmissão intensa, 8,7% com transmissão moderada, 59,8% com transmissão esporádica e 23,3% sem transmissão de casos. Entre os anos de 2013 e 2015, 16,8% municípios apresentaram transmissão intensa da doença; aqueles municípios com transmissões moderada, esporádica e sem transmissão, foram,

respectivamente, 12,5%, 48,9% e 22,3% (CEARÁ, 2016). Já nos anos de 2014 a 2016, o Ceará apresentou 14,1% dos 184 municípios com transmissão intensa, 13,6% com transmissão moderada, 52,2% com transmissão esporádica e 20,1% sem transmissão (CEARÁ, 2017).

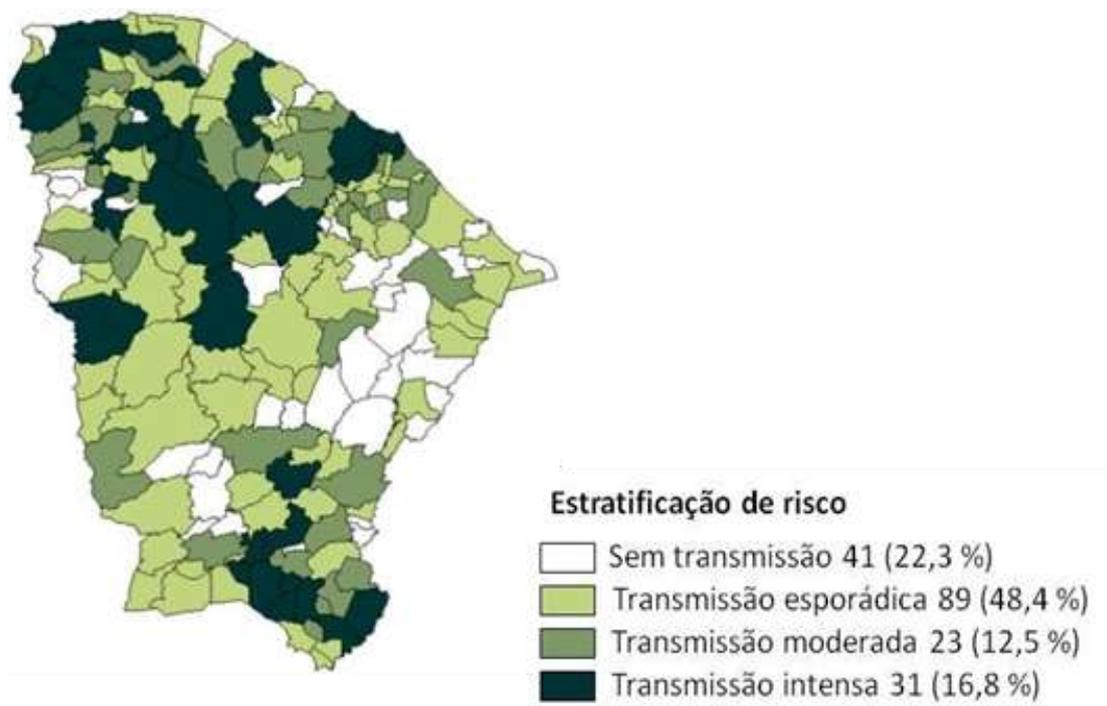
As figuras 7 e 8 mostram a estratificação das áreas de transmissão segundo o município de residência no estado do Ceará nos anos de 2010 a 2012 e de 2013 a 2015. Pode-se observar que neste período houve uma mudança com o aumento do número de municípios que passaram a ser classificados como área de transmissão intensa.

Figura 7 - Estratificação do risco para leishmaniose visceral por município de residência, Ceará, 2010 a 2012.



Fonte: SESA/COPROM/NUVEP, 2016.

Figura 8 - Estratificação do risco para leishmaniose visceral por município de residência, Ceará, 2013 a 2015.

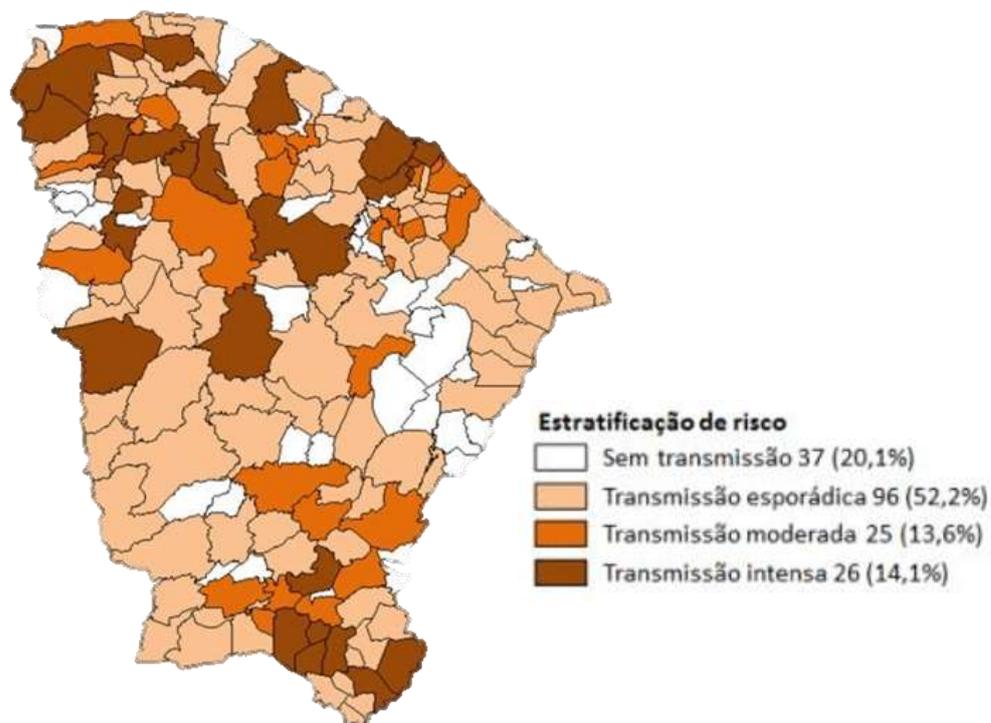


Fonte: SESA/COPROM/NUVEP, 2016.

A figura 9 que mostra a estratificação das áreas de transmissão segundo o município de residência no estado do Ceará nos anos de 2014 a 2016. Observa-se que alguns municípios que tinham sido classificados nos anos anteriores como áreas de transmissão intensa passaram a ser de transmissão moderada. No entanto, particularmente, o município de Fortaleza permaneceu classificado como município de transmissão intensa, ou seja, com registro de mais de 4,3 casos no período todo (2010 a 2016) (CEARÁ, 2017).

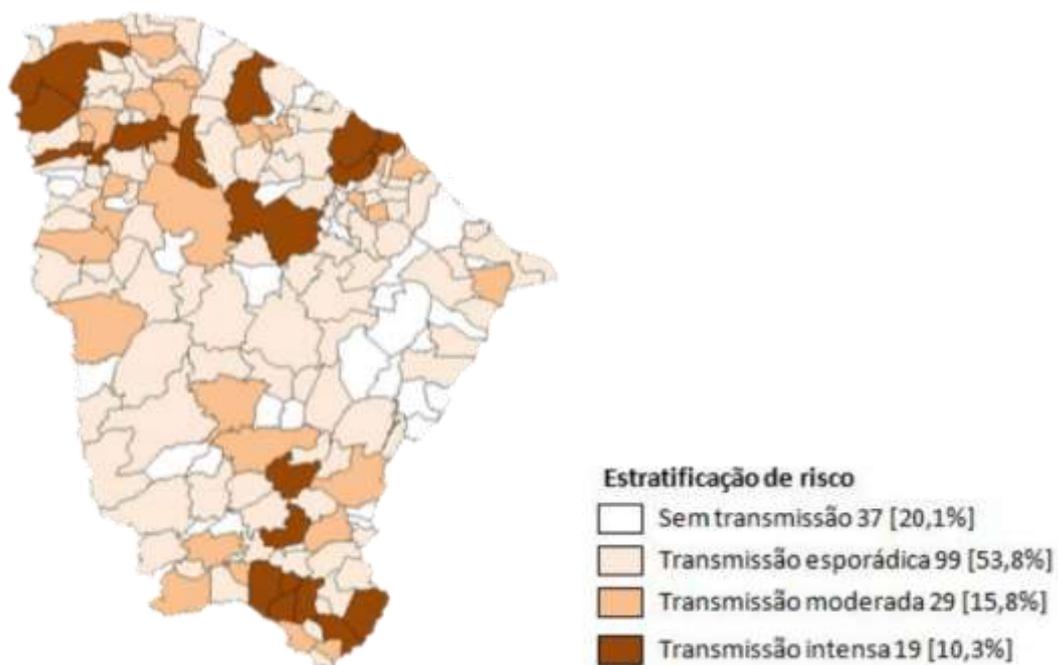
Entre os anos de 2015 e 2017 pode-se observar que, segundo essa estratificação, os municípios mais ao norte e ao sul do estado do Ceará apresentaram transmissão moderada (15,8%) a intensa (10,3%), mostrando uma leve diminuição do percentual de municípios classificados como de transmissão intensa, porém com leve aumento do percentual de municípios considerados de transmissão moderada em relação ao período anterior (CEARÁ, 2018).

Figura 9 – Estratificação do risco para leishmaniose visceral segundo municípios, 2014 a 2016.



Fonte: SESA/COPROM/NUVET, 2017.

Figura 10 – Estratificação do risco para leishmaniose visceral segundo municípios de residência, 2015 a 2017.



Fonte: SESA/COPROM/NUVET, 2018.

Entre os anos de 2007 e 2011 a Região Metropolitana de Fortaleza (composta por 11 municípios) apresentou a maior quantidade de casos de leishmaniose visceral em humanos, com aproximadamente 51,9% do total, seguida do Noroeste Cearense (47 municípios) com aproximadamente 19,7% dos casos, Sul Cearense (25 municípios) com aproximadamente 12,1% dos casos, Sertões Cearenses (30 municípios) com aproximadamente 7,3% dos casos, Norte Cearense (36 municípios) com aproximadamente 5,2% dos casos, Centro-Sul Cearense (14 municípios) com aproximadamente 2,1% dos casos, e Jaguaribe (21 municípios) com aproximadamente 1,7% dos casos (CAVALCANTE e VALE, 2014).

Com base nos resultados de Cavalcante e Vale (2014) nos anos de 2007 a 2011 a Região Metropolitana de Fortaleza detém a maior quantidade de casos da doença no estado, e a cidade de Fortaleza é o município com a maior quantidade de casos de leishmaniose visceral em humanos no País (CAVALCANTE e VALE, 2014).

1.6 Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral em Fortaleza

O município de Fortaleza possui área endêmica e de transmissão intensa para a leishmaniose visceral (RODRIGUES *et al.*, 2017).

Nos anos de 2001 a 2007 foram notificados em Fortaleza 1.052 casos de leishmaniose visceral, sendo 65,1% no sexo masculino, 22,8% na faixa etária de 1 a 4 anos e 17,1% entre 5 e 14 anos de idade, ou seja, 40% dos casos ocorreram em crianças abaixo dos 14 anos, e 2,5% em idosos acima de 65 anos. Foram registrados 51 óbitos por leishmaniose visceral, onde o ano de 2001 apresentou o menor percentual de letalidade de 1,4%, ao contrário do que ocorreu em 2006 que teve a maior taxa de letalidade do período com 6,8%, seguido do ano de 2004 com 6,7% (LIMA e BATISTA, 2009).

Ao dividir o município de Fortaleza nas seis Secretarias Executivas Regionais (SER) que o compõe, verificou-se que em 2007 a SER V teve o maior coeficiente de incidência (3,4 casos por 100 mil habitantes) e a SER IV o menor coeficiente de incidência (1,7 casos por 100 mil habitantes). No entanto, em 2002 a SER IV teve a maior incidência com 4,5 casos por 100 mil habitantes e a SER I a menor com 1,9 casos por 100 mil habitantes. Em 2003 a SER III obteve a

maior incidência com 6,2 casos por 100 mil habitantes e a menor permaneceu na SER I (2,2 casos por 100 mil habitantes). Em 2004 a SER IV teve a maior incidência com 8,6 casos por 100 mil habitantes e a menor ficou na SER II (1,6 casos por 100 mil habitantes). Nos anos de 2005, 2006 e 2007 a SER III obteve os maiores coeficientes de incidência com 8,1; 18,5 e 21,9 casos por 100 mil habitantes, respectivamente. O contrário ocorreu na SER II nesses mesmos anos que obteve os menores coeficientes de incidência com 4,2; 2,9 e 4,1 casos por 100 mil habitantes, respectivamente (LIMA e BATISTA, 2009).

Entre os anos de 2009 a 2013 foram confirmados 941 casos e 55 óbitos por leishmaniose visceral em Fortaleza, perfazendo uma letalidade média de 5,84%. Os anos de 2010 e 2012 se destacaram apresentando elevados indicadores de morbimortalidade. O ano de 2010 com o maior coeficiente de incidência (10,19%) e 2012 com maior coeficiente de letalidade (12,50%) (RODRIGUES *et al.*, 2017).

Utilizando as seis Secretarias Executivas Regionais (SER) que dividem o município de Fortaleza, no período de 2009 a 2013, a SER I teve os maiores coeficientes de incidência para leishmaniose visceral em 2010 e 2011 com 16,8 e 13,8 casos por 100 mil habitantes, respectivamente. A SER IV apresentou o maior coeficiente de incidência de 14,5 casos por 100 mil habitantes no ano de 2009. A SER V teve o maior coeficiente de incidência em 2010 com 10,4 casos por 100 mil habitantes. A SER III teve 10 casos por 100 mil habitantes como coeficiente de incidência mais elevado do período (RODRIGUES *et al.*, 2017).

1.7 O espaço geográfico e a série temporal nas abordagens em saúde pública

A Epidemiologia tem como objetivo compreender e explicar o processo saúde-doença nas populações. Já a Geografia da Saúde busca identificar espacialmente e nas relações sociais associações com os processos de adoecimento e morte nas populações. Ambas as ciências aceitam como princípios que os padrões de morbimortalidade e saúde não ocorrem de forma aleatória nas populações, mas sim em padrões ordenados (BRASIL, 2006).

Analisar a distribuição das doenças e seus determinantes no espaço e no tempo é um ramo da Epidemiologia de suma importância, pois responde quem

adoeceu, onde adoeceu e quando adoeceu para um melhor entendimento do processo saúde-doença e, conseqüentemente, produzir planejamentos e ações de intervenções ao definir as áreas de maior risco para determinado eventos (MEDRONHO *et al.*, 2009).

O conceito de saúde vai além de não ter doença. Esse conceito foi construído socialmente ao longo da história e nesse processo de construção do conhecimento um marco que influenciou fortemente a noção que hoje se tem de saúde foi a definição da Organização Mundial da Saúde em 1948 que afirmou ser a saúde “um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não simplesmente a ausência de doença”. A nível populacional a saúde insere-se na noção mais ampla de condições de vida. Assim, afirma-se que o binômio saúde e os problemas de saúde, são construídos socialmente, mediante processos (BRASIL, 2006).

As pessoas vivem em um ambiente social e se relacionam através de redes entre indivíduos e grupos sociais. Essas redes difundem padrões culturais, produtivos e de consumo, e também exercem influência nos sentimentos, valores, reações e hábitos associados às diferentes situações (BRASIL, 2006). Assim, o espaço contém características geográficas, naturais e sociais de um local (MEDRONHO *et al.*, 2009).

É no cotidiano que as pessoas se expõem a situações que influenciam a sua saúde. No território, ou seja, num espaço de relações sociais, econômicas e políticas sempre em interação, as pessoas estudam, produzem e consomem. A partir daí, faz-se um reconhecimento dos territórios e dos processos de adoecimento que ocorrerem nesse mesmo território, isto é, faz-se uma abordagem nos estudos da relação entre espaço e saúde, permitindo organizar as informações por determinantes ambiental, biológico, comportamental e sistema de saúde para, então, formular hipóteses, simular situações de saúde e adotar medidas de controle (BRASIL, 2006).

Estudar as mudanças geográficas das doenças e os fatores ambientais tem por objetivo formular hipóteses etiológicas. Ao mesmo tempo, avaliar a distribuição espacial de um certo evento em diferentes períodos de tempo são importantes ferramentas usadas na gestão em saúde. Essa distribuição espacial é utilizada para identificar padrões espaciais de morbimortalidade e os fatores associados a esses padrões (MEDRONHO *et al.*, 2009).

Os estudos que tem por objetivo analisar as relações entre saúde e espaço devem utilizar escalas ecológicas para abordar fatores que possam estar envolvidos nestas relações. As características analisadas serão sempre atributos de uma população (um grupo de pessoas) e do ambiente (contexto) onde estas estão inseridas. Esses estudos são chamados de ecológicos (BRASIL, 2006).

Para conhecer o espaço existem diversas formas e os mapas, que representam simplificações da realidade, são excelentes ferramentas que podem ser usadas para este fim (BRASIL, 2006). Pode-se considerar que os mapas são a forma mais tradicional para apresentar as informações no espaço, isto é, mostram o resumo visual dos eventos de interesse, favorecendo a formulação de diversas ideias (PEREIRA, 2008).

O tempo também é um importante instrumento para conhecer os eventos. Estudar a tendência temporal das doenças possibilita o entendimento, a previsão, a etiologia, a prevenção e a avaliação das intervenções em saúde. A partir desse estudo pode-se observar um determinado padrão, verificando tendências a longo prazo ou variações periódicas que podem indicar a ocorrência de uma epidemia (MEDRONHO *et al.*, 2009). Uma série histórica tem a finalidade de detectar e interpretar a evolução da incidência de um evento (PEREIRA, 2008).

Assim, estudar a tendência temporal de um evento auxilia na identificação de épocas de maior e menor risco de um determinado evento, na detecção precoce de elevação na frequência de um evento, na previsão de ocorrência deste, no fornecimento de recursos para explicar as causas desse evento, no planejamento bem como na avaliação das intervenções para controlar esse evento (PEREIRA, 2008).

As séries temporais são uma forma de organizar no tempo (dias, semanas, meses, anos) as informações quantitativas que podem ter tendências crescentes, decrescentes ou estacionárias, apresentar variações sazonais, isto é, demonstrar repetições organizadas no tempo, e, normalmente, estão associadas à outras características adicionais tanto qualitativas quanto quantitativas que auxiliam na interpretação das tendências em séries temporais (ANTUNES e CARDOSO, 2015).

1.8 Geoprocessamento e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e sua aplicação na vigilância em saúde.

O uso de geoprocessamento na área da saúde é relativamente recente e deve ser apoiado por bases tecnológicas e metodológicas. No quesito tecnológico deve-se ter cuidado para não adotar procedimentos inaplicáveis para o cotidiano, ou seja, deve-se usar problemas concretos. Além disso, deve-se usar meios de automatizar a coleta e análise de dados espaciais (BRASIL, 2006).

Assim, geoprocessamento pode ser conceituado como um conjunto de técnicas computacionais necessárias para manipular informações espacialmente referenciadas, isto é, permite mapear doenças, avaliar riscos, planejar ações de saúde e avaliar as redes de atenção. Em suma, o geoprocessamento é um conjunto de técnicas de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de dados espaciais, destacando-se o sensoriamento remoto, a digitalização de dados, a automação de tarefas cartográficas, o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e o Sistema de Informação Geográfica (SIG) (BRASIL, 2006; HINO *et al.*, 2006).

Para a realização das técnicas de geoprocessamento é necessário o uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) que consistem em sistemas de computador usados para capturar, armazenar, gerenciar, analisar e apresentar informações geográficas, possibilitando realizar análises espaciais complexas, pois permite integrar dados de várias fontes, manipular um grande volume de dados e recuperar informações armazenadas (BRASIL, 2006).

Os Sistemas de Informações Geográficas são compostos por procedimentos para obtenção e manipulação de dados gráficos e não-gráficos, pela entrada de dados, sistemas de gerenciamento de dados, técnicas de análises espaciais, armazenamento e recuperação dos dados e disponibilização dos resultados (BRASIL, 2006), isto é, é um conjunto informatizado que contém a programação e os dados básicos, organiza essas informações e gera os mapas mostrando a situação que se está estudando (PEREIRA, 2008).

Ao armazenar e manipular informação de dados espaciais, os SIG utilizam um modelo de dados. Esse modelo é um conjunto de regras usado para converter dados geográficos reais em pontos, linhas, áreas ou em superfície contínua. Para utilizar o SIG é preciso definir a unidade espacial, a escala e as

variáveis a serem analisadas. Além disso, ele necessita de uma referência da localização da informação que é identificada através de um par de coordenadas ou por geocódigo que são identificadores comuns presentes tanto na base gráfica como na não gráfica (BRASIL, 2006).

Os dados do SIG têm duas componentes fundamentais: gráfica e não gráfica, ou seja, cada objeto no mapa tem seus atributos e cada atributo está vinculado a um objeto no mapa. Para isso, os dados cartográficos (mapas) e os dados tabulares (tabelas) devem ter a mesma unidade espacial e com o mesmo código (BRASIL, 2006).

A integração entre dados gráficos e dados não gráficos em ambiente SIG através de um código de ligação (geocódigo), proporciona a organização interna para que todos os dados estejam indexados e sejam acessados de forma rápida e fácil. Essa integração permite a análise de dados utilizando diversos métodos, como operações envolvendo o espaço e o modelo estatístico do espaço com os dados (BRASIL, 2007a).

As principais características que um SIG possui e interessa para a vigilância em saúde são a capacidade de integrar os dados tabulares (não gráficos) com os cartográficos, sobreposição e integração de camadas e a capacidade analítica ao fazer buscas, gerenciar o banco de dados e estatísticas (BRASIL, 2006).

As aplicações dos mapas na epidemiologia permitem facilitar a identificação de áreas geográficas e grupos da população que apresentam maior risco de adoecer ou morrer, precisando de maior atenção no que diz respeito a tratamento, prevenção e promoção da saúde. A epidemiologia espacial também reconhece a frequência, a distribuição, a importância dos fatores que influenciam no aumento a determinados riscos e que não são, necessariamente, os mesmos em todos as populações, a identificação de grupos que tem em comum determinantes de riscos, facilitando as intervenções sociais e de saúde para reduzir ou eliminar esses determinantes de riscos (BRASIL, 2006), ou seja, o SIG conecta informações de saúde e ambientais, permitindo aos pesquisadores aplicar novos métodos espaciais (HINO *et al.*, 2006)

As análises de dados espaciais também relacionam as informações de saúde com dados ambientais, socioeconômicos e com a posição na superfície terrestre que o evento ocorre para acompanhar as mudanças do espaço

geográfico e detectar áreas e populações submetidas aos agravos (BRASIL, 2006).

As principais aplicações da análise espacial em saúde são o mapeamento de doenças, apresentando os indicadores de morbimortalidade; estudos ecológicos para medir as associações entre os indicadores; saúde e ambiente, relacionando essas duas camadas; detectar aglomerados, identificando áreas de maior incidência; avaliar os processos de distribuição espacial de doenças ao longo do tempo e estudos de trajetórias das redes de atenção à saúde entre as localidades (BRASIL, 2006).

A distribuição espacial de doenças e seus determinantes permite gerar e analisar hipóteses, onde o SIG é utilizado para responder a questionamentos como se há um padrão espacial na ocorrência de certa doença, se há associação da doença com possíveis fontes de contaminação, se há a evidência de que uma certa doença é transmitida de pessoa a pessoa ou tem fonte comum (BRASIL, 2006).

1.9 A estatística espacial na análise de dados epidemiológicos

A estatística espacial é o ramo da estatística que permite analisar a localização espacial dos eventos, isto é, ela identifica, localiza, visualiza a ocorrência do evento através de um ambiente SIG, e modela a ocorrência desses eventos, incorporando os fatores determinantes, a distribuição e os padrões espaciais (BRASIL, 2007b).

A estatística utilizada nos estudos serve para modelar a realidade, ou seja, os modelos são simplificações da realidade usadas para compreender um fenômeno e seu funcionamento, avaliar as intervenções e prever um desfecho (BRASIL, 2007b), isto é, as técnicas espaciais têm o objetivo de determinar a tendência espacial dos casos de uma doença, por exemplo, e identificar a existência de algum padrão sistemático (NASSER *et al.*, 2009).

A estatística na análise espacial pode ser utilizada para estudar os eventos de saúde, afim de relacionar os fatores de saúde com os ambientais, isto é, estimar e modelar como os fatores ambientais, físicos, culturais, socioeconômicos e de serviços de saúde influenciam na saúde das populações (BRASIL, 2007b).

Um dos pressupostos mais gerais na estatística é o da independência entre as observações, ou seja, o que se mede em um indivíduo não está associado ao que está medido em outro indivíduo, exceto pelos possíveis fatores comuns. Todavia, quando se faz uma análise espacial esse pressuposto não se encaixa (BRASIL, 2007b). A ciência que estuda este pressuposto é a Geoestatística que analisa a variabilidade espacial e a predição dos eventos tanto no espaço como no tempo. Seu pressuposto, como já foi citado, é de que os valores em posições próximas estão correlacionados (semelhantes) e que esta correlação diminui com a distância entre as posições geográficas (MEDRONHO *et al.*, 2009).

As principais aplicações da estatística espacial são o mapeamento de doenças, estudos ecológicos, identificação de aglomerados espaciais e monitoramento de problemas ambientais (BRASIL, 2007b). No mapeamento de doenças faz-se a descrição da distribuição espacial, objetivando avaliar a variação geográfica da sua ocorrência, identificar áreas de riscos, direcionar alocação de recursos e levantar hipóteses (BRASIL, 2007b).

Os estudos ecológicos estudam a relação da incidência de doenças e potenciais fatores de riscos. Usa-se nesses estudos os modelos de regressão onde se busca explicar a variação da incidência através de outras variáveis (BRASIL, 2007b).

A identificação de aglomerados espaciais consiste na identificação de agregados de eventos que não seja casual (BRASIL, 2007b). Essa identificação pode ser feita com a análise de padrões pontuais onde a variável de interesse é a localização do evento para saber se este evento ocorre aleatoriamente ou se existe um padrão em determinada região, formando os agregados. Esse fenômeno de agregação pode estar vinculado a fatores demográficos, genéticos, ambientais, sociais e culturais superpostos geograficamente com o evento de interesse (MEDRONHO *et al.*, 2009).

O monitoramento ambiental estima a distribuição espacial de fatores ambientais relevantes à saúde para potenciais fontes ambientais de problemas de saúde como os poluentes químicos, insolação, vegetação, clima (BRASIL, 2007b).

Outra ferramenta que pode ser utilizada para analisar a situação de vulnerabilidade à transmissão de uma determinada doença é através da

construção de indicadores relacionados à infraestrutura urbana, domiciliar e social (TOLEDO *et al.*, 2017).

1.10 Justificativa

A leishmaniose visceral está entre as principais doenças tropicais e a segunda em ocorrência causada por protozoário de maior importância no mundo. Em 2015, o Brasil estava entre os sete países do mundo com mais de 90% de casos novos notificados à OMS (2017).

De acordo com o primeiro relatório da OMS sobre doenças tropicais negligenciadas, esta enfermidade é considerada como tal, pois está relacionada a populações pobres, que tem baixa visibilidade e tem impacto importante sobre a morbimortalidade (OMS, 2010).

Sabe-se que o estado do Ceará é endêmico para a leishmaniose visceral, com ênfase na capital, Fortaleza, que apresenta elevados coeficientes de incidência, com registro de surtos neste município (CAVALCANTE e VALE, 2014), e se destaca como área também endêmica e de transmissão intensa (RODRIGUES *et al.*, 2017).

O processo de periurbanização e urbanização da leishmaniose visceral encontra-se em expansão, e isso se deve a diversos fatores como o desmatamento e suas alterações ambientais, aumento das migrações populacionais, condições precárias de vida das populações nas periferias que crescem rápido e de modo desordenado e, especialmente, a adaptação do principal vetor (*Lutzomyia longipalpis*) ao ambiente urbano, às periferias em tais condições e às variadas temperaturas, podendo ser encontrado no peridomicílio (galinheiros, canis) e intradomicílio (BRASIL, 2014), tornando desafiador para o Programa de Controle e Profilaxia da Leishmaniose Visceral o seu controle.

Ao se analisar a tendência temporal de uma doença considerando um período de tempo significativo pode-se estimar qual será o seu comportamento nos anos seguintes. E quando for utilizado uma análise estatística mais rebuscada pode-se medir a magnitude das mudanças, ou seja, se elas foram diferentes estatisticamente ou não em relação ao período anterior. Essas ferramentas são de suma importância para prever, até certo ponto, como esta

doença vai se comportar no futuro e, desse modo, antecipar as ações que podem prevenir e/ou controlar este agravo por parte do setor de saúde pública.

Trabalhos envolvendo distribuição espacial têm sido utilizados para conhecer melhor o comportamento e a epidemiologia das doenças no espaço, a fim de focalizar as atividades de monitoramento, controle e prevenção das mesmas por parte dos serviços de saúde pública.

No entanto, apesar de ser uma doença já conhecida, pouco se sabe sobre seus padrões espaciais e sua dinâmica espaço-temporal na cidade de Fortaleza. Assim, este trabalho justifica-se pela relevância do problema a nível mundial, e mais especificamente no município de Fortaleza, além da escassez de dados epidemiológicos acerca da caracterização, comportamento, distribuição e padrões da dinâmica espaço-temporal da leishmaniose visceral, a fim de determinar as áreas de riscos, planejar as intervenções, direcionar as ações de controle e estabelecer um monitoramento seletivo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Caracterizar a distribuição espacial e as tendências temporais da morbimortalidade por leishmaniose visceral humana no município de Fortaleza-CE de 2007 a 2017.

2.2 Objetivos específicos

- Descrever de forma clínica e epidemiológica, os casos novos de leishmaniose visceral humana em Fortaleza.
- Analisar a associação entre os casos de óbito por leishmaniose visceral e as variáveis clínico-epidemiológicas.
- Analisar a tendência temporal da morbimortalidade da leishmaniose visceral humana na cidade de Fortaleza.
- Identificar os agregados espaciais de maior risco de morbimortalidade da leishmaniose visceral humana por bairro de Fortaleza.

3 MÉTODO

3.1 Local de estudo

Fortaleza é a capital do estado do Ceará e a quinta maior cidade em população do Brasil, situada na região Nordeste do país.

Fortaleza está situada a 3° 43' 02" de Latitude (S), 38° 32' 35" e de Longitude (W) (IPECE, 2016) e uma área total de 314,930 km². No censo de 2010, sua população era de 2.452.185 habitantes e densidade demográfica de 7.786,44 habitantes por km², já no ano de 2017, a população estimada foi de 2.627.482 habitantes, aumentando a densidade demográfica para 8.343,06 habitantes por km² (IBGE, 2018). O município tem como limites o Oceano Atlântico ao norte; os municípios de Maracanaú, Itaitinga e Pacatuba ao sul; os municípios de Caucaia e Maracanaú à oeste e os municípios de Eusébio, Aquiraz à leste (figura 11).

Figura 11 – Município de Fortaleza e municípios limítrofes.



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Geografia_de_Fortaleza (2018)

O clima de Fortaleza é tropical quente sub-úmido, com temperatura média variando entre 26 e 28°C. Este município apresenta duas estações do ano bem definidas, um período chuvoso que inicia no mês de janeiro e segue até maio, e um segundo período não chuvoso que inicia em junho e segue até dezembro. A média anual de pluviosidade de 1338,0 mm. O relevo de Fortaleza é de planície litorânea e tabuleiros pré-litorâneos e vegetação da zona litorânea e de floresta perenifolia paludosa marítima (IPECE, 2016).

Em Fortaleza, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal no Censo Demográfico de 2010 (IDHM 2010) foi de 0,754 (IBGE, 2018). E o município está dividido administrativamente em sete Secretarias Executivas Regionais, a saber: SER I, com bairros de IDH de médio a muito baixo; SER II, com a maioria dos bairros com IDH alto e muito alto; SER III, com a maioria dos bairros de IDH médio e baixo; SER IV, com a maioria dos bairros de IDH médio e alto; SER V, com a maioria dos bairros de IDH muito baixo; SER VI, com a maioria dos bairros de IDH baixo e muito baixo; e a Regional do Centro (Cercefór) que está inserida na Regional II. Essas regionais abrigam 119 bairros (figura 12) (FORTALEZA, 2018).

Figura 12 – Município de Fortaleza dividido em seus bairros. E Por SERs?



Fonte: <http://www.ceara.com.br/fortaleza/mapadefortaleza.htm>, 2018.

3.2 Tipo de estudo

Este estudo foi realizado em quatro etapas: a primeira etapa constou de um estudo descritivo transversal das características epidemiológicas dos casos novos confirmados de leishmaniose visceral humana em Fortaleza do período de 2007 a 2017. Na segunda etapa realizou-se um estudo transversal analítico dos óbitos por leishmaniose visceral humana em Fortaleza de 2007 a 2017. Na terceira e quarta etapas foi realizado um estudo ecológico exploratório, buscando analisar a tendência temporal de três indicadores: incidência, mortalidade e letalidade geral, por sexo e por faixa etária da leishmaniose visceral humana no período de 2007 a 2017 e em seguida caracterizar a distribuição espacial da incidência, mortalidade e letalidade gerais da leishmaniose visceral humana em Fortaleza, tendo seus bairros como unidade de análise.

3.3 Fontes de dados

Os dados secundários relacionados aos casos novos de leishmaniose visceral humana foram obtidos das fichas de notificação do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) através da Coordenadoria Municipal de Vigilância em Saúde.

Os dados demográficos de Fortaleza foram obtidos através dos Sistema de Monitoramento Diário de Agravos (SIMDA) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Foram utilizados todos os casos novos e confirmados de leishmaniose visceral humana residentes e autóctones de Fortaleza notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do período de 2007 a 2017 com critérios de confirmação laboratorial ou clínico-epidemiológico.

Para a análise de distribuição espacial foram excluídos os casos onde o endereço estava incompleto ou sem endereço ou aqueles que não puderem ter os bairros de residência identificados.

Do preenchimento da variável local de residência foi obtido o bairro de residência. Nas fichas dos casos onde não houver a informação do bairro de residência foi coletado o nome do logradouro e/ou ponto de referência e feita a consulta no *Google Maps*® para identificação mais próxima possível do bairro de moradia do caso.

3.4 Variáveis do estudo

Para a análise descritiva foram medidas as frequências ou medidas de tendência central e dispersão das variáveis descritas no quadro 1.

Para o estudo analítico foi realizada uma análise bivariada onde foram verificadas e medidas as associações entre óbito por leishmaniose visceral e as variáveis explicativas para a ocorrência desse desfecho. Essas variáveis estão expostas no quadro 1.

Para a terceira etapa do estudo foi utilizada como variável dependente os coeficientes de incidência bem como o de mortalidade e letalidade gerais padronizados por faixa etária (MEDRONHO *et al.*, 2009), além desses indicadores por sexo e por faixa etária.

Para a quarta etapa foi feita a distribuição espacial dos coeficientes de incidência, mortalidade e letalidade gerais padronizados por faixa etária (MEDRONHO *et al.*, 2009), e estes foram estratificados por bairro de residência em três períodos: 2007-2010, 2011-2013 e 2014-2017 devido as mudanças no coeficiente de incidência ao longo de todo o período.

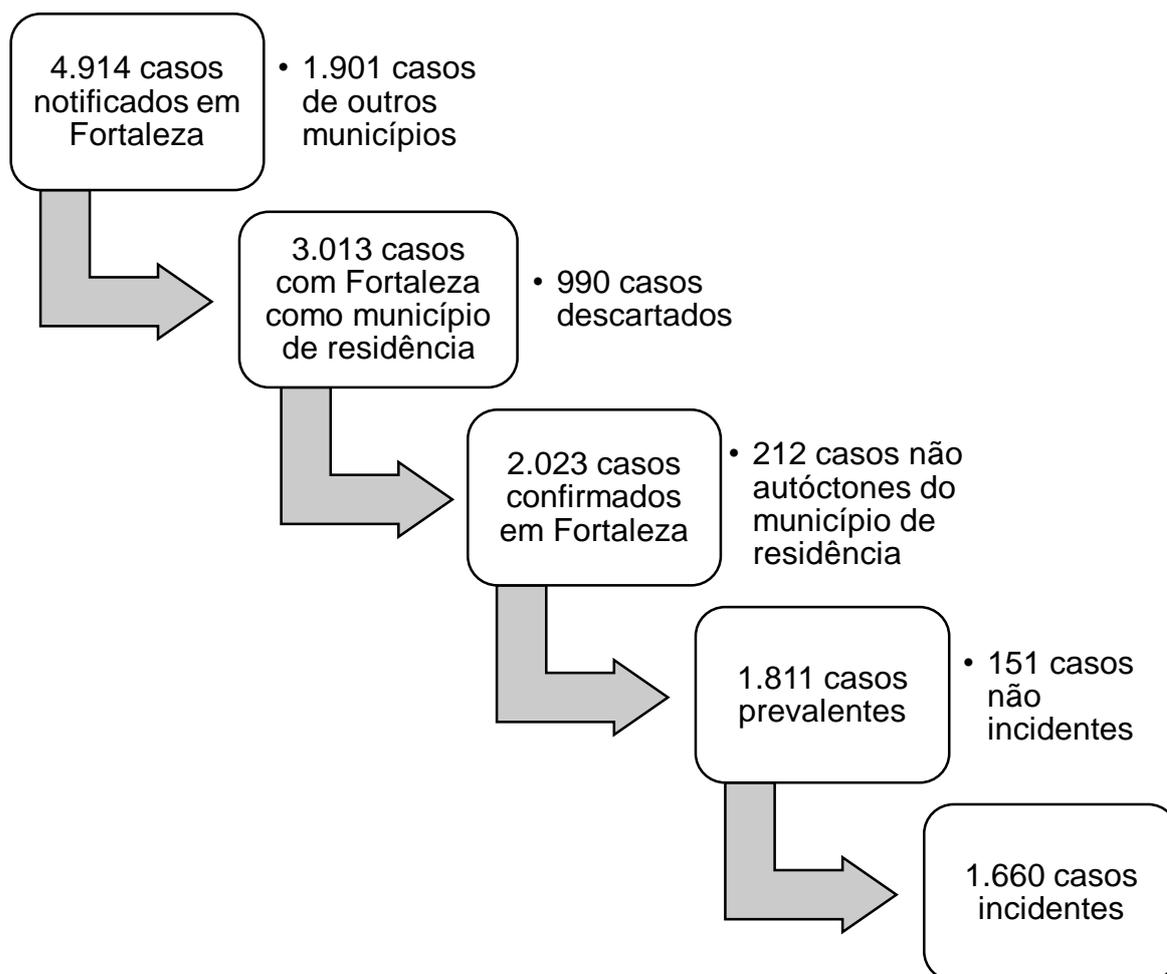
Quadro 1 – Categorização das variáveis independentes

Variáveis	Categorização
Sexo	Masculino e Feminino
Faixa etária (anos)	0 a 4
	5 a 9
	10 a 19
	20 a 39
	40 a 59
	>60
Escolaridade	Analfabeto, fundamental I, fundamental II, ensino médio, ensino superior
Raça	Branca, preta, amarela, parda, indígena
Local de residência	Bairro de residência
Manifestação clínica	Sinais e sintomas da doença
Tipo de diagnóstico	Parasitológico e imunológico
Droga inicial	Antimonial pentavalente, anfotericina b, pentamidina, anfotericina b lipossomal, outras, não utilizada, ignorada
Evolução clínica	Cura, abandono, óbito por LV, óbito por outras causas, transferência
Coinfecção LV-HIV	Sim, não, ignorado
Tempo (dias)	-

3.5 População do estudo

Foram notificados no período de 2007 a 2017 no município de Fortaleza 4.914 casos de leishmaniose visceral. Destes, 3.013 tinham Fortaleza como município de residência. Ainda, 2.023 casos foram confirmados, sendo, portanto, descartados 990 casos. Posteriormente, 1.811 casos foram classificados como caso autóctones do município de Fortaleza, destes, 1.660 (33,8% do total de notificações) tinham o tipo de entrada como caso novo.

Fluxograma 1 – Seleção dos casos de leishmaniose visceral.



3.6 Processamento e análise dos dados na primeira etapa

3.6.1 *Estudo transversal descritivo*

O processamento e análise dos dados foram feitos com o auxílio do programa estatístico *Stata*® versão 11.2. Foram feitas tabulações contendo frequências e proporções de cada variável. Estas informações foram utilizadas para os cálculos dos coeficientes de incidência por 100 mil habitantes, mortalidade por 100 mil habitantes e letalidade em percentual. Foram calculados os coeficientes geral, por sexo e por faixa etária de cada ano.

Os coeficientes de incidência foram calculados pelo número de casos novos divididos pela população sob risco e multiplicados por 100.000. Os coeficientes de mortalidade foram calculados pelo número de óbitos dividido pela população sob risco e multiplicado por 100.000. Já o cálculo do coeficiente de

letalidade se deu pelo número de óbitos dividido pelo número de casos novos multiplicado por 100.

Todos os indicadores gerais foram padronizados por faixa etária tendo a população de Fortaleza do ano de 2010 como população padrão (MEDRONHO *et al.*, 2009).

3.6.2 Estudo transversal analítico

A análise bivariada entre óbito por leishmaniose visceral e as variáveis explicativas também foi feita com o mesmo programa estatístico. Para verificar a associação entre desfecho e as variáveis explicativas foi realizada o teste do Qui Quadrado de *Pearson* ou *Fisher* (onde necessário) quando a variável explicativa era categórica e o teste de *Mann-Whitney* quando a variável explicativa era numérica. Para medir essa associação foram calculados os riscos relativos com respectivos intervalos de confiança de 95%. A categoria utilizada como referência foi sempre a de menor percentual quanto ao desfecho.

Foram retirados da análise todos os casos onde não havia a informação, que estavam com preenchimento em branco ou ignorado, restando, portanto, 1.541 casos novos com evolução conhecida passíveis de análise. Foi utilizada uma significância estatística de 95%.

3.7 Processamento e análise dos dados nas segunda e terceira etapas

3.7.1 Análise de tendência temporal

A análise de tendência temporal foi feita com o auxílio do *Joinpoint regression program*® do *Surveillance Research Program* do *US National Cancer Institute* (disponível em <http://www-dccps.ims.nci.nih.gov/SRAB>). O modelo *Joinpoint* foi descrito também como regressão por partes. Nesse modelo os melhores pontos de ajustes (*joinpoints*), ou seja, onde os valores mudam significativamente, foram escolhidos. Além disso, em cada mudança (*jointpoint*) é verificado o percentual anual (aumento ou diminuição), utilizando a distribuição de *Poisson* (FERNÁNDEZ *et al.*, 2001). O modelo de *Poisson* seguirá os critérios

de tamanho máximo da população exposta em 50% e 999 replicações (CARDIM *et al.*, 2016).

Os coeficientes de incidência, mortalidade e letalidade gerais padronizados foram as variáveis dependentes e foram avaliados ao longo do tempo por meio desta regressão segmentada. O tempo, medido em anos, foi a variável independente. Também foram analisadas temporalmente as incidência, mortalidade e letalidade brutas das variáveis sociodemográficas (sexo e faixa etária). Foi estabelecida uma significância estatística de 95%.

3.7.2 Análise de distribuição espacial

A análise de distribuição espacial foi feita no *software* de Sistema de Informação Geográfica (SIG) *TerraView*® 4.2.2. As tabelas contendo os indicadores foram importadas do programa *ArcGIS*® 9.2 para o ambiente SIG do *TerraView*® e integrados através de um geocódigo que identificou cada um dos 119 bairros de Fortaleza presentes no arquivo base. Os bairros Boa Vista, Castelão e Mata Galinha tiveram suas áreas de abrangências unidas para fins de análise por serem bairros de mesma origem, este artifício foi realizado para dar mais homogeneidade às análises e padronizar os resultados encontrados. O mesmo foi feito com os bairros Praia do Futuro I e Praia do Futuro II.

Foram calculados, primeiramente, os coeficientes brutos de incidência e mortalidade por 100 mil habitantes e de letalidade em percentual de cada bairro. Em seguida, esses coeficientes foram submetidos a uma análise suavizada para retirar o problema de instabilidade que eles possuem ao expressar o risco de ocorrência de um determinado evento em uma população pequena. Os dados padronizados foram aplicados a uma técnica estatística de análise espacial denominada de autocorrelação ou dependência espacial.

Foi utilizado o Índice de Moran Local (LISA) para a autocorrelação ou dependência espacial. A autocorrelação espacial tem por objetivo medir a relação entre as observações com proximidade no espaço, mostrando a correlação positiva ou negativa em nível local entre os bairros com características semelhantes (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

O Índice de Moran Local gera medidas específicas para cada bairro, onde foi possível observar os agrupados de bairros com características semelhantes.

As correlações chamadas “alto-alto” (Q1) indicam os bairros com valores elevados dos indicadores de interesse com bairros vizinhos também com valores elevados desses mesmos indicadores. As correlações “baixo-baixo” (Q2) mostram os bairros com valores reduzidos dos indicadores e seus vizinhos também com valores baixos. Ambas as correlações indicaram pontos positivos de associação espacial com bairros com valores semelhantes aos seus vizinhos, caracterizando os agregados. Correlações “alto-baixo” (Q3) mostram os bairros com indicadores elevados e seus vizinhos com indicadores baixos, enquanto que as correlações “baixo-alto” (Q4) mostram o contrário, bairros com indicadores baixo cercados de bairros com indicadores elevados. Estas duas correlações indicam pontos negativos de associação espacial com bairros com valores diferentes de seus vizinhos, caracterizando observações distintas (MELO e MATHIAS, 2010; ARAÚJO, 2017). Todas as análises consideraram um nível de significância estatística de 95%.

O programa *ArcGIS*® 9.2 foi usado na construção dos mapas que foram gerados a partir dos dados analisados no programa *TerraView*®.

3.8 Questões éticas

Os dados secundários são de domínio público e nenhuma informação de identificação dos sujeitos foi fornecida durante este estudo, sendo respeitados os princípios éticos da resolução 466/2012 (autonomia, não maleficência, beneficência, justiça e equidade).

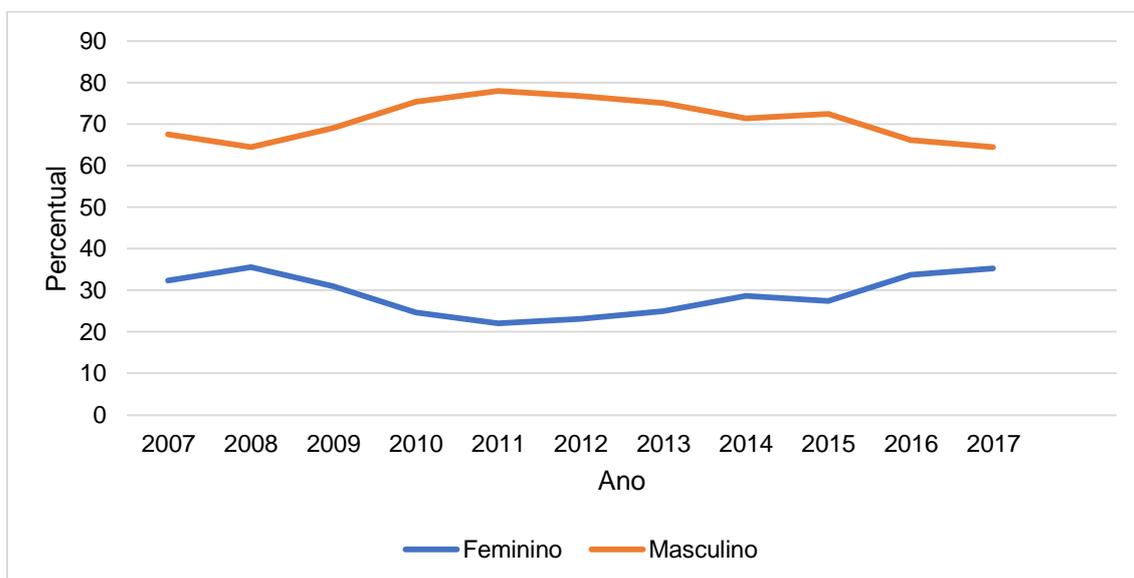
Como trata-se de análise de dados secundários, e de impossível identificação dos sujeitos não foi necessário obter termo de consentimento livre esclarecido.

4 RESULTADOS

4.1 Etapa 1 – Estudo transversal descritivo

No município de Fortaleza foram confirmados 1.660 casos novos de leishmaniose visceral no período de 2007 a 2017. O sexo masculino se manteve com o maior percentual dos casos em todo o período do estudo, apresentando flutuações cíclicas. Nos anos de 2007 e 2008 representava 67,6% e 64,5% dos casos novos, respectivamente, já nos três anos seguintes seu percentual aumentou até chegar a 78,0% no ano de 2011, seguido de novo declínio para 71,3% em 2014. Em 2015 ocorreu um pequeno aumento e voltou a declinar, chegando a representar 64,4% dos casos incidentes de leishmaniose visceral em 2017 (figura 13).

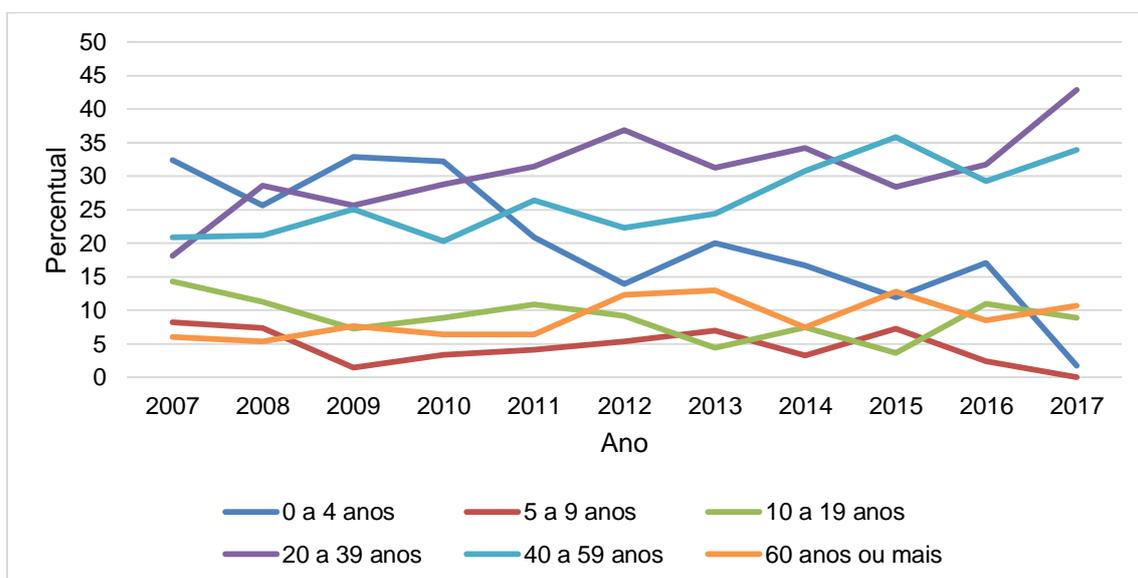
Figura 13 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por sexo, Fortaleza – CE, 2007-2017.



As faixas etária entre 0 e 4 anos; 20 e 39 anos e 40 a 59 anos, em geral, apresentaram os maiores percentuais de acometimento pela leishmaniose visceral durante todo o período, com exceção da primeira faixa etária que a partir de 2011 apresentou certo declínio (20,9%) e em 2015 obteve um percentual de casos de leishmaniose visceral (11,9%) próximo das outras faixas etárias com

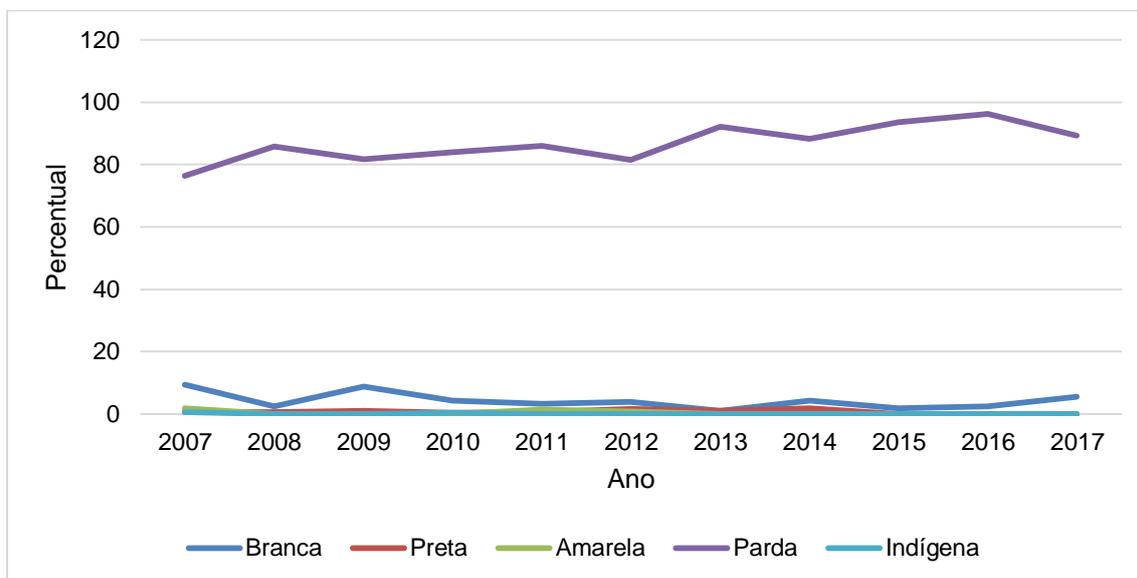
menores percentuais durante os 11 anos de estudo, porém voltou a subir no ano seguinte para 17,1% e em 2017 destacou-se com uma queda brusca para 1,8% dos casos. Ao contrário, as outras duas faixas etária citadas apresentaram elevação do percentual de casos, com pico em 2017 (da faixa etária de 20 a 39 anos) de 42,9% (figura 14).

Figura 14 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por faixa etária, Fortaleza – CE, 2007-2017.



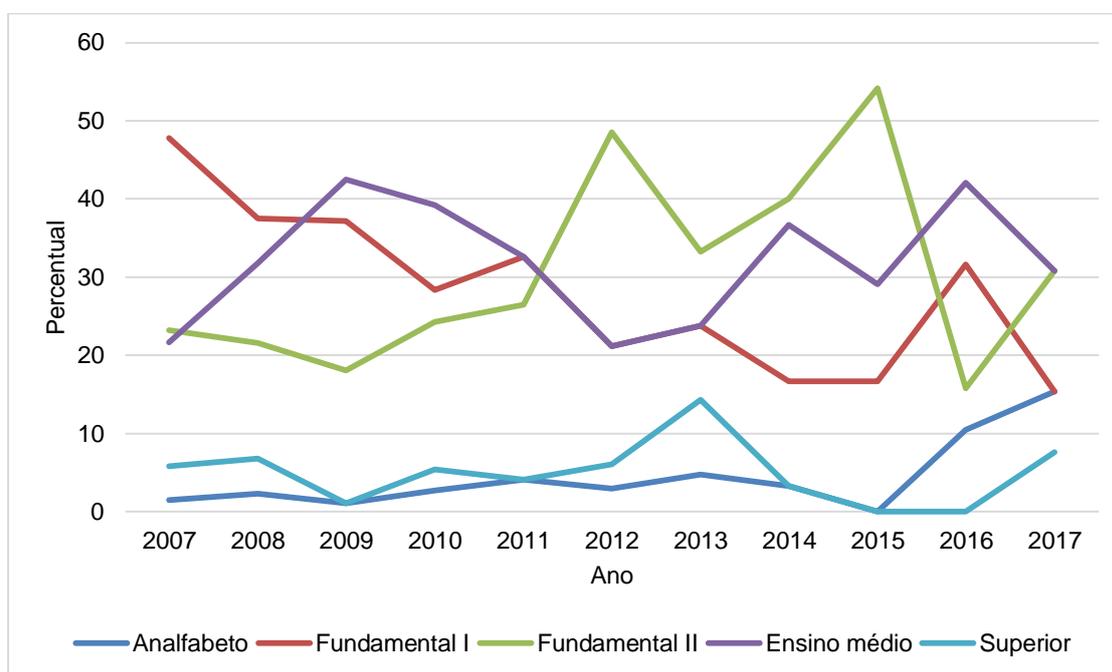
Durante todo o período a raça parda se manteve com os maiores valores percentuais de casos incidentes de leishmaniose visceral que em 2007 foi de 76,4% e em 2017 foi de 89,3%, porém foi em 2016 que sua proporção chegou ao pico com 96,3% dos casos novos de leishmaniose visceral (figura 15).

Figura 15 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por raça, Fortaleza – CE, 2007-2017.



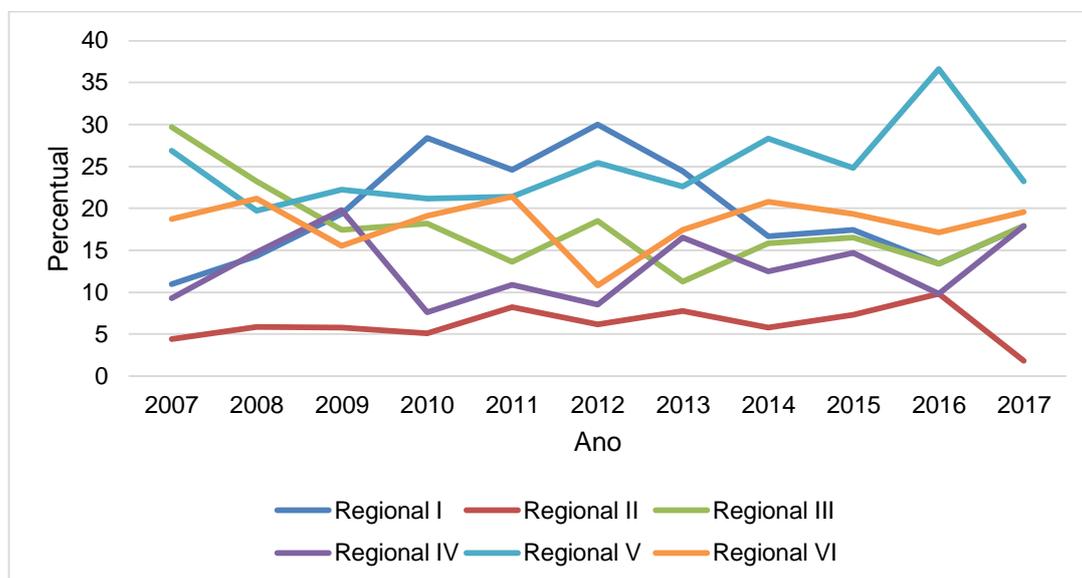
As categorias “não se aplica” e “ignorados” da variável escolaridade apresentaram elevada frequência durante todo o período chegando, este último, a 73,2% dos casos em 2017. Das categorias preenchidas o ensino fundamental I e II e o ensino médio tiveram maiores frequências, porém em 2012 e 2015 indivíduos com fundamental II chegaram a representar, respectivamente, 48,5% e 54,2% dos casos de leishmaniose visceral. Indivíduos analfabetos e com ensino superior apresentaram as menores frequências durante todo o período (figura 16).

Figura 16 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por escolaridade, Fortaleza – CE, 2007-2017.



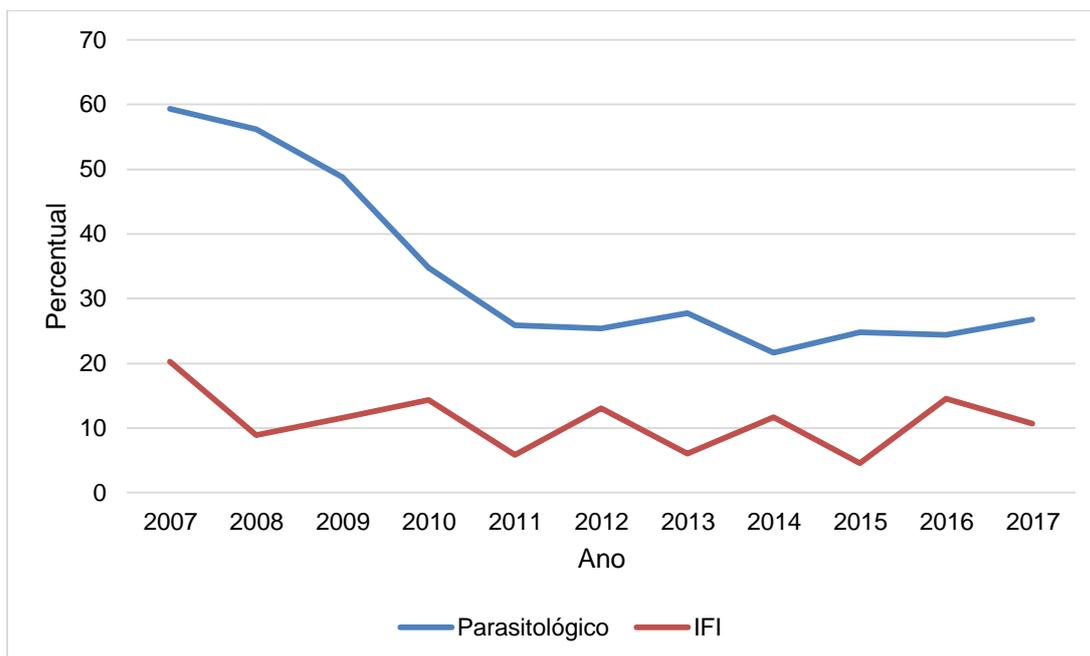
A regional V apresentou as maiores frequências nos 11 anos do estudo, representando o pico de toda a série em 2016 com 36,6% dos casos. As regionais I, III e VI mostraram frequências intermediárias em relação a regional V, no entanto apresentaram-se com períodos de declínios e elevações dos percentuais de casos como que ocorreram em 2009, 2011, 2012 e 2016. A regional IV iniciou a série com 9,3% dos casos, mas apresentou um pico em 2009 com 19,8% dos casos, mas no ano seguinte sua frequência voltou a cair e permaneceu com certa estabilidade até o fim da série histórica. A regional II foi a que apresentou durante todo o período as menores frequências, tendo o menor valor em 2017 com 1,8% dos casos (figura 17).

Figura 17 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por regional, Fortaleza – CE, 2007-2017.



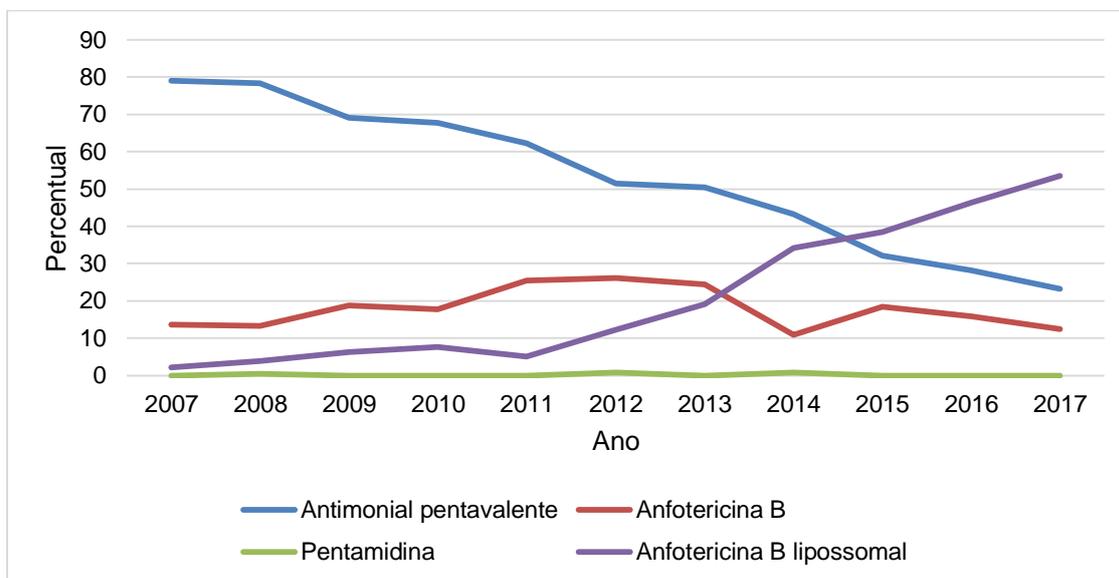
No início da série histórica o exame parasitológico foi positivo em 59,3% dos casos em 2007 e a partir daí essa positividade dos casos foi decaindo até no seu limite inferior de 21,7% em 2014 e para 26,8% dos casos em 2017. O teste de imunofluorescência indireta foi o que menos positivou dos casos novos em todo o período, chegando ao seu limite máximo em 2007 com 20,3% dos casos e ao seu limite mínimo de 4,6% em 2015 (figura 18).

Figura 18 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por diagnóstico laboratorial positivo, Fortaleza-CE, 2007-2017.



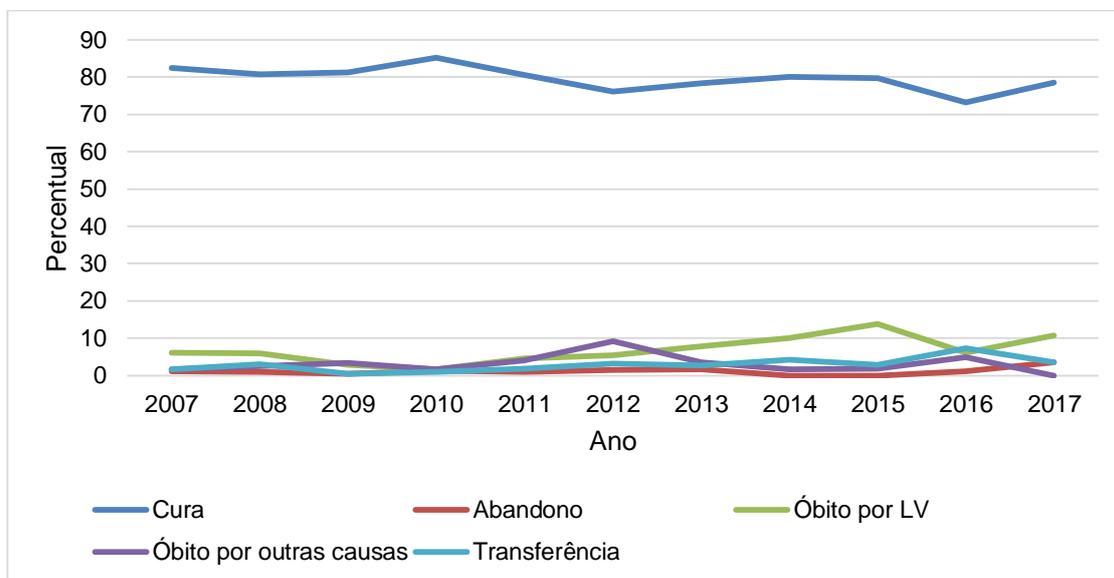
Nos primeiros anos, a droga de primeira escolha mais utilizada no tratamento da leishmaniose visceral foi o antimonial pentavalente, apresentando percentuais de 79,1% em 2007 e 43,3% em 2014. A partir de 2015 se passou a utilizar mais frequentemente a anfotericina B lipossomal, tornando-se a droga de escolha em 38,5% dos casos em 2015 e chegando a 53,6% em 2017. A pentamidina e outras drogas permaneceram com as menores frequências durante todo o estudo (figura 19).

Figura 19 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por droga inicial, Fortaleza-CE, 2007-2017.



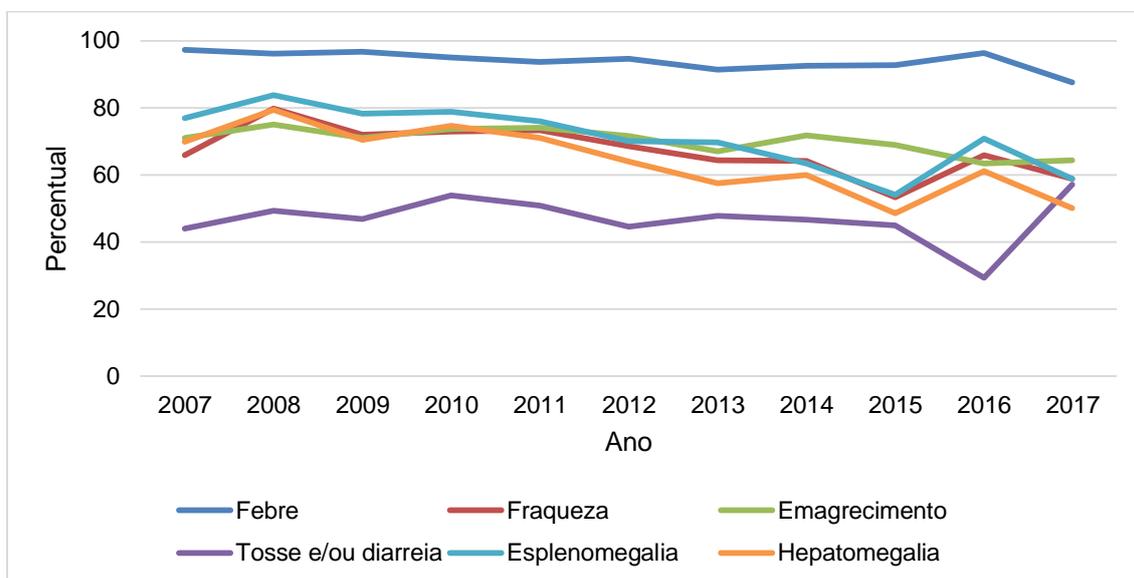
Durante todo o período de estudo o percentual de cura foi maior do que qualquer outra classificação de evolução do caso. Esse percentual foi de 82,4% em 2007 a 78,6% em 2017, apresentando flutuações ao longo do período. Ao longo dos anos os óbitos por leishmaniose visceral teve seu menor valor percentual em 2010 com 1,7% dos casos novos e maior valor em 2015 com 13,8% dos casos novos (figura 20).

Figura 20 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por evolução, Fortaleza-CE, 2007-2017.



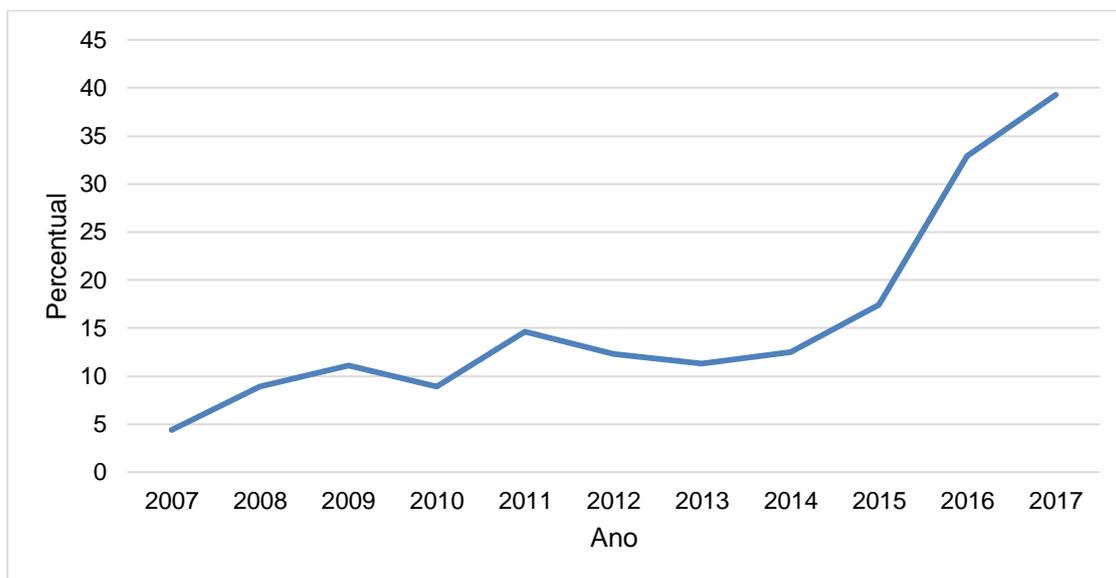
A febre foi o sinal clínico mais relatado durante todo o período, tendo seu pico em 2016 com 96,3% dos casos. Os sinais de esplenomegalia, hepatomegalia, emagrecimento e fraqueza foram os quatro sinais clínicos que apresentaram frequências próximas e apresentaram declínio semelhante em 2015, com exceção do emagrecimento que permaneceu estável com 68,8% dos casos. A tosse e/ou diarreia foi o sinal clínico menos frequente durante todo o período (figura 21).

Figura 21 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por manifestação clínica, Fortaleza-CE, 2007-2017.



A maioria dos casos incidentes não apresentaram coinfeção com HIV. No entanto, a partir de 2010 a frequência da ausência de coinfeção diminuiu, ao mesmo tempo que a coinfeção HIV-LV aumentou gradativamente a partir de 2011, e foi de 8,9% dos casos em 2010 para 14,6% em 2011, chegando ao pico em 2017 com 39,3% dos casos. A classificação dos casos novos de coinfeção HIV-LV como “ignorado” apresentou valores percentuais que foram de 18,1% em 2007 a 12,5% em 2017, apresentando flutuações ao longo de todo o período (figura 22).

Figura 22 – Percentual de casos de leishmaniose visceral por coinfeção HIV, Fortaleza-CE, 2007-2017.



4.2 Etapa 2 – Fatores associados à letalidade por leishmaniose visceral

Dos 1.541 casos novos de leishmaniose visceral com evolução conhecida 97 (5,84% de todos os casos novos) foram a óbito por leishmaniose visceral durante todo o período.

A letalidade por leishmaniose visceral nas pessoas do sexo masculino é 1,11 vezes maior em comparação as pessoas do sexo feminino. No entanto não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos (RR=1,11; IC:0,72 a 1,71; $p=0,611$) (tabela 1).

As letalidades por leishmaniose visceral nos grupos de pessoas da faixa etária acima de 20 anos foram significativamente maiores em relação as crianças menores de 4 anos. Por outro lado, a incidência de óbito por leishmaniose visceral no grupo etário de 10 a 19 anos foi 3,5 vezes maior em comparação ao grupo da faixa de referência de 0 a 4 anos, mas com significância estatística marginal (RR=3,5; IC:1,0 a 12,21; $p=0,0364$). Também não houve diferença estatisticamente significativa quando se comparou com a faixa etária de 5 a 9 anos ($p=0,849$) (tabela 1).

As incidências de óbito por leishmaniose visceral em todas as categorias de escolaridade não apresentaram diferença estatisticamente significativa em

comparação à categoria de referência (analfabeto) (tabela 1).

Dentre os pacientes com ensino superior não houve nenhum óbito por leishmaniose visceral, portanto, não sendo possível calcular o risco relativo desse grupo (tabela 1).

Tabela 1 – Variáveis explicativas sociodemográficas para a ocorrência de óbito por leishmaniose visceral no município de Fortaleza – CE, 2007-2017.

Características	Total	Óbito (n)	%	RR (IC)	p-valor
Sexo (n=1659)					
Feminino	464	27	5,8	1,0	0,611
Masculino	1076	70	6,5	1,11 (0,72-1,71)	
Faixa etária (n=1658)					
0 a 4 anos	336	4	1,2	1,0	<0,001
5 a 9 anos	68	1	1,5	1,23 (0,14-10,88)	
10 a 19 anos	144	6	4,2	3,5 (1,0-12,21)	
20 a 39 anos	469	18	3,8	3,22 (1,1-9,43)	
40 a 59 anos	398	36	9,1	7,59 (2,73-21,12)	
60 ou mais	124	32	25,8	21,67 (7,82-60,04)	
Escolaridade (n=514)					
Analfabeto	15	1	6,7	1,0	0,108*
Fundamental I	167	11	6,6	0,98 (0,13-7,14)	
Fundamental II	138	11	8,0	1,19 (0,16-8,62)	
Ensino médio	170	4	2,4	0,35 (0,04-2,96)	
Superior	24	0	0,0	-	

* Teste qui quadrado exato de Fisher

A diferença de número entre as variáveis é devido aos registros ignorados e em branco excluídos em todas as variáveis.

A letalidade por leishmaniose visceral no grupo de pessoas não coinfectadas com HIV é 1,09 vezes maior, todavia, essa letalidade não foi estatisticamente significativa ($p=0,769$) (tabela 2).

Os grupos de pessoas que utilizaram as drogas anfotericina B,

anfotericina B lipossomal, outras drogas ou não foi utilizada nenhuma droga tiveram as letalidades maiores em comparação ao grupo de pessoas que utilizaram como droga inicial para o tratamento da leishmaniose visceral o antimonial pentavalente. Essas incidências maiores foram estatisticamente significantes, sendo de 12,0; 13,23; 13,12 e 15,84, respectivamente (tabela 2).

Não houve diferença estatisticamente significativa na associação entre o tempo decorrido do início dos primeiros sintomas e o início do tratamento, em dias, e a ocorrência de óbito por leishmaniose visceral ($p=0,858$).

Tabela 2 – Variáveis explicativas clínicas para a ocorrência de óbito por leishmaniose visceral no município de Fortaleza-CE, 2007-2017.

Características	Total	Óbito (n)	%	RR (IC)	p-valor
Coinfecção HIV (n=1365)					
Sim	206	11	5,3	1,0	0,769
Não	1075	63	5,9	1,09 (0,58-2,04)	
Droga inicial (n=1602)					
Antimonial pentavalente	919	10	1,1	1,0	<0,001
Anfotericina B	291	38	13,1	12,0 (6,05-23,78)	
Pentamidina	3	0	0,0	-	
Anfotericina B lipossomal	236	34	14,4	13,23 (6,63-26,4)	
Outras	28	4	14,3	13,12 (4,38-39,31)	
Não utilizada	29	5	17,2	15,84 (5,78-43,41)	

* Teste qui quadrado exato de Fisher

A diferença de número entre as variáveis é devido aos registros ignorados e em branco excluídos em todas as variáveis.

A letalidade por leishmaniose visceral no grupo de pessoas que não tiveram febre foi estatisticamente significativa e de 2,06 vezes maior. Por outro lado, destacam-se as letalidades naqueles que apresentaram fraqueza, quadro infeccioso, edema, icterícia e fenômenos hemorrágicos. Entretanto, as letalidades por leishmaniose visceral nas pessoas que apresentaram emagrecimento, tosse e/ou diarreia, esplenomegalia, hepatomegalia e palidez não apresentaram diferença estatisticamente significativa (tabela 3).

Tabela 3 – Variáveis explicativas manifestação clínica para a ocorrência de óbito por leishmaniose visceral no município de Fortaleza-CE, 2007-2017.

Características	Total	Óbito (n)	%	RR (IC)	p-valor
Manifestação clínica					
Febre (n=1657)					
Sim	1457	87	6,0	1,0	0,022
Não	81	10	12,4	2,06 (1,11-3,82)	
Fraqueza (n=1623)					
Sim	1061	76	7,2	1,78 (1,07-2,94)	0,021
Não	448	18	4,0	1,0	
Emagrecimento (n=1624)					
Sim	1098	69	6,3	1,13 (0,71-1,78)	0,597
Não	414	23	5,6	1,0	
Tosse e/ou diarreia (n=1603)					
Sim	734	54	7,4	1,36 (0,92-2,02)	0,120
Não	760	41	5,4	1,0	
Esplenomegalia (n=1618)					
Sim	1124	65	5,8	1,0	0,150
Não	382	30	7,9	1,35 (0,89-2,06)	
Hepatomegalia (n=1612)					
Sim	1032	65	6,3	1,0	0,934
Não	468	30	6,4	0,98 (0,64-1,49)	
Quadro infeccioso (n=1570)					
Sim	224	40	17,9	4,17 (2,84-6,14)	<0,001
Não	1240	53	4,3	1,0	
Edema (n=1584)					
Sim	259	49	18,9	5,0 (3,42-7,31)	<0,001
Não	1217	46	3,8	1,0	
Icterícia (n=1581)					
Sim	323	47	14,6	3,64 (2,47-5,37)	<0,001

Não	1153	46	4,0	1,0	
Fenômenos hemorrágicos (n=1569)					
Sim	147	27	18,4	3,67 (2,43-5,56)	<0,001
Não	1322	66	5,0	1,0	
Palidez (n=1611)					
Sim	867	65	7,5	1,52 (1,00-2,31)	0,043
Não	632	31	4,9	1,0	

* Teste qui quadrado exato de Fisher

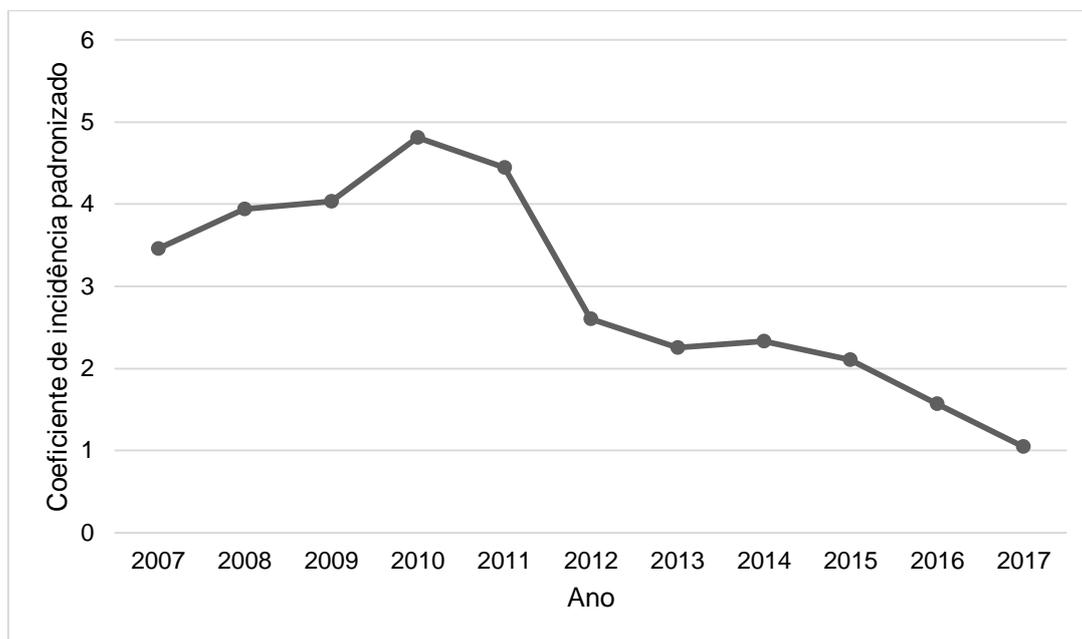
A diferença de número entre as variáveis é devido aos registros ignorados e em branco excluídos em todas as variáveis.

4.3 Etapa 3 - Análise temporal

De forma geral, a série temporal dos coeficientes de incidência, mortalidade e letalidade da leishmaniose visceral revela um comportamento de crescimento entre 2007 a 2010 e de queda de 2011 a 2017.

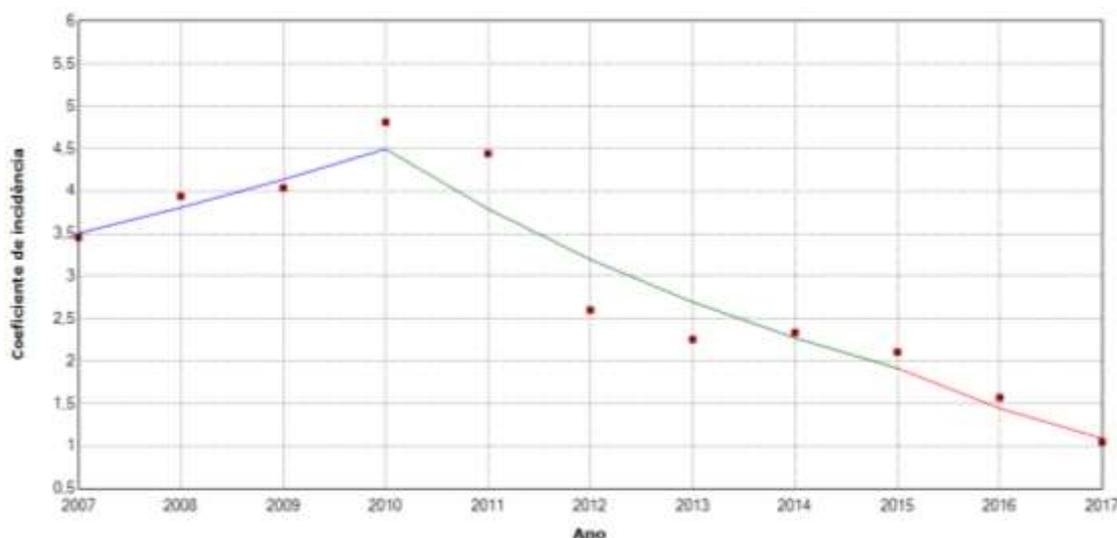
O coeficiente de incidência inicia com 3,45 casos por mil habitantes em 2007 e vai crescendo até chegar ao pico máximo no ano de 2010 com 4,81 casos por 100 mil habitantes. A partir de 2011 esse coeficiente apresenta queda brusca e em 2012 tem 2,59 casos por 100 mil habitantes. Daí, de 2013 a 2017 a incidência de leishmaniose visceral volta a cair de forma suave, chegando a um valor de 1,04 casos por 100 mil habitantes (figura 23).

Figura 23 – Coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.



Na análise de regressão por pontos de inflexão, esse padrão de crescimento até 2010 e queda no período seguinte se mostra mais claro. No período de 2007 a 2010 admitiu um comportamento crescente, porém sem significância estatística (APC= 8,7; IC= -3,3 a 34,1). A partir de 2010, esse indicador apresentou uma tendência decrescente com um APC estatisticamente significativo de -15,79 (IC= -25,1 a -4,0) até o ano de 2015. Essa variação anual decresceu ainda mais nos três últimos anos, onde foi observada um APC estatisticamente significativo de -24,6 (IC= -36,2 a -10,3) (figura 24).

Figura 24 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes de leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



*Estatisticamente significativa.

Legenda: APC: *Average Percentual Change*– Variação Percentual Média; IC – Intervalo de Confiança.

A tabela 4 apresenta as mudanças percentuais dos coeficientes de incidência, mortalidade e letalidade padronizados da leishmaniose visceral e seus respectivos intervalos de confiança ao longo de todo o período no município de Fortaleza-CE.

Os três APC's dos coeficientes de mortalidade nas três séries temporais apresentaram tendências temporais significantes. Todavia, esse coeficiente apresentou um declínio de -25,9 e -44,6 no primeiro e terceiro período, respectivamente, e no período de 2010 a 2015 houve um aumento do APC em 18,7 (IC= 9,4 a 50,6) (tabela 4).

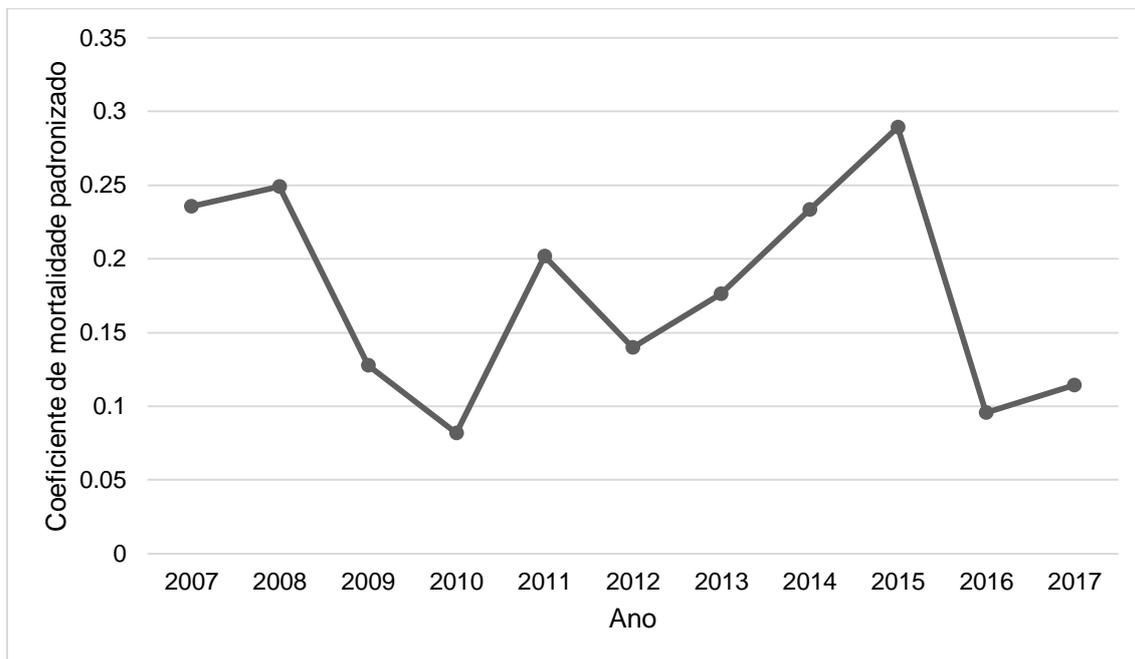
Os coeficientes de letalidade apresentaram tendências temporais estatisticamente significantes somente no primeiro e no segundo APC. De 2007 a 2010 houve uma queda de -33,0 (IC= -53,7 a -17,6); em seguida, no intervalo de 2010 a 2014, esse indicador mostrou-se com tendência ascendente de 40,1 (IC= 22,5 a 72,0). A partir deste ano, o APC reduziu para -13,5, porém sem significância estatística (IC= -38,7 a 3,8) (tabela 4).

Tabela 4 – Análise de regressão Joinpoint dos coeficientes de incidência, mortalidade e letalidade padronizados da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.

Indicador	APC1	IC95%	APC2	IC95%	APC3	IC95%
Incidência	2007-2010		2010-2015		2015-2017	
	8,7	-3,3 a 34,1	-15,79	-25,1 a -4,0	-24,6	-36,2 a -10,3
Mortalidade	2007-2010		2010-2015		2015-2017	
	-25,9	-48,5 a -10,6	18,7	9,4 a 50,6	-44,6	-58,8 a -17,6
Letalidade	2007-2010		2010-2014		2014-2017	
	-33,0	-53,7 a -17,6	40,1	22,5 a 72,0	-13,5	-38,7 a 3,8

Por outro lado, o coeficiente de mortalidade apresentou-se com várias oscilações no período, no entanto, com baixa amplitude. Nos dois primeiros anos seus valores foram 0,23 e 0,24 óbitos por 100 mil habitantes, respectivamente. No ano de 2010 houve a menor mortalidade registrada nesta série temporal com 0,08 óbitos por 100 mil habitantes. Entretanto, no ano seguinte voltou a aumentar em 2011 (0,20 óbitos por 100 mil habitantes). A partir de 2013 houve um novo crescimento até 2015 que apresentou o valor máximo de 0,28 óbitos por 100 mil habitantes. Os dois anos seguintes registraram novas reduções, chegando a 0,11 óbitos por 100 mil habitantes em 2017 (figura 25).

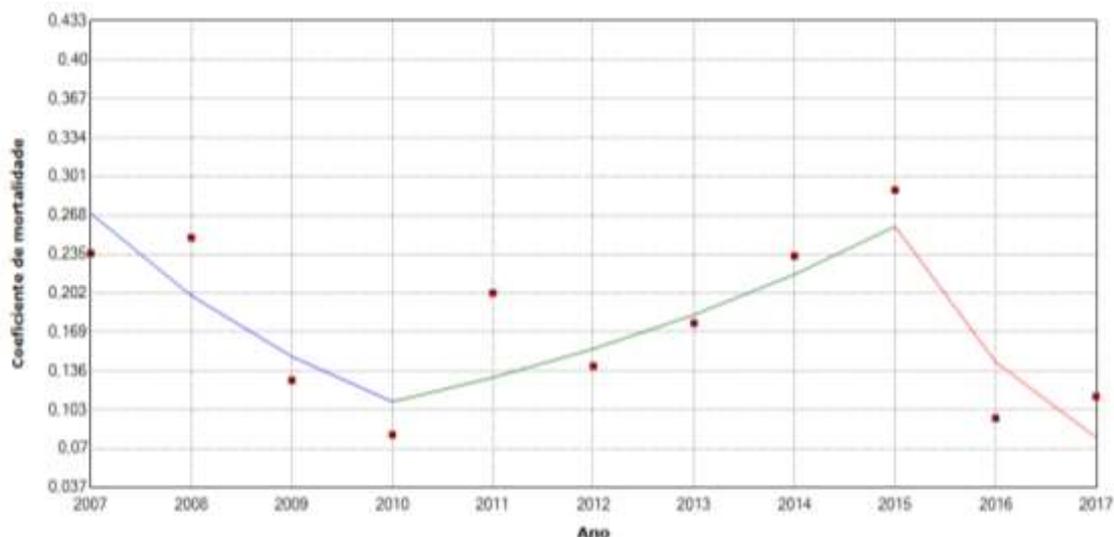
Figura 25 – Coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.



As análises de regressão por pontos de inflexão tanto do coeficiente de mortalidade como de letalidade apresentam comportamentos semelhantes, ou seja, inicia a série histórica com valores mais altos, seguem por um período de três anos decaindo, até voltar a crescer por mais quatro anos, e retornando a declinar nos últimos três anos da série (figuras 26 e 28).

Os três APC's dos coeficientes de mortalidade nas três séries temporais apresentaram tendências temporais significantes. Todavia, esse coeficiente apresentou um declínio de -25,9 e -44,6 no primeiro e terceiro período, respectivamente, e no período de 2010 a 2015 houve um aumento do APC em 18,7 (IC= 9,4 a 50,6) (tabela 4).

Figura 26 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes de leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.

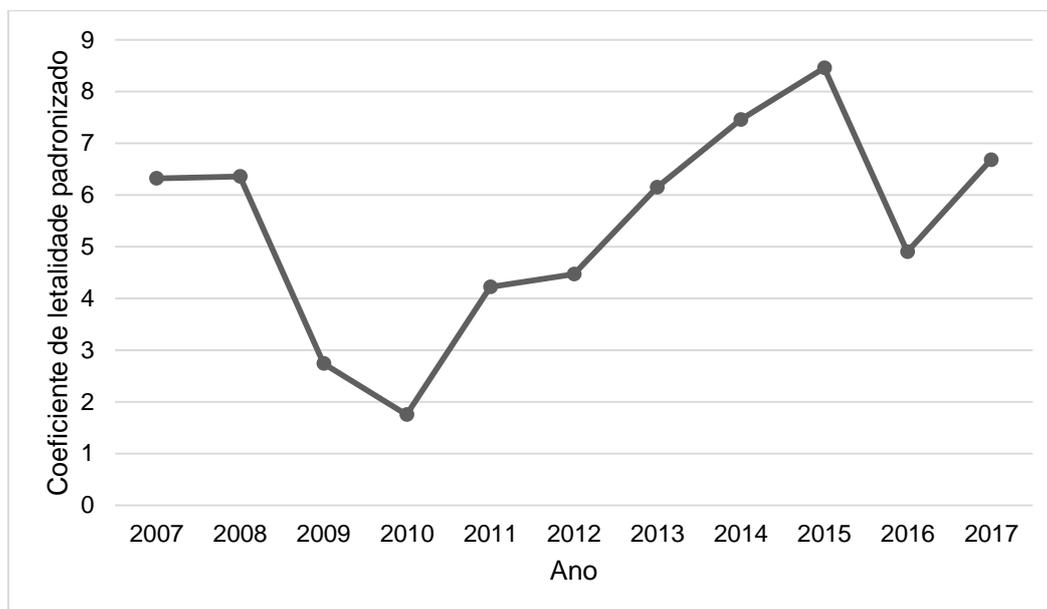


*Estatisticamente significativo.

Legenda: APC: *Average Percentual Change*– Variação Percentual Média; IC – Intervalo de Confiança.

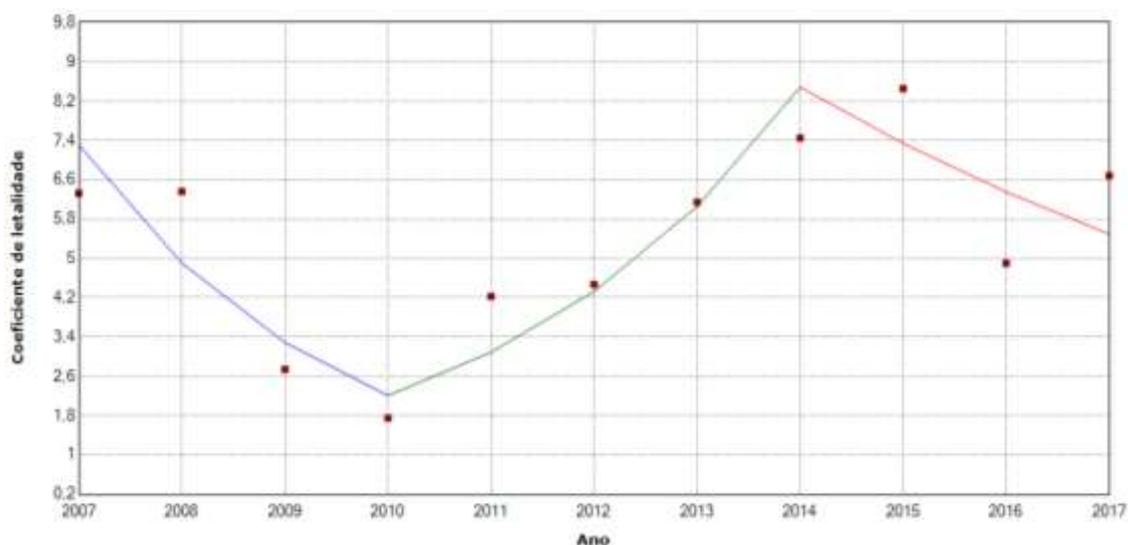
O coeficiente de letalidade seguiu o mesmo padrão do coeficiente de mortalidade com elevações e decréscimos ao longo do tempo. Seus valores máximos se deram nos dois primeiros anos com 6,32% e 6,36% e nos anos de 2014, 2015 e 2017. Todavia, nos anos de 2009 e 2010 este coeficiente reduziu bruscamente para 2,73% e 1,74% respectivamente (figura 27).

Figura 27 – Coeficiente de letalidade padronizado em percentual da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.



Os coeficientes de letalidade apresentaram tendências temporais estatisticamente significantes somente no primeiro e no segundo APC. De 2007 a 2010 houve uma queda de -33,0 (IC= -53,7 a -17,6); em seguida, no intervalo de 2010 a 2014, esse indicador mostrou-se com tendência ascendente de 40,1 (IC= 22,5 a 72,0). A partir deste ano, o APC reduziu para -13,5, porém sem significância estatística (IC= -38,7 a 3,8) (tabela 4).

Figura 28 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade padronizado em percentual de leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.

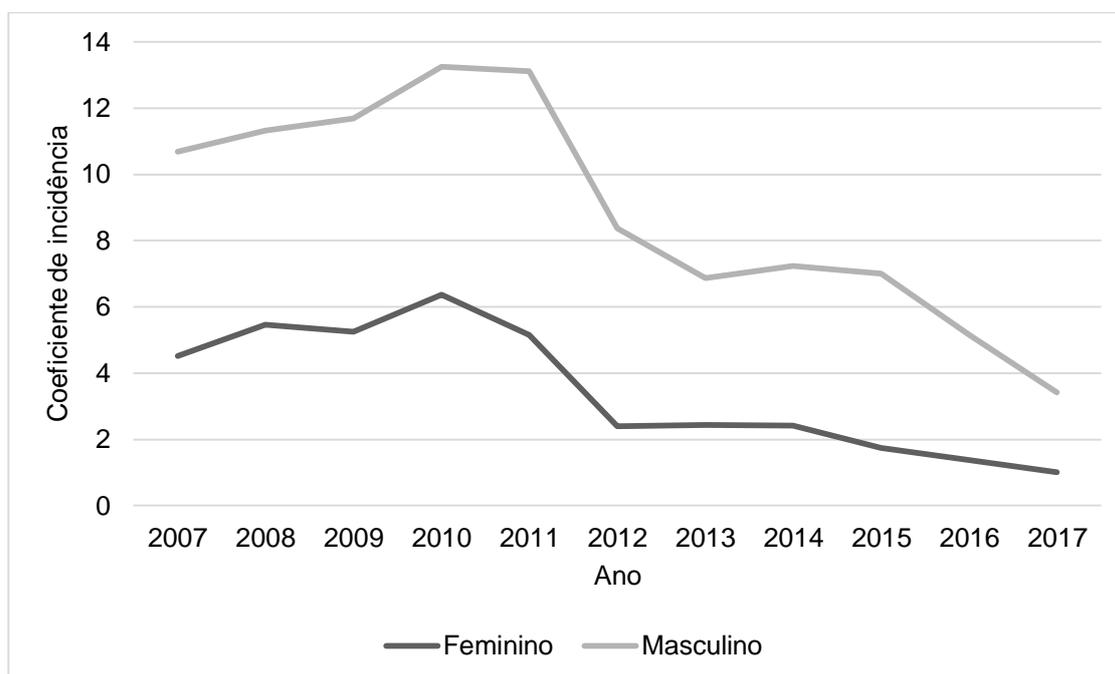


*Estatisticamente significativa.

Legenda: APC: *Average Percentual Change*– Variação Percentual Média; IC – Intervalo de Confiança.

A incidência por sexo da leishmaniose visceral em Fortaleza revela que, ao longo de todo o período, o sexo masculino obteve o maior coeficiente. Ambos os sexos demonstraram um comportamento flutuante similar, apresentando pico em 2010 com incidência no sexo masculino de 13,2 casos por 100 mil habitantes e de 6,36 casos no sexo feminino. Nos três primeiros anos da série temporal a incidência em ambos os sexos cresceu e teve certa estabilidade. A partir de 2011 esse coeficiente decresceu mais fortemente nos dois sexos, e os anos de 2016 e 2017 registraram os menores coeficientes, respectivamente, 1,36 e 1,0 casos no sexo feminino e 5,15 e 3,41 casos por mil habitantes no sexo masculino (figura 29).

Figura 29 – Coeficiente de incidência por 100 mil habitantes por sexo da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.



As análises de regressão por pontos de inflexão dos coeficientes de incidências feminino e masculino tiveram comportamentos similares, entretanto, em 2010, o declínio desse coeficiente no sexo feminino é mais acentuado do que no sexo masculino que se mostra mais suave (Coeficiente de incidência feminino: 2007-2010: APC=9,4 (IC=-3,7 a 44,2); 2010-2013: APC=-26,4* (IC=-33,9 a -16,9*); 2013-2017: APC=-17,8* (-29,9 a -0,3*); Coeficiente de incidência masculino: 2007-2010: APC=6,1 (IC=-6,5 a 27,4); 2010-2015: APC=-12,9* (IC=-21,9 a -0,7*); 2015-2017: APC=-25,7* (IC=-36,5 a -10,9*)) (figuras 30 e 31).

Figura 30 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência feminino por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.

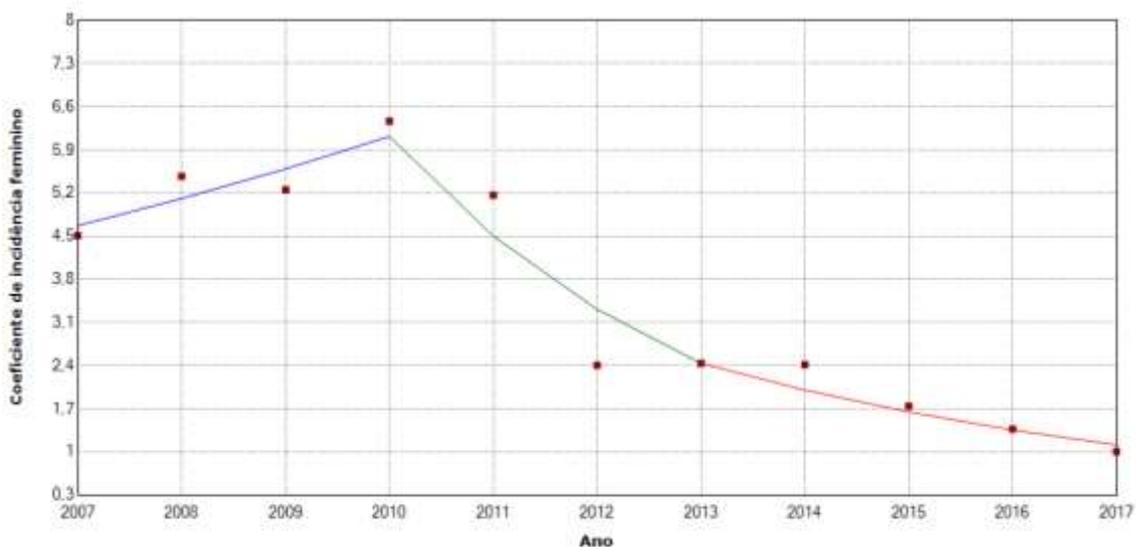
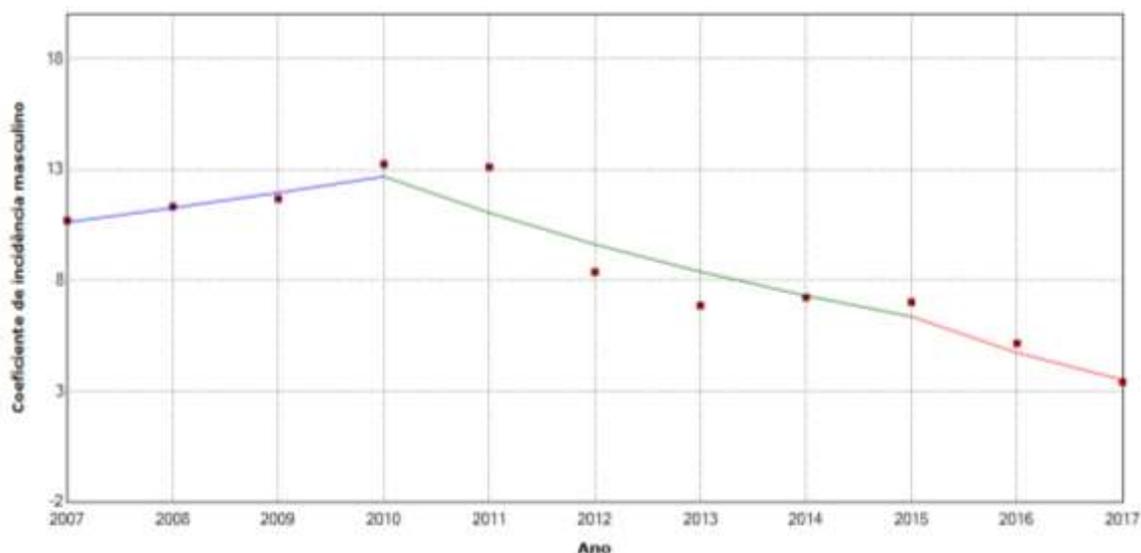


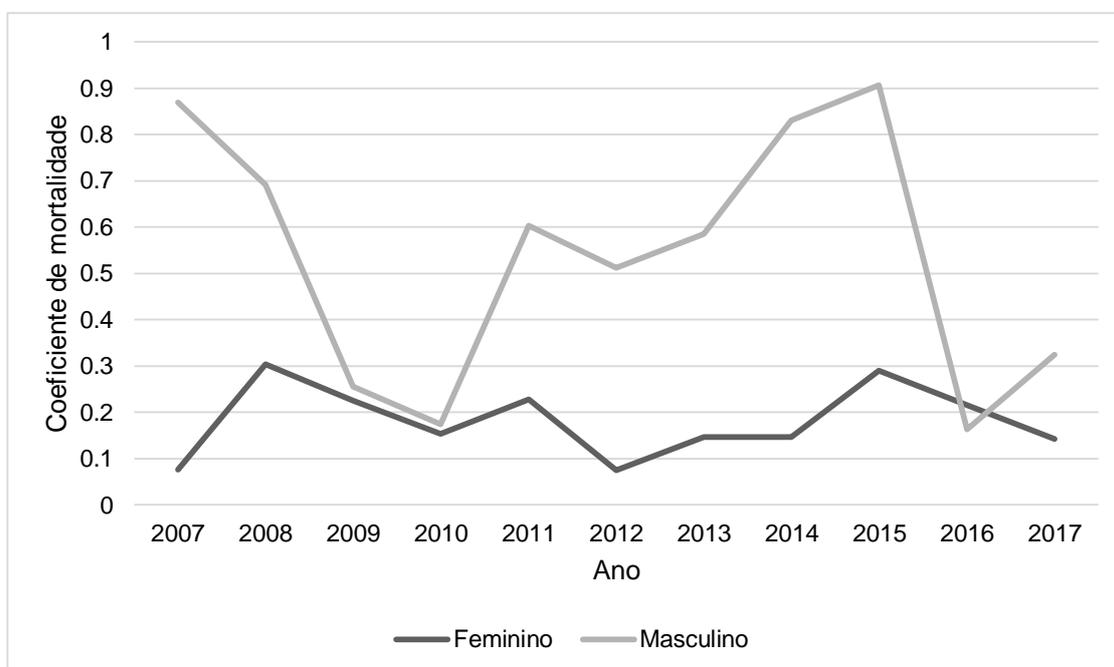
Figura 31 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência masculino por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



Em geral, o coeficiente de mortalidade no sexo masculino foi superior, entretanto, em alguns momentos esses coeficientes eram quase iguais ou a mortalidade no sexo feminino superou o masculino. Em 2007 a mortalidade em ambos os sexos foi bem discrepante, enquanto o sexo feminino registrou 0,07 óbitos, o masculino registrou 0,86 óbitos por mil habitantes, mais de 10 vezes

superior. Nos anos seguintes essa diferença de mortalidade foi diminuindo, chegando a serem quase iguais em 2009 e 2010. Em 2011 a diferença de mortalidade entre os sexos voltou a aumentar, seguindo com esse comportamento até o ano de 2015 que foi quando ocorreu o seu pico máximo nos dois sexos, 0,29 e 0,9 óbitos por mil habitantes, respectivamente no sexo feminino e masculino. Todavia, em 2016 esse comportamento foi invertido quando a mortalidade no sexo feminino foi superior ao masculino. Em 2017, esse coeficiente voltou a ser superior no sexo masculino (figura 32).

Figura 32 – Coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes por sexo da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.



As análises de regressão por pontos de inflexão dos coeficientes de mortalidade feminino e masculino apresentaram comportamentos contrários, onde quando o coeficiente feminino aumentava durante os três primeiros anos da série, o coeficiente masculino diminuía. Isso se inverteu nos anos seguintes, até 2012 para o sexo feminino e 2014 para o sexo masculino. No último fragmento da regressão a situação volta a reverter, onde a mortalidade feminina volta a aumentar e a masculina a diminuir (Coeficiente de mortalidade feminino: 2007-2009: APC=46,3 (IC=-12,8 a 121,9); 2009-2012: APC=-23,9 (IC=-39,1 a 22,1); 2012-2017: APC=15,5 (IC=-15,1 a 79,3); Coeficiente de mortalidade

masculino: 2007-2009: $APC=-56,4^*$ ($IC=-71,1$ a $-24,7^*$); 2009-2014: $APC=32,3^*$ ($IC=16,7$ a $90,3^*$); 2014-2017: $APC=-40,4^*$ ($IC=-67,3$ a $-17,3^*$) (figuras 33 e 34).

Figura 33 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade feminino por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.

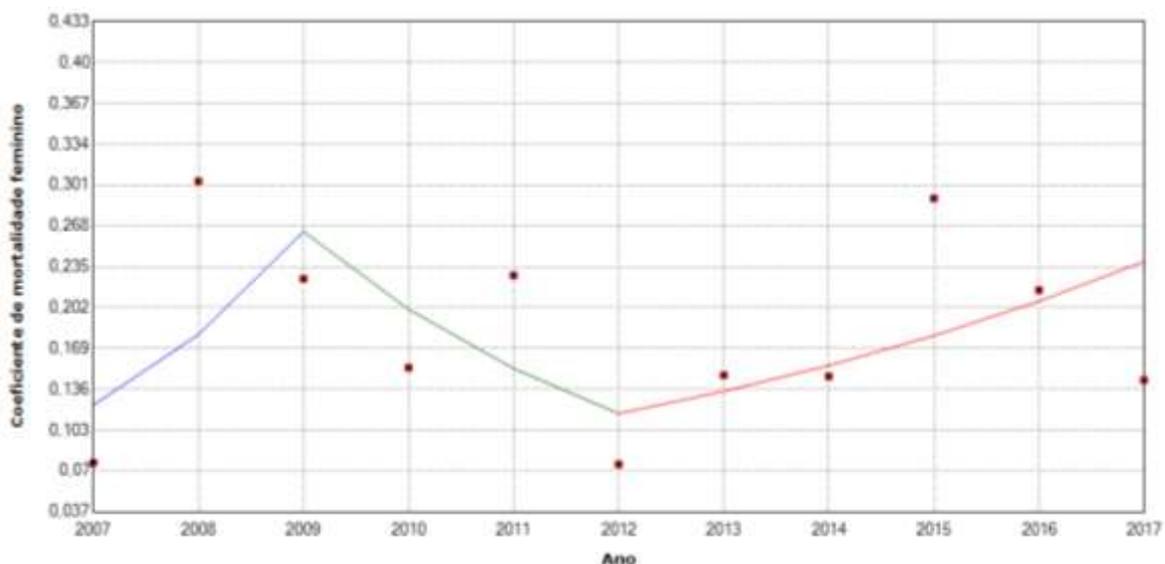
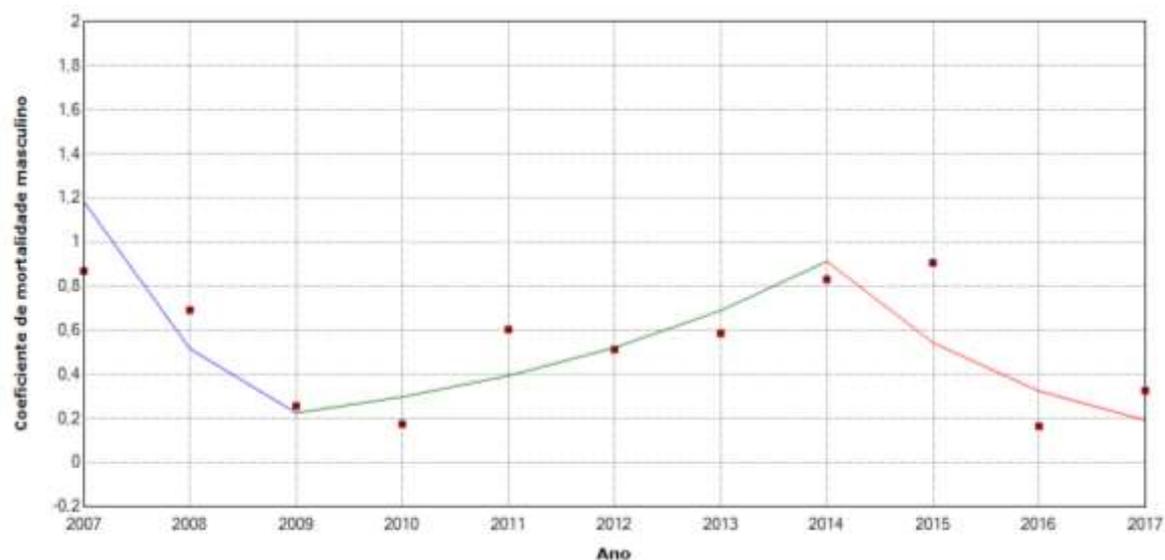


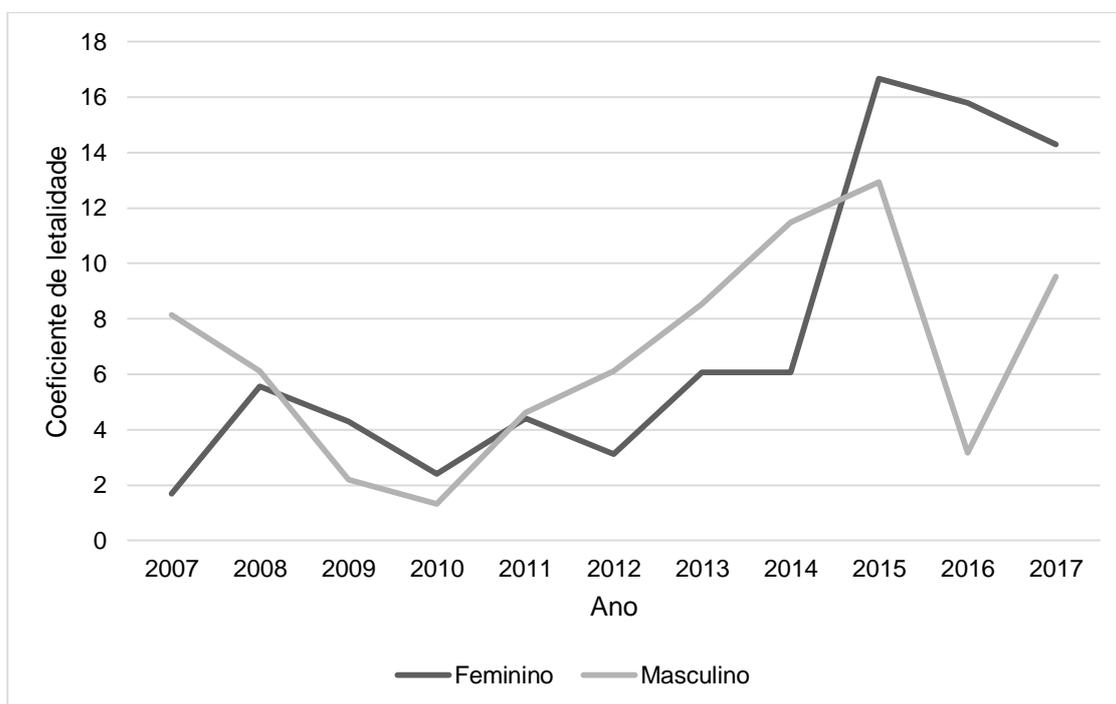
Figura 34 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade masculino por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



O coeficiente de letalidade de ambos os sexos teve comportamento flutuante, passando por momentos onde esses coeficientes se aproximam e

chegam a ser quase iguais, até a períodos em que são invertidos. Uma discrepância é observada logo no primeiro ano, onde o sexo feminino registra 1,69% óbitos e o masculino 8,13% óbitos. No ano seguinte esses coeficientes se aproximam e, a partir de 2009 e 2010, ocorre uma inversão onde a letalidade no sexo feminino passa a ser maior do que a masculina. Em 2011 a letalidade nos dois sexos são parecidas e crescem simultaneamente, porém esse coeficiente continua sendo superior no sexo masculino e segue assim até 2014. Os três últimos anos dessa série temporal aponta uma nova inversão da letalidade, onde esse coeficiente no sexo feminino passa a ultrapassar o masculino. São registrados, respectivamente 2015, 2016 e 2017, 16,66%; 15,78% e 14,28% óbitos femininos e 12,94%; 3,17% e 9,52% óbitos masculinos (figura 35).

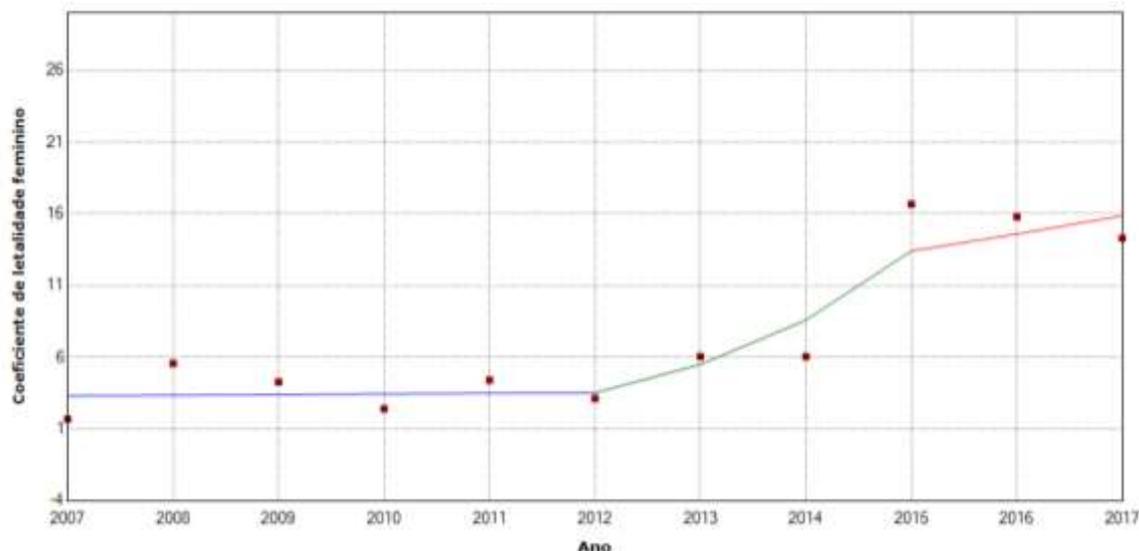
Figura 35 – Coeficiente de letalidade em percentual por sexo da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.



A análise de regressão por pontos de inflexão do coeficiente de letalidade feminino revela que até 2012 este coeficiente se manteve estável e passou a aumentar gradativamente a partir desse ano, chegando ao seu pico em 2017 (2007-2012: APC=1,2 (IC=-33,6 a 49,0); 2012-2015: APC=56,2 (-14,3 a 95,2);

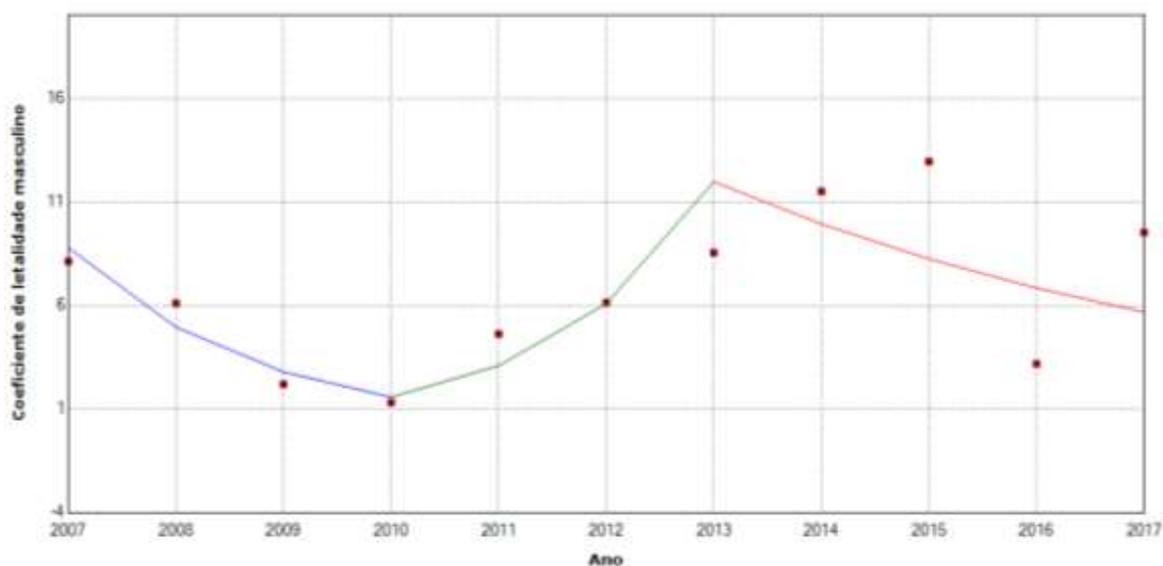
2015-2017: $APC=8,8$ ($IC=-29,8$ a $70,7$) (figura 36).

Figura 36 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade feminino em percentual da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



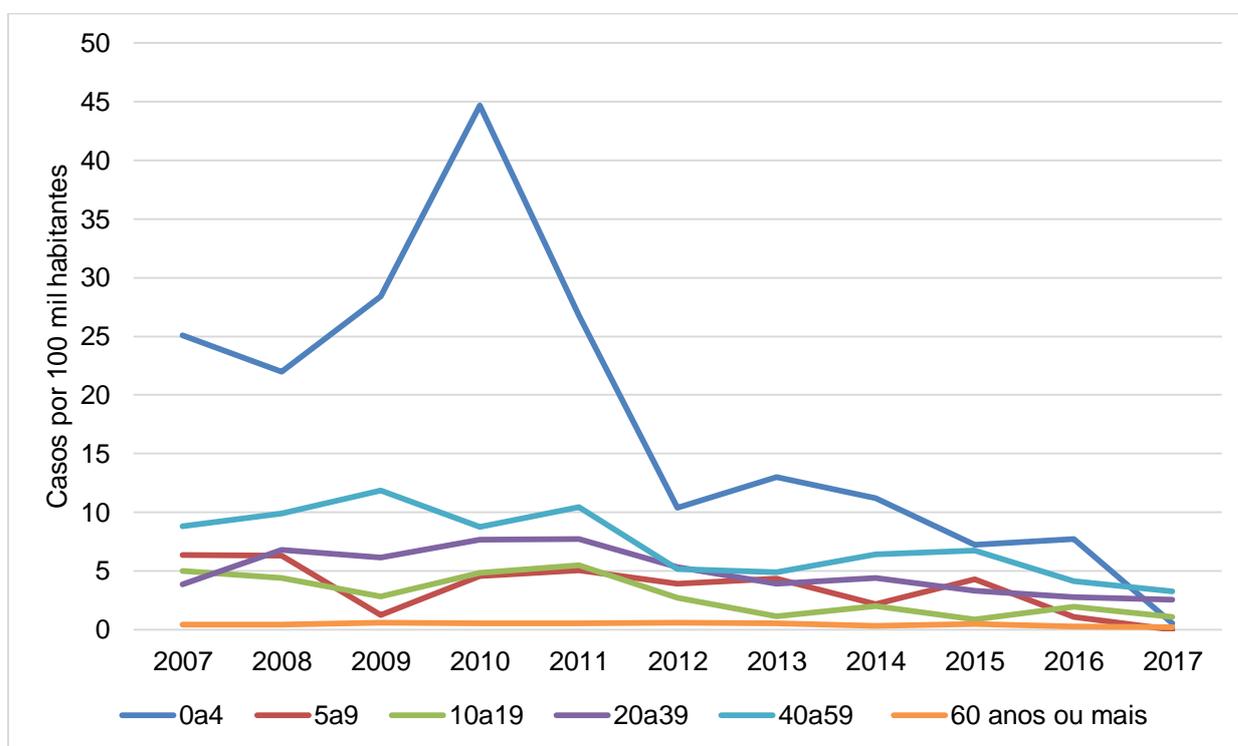
A regressão por pontos de inflexão do coeficiente de letalidade masculino mostra que esse coeficiente apresentou padrão flutuante com seu limite inferior em 2010 e limite superior em 2013 (2007-2010: $APC=-43,7^*$ ($IC=-71,3$ a $-23,8^*$); 2010-2013: $APC=96,9^*$ ($IC=38,7$ a $148,4^*$); 2013-2017: $APC=-17,0$ ($IC=-49,2$ a $0,7$)) (figura 37).

Figura 37 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade masculino em percentual da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



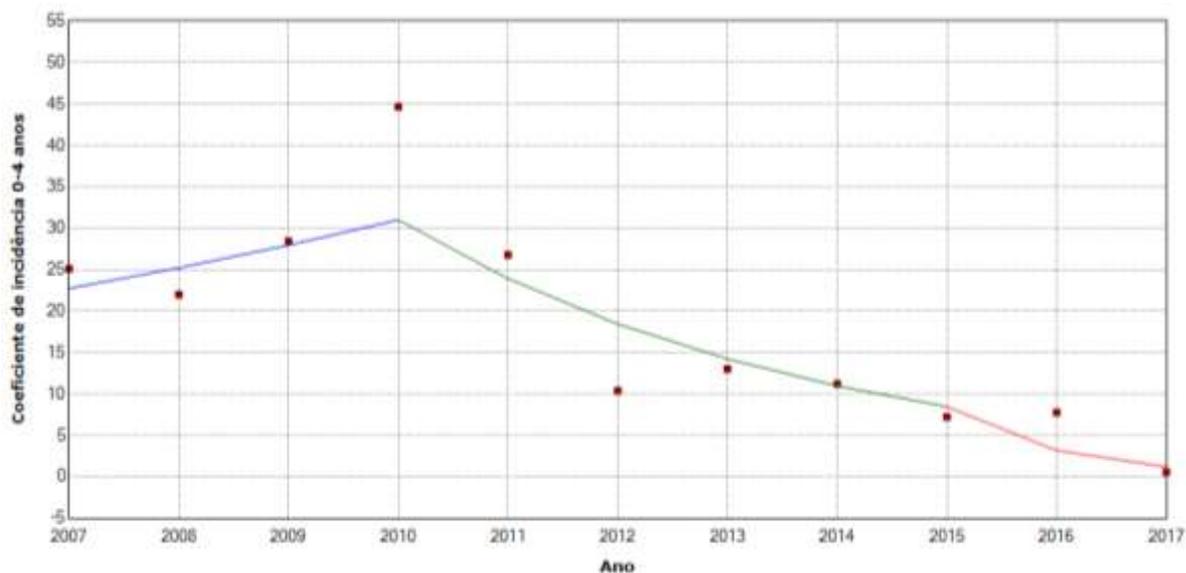
A incidência da leishmaniose visceral de 2007 a 2017 por faixas etárias revelou que esse coeficiente foi maior na faixa etária de 0 a 4 anos durante todo o período, sendo seu pico em 2010 com 44,6 casos por 100 mil habitantes. A faixa etária entre 40 e 59 anos foi a segunda com maiores incidências, e ficou com esse coeficiente próximo das faixas entre 5 e 9 anos e 20 e 39 anos. A faixa etária acima de 60 anos foi a que apresentou, ao longo dos 11 anos, as menores incidências de leishmaniose visceral (figura 38).

Figura 38 – Coeficiente de incidência por 100 mil habitantes por faixa etária da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.



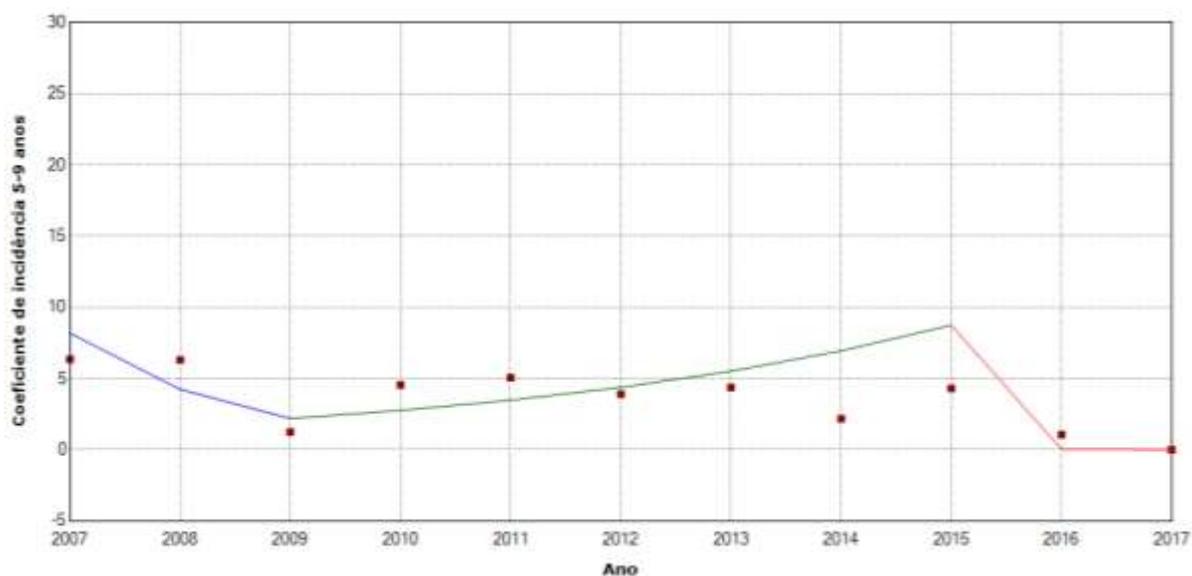
Na análise de regressão por pontos de inflexão a incidência de 0 a 4 anos mostrou que até 2010 houve um aumento desse coeficiente, seguido de uma queda gradativa até 2017, no entanto somente no último seguimento de 2015 a 2017 o declínio apresentado no gráfico foi significativo (2007-2010: APC=10,9 (IC=-22,8 a 89,7); 2010-2015: APC=-22,9 (IC=-38,0 a 6,8); 2015-2017: APC=-62,5* (IC=-76,8 a -35,2*)) (figura 39).

Figura 39 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência por 100 mil habitantes de 0 a 4 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



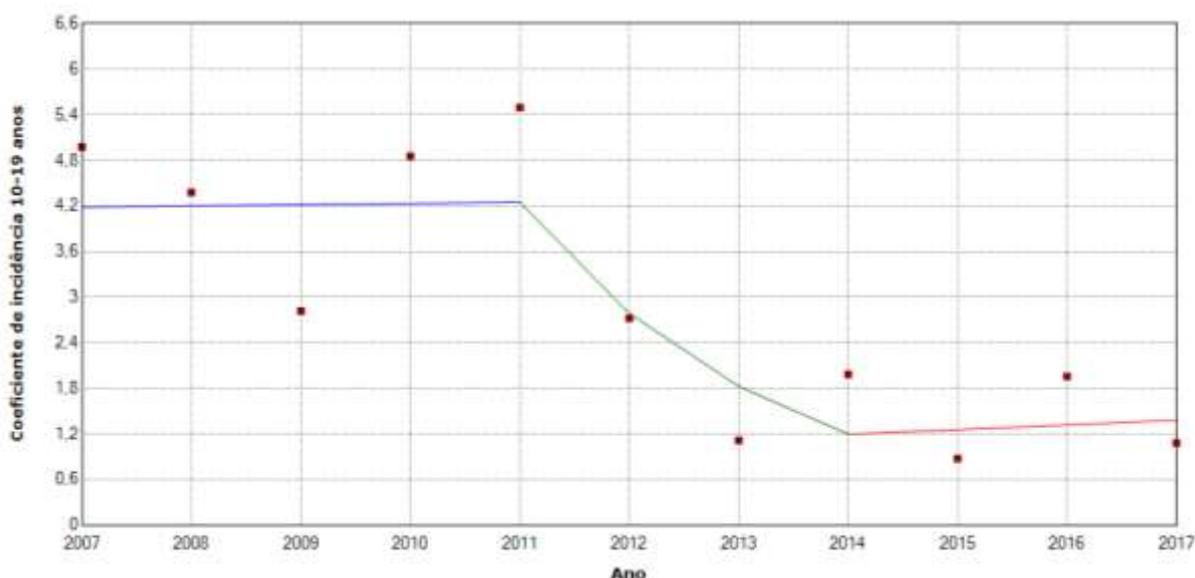
Na análise de regressão por pontos de inflexão a incidência de 5 a 9 anos mostra que no primeiro seguimento até 2009 houve uma leve queda desse coeficiente, seguido de leve crescimento de 2010 até 2015 onde ocorreu o pico de todo o período. A partir daí, todavia, houve uma decaída brusca e significativa até 2017 (2007-2009: APC=-48,3 (IC=-87,9 a 132,6); 2009-2015: APC=26,0 (IC=-30,4 a 319,8); 2015-2017: APC=-99,8* (IC=-100,0 a -96,8*)) (figura 40).

Figura 40 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência por 100 mil habitantes de 5 a 9 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



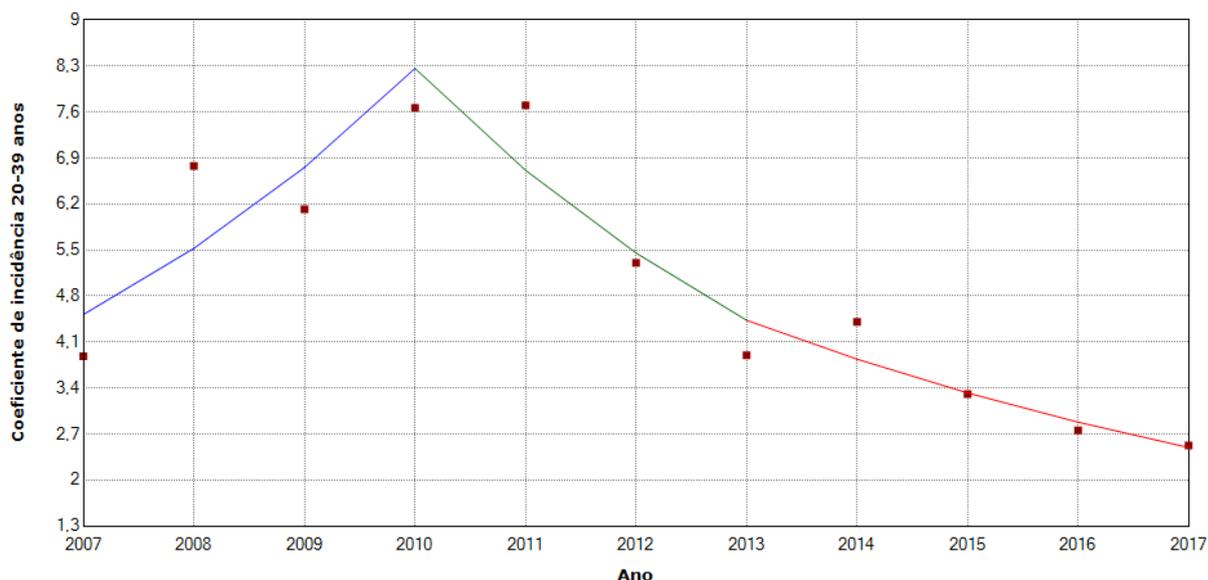
Na análise de regressão por pontos de inflexão a incidência de 10 a 19 anos permaneceu estável até 2011. A partir daí, passou a declinar de modo significativo até 2014 quando voltou a se manter estável até 2017 (2007-2011: APC=0,4 (IC=-20,9 a 66,4); 2011-2014: APC=-34,5* (IC=-48,0 a -11,6*); 2014-2017: APC=4,9 (IC=-22,7 a 80,6)) (figura 41).

Figura 41 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência por 100 mil habitantes de 10 a 19 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



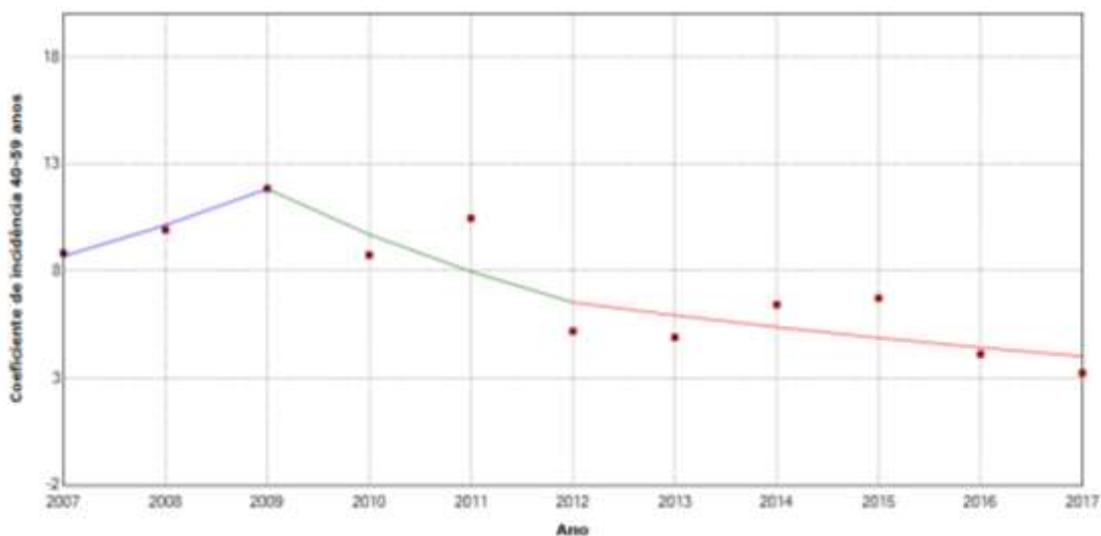
Na análise de regressão por pontos de inflexão a incidência de 20 a 39 anos revela que o aumento desse coeficiente foi significativo no período de 2007 a 2010, seguido de uma queda também significativa nos anos seguintes até 2013. Desse ano em diante o declínio foi mais suave (2007-2010: APC=22,3* (IC=9,2 a 52,9*); 2010-2013: APC=-18,8* (IC=-25,8 a -8,8*); 2013-2017: APC=-13,4 (IC=-22,3 a 1,6)) (figura 42).

Figura 42 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência por 100 mil habitantes de 20 a 39 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



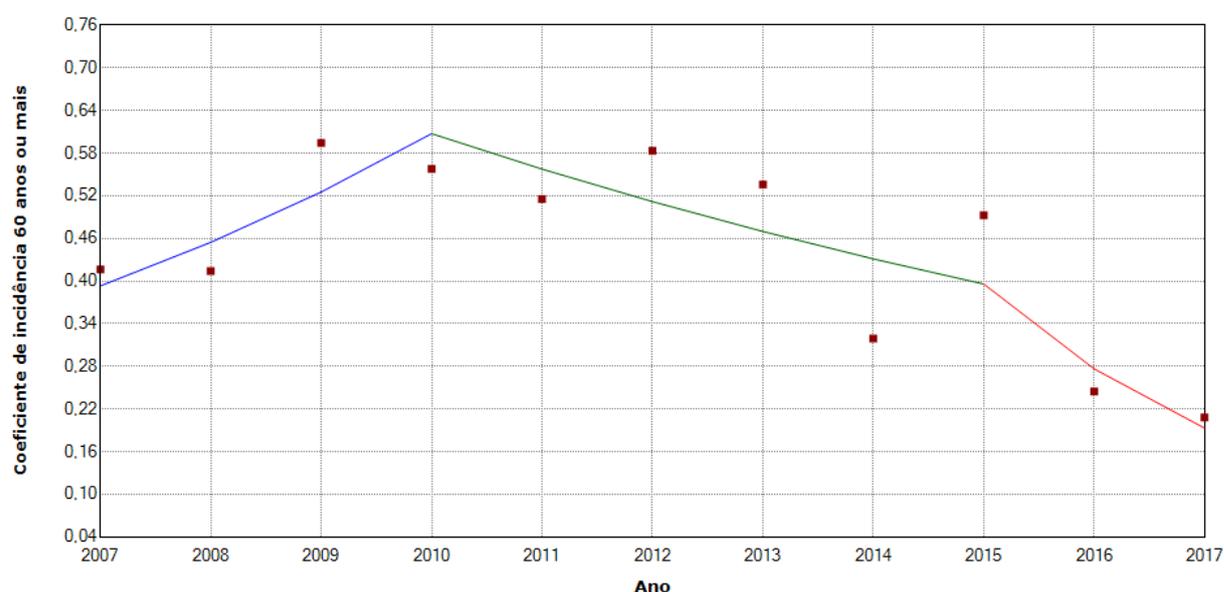
Na análise de regressão por pontos de inflexão a incidência de 40 a 59 anos apresenta que apesar de mostrar períodos de aumentos e diminuições desse coeficiente ao longo de todo o período, essas mudanças não foram significativas (2007-2009: APC=16,7 (IC=-15,3 a 55,1); 2009-2012: APC=-18,0 (IC=-30,6 a 0,4); 2012-2017: APC=-9,3 (IC=-28,3 a 21,6)) (figura 43).

Figura 43 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência por 100 mil habitantes de 40 a 59 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



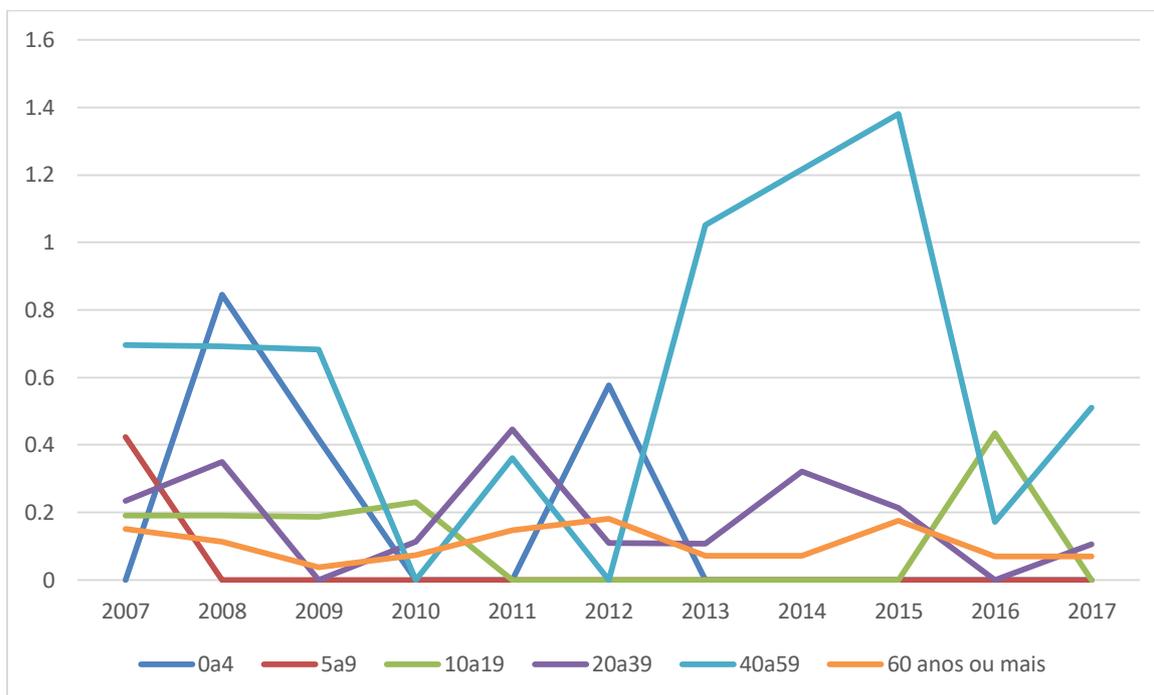
Na análise de regressão por pontos de inflexão a incidência de 40 a 59 anos apresenta que a elevação desse coeficiente no primeiro período é significativa. Apesar do declínio que se sucede no período de 2001 a 2015 não ser significativo, o que ocorre no último seguimento é mais brusco e significativo (2007-2010: APC=15,6* (IC=5,8 a 36,6*); 2010-2015: APC=-8,2 (IC=-14,0 a 0,5); 2015-2017: APC=-30,2* (IC=-39,0 a -15,9*)) (figura 44).

Figura 44 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de incidência por 100 mil habitantes de 60 anos ou mais da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



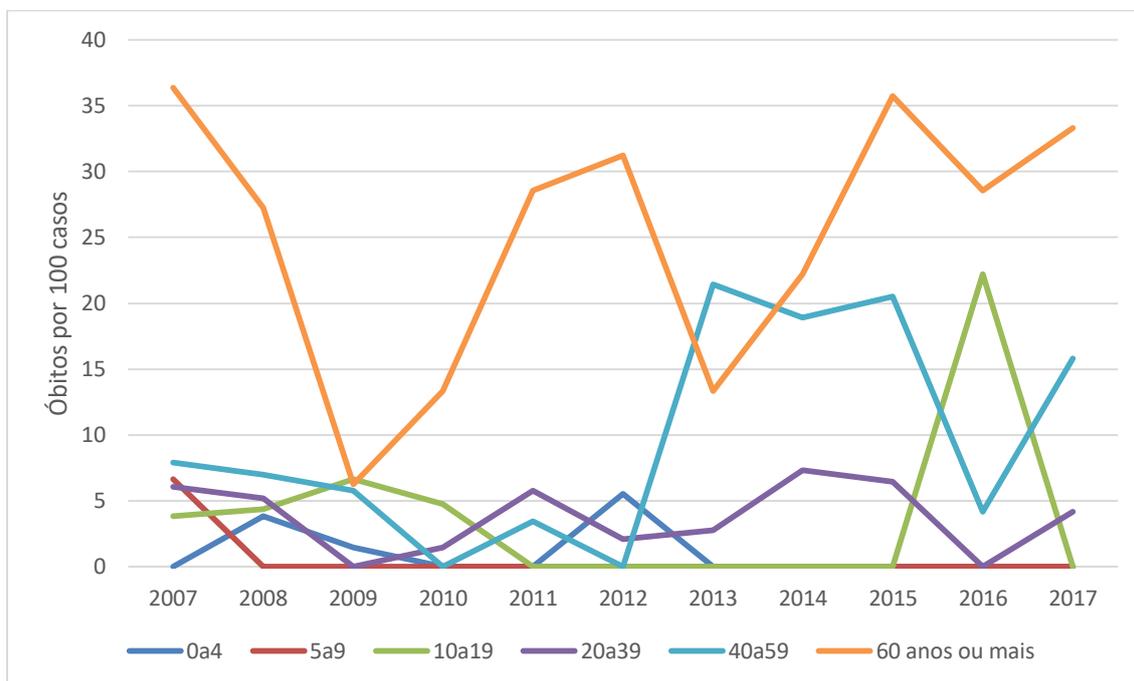
A mortalidade em todas as faixas etárias foi flutuante em todo o período, com exceção da faixa entre 5 e 9 anos que somente no primeiro ano foi de 0,42 óbitos por 100 mil habitantes e nos anos seguintes tendeu a zero. A mortalidade nas faixas etárias de 0 a 4 anos e 40 a 59 anos, em geral, foram as maiores de todo o período, com destaque para esta última que teve um aumento expressivo a partir de 2012, chegando ao pico em 2015, seguido de declínio brusco no ano seguinte. No entanto, em 2010, 2011 e 2016 as faixas etárias entre 10 e 19 anos e 20 e 39 anos apresentaram maiores mortalidades, respectivamente (figura 45).

Figura 45 – Coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes por faixa etária da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.



O coeficiente de letalidade da faixa etária de 60 anos ou mais se destacou ao longo dos anos, apresentando seu pico em 2007 com quase 36,4% dos óbitos. No entanto, seu comportamento foi flutuante cíclico em todo o período, assim como de todas as faixas etárias, com exceção da faixa entre 5 e 9 anos que em 2007 teve o percentual de letalidade de quase 6,7%, mas que seguiu tendendo a zero nos anos seguintes. Destaca-se também a faixa entre 40 e 59 anos nos anos de 2013 a 2015, onde apresentaram nesses anos os maiores valores dessa faixa (figura 46).

Figura 46 – Coeficiente de letalidade em percentual por faixa etária da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, 2007-2017.



Nas análises de regressão por pontos de inflexão a mortalidade e letalidade de 0 a 4 anos mostram que não houve mudanças significativas desses coeficientes e que tenderam a zero durante todo o período (Coeficiente de mortalidade: 2007-2009: APC=933,1 (IC=-98,9 a 1176411,8); 2009-2014: APC=-84,0 (IC=-99,9 a 940,4); 2014-2017: APC=-9,5 (IC=-99,8 a 139509,6); Coeficiente de letalidade: 2007-2009: APC=1195,1 (IC=-99,4 a 3597960,2); 2009-2014: APC=-86,4 (IC=-99,9 a 1492,1); 2014-2017: APC=-18,3 (IC=-99,9 a 364876,4)) (figuras 47 e 48).

Figura 47 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes de 0 a 4 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.

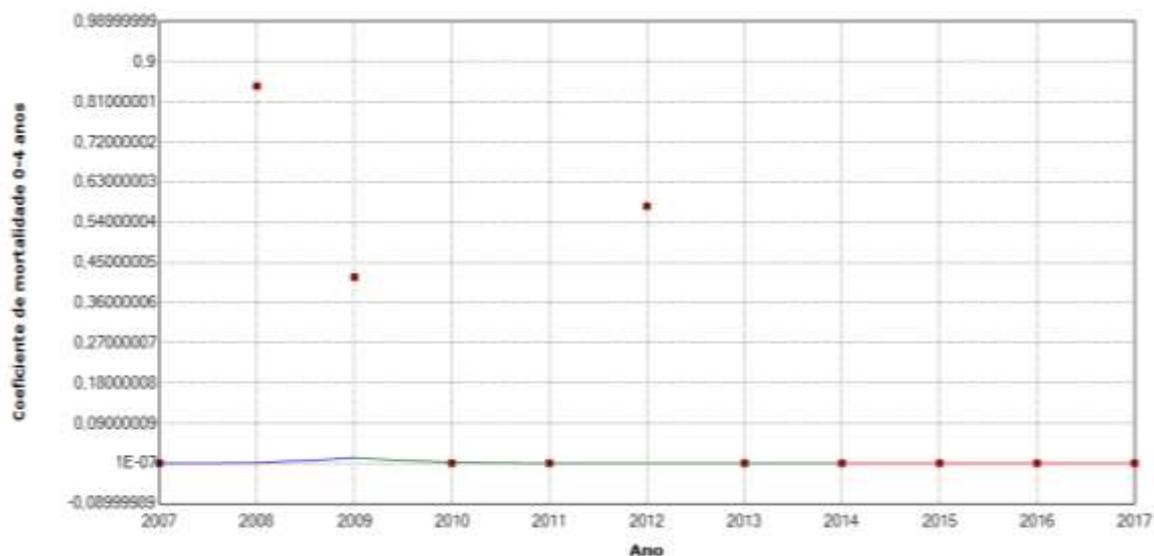
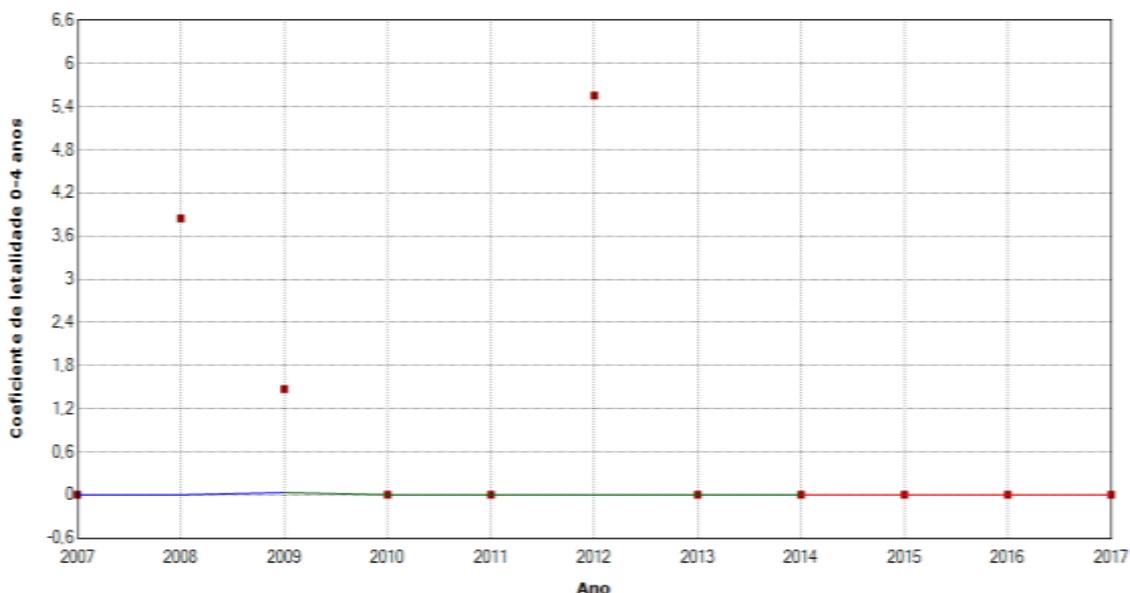


Figura 48 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade em percentual de 0 a 4 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



As análises de regressão por pontos de inflexão da mortalidade e da letalidade de 5 a 9 anos mostram que apesar desses coeficientes terem se mantido com certa constância durante todo o período, houve um declínio significativo de 2007 a 2009 (Coeficiente de mortalidade: 2007-2009: APC=-99,5* (IC=-99,9 a -94,5*); 2009-2012: APC=71,5 (IC=-27,9 a 412,9); 2012-2017: APC=-8,6 (IC=-85,0 a 186,2); Coeficiente de letalidade: 2007-2009: APC=-99,9*

(IC=-100,0 a -97,0*); 2009-2012: APC=92,4 (IC=-32,7 a 626,5); 2012-2017: APC=-10,3 (IC=-90,0 a 257,9)) (figuras 49 e 50).

Figura 49 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes de 5 a 9 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.

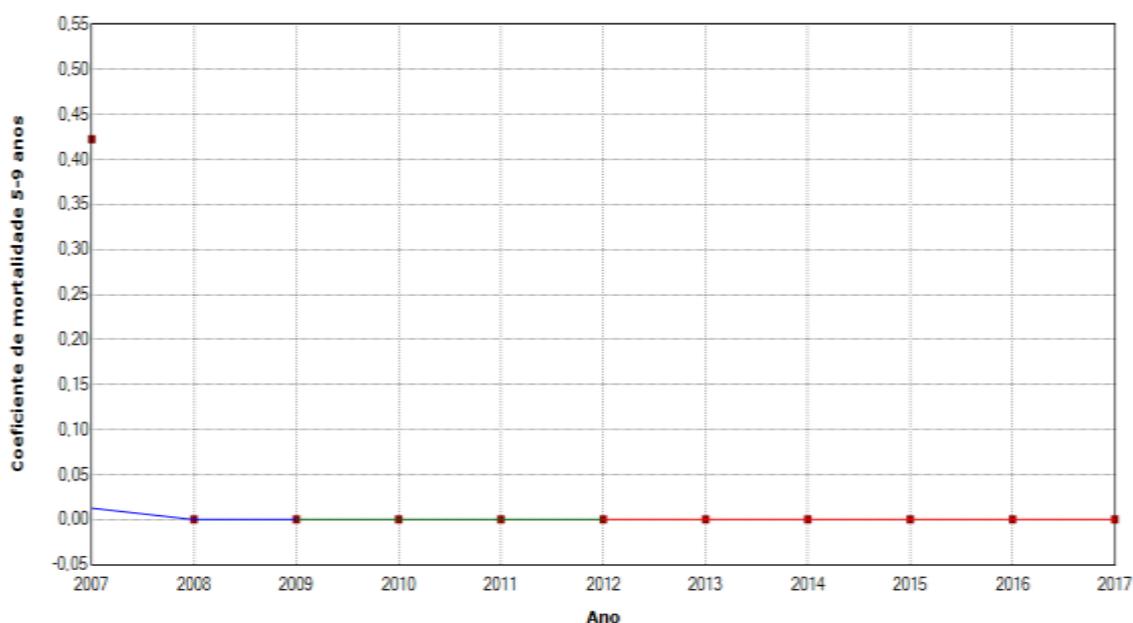
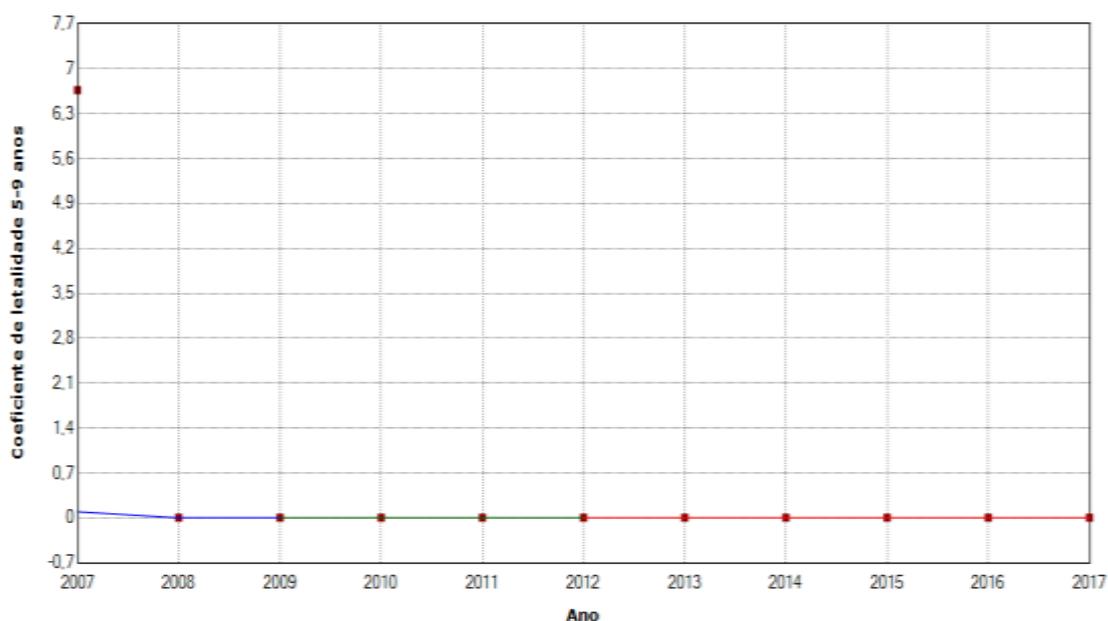


Figura 50 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade em percentual de 5 a 9 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



As análises de regressão por pontos de inflexão da mortalidade e

letalidade de 10 a 19 anos apresentam uma redução significativa desses coeficientes nos dois últimos seguimentos com tendência a estabilidade também no último seguimento (Coeficiente de mortalidade: 2007-2009: APC=300,9 (IC=-93,0 a 9959,6); 2009-2012: APC=-99,5* (IC=-99,9 a -71,2*); 2012-2017: APC=521,1* (IC=101,1 a 6513,3*); Coeficiente de letalidade: 2007-2009: APC=574,7 (IC=-95,5 a 39262,4); 2009-2012: APC=-99,9* (IC=-100,0 a -93,1*); 2012-2017: APC=983* (IC=163,5 a 19849,4*)) (figuras 51 e 52).

Figura 51 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes de 10 a 19 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.

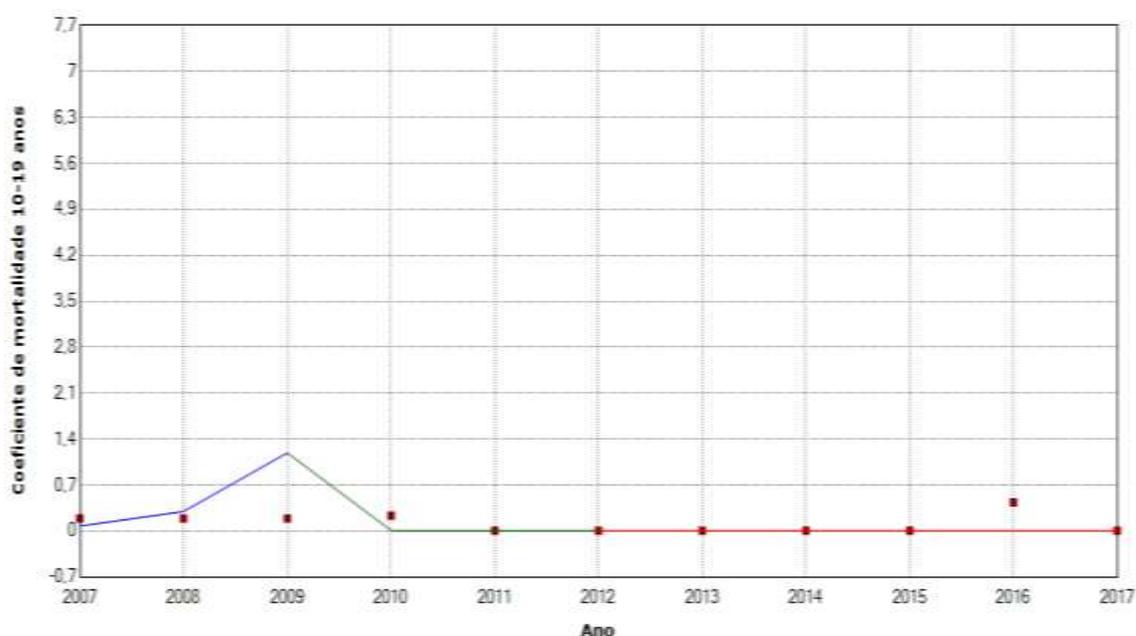
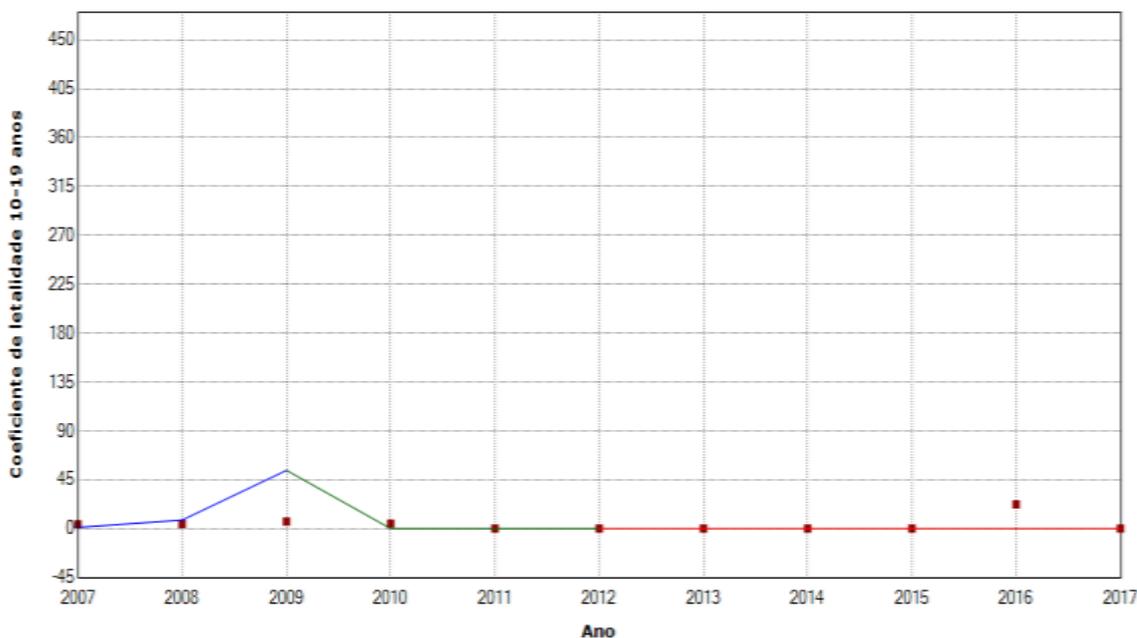


Figura 52 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade em percentual de 10 a 19 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



As análises de regressão por pontos de inflexão da mortalidade e letalidade de 20 a 39 anos apresentam tendências flutuantes desses coeficientes em todo o período e todas as mudanças ocorridas, diminuições e aumentos, foram significantes (Coeficiente de mortalidade: 2007-2009: APC=-99,0* (IC=-100,0 a -18,7*); 2009-2012: APC=2156,3* (IC=65,3 a 15808,3*); 2012-2017: APC=-83,1* (IC=-99,5 a -40,9*); Coeficiente de letalidade: 2007-2009: APC=-99,7* (IC=-100,0 a -46,7*); 2009-2012: APC=5297,6* (IC=133,6 a 59007,0*); 2012-2017: APC=-88,0* (IC=-99,9 a -46,0*)) (figuras 53 e 54).

Figura 53 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes de 20 a 39 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.

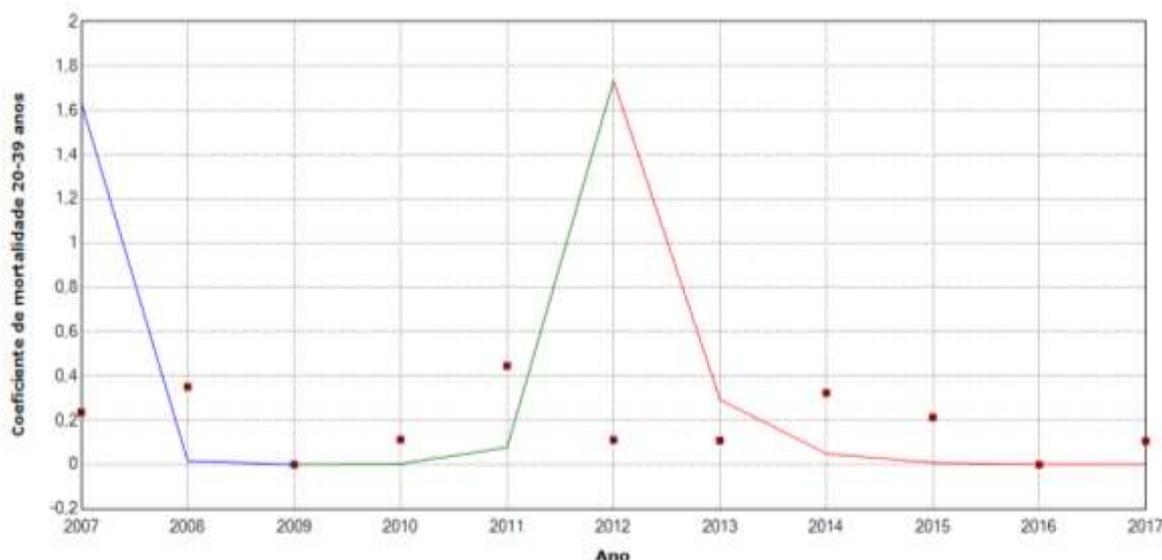
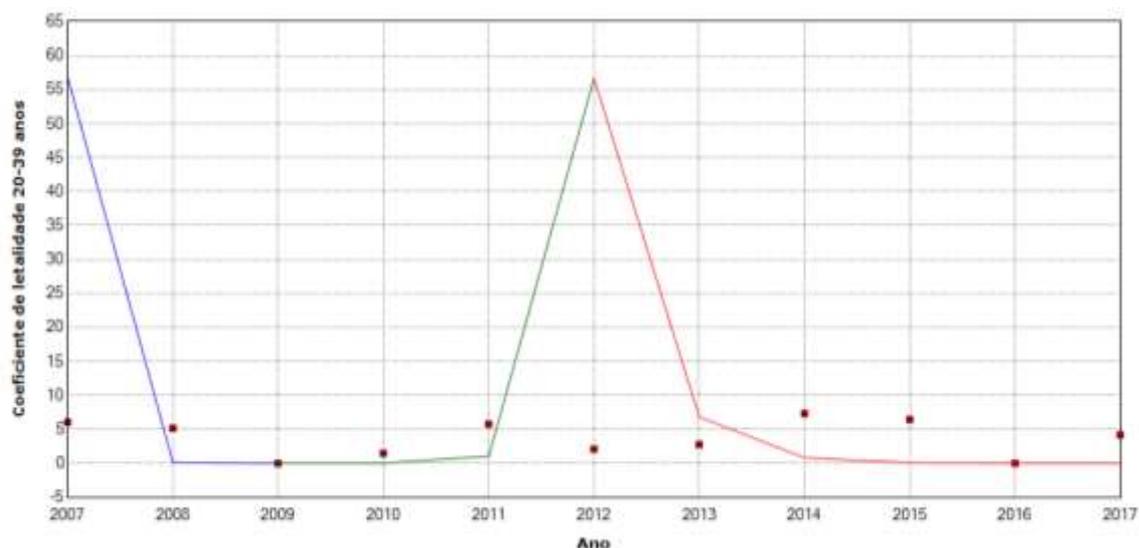


Figura 54 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade em percentual de 20 a 39 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



As análises de regressão por pontos de inflexão da mortalidade e letalidade de 40 a 59 anos apresentaram que esses coeficientes tiveram reduções significativas de 2007 a 2011, seguido de aumentos também significativos de 2011 a 2014 (Coeficiente de mortalidade: 2007-2011: APC=-94,3* (IC=-99,7 a -76,7*); 2011-2014: APC=2882,2* (IC=194,3 a 16345,0*); 2014-2017: APC=-49,6 (IC=-99,4 a 403,7); Coeficiente de letalidade: 2007-2011:

APC=-96,5* (IC=-99,9 a -81,2*); 2011-2014: APC=5925,4* (IC=233,3 a 46754,7*); 2014-2017: APC=-41,1 (IC=-99,7 a 903,7)) (figuras 55 e 56).

Figura 55 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes de 40 a 59 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.

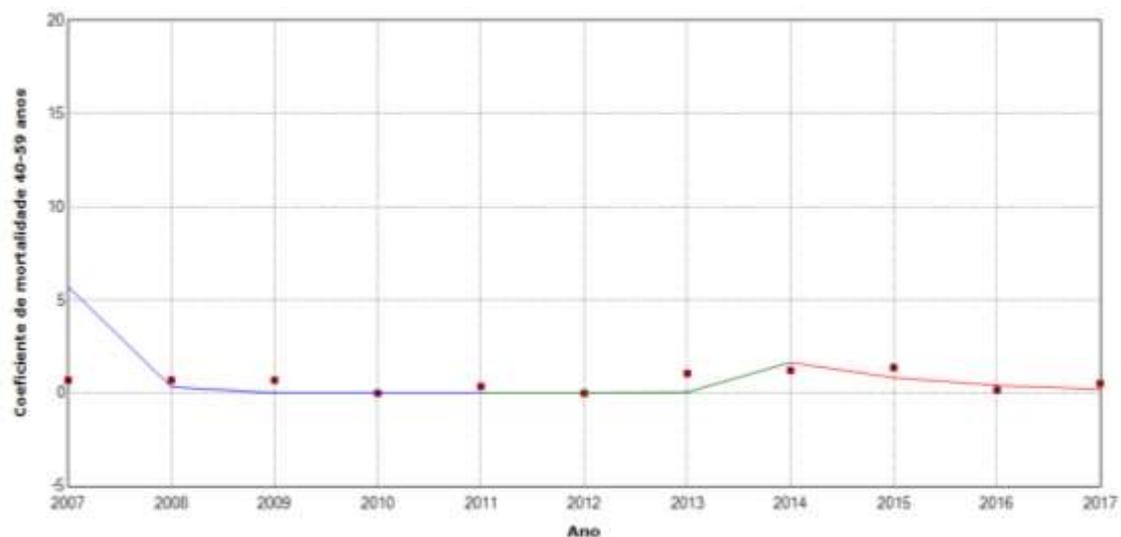
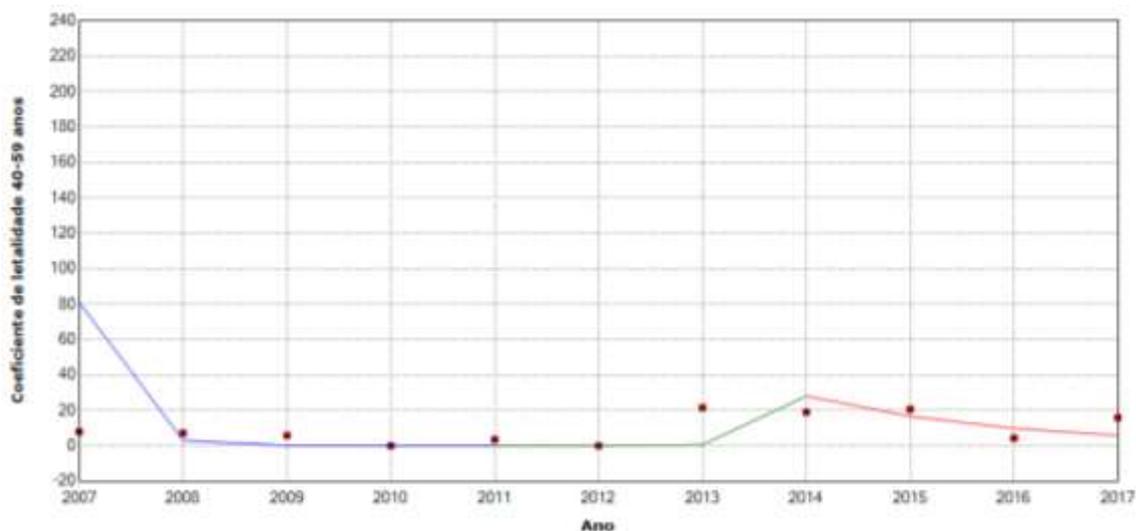


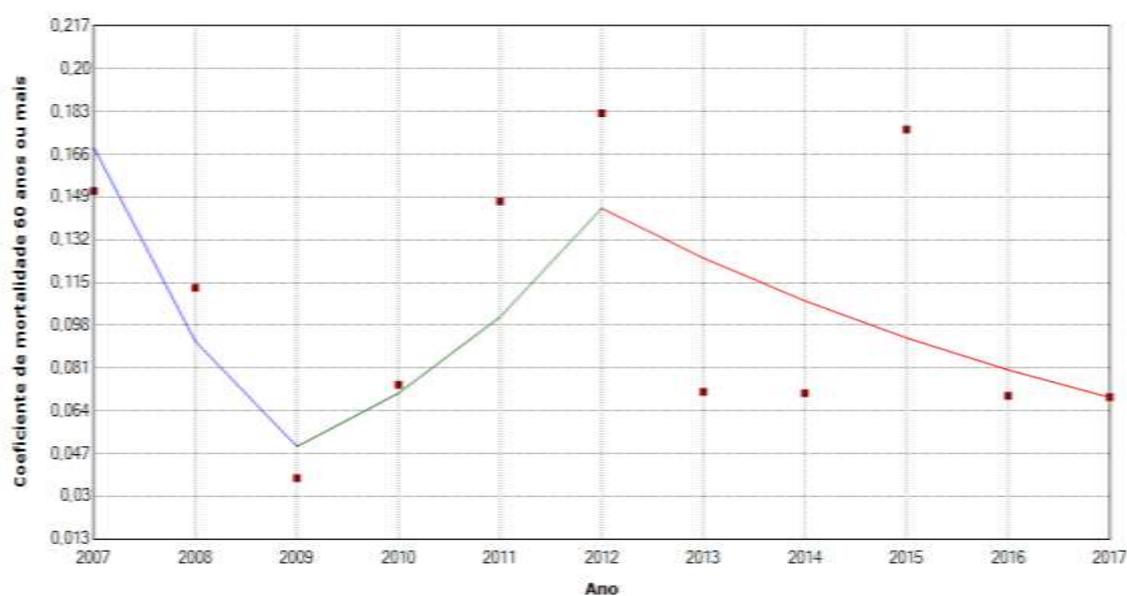
Figura 56 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade em percentual de 40 a 59 anos da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



A análise de regressão por pontos de inflexão a mortalidade de 60 anos ou mais revela que apesar de ser possível observar um padrão flutuante cíclico,

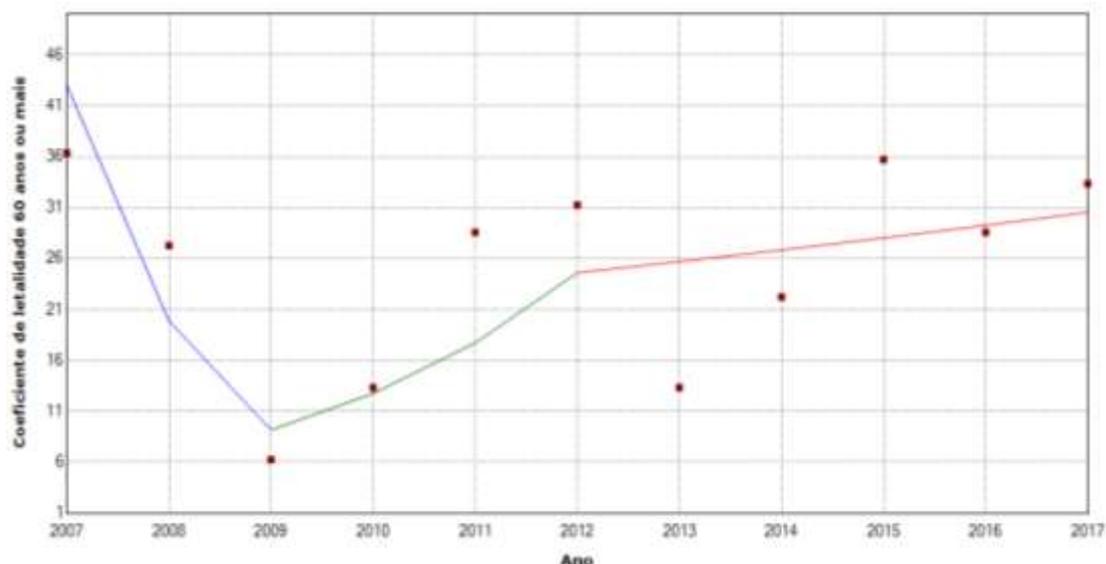
essas mudanças não foram significativas (2007-2009: $APC=-45,7$ ($IC=-68,4$ a $7,4$); 2009-2012: $APC=42,7$ ($IC=-10,4$ a $93,0$); 2012-2017: $APC=-13,7$ ($IC=-49,7$ a $14,7$)) (figura 57).

Figura 57 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de mortalidade por 100 mil habitantes de 60 anos ou mais da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



Na análise de regressão por pontos de inflexão a letalidade de 60 anos ou mais apresenta que esse coeficiente teve comportamento flutuante cíclico ao longo de todo o período, porém somente nos dois primeiros seguimentos essas mudanças foram significativas (2007-2009: $APC=-53,8^*$ ($IC=-72,0$ a $-12,3^*$); 2009-2012: $APC=38,9^*$ ($IC=3,8$ a $89,5^*$); 2012-2017: $APC=4,4$ ($IC=-38,8$ a $45,8$)) (figura 58).

Figura 58 – Análise de regressão Joinpoint do coeficiente de letalidade em percentual de 60 anos ou mais da leishmaniose visceral, Fortaleza-CE, 2007-2017.



4.4 Etapa 4 – Análise espacial

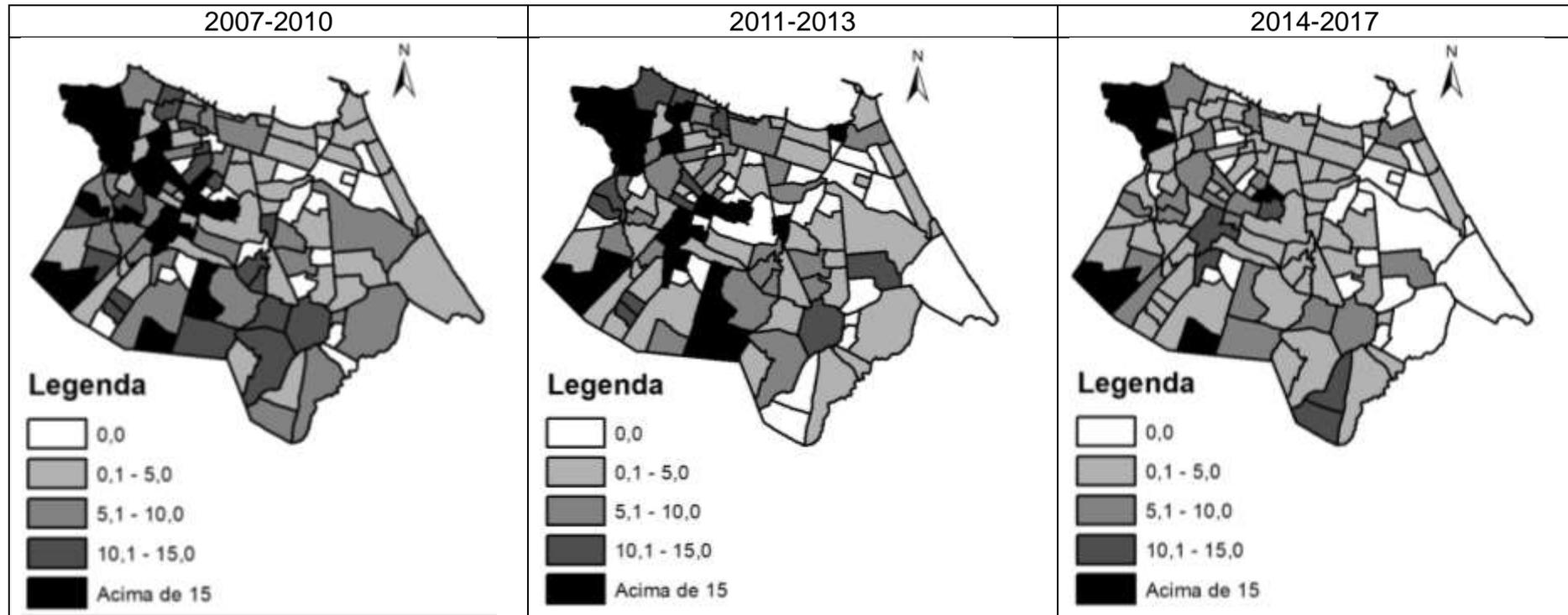
A distribuição espacial dos coeficientes de incidência da leishmaniose visceral por bairros mostrou que o percentual de bairros sem casos novos confirmados foi cíclica, pois no primeiro período era de 18% e subiu para 22,2 e 19,6% nos segundo e terceiro período, respectivamente. Por outro lado, houve comportamento em geral crescente para as incidências entre 0,1 e 5,0 por 100 mil habitantes, onde nos anos de 2007-2010 34,2% dos bairros de Fortaleza tinham essa incidência, com leve decaída no segundo período para 33,3% dos bairros e no terceiro período aumentou de modo importante para 56,4% (figura 59).

O terceiro e quinto estratos também tiveram comportamento cíclico com 18% e 13,7% dos bairros apresentando entre 5,1 e 10,0 e acima de 15,0 casos por 100 mil habitantes, respectivamente, em 2007-2010, com aumento para 20,5% e 14,5% dos bairros no segundo período e nova queda em 2014-2017 para 16,2% e 4,3% dos bairros.

Foi observado com as incidências entre 10,1 e 15,0 queda constante no número de bairros ao longo dos três períodos, 16,2%; 9,4% e 3,4%, respectivamente (figura 59).

Em geral, durante os três períodos de tempo, as maiores taxas de incidências (entre 5,1 e 10,0 casos; entre 10,1 e 15,0 casos e acima de 15 casos por 100 mil habitantes) foram observadas em bairros localizados mais a oeste da cidade de Fortaleza, bem como taxas de incidências zero foram mais frequentes em bairros localizados mais a leste do município (figura 59).

Figura 59 – Distribuição espacial do coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.



A distribuição espacial do coeficiente de mortalidade e letalidade por bairros mostrou comportamento flutuante nos três períodos. Esses coeficientes foram zero em 77,8% dos bairros em 2007-2010, aumentou para 82,9% em 2011-2013, e voltou a diminuir em 2014-2017 para 71,8%, este último período representando o menor percentual em toda a série temporal (figuras 60 e 61).

A quantidade de bairros com mortalidade entre 0,01 e 2,0 por 100 mil habitantes caiu pela metade do primeiro para o segundo período (de 12 para 6). No entanto, no terceiro período esse número subiu para 15 bairros (12,8%). O percentual de mortalidade com intervalo entre 1,01-2,0 por 100 mil habitantes foi de 9,4%; desceu para 5,1% e voltou a aumentar para 12,8%, respectivamente nos três períodos. O contrário ocorreu com o intervalo de mortalidade entre 2,01-4,0 por 100 mil habitantes, onde 2,6% dos bairros de Fortaleza teve esse coeficiente no primeiro período, posteriormente aumentou para 6,0%, e terminou com um decréscimo em 1,7% (figura 60).

Esse coeficiente ficou acima de 4,0 foi em 0% em 2007-2010, subiu levemente para 0,9% em 2011-2013 e permaneceu com esse mesmo percentual em 2014-2017 (figura 60).

Em 2007-2010 o percentual de bairros apresentando o coeficiente de letalidade entre 0,01-10,0 foi maior (9,4%) em comparação ao segundo e terceiro períodos (6,0% e 2,6%, respectivamente). Os coeficientes de letalidade entre 10,01-20,0; 50,01-100,0 apresentaram flutuações nos três períodos, indo, respectivamente, de 11,1% e 0,9% dos bairros em 2007-2010, caindo para 6,0% e 0% no segundo período, e voltando a aumentar para 8,5% e 1,7% em 2014-2017 (figura 61).

Todavia, a letalidade entre 20,01 e 50,0 só aumentou nos três períodos, saindo de 0,9% dos bairros em 2007-2010, se elevando para 5,1% em 2011-2013, e chegando ao pico máximo de 15,4% em 2014-2017 (figura 61).

Em geral, tanto a mortalidade quanto a letalidade, em todos os períodos, apresentaram-se de forma dispersa no município de Fortaleza, porém os maiores coeficiente de letalidade (entre 10,01 e 20,0 óbitos; entre 20,01 e 50,0 óbitos e entre 50,01 e 100,0 óbitos por 100 habitantes) foram observados na região oeste da cidade no período de 2014 a 2017 (figuras 60 e 61).

Figura 60 – Distribuição espacial do coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.

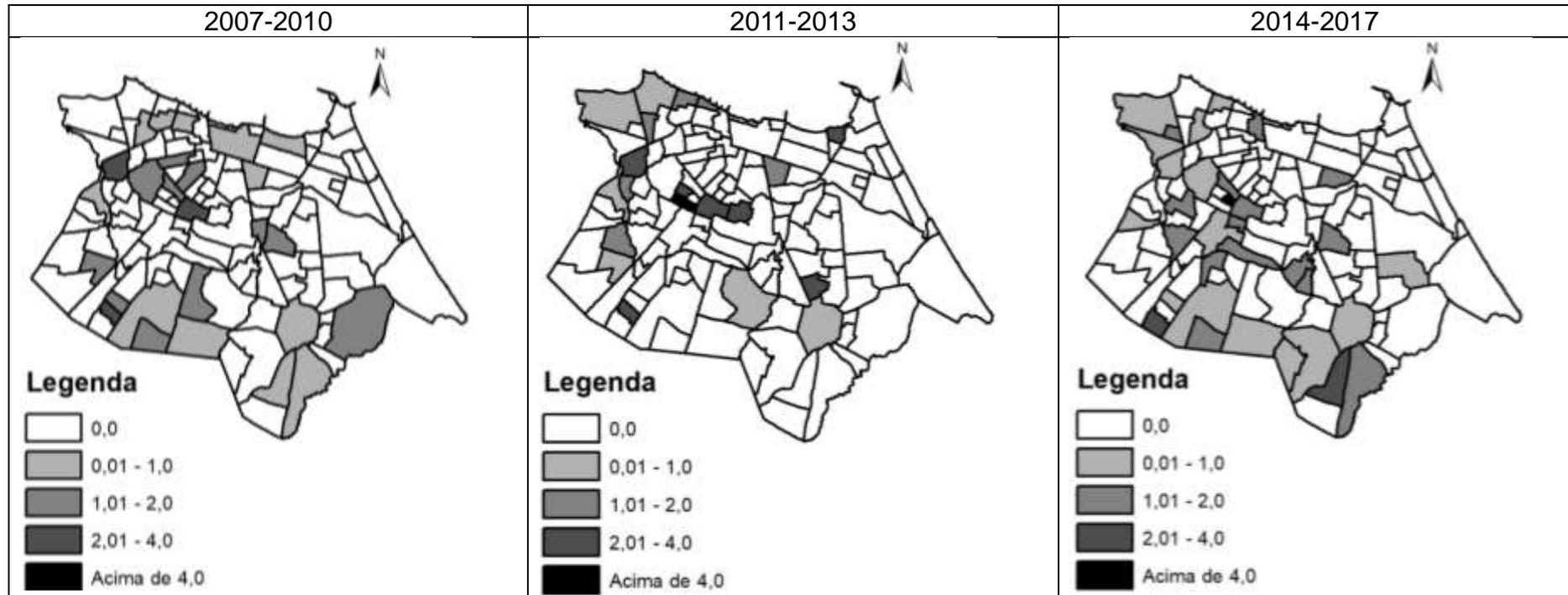
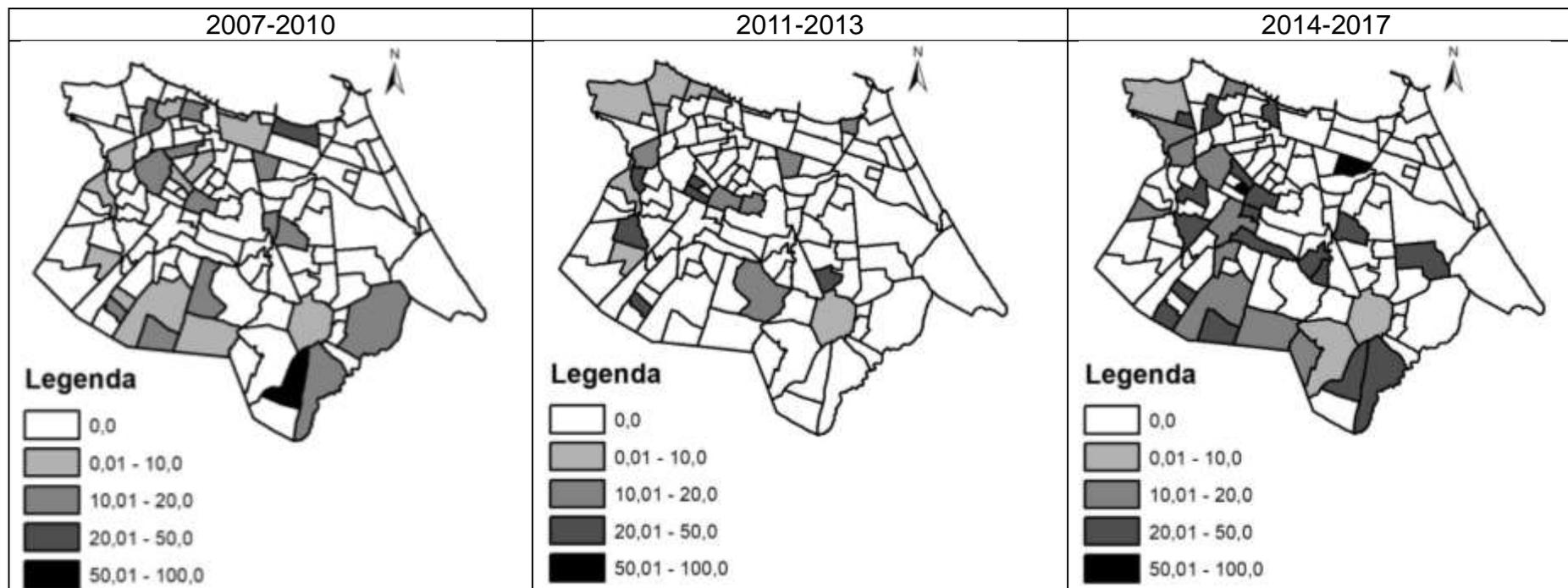


Figura 61 – Distribuição espacial do coeficiente de letalidade padronizado por 100 habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.



No período de 2007-2010, o coeficiente de incidência com análise empírica da leishmaniose visceral foi acima de 15 casos por 100 mil habitantes nos bairros Salinas, Praia do Futuro e Sabiaguaba, bairros que se concentram na região nordeste do município de Fortaleza, bem como nos bairros Parque Araxá, Montese, Bom Futuro, Damas, Couto Fernandes e Bela Vista, estes bairros se localizam no noroeste de Fortaleza (figura 62).

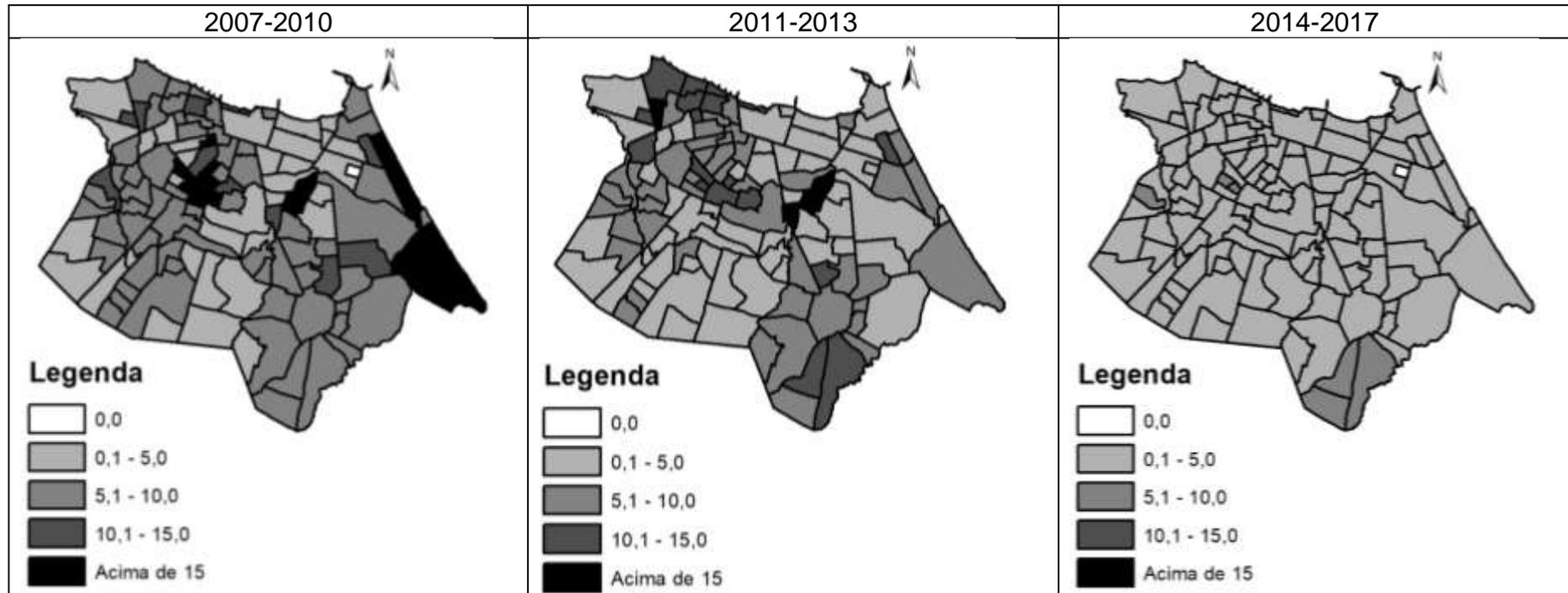
Do total de 119 bairros, a maioria dos bairros (61) teve a incidência entre 5,1 e 10,0 casos por 100 mil habitantes se distribuindo de forma uniforme, seguido do intervalo entre 0,1 e 5,0 casos (34 bairros). Somente 10 bairros tiveram a incidência entre 10,1 e 15,0 casos por 100 mil habitantes e um único bairro, Cidade 2000, que se localiza ao nordeste da cidade, não registrou casos (figura 62).

Já no período de 2011-2013, o número de bairros com esse coeficiente mais elevado diminuiu para apenas três, a saber: Salinas (nordeste da cidade) e Jardim Iracema e Aerolândia (bairros mais ao noroeste da cidade), enquanto que o número de bairros com incidência entre 10,1 e 15,0 aumentou para 16 que se distribuíram de forma dispersa na cidade. A maioria dos bairros (50) permaneceram com intervalo entre 0,1 e 5,0 casos, e outros 46 bairros apresentaram incidência entre 5,1 e 10,0 casos, ambos se apresentaram de forma dispersa. Nenhum bairro foi registrado com zero casos (figura 62).

No último período de estudo somente seis bairros: Ancuri, Paupina e Pedras, localizados na região sudeste de Fortaleza; Couto Fernandes, Pan Americano, bairros vizinhos localizados no centro norte da cidade e; Conjunto Ceará I registraram incidência entre 5,1 e 10,0 casos por 100 mil habitantes. Quase todos bairros (108) apresentaram incidência entre 0,1 e 5,0 casos e somente o bairro Cidade 2000 (figura 62).

Em suma, as incidências suavizadas mostraram-se bem dispersas por todo o município de Fortaleza em todos os três períodos, porém com diminuição desse coeficiente ao longo dos anos (figura 62).

Figura 62 – Distribuição espacial do coeficiente de incidência empírico padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.



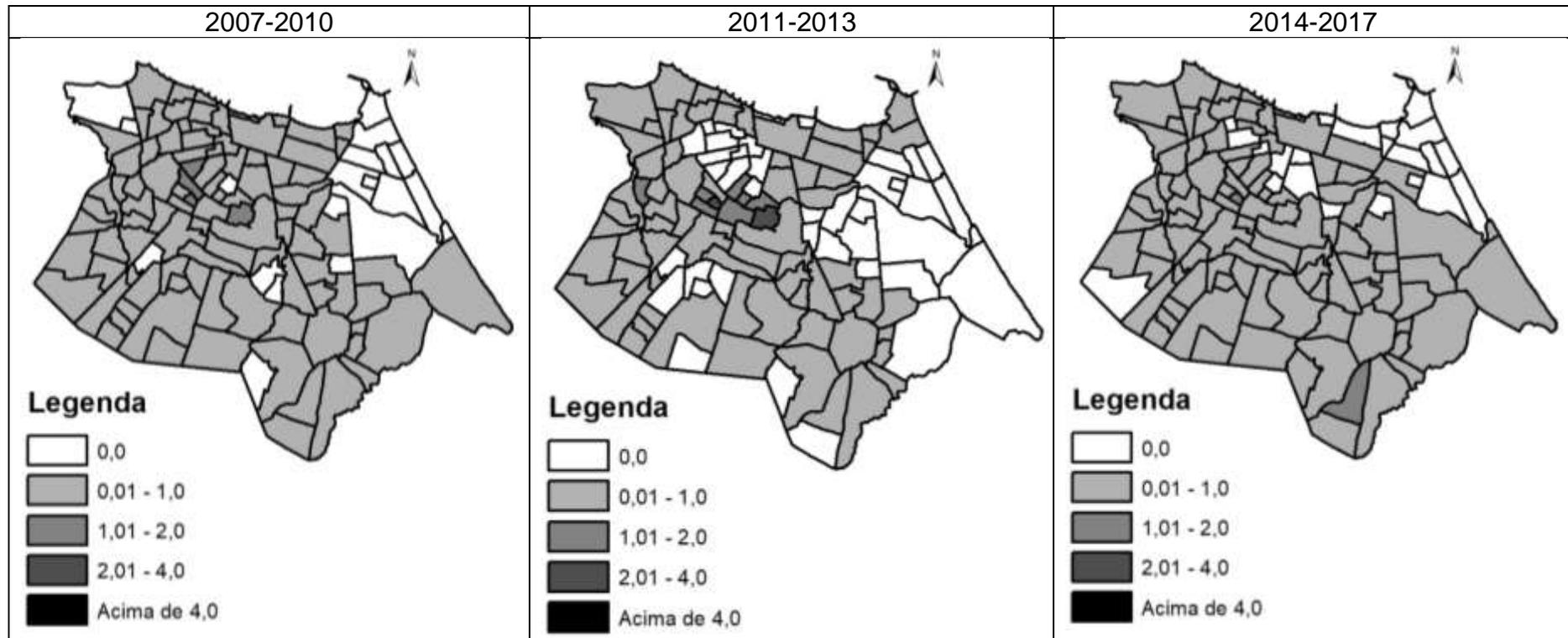
No período de 2007-2010, a mortalidade com abordagem empírica por leishmaniose visceral nos bairros de Fortaleza é bem distribuída, no entanto, os bairros Cais do Porto, Cidade 2000, Cocó, De Lourdes, Edson Queiroz, Guararapes, Manuel Dias Branco, Papicu, Parque Manibura, Praia do Futuro, Vicente Pinzon, todos localizados na região nordeste da cidade; Conjunto Palmeiras, Castelão, Mata Galinha/Boa Vista, Jardim América, Vila Peri, Jardim Guanabara e Vila Velha não registraram óbitos. Somente quatro bairros da região norte do município: Vila União, Amadeu Furtado, Bela Vista e Couto Fernandes, apresentaram mortalidade entre 1,01 e 2,0 óbitos por 100 mil habitantes. Os 94 bairros restantes registraram 0,01 a 1,0 óbito por 100 mil habitantes (figura 63).

Por outro lado, os bairros Autran Nunes, Montese, Damas, Pan Americano, Parreão, Demócrito Rocha e Bom Futuro que, no período de 2007-2010 registraram mortalidade menor que 1,01 óbito por 100 mil habitantes, no período seguinte passaram a registrar 1,01 a 2,0 óbitos. Da mesma forma os bairros Vila União e Couto Fernandes, que apresentaram coeficiente de mortalidade entre 1,01 e 2,0, passaram a apresentar mortalidade entre 2,01 e 4,0 óbitos por 100 mil habitantes em 2011-2013. Com exceção do Autran Nunes, localizado no centro norte da cidade, os bairros citados se localizam próximos uns dos outros, na região central da cidade de Fortaleza. Todavia, o número de bairros que apresentaram coeficiente de mortalidade igual a zero aumentou para 38 em 2011-2013. Esses bairros se distribuíram por todo o município, porém com certa concentração na região nordeste, noroeste e sul (figura 63).

No período de 2014-2017, 25 bairros, que no período anterior não registraram mortalidade, passaram a notificar mortalidade entre 0,01 e 1,0 óbito por 100 mil habitantes. Somente o Ancuri, localizado ao sul e Couto Fernandes, localizado ao norte, apresentaram um coeficiente de mortalidade entre 1,01 e 2,0 óbitos por 100 mil habitantes (figura 63).

Em geral, a mortalidade suavizada mostrou-se espalhada pela cidade ao longo dos períodos, entretanto, bairros da região mais a leste de Fortaleza apresentaram este coeficiente zerado (figura 63).

Figura 63 – Distribuição espacial do coeficiente de mortalidade empírico padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.



Na análise *BoxMap*, de 2007-2010, os bairros Praia do Futuro, Sapiranga Coité, De Lourdes, Aerolândia, Damas e Rodolfo Teófilo apresentaram incidências elevadas com bairros vizinhos também com valores elevados. Entretanto, a maioria dos bairros (58) apresentaram incidências baixas cercados de bairros também com valores baixos se distribuindo de forma uniforme por Fortaleza. A quantidade de bairros com incidências diferentes de seus bairros vizinhos foi semelhante, com 26 bairros apresentaram classificação alto/baixo e outros 25 bairros apresentaram classificação baixo/alto. Os bairros considerados alto/baixo se concentraram no lado oeste da cidade, ao passo que baixo/alto se concentraram no lado leste (figura 64).

Em 2011-2013, a concentração de bairros com incidências alta/alta foi observada na região noroeste da cidade com o aumento superior ao dobro, passando de 6 bairros no primeiro período para 15 no segundo. O número de bairros com incidências baixa/baixa diminuiu para 44 e estes se concentraram nas regiões norte e sul de Fortaleza. Já o quantitativo de bairros com características baixo/alto teve uma elevação, se espalhando no mapa, mas ainda com certa concentração no lado leste da cidade (figura 64).

No último período, foi observado que ora antes os bairros com incidências alta/alta se concentravam na região norte, agora passaram a se aglomerar ao sul, mesmo ainda sendo possível observar total de 12 bairros com essas características ao norte do município, a saber: Aerolândia, Jardim das Oliveiras, Praia do Futuro, De Lourdes, Jangurussu, Messejana, Ancuri, Pedras, Rodolfo Teófilo, Couto Fernandes, Álvaro Weyne e Conjunto Ceará II. Ocorreu um aumento do número de bairros alto/baixo do segundo para o último período, passando de 21 para 26 bairros espalhados pela cidade de Fortaleza. Os bairros Papicu e Parangaba passaram de incidências baixa/alta em 2011-2013 para alta/baixa em 2014-2017; já os bairros Praia do Futuro, Conjunto Ceará II, Couto Fernandes e Jardim das Oliveiras foram de incidências baixa/alta para alta/alta nos dois períodos avaliados (figura 64).

Em 2007-2010, as mortalidades alta/alta se concentraram nas regiões norte e sul do município com 13 bairros nesta característica: Ancuri, Bela Vista, Conjunto Esperança, Jardim das Oliveiras, Mondubim, Parque Genibau, Parque Santa Rosa, Parquelândia, Paupina, Pici, Planalto Airton Senna, Prefeito José

Walter e Rodolfo Teófilo. Uma grande concentração de bairros ao nordeste da cidade foi observada com mortalidades baixa/baixa (figura 65).

No segundo período avaliado, bairros com coeficiente de mortalidade classificados como alto/alto se aglomeraram na região noroeste da cidade. Observou-se que o número de bairros com este coeficiente baixo/baixo aumentou de 42 bairros para 60, concentrados no norte e sul da cidade. Somente oito bairros: Parque Santa Rosa, Mucuripe, Parque Iracema, Passaré, Bom Jardim, Joaquim Távora, Granja Portugal e Pirambu, apresentaram coeficiente de mortalidade alto com seus vizinhos baixos (figura 65).

Nas regiões central e sul da cidade observou-se que 15 bairros apresentaram coeficiente de mortalidade alto/alto em 2014-2017. Já os bairros com valores baixo/baixo se aglomeraram na região norte/nordeste e também sudoeste. Do segundo para o último período houve um aumento do número de bairros alto/baixo que se apresentaram de forma dispersa (figura 65).

Figura 64 – Distribuição espacial BoxMap do coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.

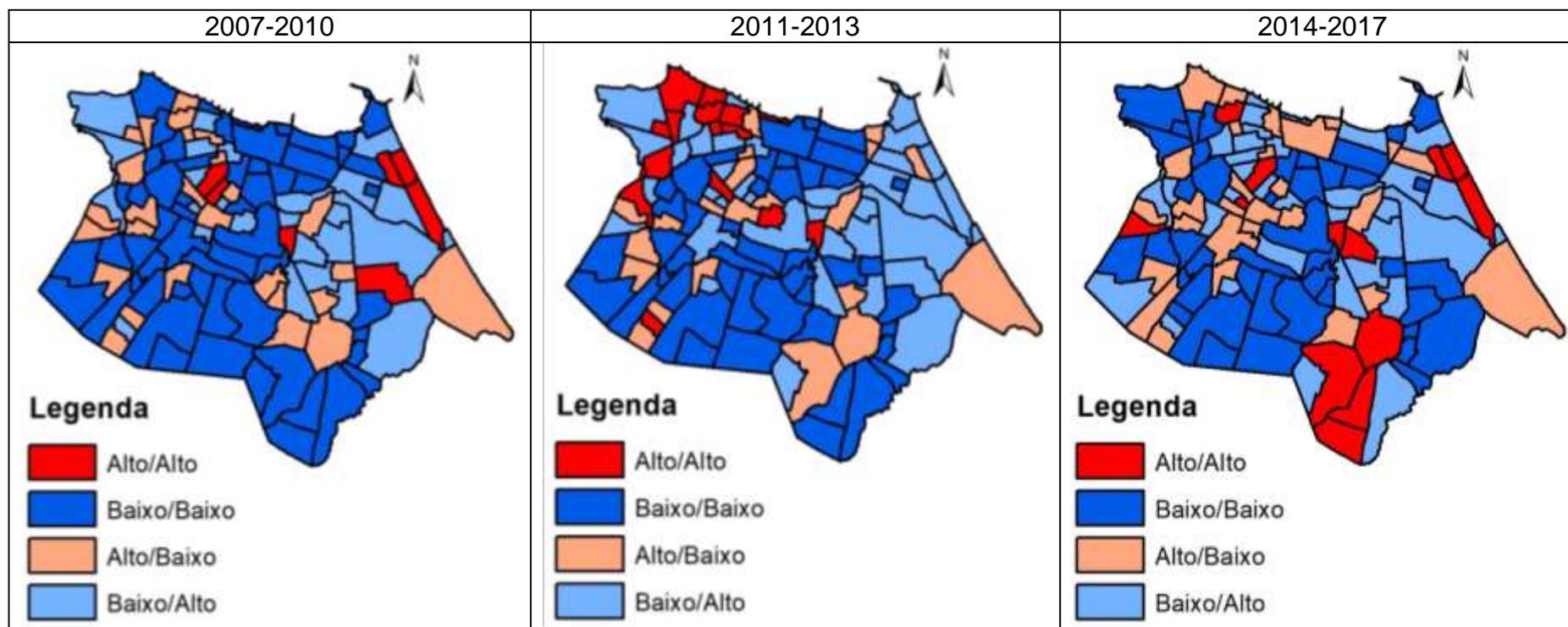
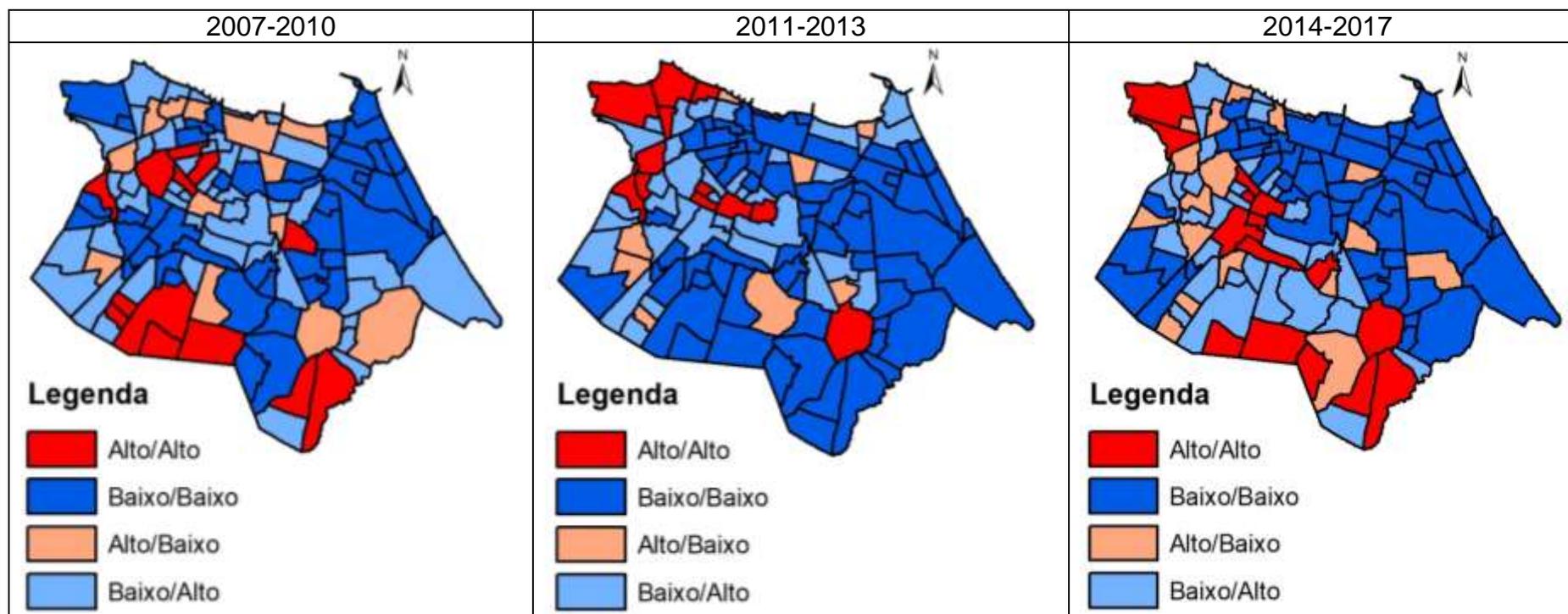


Figura 65 – Distribuição espacial BoxMap do coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.

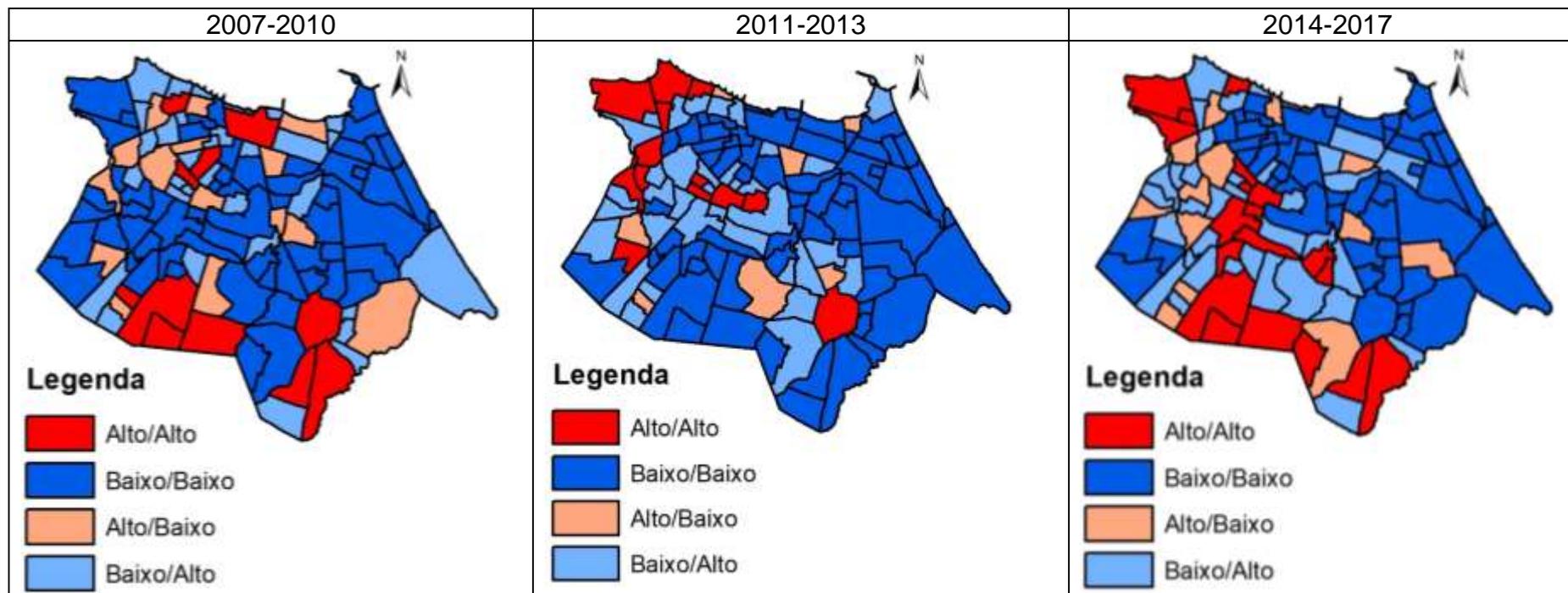


Em 2007-2010, os bairros com coeficiente de letalidade alto/alto se aglomeraram na região sul, ao passo que no período seguinte essa aglomeração teve mais destaque na região noroeste, e em 2014-2017 foi observado uma aglomeração de bairros com valores alto/alto nas regiões noroeste, central e sul da cidade (figura 66).

Do primeiro para o segundo período avaliado houve um leve aumento do número de bairros com coeficiente de letalidade baixo/baixo, de 57 para 61, com uma redução para 48 bairros em 2014-2017. Essa característica se apresentou de forma dispersa ao longo dos três períodos, porém, no último período, se concentrou mais nos bairros das regiões norte e nordeste (figura 66).

Nos três períodos avaliados, os bairros com coeficiente de letalidade classificado como alto/baixo e baixo/alto se distribuíram de forma não homogênea e flutuante, porém com maior concentração baixos/altos na região central da cidade em comparação aos outros períodos (figura 66).

Figura 66 – Distribuição espacial BoxMap do coeficiente de letalidade padronizado por 100 habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.



Por outro lado, quando se avaliou a significância estatística destes agregados, ou seja, na análise *MoranMap*, foi observado que nos bairros de Fortaleza em 2007-2010 apenas no bairro Sapiranga/Coité teve um aglomerado de alto risco de incidência, ao mesmo tempo que na Aldeota e Cidade 2000 pode-se observar aglomerados de baixo risco de incidência. Foi detectado aspectos baixo/alto no bairro Guararapes. Todos esses bairros se localizam mais na região nordeste da cidade (figura 67).

No segundo período, apresentaram-se apenas bairros com valores alto/baixo: Maraponga localizado ao sudoeste da cidade; e baixo/alto: Alto da Balança, Jardim das Oliveiras, Edson Queiroz, Guararapes que se localizam mais ao nordeste (figura 67).

Em 2014-2017, Fortaleza volta a apresentar bairros com aglomerado de alto risco de incidência para leishmaniose visceral, com os bairros Ancuri e Jangurussu que são vizinhos e estão situados no sul da cidade. Também foram identificados aglomerados de baixo risco de incidência formados pelos bairros: Dionísio Torres, Cidade 2000, ao norte da cidade e Parque Dois Irmãos, este localizado mais ao sul de Fortaleza. Também foi detectado que Maraponga continuou com incidência alta/baixa, e os bairros Amadeu Furtado, Carlito Pamplona, São Gerardo, localizados ao noroeste e Paupina, ao sul, registraram incidências baixa/alta (figura 67).

Por outro lado, para o coeficiente de mortalidade, foi observado que entre 2007 e 2010 os bairros Bela Vista e Mondubim apresentaram-se classificados como alto/alto, ao passo que os bairros Vicente Pinzon e Papicu (localizados ao norte da cidade) formaram um aglomerado de baixo risco para mortalidade. Os bairros Bom Jardim e Lagoa Redonda, localizados nas regiões oeste e leste, respectivamente, foram classificados com característica alta/baixa. Por outro lado, os bairros Amadeu Furtado, Couto Fernandes, Damas, localizados ao noroeste da cidade e os bairros Canindezinho e Parque Presidente Vargas, localizados ao sudoeste, apresentaram característica baixa/alta para o coeficiente de mortalidade (figura 68).

No período de 2011 a 2013, foi observado um aumento do número de bairros com aglomerados de baixo risco de mortalidade e que se concentraram nas regiões noroeste e nordeste de Fortaleza. Os bairros vizinhos Demócrito Rocha e Pan Americano, localizados ao noroeste, apresentaram-se como um

aglomerado de alto risco. Somente Joaquim Távora teve mortalidade alta/baixa e os bairros Couto Fernandes, Pici, Bela Vista e Parangaba tiveram o coeficiente baixo/alto (figura 68).

No período seguinte foi observada uma diminuição do número de bairros com o coeficiente de mortalidade apresentando significância estatística. Somente a Bela Vista apresentou mortalidade alta/alta, ao mesmo tempo que Papicu, Edson Queiroz, Vicente Pinzon, Varjota (região leste de Fortaleza) e São Gerardo (oeste) apresentaram aglomerados de baixo risco de mortalidade. Por outro lado, os bairros Jardim das Oliveiras, Sapiranga Coité e Jacarecanga assinalaram mortalidade alta/baixa e os bairros Demócrito Rocha, Pan Americano, Mondubim e Pedras apontaram baixo/alto (figura 68).

O *MoranMap* do coeficiente de letalidade mostrou que em 2007-2010 os bairros com aspectos alto/alto e baixo/baixo se distribuíram de forma oposta no mapa, ou seja, aglomerado de alto risco de letalidade mais ao sul (Paupina) e aglomerado de baixo risco mais ao norte (Papicu e Vicente Pinzon) de Fortaleza. Já os bairros com características alta/baixa e baixa/alta se distribuíram nos quatro cantos da cidade, Bom Jardim (sudoeste) e Lagoa Redonda (sudeste) registraram a primeira situação, e Pedras (sul) e Praia de Iracema (norte) registraram a segunda (figura 69).

Em 2011-2013, foi observado um aumento do número de bairros com letalidade baixa/baixa, formando um aglomerado de baixo risco de letalidade na região centro-leste de Fortaleza. Alto risco de letalidade foi detectado somente no Demócrito Rocha. Em 2014-2017, o aglomerado de baixo risco para a letalidade por leishmaniose visceral passou para a região norte-nordeste da cidade. Não foi detectado nenhum aglomerado de alto risco de letalidade nesses anos (figura 69).

Figura 67 – Distribuição espacial MoranMap do coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.

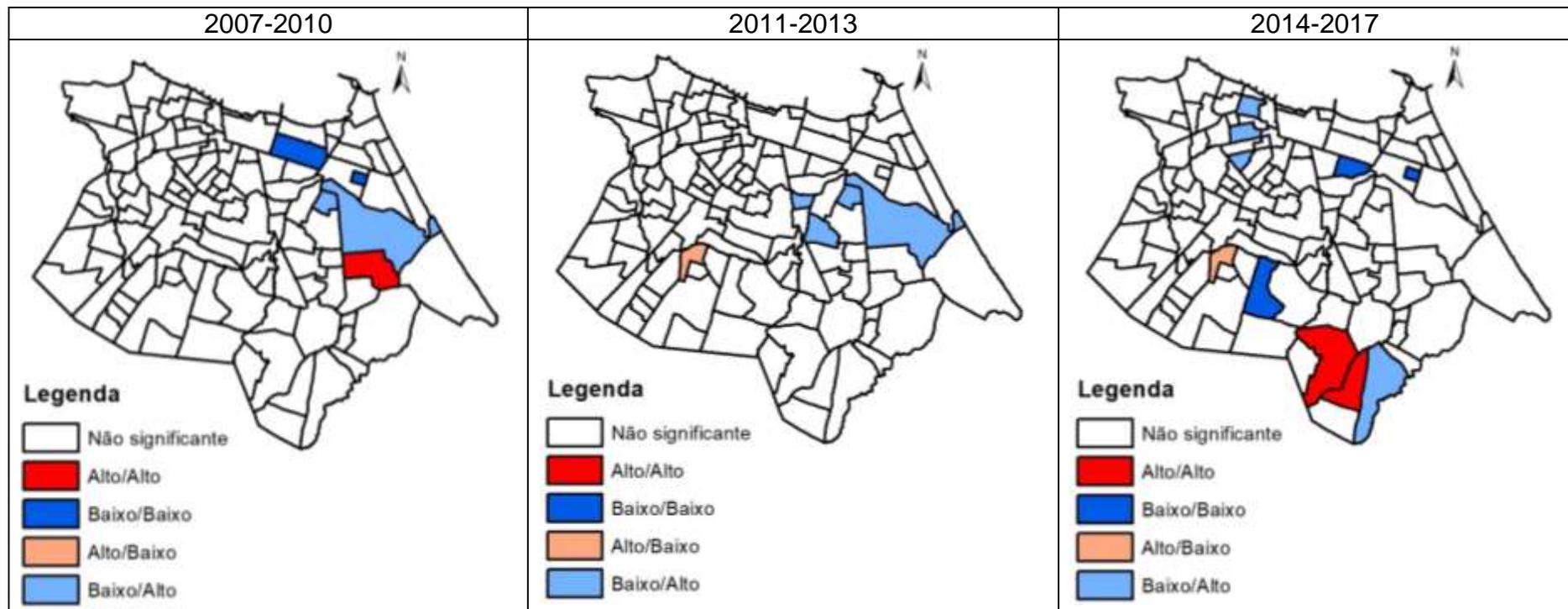


Figura 68 – Distribuição espacial MoranMap do coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.

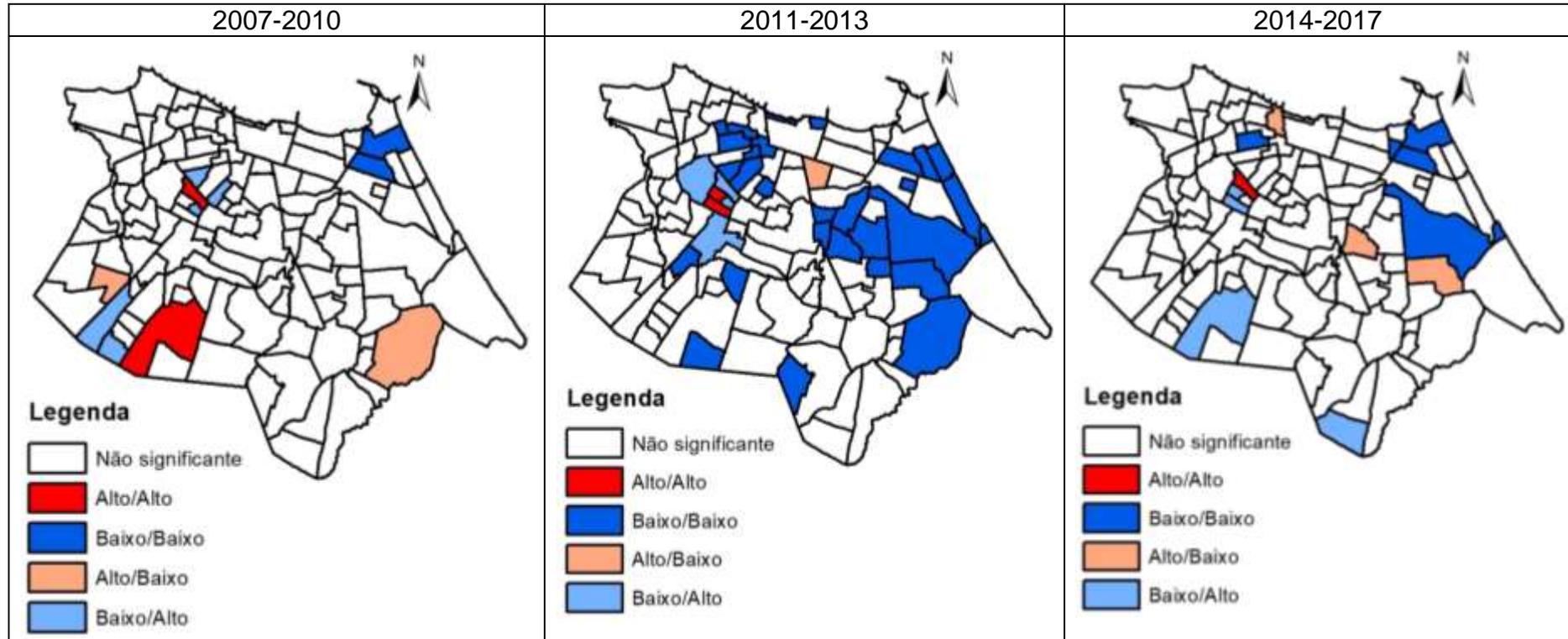
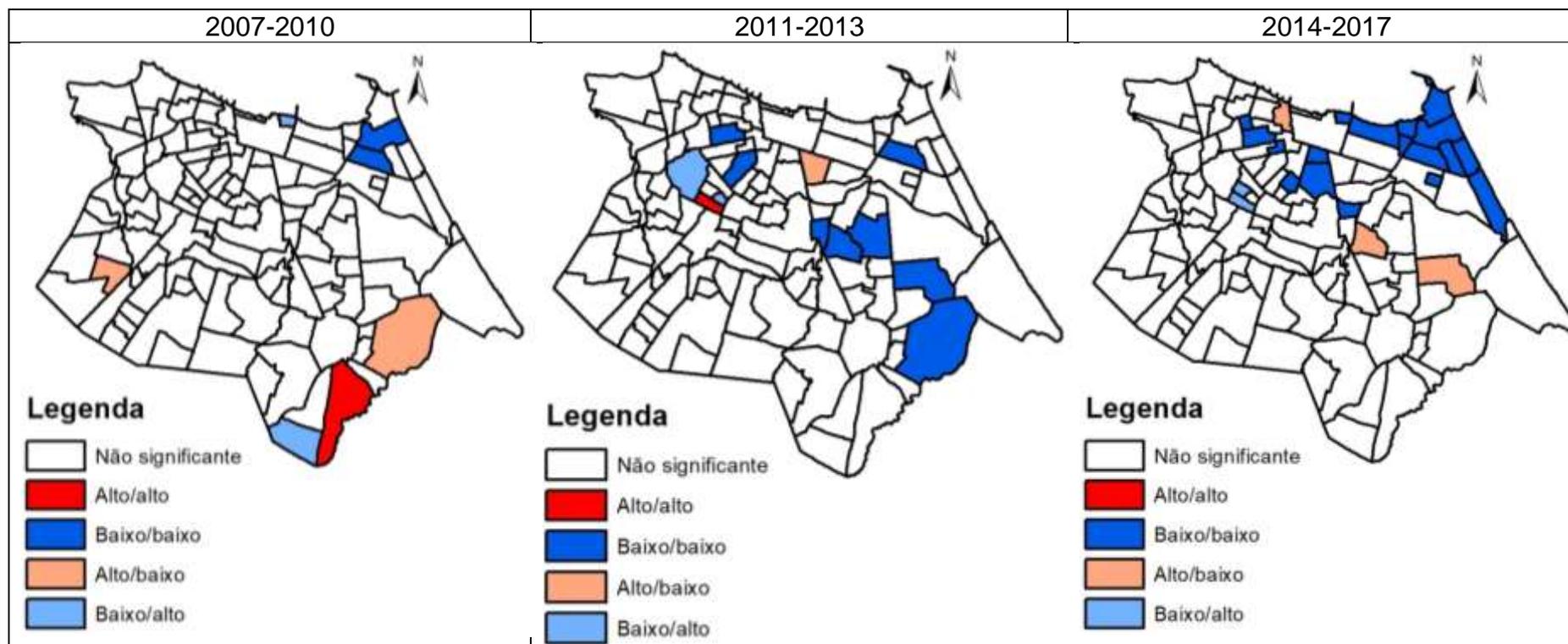


Figura 69 – Distribuição espacial MoranMap do coeficiente de letalidade padronizado por 100 habitantes da leishmaniose visceral por bairro de Fortaleza-CE.



5 DISCUSSÃO

5.1 Estudo transversal descritivo

Os indicadores da leishmaniose visceral nestes 11 anos de análise permanecem elevados e possuem comportamento cíclico. Além disso, seguem se expandindo para uma maior quantidade de bairros da capital. As pessoas na faixa etária economicamente ativa passaram a ser as mais acometidas pela leishmaniose visceral o que implica em impacto negativo para o município, mesmo com diagnóstico e tratamento disponibilizados gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde os números da leishmaniose visceral permanecem críticos.

Fortaleza é um município classificado, segundo a estratificação de risco, como de transmissão intensa para a leishmaniose visceral nos anos de 2015 a 2017, com incidências de 5,3; 3,8 e 3,1 casos por 100 mil habitantes nos respectivos anos, além de 32 óbitos (CEARÁ, 2018).

A leishmaniose visceral apresentou-se ainda endêmica, apesar de ter sido observada uma leve diminuição da incidência nos últimos quatro anos do estudo. A condição cíclica deste coeficiente é característica comum da leishmaniose visceral e foi observada também em Aracaju, capital do estado de Sergipe, entre os anos de 1999 e 2008 com o aumento do número de casos e da incidência a cada cinco anos (GÓES *et al.*, 2012). Esse mesmo fato foi observado no estado do Piauí entre anos de 2007 e 2011, com flutuações cíclicas do coeficiente de incidência em intervalos regulares, com pico aproximadamente a cada cinco anos (BATISTA *et al.*, 2014). Essa condição pode ser explicada pelo longo curso característico da doença, implicando em aparecimento dos sinais da doença de forma mais tardia (GÓES *et al.*, 2012).

No presente estudo quase 70% dos casos ocorreram em pessoas do sexo masculino, fato também verificado em outros trabalhos, com percentuais entre 60 e 75%, apontando para uma maior susceptibilidade deste sexo à doença (OLIVEIRA *et al.*, 2006; ALVARENGA *et al.*, 2010; PRADO *et al.*, 2011; BARBOSA, 2013; BATISTA *et al.*, 2014; LISBOA *et al.*, 2016; SOUSA *et al.*,

2018). Fatores hormonais e ligados à exposição ao vetor têm sido responsabilizados pelo aumento do risco do gênero masculino (GÓES *et al.*, 2012).

As queixas clínicas mais comuns foram febre e esplenomegalia, o que também foi observado no estudo das características clínica-epidemiológicas dos casos de leishmaniose visceral na cidade de Campo Grande-MS (ALVARENGA *et al.*, 2010) e no estado de Pernambuco (QUEIROZ *et al.*, 2004). Em zona endêmica, todo quadro clínico que se apresente com hepatoesplenomegalia febril deve ser investigado como quadro suspeito de leishmaniose visceral. Achados com linfadenomegalia, comuns na Índia e no Sudão, não foram descritos nos casos estudados, assim como em outros estudos realizados no Brasil (SOUSA *et al.*, 2018).

A raça parda corresponde a maioria das pessoas que compõem a população de estudo, sendo, portanto, a mais acometida. Diferentemente do que ocorreu no estudo realizado em Bauru (São Paulo) onde 49,3% dos casos de leishmaniose visceral notificados eram da raça branca (ORTIZ e ANVERSA, 2015). Essa diferença ocorreu, provavelmente, pelas características raciais das populações serem distintas entre os dois municípios.

No município de Fortaleza/CE, a doença aconteceu mais frequentemente entre indivíduos de baixa escolaridade. Situação semelhante foi detectada no estado de Pernambuco, entre 2003 e 2015, com 12,9% dos casos com nível fundamental incompleto (SOUSA *et al.*, 2018). A escolaridade pode ser considerada uma variável *proxy* que pode estar associada às condições socioeconômicas e de vulnerabilidades mais frequentes nos indivíduos acometidos pela leishmaniose visceral. Entretanto, a ausência deste dado traz um quadro de incompletude nos resultados e consequente dificuldade na sua interpretação.

O acometimento por leishmaniose visceral mais expressivo em pessoas na faixa etária de 0 a 4 anos já é bastante relatado, fato que ocorreu no presente estudo no período de 2007-2010, e que também foi observado em estudo realizado no hospital de referência em doenças infecciosas do Ceará nos anos de 2002 a 2009 com 196 prontuários de crianças de zero a 12 anos, onde 33,2%

dos casos de leishmaniose visceral eram em menores de dois anos e 29,0% dos casos eram em crianças de dois a quatro anos (BARROS *et al.*, 2014). A maior suscetibilidade das crianças pode ser explicada pela imunidade deficiente, maior exposição ao vetor no peridomicílio e estado nutricional deficiente, todos que são comuns em regiões endêmicas de leishmaniose visceral (SOUSA *et al.*, 2018), de modo complementar, os adultos apresentam menor susceptibilidade em comparação ao bebês por ter o sistema imune mais desenvolvido (ZHENG *et al.*, 2018).

No entanto, nos dois períodos seguintes, 2011-2013 e 2014-2017, essa condição se modificou, onde a faixa etária de 20 a 39 anos passou a ser a mais acometida pela doença. Isso se deve, provavelmente, ao aumento do número de casos de coinfeção LV-HIV nesta faixa etária, condição que torna o indivíduo mais susceptível devido a depressão do seu sistema imunológico. Essa característica foi relatada num estudo epidemiológico dos casos de leishmaniose visceral realizado no Ceará de 2007 a 2011 onde a população de crianças doentes foi maior que a de adultos até o ano de 2006, quando houve uma equiparação entre as populações e um aumento dos casos em adultos a partir do ano de 2008 (CAVALCANTE e VALE, 2014).

Ao estudar a leishmaniose visceral em pacientes coinfectados por HIV atendidos num hospital de referência em Fortaleza foi observado que 46,9% dos casos descobriu a coinfeção devido a leishmaniose visceral que pode ter se comportado como uma doença oportunista devido a imunodepressão desses pacientes (HENN, 2016). Essa coinfeção é considerada um grave problema de saúde pública e requer caracterização, identificação e resolução das dificuldades envolvidas na contenção da progressão dessas doenças (MARTINS-MELO *et al.*, 2014).

A ocorrência de óbito foi maior entre os homens provavelmente pela maior proporção de abandono do tratamento (REIS *et al.*, 2017). O aumento do percentual de coinfeção ao longo dos três períodos também foi observado por Reis *et al.* (2017) quando estes pesquisadores compararam a incidência de coinfeção de 2001-2006 e 2007-2014.

Ao contrário do que foi observado no presente estudo, o diagnóstico positivo utilizando o exame parasitológico ocorreu em 66% dos casos e o IFI foi reagente em mais de 90% dos casos de leishmaniose visceral notificados em Aracaju-SE no período de 2007 a 2011 (GÓES *et al.*, 2014). Provavelmente isso ocorreu devido a uma maior proporção de exames IFI não realizados durante todo o período em comparação ao exame parasitológico do presente estudo.

A exemplo do estudo feito para avaliar o uso de medicamentos no tratamento de leishmaniose visceral em Campo Grande entre os anos 2002 e 2005, mais de 88% dos casos tiveram o uso do Glucantime® como droga de primeira escolha e a Anfotericina B e Anfotericina B lipossomal como drogas de segunda escolha em mais de 57% e 28% dos casos, respectivamente (ALVARENGA *et al.*, 2010). Achados semelhantes foram observados no estudo feito em Aracaju-SE (2007-2011) que teve mais de 78% dos casos de leishmaniose visceral o antimoniato pentavalente como droga inicialmente utilizada, seguida da anfotericina B com mais de 17% dos casos e a anfotericina B lipossomal com quase 5% dos casos (GÓES *et al.*, 2014).

Apesar de que a partir de 2012 o uso da anfotericina B lipossomal cresceu gradativamente no presente estudo e em 2015 passou a superar o uso do antimonial pentavalente como droga de primeira escolha para o tratamento, revelando as mudanças das condutas de tratamento instituídas possivelmente pelo fato desta última droga ser mais eficaz e com menos contraindicações (BRASIL, 2011), bem como o uso desta ser indicado para casos mais graves e como alternativa terapêutica (PELISSARI *et al.*, 2011).

Esta mudança de droga inicial usada para o tratamento pode também estar associada a um aumento da proporção de casos de coinfeção LV-HIV a partir de 2015, pois sabe-se que o antimoniato pentavalente tem alta toxicidade, além disso, quadros de coinfeção facilita a multiplicação da *Leishmania*, reduz as taxas de cura quando o tratamento é realizado com esta droga, pois cria resistência a ela, bem como aumenta a mortalidade. Ao passo que a anfotericina B lipossomal, apesar de mais cara, tem menor toxicidade e melhor eficácia com taxa de cura de 90% (MENON *et al.*, 2016).

5.2 Estudo transversal analítico – Fatores associados à letalidade por leishmaniose visceral

Neste trabalho a taxa de letalidade por leishmaniose visceral ficou abaixo do registrado no Brasil no período de 2008 a 2017 que foi de 6,7%, bem como da região Nordeste que ficou em 6,3% no mesmo período, assim como também de outros estados da região Nordeste como Paraíba que foi de 9,6% entre os anos de 2008 e 2012 e de Sergipe que foi de 13,79% nos anos de 2013 a 2017, apesar que em número absoluto de óbitos o estado do Ceará foi o de maior número de óbitos em todo o período, e a letalidade de Fortaleza deste trabalho só ficou acima dos estados de Maranhão (5,7%) e Bahia (5,4%) (SILVA *et al.*, 2018).

Apesar de muitos óbitos no estado do Ceará, assim como no município de Fortaleza, sua letalidade ser mais baixa em comparação a outros estados do Nordeste como Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas e Sergipe, pode ser atribuída tanto ao menor número de casos, tornando a proporção de óbitos muito elevada, quanto às piores condições dos serviços de saúde quanto ao diagnóstico precoce e o início do tratamento o que também foi observado no estudo realizado em Mossoró-RN que estudou os aspectos epidemiológicos dos óbitos por leishmaniose visceral e encontrou que em mais 53% dos casos o tratamento foi iniciado após 30 dias dos primeiros sintomas, caracterizando um diagnóstico tardio (LEITE e ARAÚJO, 2013).

Assim como no trabalho realizado em Alagoas que estudou os aspectos epidemiológicos relacionados à letalidade por leishmaniose visceral entre os anos de 2007 a 2012, esta taxa foi maior em pessoas do sexo masculino do que entre as pessoas do sexo feminino (ROCHA *et al.*, 2015). Diferentemente, em Mossoró-RN que registrou uma maior taxa de letalidade entre as mulheres (13,7%) contra 10,3% de letalidade entre os homens (LEITE e ARAÚJO, 2013), e em Aracaju-SE que registrou taxa de letalidade superior entre as mulheres (11,4%), enquanto que entre os homens foi de 6% (GÓES *et al.*, 2014).

A letalidade em menores de quatro anos de idade foi significativamente maior no presente estudo. Isto pode estar associado ao fator desnutrição de

moderada a grave e outros achados clínicos, o que foi observado no trabalho realizado num hospital público de Fortaleza em crianças com leishmaniose visceral que apresentaram uma taxa de mortalidade de 13,2% que tinham desnutrição moderada a grave, bem como icterícia, hemorragia, edema e infecção hospitalar ou adquirida na comunidade associadas à mortalidade (REY *et al.*, 2005).

Apesar das taxas de letalidade entre os grupos etários de 60 anos ou mais, 40-59 anos e 20-39 anos estarem entre as mais elevadas do presente estudo e em concordância com o estudo realizado em Alagoas sobre o perfil epidemiológico da letalidade por leishmaniose visceral, neste último os valores das taxas de letalidade foram bem mais elevados, chegando a 75% na faixa etária de 60 anos ou mais. Essa característica pode estar associada à baixa imunidade nessa população (ROCHA *et al.*, 2015).

No presente trabalho, os grupos etários com diferenças estatísticas para o óbito por leishmaniose visceral foram acima de 20 anos. Algo semelhante foi observado no trabalho que avaliou a letalidade por leishmaniose visceral no Nordeste do Brasil e, segundo por faixa etária, as mais acometidas foram 60 anos ou mais, e com aumento considerável os menores de quatro anos, 20-39 anos, 40-59 anos (SILVA *et al.*, 2018).

Foi observado que pacientes com quadro infeccioso, edema, icterícia e fenômenos hemorrágicos, que indicam alterações hepáticas e renais, tiveram maior risco de ir a óbito em comparação aos que não apresentaram tais manifestações clínicas. De modo semelhante foi observado que pacientes com comorbidades associadas de doença hepática e renal e HIV/AIDS tiveram tempo de sobrevivência menor (menos de 70 dias) em comparação aos que não tinham comorbidades (mais de 150 dias) associadas à leishmaniose visceral (ALVARENGA *et al.*, 2010). Achados semelhantes foram encontrados no estudo feito em Mossoró-RN que estudou os aspectos da letalidade e concluiu que associação de comorbidades e a presença de complicações como infecções bacterianas e hemorragias contribuem para um aumento da letalidade (LEITE e ARAÚJO, 2013). A taxa de letalidade também foi significativamente maior no grupo etário de 40-49 anos, assim como nos casos de leishmaniose visceral que apresentaram edema, quadro infeccioso, hemorragias e icterícia provenientes

do estudo realizado em Aracaju-SE entre os anos de 2007 e 2011 (GÓES *et al.*, 2014).

Outro trabalho que visou estudar um modelo que previsse a letalidade por leishmaniose visceral desenvolvendo um *software* detectou que a sonolência, icterícia e sangramento estavam associadas a um maior risco de morte entre menores de dois anos de idade em comparação às crianças de dois anos ou mais e adultos, ao mesmo tempo que a sepse e insuficiência renal estão associadas ao maior risco de morte em crianças maiores de dois anos e em adultos em comparação aos menores de dois anos. No entanto, as infecções de pele associada ao óbito por leishmaniose visceral estar somente relacionada aos bebês menores de dois anos, enquanto que a infecção urinária e neutropenia foram associadas ao óbitos entre os adultos (COSTA *et al.*, 2016).

5.3 Estudo temporal

Em Fortaleza, a doença é endêmica em humanos desde 1995, com acentuada expansão geográfica desde 1999 a 2007, ocorrendo em focos distribuídos em toda a cidade, com alta incidência humana e canina e alta letalidade (ZUBEN e DONALÍSIO, 2016).

No entanto, apesar dos coeficientes de incidência se apresentarem de forma variada nos três períodos estudados, pôde-se observar que a maioria dos bairros de Fortaleza apresentaram incidências entre 0,1 e 5,0 casos por 100 mil habitantes e sempre com o aumento do número de bairros com essa característica e que houve uma redução do número de bairros com altas taxas de incidência (acima de 15 casos por 100 mil habitantes) ao longo dos três períodos. Esse comportamento decrescente foi identificado na região Nordeste do Brasil, a partir de 2012, quando chegou a 43,1% dos casos de leishmaniose visceral no país, à medida que a doença se expandiu para as demais regiões (ROCHA *et al.*, 2018).

Este estudo revelou que a incidência da leishmaniose visceral ao longo dos anos apresentou um aumento até 2010, seguindo de declínio até 2017, entretanto, somente o período decrescente se apresentou com dois pontos de

inflexão significantes, possivelmente devido a uma redução mais importante dessa taxa nos últimos sete anos do estudo ao contrário do que foi encontrado em um estudo realizado nos municípios de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA) que foram comparados entre si quanto à sua tendência temporal por regressão segmentada entre os anos 2010 e 2016, mostrando que a incidência teve comportamento estacionário e o modelo de regressão não apresentou pontos de inflexão significantes. Entretanto, quando não era utilizado o modelo de regressão pode-se observar um comportamento cíclico (DINIZ *et al.*, 2018) o que também diferiu dos achados deste trabalho.

Padrão cíclico foram observados num estudo em Araçatuba (SP) que registrou coeficientes de incidência mais elevadas desde 1999 a 2009 seguindo para uma redução desses valores com certa estabilização de 2010 a 2015 no qual se sugeriu que essa redução ocorreu possivelmente devido às ações de controle (BERMUDI *et al.*, 2018).

Achados semelhantes foram encontrados no estudo realizado em Sergipe nos anos de 2010 a 2015, que identificou uma dispersão difusa dos casos de leishmaniose visceral e que, apesar de ter tido uma queda da incidência em 2012, o que pode ter sido ocasionado pelas ações de vigilância do estado, alguns municípios do estado de Sergipe permaneceram notificando casos novos, configurando em áreas de persistência e de transmissão ativa da doença (ARAÚJO, 2017).

Essas características de mudança dos padrões podem estar associadas às medidas e ações de controle da doença implantadas e executadas no município de Fortaleza, gerando melhores resultados nos últimos anos.

Entretanto, é possível também que essas mudanças sejam apenas características já inerentes ao comportamento da leishmaniose visceral, que apresenta períodos decenais de endemia e epidemia (SHERLOCK, 1996).

Na análise por pontos de inflexão do coeficiente de mortalidade no presente trabalho mostrou um aumento significativo, ao contrário do que foi observado no estudo feito em Sergipe sobre a tendência da mortalidade por doenças tropicais negligenciadas de 1980 a 2013 que apresentou uma tendência estável da taxa de mortalidade padronizadas para leishmanioses, apesar de esta

se apresentar com leve aumento durante os 15 anos de estudo (AAPC=1,34). A mortalidade dentre as doenças tropicais negligenciadas que tinha como causa básica leishmanioses ficou em terceiro lugar (11,8%) nesse mesmo estudo, evidenciando a importância desta doença nesse estado (ALBUQUERQUE *et al.*, 2017).

Achados semelhantes a este trabalho foram encontrados no estudo feito sobre tendência temporal dos indicadores de mortalidade por leishmaniose visceral a nível nacional entre os anos de 2000 e 2011, apresentando um aumento significativo, que também foi observado quando estratificado por sexo (MARTINS-MELO *et al.*, 2014), diferentemente do presente trabalho que em ambos os sexos a mortalidade foi cíclica, mas somente o sexo masculino apresentou tendência significativa.

No mesmo trabalho, tanto os coeficientes de mortalidade como os de letalidade por leishmaniose visceral apresentaram tendências crescentes e estatisticamente significativas, mesmo apresentando declínios em algumas regiões. Houve destaque para as regiões Norte e Sudeste do Brasil, que registraram elevação da mortalidade, e a região Nordeste que teve um aumento significativo dos casos fatais ao longo de todo o período (MARTINS-MELO *et al.*, 2014).

Achado semelhante ao presente estudo de Fortaleza foi identificado na cidade de Belo Horizonte/MG, de 1994 a 2007, cujo coeficiente de mortalidade apresentou tendência anual crescente; porém, diferentemente, o coeficiente de letalidade mostrou tendência crescente em Fortaleza e estacionária em Belo Horizonte (LOPES *et al.*, 2010).

Entre os principais fatores que contribuem para o aumento da letalidade estão o diagnóstico tardio e a expansão da epidemia acometendo grupos de indivíduos com comorbidades, sendo que as complicações infecciosas e as hemorragias são os principais fatores de risco para a morte na leishmaniose visceral (GÓES *et al.*, 2012). Além do mais, há escassez de pesquisas sobre a eficácia atual das drogas de escolha usadas para tratar a leishmaniose visceral, e maiores esforços são necessários para melhorar o atendimento de forma crítica pacientes doentes para evitar a morte (SOUSA *et al.*, 2018).

Outra razão para um maior coeficiente de letalidade pode estar associado a uma conduta terapêutica inadequada ou a ausência de um acompanhamento clínico adequado (MENON *et al.*, 2016), haja vista que a proporção de ausência de utilização de qualquer medicamento no tratamento foi aumentando ao longo dos anos, chegando ao seu pico máximo em 2017 com 5,4% dos casos. Além disso, pode também estar ligado com a falta ou pouca adesão ao tratamento padrão (MENON *et al.*, 2016), implicando diretamente em duas das ações de vigilância que são o diagnóstico e tratamento precoces.

5.4 Estudo espacial

A expansão da leishmaniose visceral em Fortaleza pode estar diretamente relacionada com a urbanização da doença e do vetor, mudanças socioambientais, e a migração de populações humanas e caninas de áreas endêmicas, introduzindo assim o parasito em novos ambientes (CARDIM *et al.*, 2013; D'ANDREA e GUIMARÃES, 2018).

A distribuição geográfica tem sido ferramenta utilizada em estudos epidemiológicos relacionados à leishmaniose visceral, identificando padrões espaciais de morbidade e/ou mortalidade e fatores socioeconômicos e ambientais associados, gerando informações que contribuem para a prevenção e o controle da doença no território estudado (DANTAS-TORRES e BRANDÃO-FILHO, 2006).

Os resultados da distribuição espacial da leishmaniose visceral revelam a importância desta doença no município de Fortaleza. A análise da distribuição espacial tanto descritiva como analítica mostrou um comportamento de padrão aleatório e disperso, podendo ocorrer, portanto, em qualquer um dos bairros do município de forma endêmica, entretanto com tendência de redução no coeficiente de incidência.

A análise de suavização espacial com abordagem local gerou taxas mais estáveis corrigidas, mostrando que o coeficiente de incidência da leishmaniose visceral nos bairros de Fortaleza vem diminuindo ao longo dos três períodos,

assim como o número de bairros com incidências mais elevadas também vem diminuindo.

Na análise espacial de autocorrelação local foi observado que o coeficiente de incidência da leishmaniose visceral nos bairros de Fortaleza apresentou um aumento do número de bairros com incidências alta/alta e diminuição do número de bairros com este coeficiente baixo/baixo.

Essas características são comuns quando se trata da leishmaniose visceral, sendo relatadas também num estudo que descreveu a ocorrência da leishmaniose visceral num município de São Paulo no tempo e espaço nos anos de 1999 e 2000, registrando inicialmente poucos casos distribuídos na cidade, seguido de aumentos sucessivos de casos de 2001 a 2004 com declínio em 2005 e 2006, com novo aumento de casos entre 2007 a 2009 e nova queda do número de casos no período entre 2010 e 2015 (BERMUDI *et al.*, 2018). Esse padrão cíclico e com certa estabilidade dos coeficientes de incidências também foi observado por Bermudi *et al.* (2018) ao analisarem espacialmente a ocorrência de leishmaniose visceral em Araçatuba, nesse estudo foi observado também uma redução desse indicador ao compará-la em dois períodos e essa redução ocorreu, possivelmente, devido às ações de controle.

Estes aspectos cíclicos também foram observados no estudo realizado num município da Bahia, onde foi destacado que as interações ecológicas da leishmaniose visceral vêm ocorrendo desde a década de 1950 de forma endêmica e com decênios cíclicos de epidemias que duram cerca de três anos e em seguida o número de casos começa a diminuir até o retorno da condição de endemia (SHERLOCK, 1996).

Este comportamento cíclico da leishmaniose visceral também está relacionado aos agentes integrantes da sua dinâmica de transmissão, como por exemplo a densidade de *Lu. longipalpis*, a frequência peridoméstica de reservatórios, número de cães soropositivos na região de ocorrência da doença e até mesmo o clima (SHERLOCK, 1996).

Sherlock (1996) observou que mesmo com a ocorrência do vetor durante o ano todo, ele é mais abundante nos períodos mais chuvosos, sendo correlacionando com o surgimento de novos casos, assim como a relação entre

o aumento da soropositividade de cães e o surgimento de epidemia humana. Também foi observado que nos anos de clima normal o vetor é abundante em toda a área, porém em períodos de seca ele é mais encontrado no intra e peridomicílio, parecendo se assemelhar à característica decenal epidêmica da leishmaniose visceral (SHERLOCK, 1996). Lopes *et al* (2010) também relata a permanência de um quantitativo expressivo de cães no campo como reservatório da doença (LOPES *et al.*, 2010).

Por outro lado, em Fortaleza, pode-se notar que os bairros localizados nas Secretarias Executivas Regionais III e V apresentaram as maiores coeficientes de incidência, fato semelhante ao que ocorreu num estudo realizado em Fortaleza quando se analisou a epidemiologia da leishmaniose visceral e a sua distribuição por SER constatando que estas mesmas regionais apresentaram um aumento do número de casos de leishmaniose visceral, concentrando mais de 50% dos casos e com os maiores coeficientes de incidências no período de 2001 a 2007. Já a regional II apresentou os menores coeficientes de incidência corroborando com os achados de Lima e Batista (2009) que além da regional II também registrou a regional I com menores taxas de incidências (LIMA e BATISTA, 2009).

A ocorrência da leishmaniose visceral nos bairros de Fortaleza se apresentou de forma heterogênea com tendência a diminuição do seu coeficiente de incidência ao longo dos três períodos estudados, apesar da não ocorrência de casos nos bairros ter se mantido com certa estabilidade, assim como o número de bairros que registraram casos também, quase 80% dos bairros no primeiro período, em torno de 75% no segundo e aumentando para aproximadamente 80% no último período avaliado. Percentual semelhante foi encontrado num estudo que avaliou a distribuição espacial da incidência da leishmaniose visceral em Fortaleza nos anos de 1995 a 2008, relatando que 70% dos bairros deste município foram afetados pela doença em 2008 e considerando este ano epidêmico (GONÇALVES, 2010).

Nesse mesmo estudo foi observado que as maiores taxas de incidência com abordagem de comparação de médias móveis ao longo dos anos sofreu deslocamentos do leste em 1999 para o oeste da cidade em 2005 a 2008 (GONÇALVES, 2010), corroborando com os achados do presente estudo que

concentrou as maiores taxas de incidência no lado oeste da cidade em todo o período.

No entanto, ao se analisar a distribuição espacial dos coeficientes de incidência com uma abordagem empírica, percebe-se que, apesar de também revelar uma diminuição dessa taxa ao longo dos anos, ela só apresentou valor zero em um único bairro (Cidade 2000) no primeiro e último período, e apresentou as maiores taxas tanto no lado leste como mais central da cidade, diferindo dos achados de Gonçalves (2010) que, a partir de 2005 até 2008, relatou que as maiores incidências foram na região oeste da cidade (GONÇALVES, 2010).

Ao se estratificar as áreas segundo o *BoxMap* pode-se observar que as áreas classificadas como alto/alto se deslocaram ao longo dos anos assim como foi também observado no estudo que visou identificar as áreas de risco para leishmaniose visceral em Fortaleza de 1995 a 2008, revelando que de 1995 a 1999 as áreas alta/alta se concentraram nas regiões oeste e sul da cidade, de 2000 a 2004 se concentraram no norte e leste e em 2005 a 2008 voltaram para a região oeste (GONÇALVES, 2010).

Já quando foi realizada a estratificação das áreas segundo o *MoranMap* foi observado que somente o bairro Sapiranga Coité foi classificado como de alto risco no primeiro período do presente estudo e no estudo de Gonçalves (2010) quando também identificou três *clusters* de alto risco nos bairros Granja Lisboa, Parque Dois Irmãos, Jardim Cearense, Castelão, Parque Manibura e o já citado bairro Sapiranga Coité em 1995 a 1999, um *cluster* em 2000 a 2004 dos bairros Centro, Moura Brasil e Carlito Pamplona e dois *clusters* em 2005 a 2008 dos bairros Granja Lisboa, Conjunto Ceará I, Siqueira, Genibau, Granja Portugal, Centro e Moura Brasil (GONÇALVES, 2010).

É coerente afirmar que locais com registro de maiores coeficientes de incidência de leishmaniose visceral estão correlacionados à locais sob influência de piores condições de vida, e a sua transmissão depende de fatores socioeconômicos locais (MENON *et al.*, 2016). Isto foi constatado no estudo onde foi analisado as circunstâncias determinantes para a ocorrência de leishmaniose visceral vinculadas às condições de vulnerabilidade num município

de Tocantins que identificou *clusters* de alta incidência circunscritas por áreas com piores condições de vida, levando-se em consideração a estrutura domiciliar, social e a infraestrutura urbana (TOLEDO *et al.*, 2017).

Outro estudo feito em Montes Claros-MG relatou que este município tinha clima e topografia que privilegiavam a proliferação de flebotomíneos, assim como a existência de moradias pobres sem instalações básicas de água e esgoto (PRADO *et al.*, 2011). Essas piores condições de vida podem ser observadas nos bairros que foram detectados no presente trabalho como de alto risco: Sapiranga Coité, Jangurussu e Ancuri. No trabalho que estudou a vulnerabilidade socioambiental de Fortaleza foi constatado que os bairros mais distantes do centro apresentam maiores taxas de vulnerabilidade, com destaque para os bairros mais fronteiriços e recentes da cidade com características de pobreza e vulnerabilidade como Granja Lisboa, Siqueira, Canindezinho, Mondubim, Ancuri, Paupina, Jangurussu, Sapiranga, Lagoa Redonda. Além disso, também foi relatado que bairros da zona oeste de Fortaleza apresentam renda média e baixa (DANTAS, 2009), o que pode justificar a ocorrência mais acentuada de maiores incidências de leishmaniose visceral nesta região, haja vista que esta doença está relacionada a indivíduos com menores rendas.

Segundo o Anuário de Fortaleza 2012-2013 cerca de 53% da população de Fortaleza é coberta pela rede de esgoto, representando aproximadamente 1.333.000 habitantes. Mesmo sendo mais da metade, a outra parcela da população não é favorecida pela rede de esgoto, ou seja, não há saneamento básico (FORTALEZA, 2019). No trabalho que visou analisar a infraestrutura dos bairros de Fortaleza mostrou que bairros como Parque Santa Rosa e Curió, que se localizam próximos aos bairros de alto risco do presente estudo, foram considerados com menos de 5% dos domicílios ligados a rede de esgoto (IPECE, 2012), sugerindo uma exposição ao acúmulo de lixo e outras matérias orgânicas que servem de substrato para o desenvolvimento do flebotomíneo.

De modo geral, a distribuição espacial dos casos incidentes de leishmaniose visceral humana pode ser associada com a ocorrência de casos de leishmaniose visceral canina. Essa certificação de sobreposição de casos humanos com os casos caninos foi detectada no estudo realizado em Montes

Claros-MG que identificou que a soropositividade canina coexistiu com os casos humanos em todas as áreas (PRADO *et al.*, 2011).

Ao realizar um estudo de intervenção randomizado no controle da leishmaniose visceral em ambiente urbano, Costa *et al.* (2007) observaram que ao associar a eutanásia de cães infectados e a borrifação de inseticida piretroide intradomiciliar gera um efeito protetor na incidência de casos humanos de leishmaniose visceral (COSTA *et al.*, 2007).

Os coeficientes de mortalidade e letalidade também se mostraram variáveis mesmo quando mais de 70% dos bairros não registraram óbitos. O importante é destacar que o coeficiente de letalidade cresceu nos bairros de Fortaleza.

A máxima taxa de mortalidade bruta deste estudo ficou abaixo (5,9 óbitos por 100 mil habitantes) da taxa encontrada no trabalho feito a nível nacional que foi de 9,5 óbitos por 100 mil habitantes, assim como a análise suavizada deste estudo que foi de 2,9 óbitos por 100 mil habitantes e a taxa encontrada no trabalho feito a nível nacional que foi de 3,6 mortes por 100 mil habitantes. Nesse mesmo estudo foi observado que, semelhantemente ao presente trabalho que identificou uma média de 19,6% dos bairros com mortalidade acima de 0,5 óbitos por 100 mil habitantes, os mapas temáticos revelam altas taxas de mortalidade nos municípios (acima de 0,5 óbitos por 100 mil habitantes), concentradas mais na região Nordeste em todos os nove estados, em áreas dos estados do Tocantins, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Pará e Roraima (MARTINS-MELO *et al.*, 2014).

A análise de suavização espacial do coeficiente de mortalidade da leishmaniose visceral por bairros de Fortaleza se mostrou flutuante. Houve elevação do coeficiente de mortalidade em determinados bairros no segundo período em relação ao primeiro, porém com registro de mortalidade zero em maior número de bairros no segundo período. No último período esse coeficiente retorna a aumentar, assim como o número de bairros que registram coeficiente de mortalidade maior que zero.

No período de 2005 a 2009, ao analisar os municípios de Fortaleza, Belo Horizonte, Campo Grande e Palmas, Pinto Junior *et al* (2013) observaram que

Fortaleza apresentou a maior média do número de casos de leishmaniose visceral (188), incidência média de 7,2 casos por 100 mil habitantes e letalidade média de 4,0%. No entanto, Campo Grande obteve a maior incidência média do período (18,7 casos por 100 mil habitantes) mas o segundo maior coeficiente de letalidade médio (5,4%). Entretanto, Palmas apresentou o segundo maior coeficiente de incidência médio com 15,6 casos por 100 mil habitantes, enquanto que Belo Horizonte apresentou o maior coeficiente de letalidade médio (8,9%) e a menor incidência média (5,4 casos por 100 mil habitantes) em comparação aos outros três municípios (PINTO JUNIOR *et al.*, 2013).

É sabido também que a ocorrência de leishmaniose visceral está associada a localidades com infraestrutura precária, onde há maior prevalência de pobreza, bem como um maior número de cães infectados (MENON *et al.*, 2016). No presente estudo os bairros Sapiranga Coité, Jangurussu e Ancuri representaram as áreas de alto risco para a incidência de leishmaniose visceral, sobrepondo as mesmas áreas de vulnerabilidade muito alta encontradas com infraestrutura precária no estudo de vulnerabilidade ambiental em Fortaleza que incluíam as áreas próximas ao à Sabiaguaba (ZANELLA *et al.*, 2011).

6 LIMITAÇÕES

O presente trabalho apresentou limitações relacionadas ao uso de dados secundários provenientes do SINAN, como: campos contendo preenchimentos inadequados, além de algumas informações ausentes ou incompletas. No entanto, estas situações não influenciaram na conclusão do estudo devido ao grande volume de notificações de leishmaniose visceral em pessoas residentes Fortaleza.

7 CONCLUSÃO

Foi verificado que a leishmaniose visceral atinge, em sua maioria, indivíduos do sexo masculino, entre as faixas etária de 0 a 4 anos e entre os grupos etários de 20 anos ou mais, indivíduos pardos, de escolaridade entre fundamental I e ensino médio.

A droga mais utilizada para o tratamento foi o antimonial pentavalente, porém a partir de 2015 a anfotericina B lipossomal passou a ser o medicamento de primeira escolha, bem como a proporção de casos de coinfeção LV-HIV que também aumentou no mesmo período.

Pacientes do sexo masculino, com 20 anos ou mais, apresentando fraqueza, quadro infeccioso, edema, icterícia e fenômenos hemorrágicos, tratados com anfotericina B ou anfotericina B lipossomal apresentaram maior risco de ir a óbito, indicando que provavelmente outras medidas que envolvem, principalmente, o diagnóstico precoce e o acompanhamento do paciente, devem ser tomadas para diminuir a letalidade.

Ao longo dos onze anos de estudo a incidência da leishmaniose visceral tendeu ao decréscimo em Fortaleza, apesar de ainda apresentar uma incidência elevada quando comparada com a incidência do Brasil que entre 2007 e 2017 variou de 1,5 a 2,0 casos por 100 mil habitantes (BRASIL, 2018), permanecendo endêmica neste município.

Tanto a mortalidade como a letalidade geral e por sexo apresentaram padrões cíclicos com períodos de declínios e picos acentuados, com exceção da letalidade do sexo feminino que tendeu ao crescimento.

A distribuição espacial da incidência da leishmaniose visceral é dispersa, atingindo quase todos os bairros de Fortaleza durante os anos de 2007 a 2017, porém esse coeficiente apresentou-se mais elevado na região oeste da cidade, onde possui bairros com IDH médio, baixo e muito baixo. Já a distribuição da mortalidade e letalidade também foi dispersa, porém com áreas de concentrações ao norte, sul e oeste. Somente a mortalidade suavizada

apresentou certa homogeneidade nos bairros de Fortaleza, com áreas ao nordeste da cidade sem casos de óbitos.

Na análise de *BoxMap* a incidência apresentou poucas áreas alta/alta distribuídas em todo o município, sendo sua maioria áreas consideradas baixo/baixo. Na análise *MoranMap* áreas de alto risco para a leishmaniose visceral foram encontradas nos bairros Sapiranga Coité, Ancuri e Jangurussu, cujos seus IDH são de baixo a muito baixo.

Segundo o *BoxMap*, a distribuição do coeficiente de mortalidade da leishmaniose visceral nos bairros de Fortaleza apresentou, de forma geral ao longo dos três períodos, uma estabilidade do número de bairros com mortalidades alta/alta que se concentraram em regiões do sul, noroeste e central da cidade; e aumento do número de bairros com valores baixo/baixo dispersos pela cidade. Já o *MoranMap* revelou que os bairros Bela Vista, Mondubim, Demócrito Rocha e Panamericano apresentaram-se como áreas de risco para a mortalidade.

Foi observado que o coeficiente de letalidade da leishmaniose visceral na análise *BoxMap* apresentou um leve aumento do número de bairros com letalidades alta/alta com concentração destes em áreas do norte, sul e central da cidade; e um comportamento flutuante do número de bairros com valores baixo/baixo bem distribuídos no mapa. Já na análise *MoranMap* somente os bairros Paupina e Demócrito Rocha apresentaram áreas de risco para a letalidade.

REFERÊNCIAS

AKHOUNDI, M.; KUHLS, K.; CANNET, A.; VOTYPKA, J.; MARTY, P.; DELAUNAY, P.; SERENO, D. A Historical Overview of the Classification, Evolution, and Dispersion of Leishmania Parasites and Sandflies. **PLoS Negl Trop Dis**, v. 10, n. 3, p. e0004349, Mar 2016. ISSN 1935-2735 (Electronic)

1935-2727 (Linking). Disponível em: <

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26937644> >.

ALBUQUERQUE, M. A. C.; DIAS, D. M.; VIEIRA, L. T.; LIMA, C. A.; SILVA, A. M. Mortality Trends for Neglected Tropical Diseases in the State of Sergipe, Brazil, 1980 – 2013. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 6, n. 1, p. 20, 2017/02/08 2017. ISSN 2049-9957. Disponível em: < <https://doi.org/10.1186/s40249-016-0232-8> >.

ALVARENGA, D. G. d.; ESCALDA, P. M. F.; COSTA, A. S. V. d.; MONREAL, M. T. F. D. Leishmaniose visceral: estudo retrospectivo de fatores associados à letalidade. 2010.

ANTUNES, J. L. F.; CARDOSO, M. R. A. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, p. 565-576, 2015. ISSN 2237-9622.

ARAÚJO, D. C. Análise espacial dos casos humanos de leishmaniose visceral. **Arquivos de Ciências da Saúde**, v. 24, n. 2, p. 71-75, 2017. ISSN 2318-3691.

BARBOSA, I. R. Epidemiologia da Leishmaniose Visceral no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 3, n. 1, p. 17-21, 2013. ISSN 2238-3360.

BARBOSA, I. R.; COSTA, Í. C. C. Aspectos clínicos e epidemiológicos da leishmaniose visceral em menores de 15 anos no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Scientia Medica**, v. 23, n. 1, 2013. ISSN 1980-6108 1806-5562.

BARROS, L.; MOREIRA, R.; ARAÚJO, T.; FROTA, N.; CAETANO, J.; FEITOSA, A. C. Clinical and epidemiological aspects of visceral leishmaniasis in children. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, v. 6, n. 3, p. 966-975, 2014. ISSN 18096107 21755361.

BATISTA, F. M. A.; MACHADO, F. F. O. A.; SILVA, J. M. O.; MITTMANN, J.; BARJA, P. R.; SIMIONI, A. R. Leishmaniose: perfil epidemiológico dos casos notificados no estado do Piauí entre 2007 e 2011. **Revista univap**, v. 20, n. 35, p. 44-55, 2014. ISSN 2237-1753.

BERMUDI, P. M. M.; GUIRADO, M. M.; RODAS, L. A. C.; DIBO, M. R.; CHIARAVALLOTI-NETO, F. Spatio-temporal analysis of the occurrence of human visceral leishmaniasis in Aracatuba, State of Sao Paulo, Brazil. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 51, n. 4, p. 452-460, Jul-Aug 2018. ISSN 1678-9849 (Electronic) 0037-8682 (Linking). Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30133627> >.

BOELAERT, M.; VERDONCK, K.; MENTEN, J.; SUNYOTO, T.; VAN GRIENSVEN, J.; CHAPPUIS, F.; RIJAL, S. Rapid tests for the diagnosis of visceral leishmaniasis in patients with suspected disease. **Cochrane database of systematic reviews**, n. 6, 2014. ISSN 1465-1858.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Abordagens espaciais na saúde pública.** Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Simone M. Santos, Christovam Barcellos, organizadores. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006.

_____. **Ministério da Saúde. Sistemas de Informações Geográficas e Análise Espacial na Saúde Pública** Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Simone M. Santos, Reinaldo Souza-Santos, organizadores. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007a.

_____. **Ministério da Saúde. Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública** Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Simone M. Santos, Wayner V. Souza, organizadores. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007b.

_____. **Ministério da Saúde. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso** 8 rev. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília: 2010.

_____. **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Leishmaniose visceral : recomendações clínicas para redução da letalidade.** Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica, 2011. 78.

_____. **Ministério da Saúde. Guia de Vigilância em Saúde.** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. - Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2014.

_____. **Ministério da Saúde. Manual de recomendações para diagnóstico, tratamento e acompanhamento de pacientes com a coinfeção leishmania-HIV.** 1 rev. e ampl. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2015.

_____. **Ministério da Saúde. Guia de Vigilância em Saúde.** 1 atual. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia e Serviços. Brasília Editora do Ministério da Saúde, 2016.

_____. **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde : volume único.** 3ª . ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. 740 p.

BRASIL, M. d. S. **Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana** 2. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007.

CARDIM, M. F.; GUIRADO, M. M.; DIBO, M. R.; CHIARAVALLLOTI, F. N. Visceral leishmaniasis in the state of Sao Paulo, Brazil: spatial and space-time analysis. **Rev Saude Publica**, v. 50, p. 48, Aug 11 2016. ISSN 1518-8787 (Electronic) 0034-8910 (Linking). Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27533364> >.

CARDIM, M. F. M.; RODAS, L. A. C.; DIBO, M. R.; GUIRADO, M. M.; OLIVEIRA, A. M.; CHIARAVALLLOTI NETO, F. Introdução e expansão da Leishmaniose visceral americana em humanos no estado de São Paulo, 1999-2011. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 691-700, 2013. ISSN 0034-8910.

CAVALCANTE, Í. J. M.; VALE, M. R. Epidemiological aspects of visceral leishmaniasis (kala-azar) in Ceará in the period 2007 to 2011. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 17, n. 4, p. 911-924, 2014. ISSN 1415-790X.

CEARÁ. **Secretaria da Saúde do Estado do Ceará. Boletim epidemiológico: Leishmaniose visceral 2016.**

_____. **Secretaria da Saúde do Estado do Ceará. Boletim epidemiológico: Leishmaniose visceral 2017.**

_____. **Secretaria da Saúde do Estado do Ceará. Boletim epidemiológico: Leishmaniose visceral 2018.**

COSTA, C. H. N.; TAPETY, C. M. M.; WERNECK, G. L. Controle da leishmaniose visceral em meio urbano: estudo de intervenção randomizado fatorial. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 40, n. 4, p. 415-419, 2007.

COSTA, D. L.; ROCHA, R. L.; CHAVES, E. B. F.; BATISTA, V. G. V.; COSTA, H. L.; COSTA, C. H. N. Predicting death from kala-azar: construction, development, and validation of a score set and accompanying software. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 49, n. 6, p. 728-740, 2016. ISSN 0037-8682.

COSTA, J. M. L. Epidemiologia das leishmanioses no Brasil. 2005. ISSN 0016-545X.

D'ANDREA, L. A. Z.; GUIMARÃES, R. B. A importância da análise de distribuição espacial da leishmaniose visceral humana e canina para as ações de vigilância em saúde. **Hygeia**, v. 14, n. 28, p. 121-138, 2018. ISSN 1980-1726.

DANTAS-TORRES, F.; BRANDÃO-FILHO, S. P. Expansão geográfica da leishmaniose visceral no Estado de Pernambuco. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 39, n. 4, p. 352-356, 2006.

DANTAS, E. W. C. **Vulnerabilidade socioambiental na região metropolitana de Fortaleza**. Eustogio Wanderely Correia, 2009. ISBN 8572823530.

DAVID, J. R.; STAMM, L. M.; BEZERRA, H. S.; SOUZA, R. N.; KILLICK-KENDRICK, R.; LIMA, J. W. O. Deltamethrin-impregnated dog collars have a potent anti-feeding and insecticidal effect on *Lutzomyia longipalpis* and *Lutzomyia migonei*. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 96, n. 6, p. 839-847, 2001. ISSN 0074-0276.

DINIZ, L. F. B.; SOUZA, C. D. F.; CARMO, R. F. D. Epidemiology of human visceral leishmaniasis in the urban centers of the lower-middle Sao Francisco Valley, Brazilian semiarid region. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 51, n. 4, p. 461-466, Jul-Aug 2018.

ISSN 1678-9849 (Electronic)

0037-8682 (Linking). Disponível em: <

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30133628> >.

FERNÁNDEZ, E.; GONZÁLEZ, J. R.; BORRÀS, J. M.; MORENO, V.; SÁNCHEZ, V.; PERIS, M. Recent decline in cancer mortality in Catalonia (Spain). A joinpoint regression analysis. **European Journal of Cancer**, v. 37, n. 17, p. 2222-2228, 2001. ISSN 0959-8049.

FORTALEZA. Prefeitura de Fortaleza. A cidade. 2018. Disponível em: <
<https://www.fortaleza.ce.gov.br/a-cidade> >. Acesso em: 26 mar 2018.

_____. Anuário de Fortaleza. Infraestrutura. 2019. Disponível em: <
<http://www.anuariodefortaleza.com.br/infraestrutura/abastecimento-e-saneamento-em-fortaleza.php> >. Acesso em: 23 jul 2019.

GÓES, M. A. O.; JERALDO, V. d. L. S.; OLIVEIRA, A. S. Urbanização da leishmaniose visceral: aspectos clínicos e epidemiológicos em Aracaju, Sergipe, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v. 9, n. 31, p. 119-126, 2014. ISSN 2179-7994.

GÓES, M. A. O.; MELO, C. M.; JERALDO, V. L. S. Série temporal da leishmaniose visceral em Aracaju, estado de Sergipe, Brasil (1999 a 2008): aspectos humanos e caninos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, p. 298-307, 2012. ISSN 1415-790X.

GONÇALVES, R. P. **Epidemia de leishmaniose visceral americana em Fortaleza, Ceará: dinâmica espacial e temporal**. 2010. 117 Dissertação (Mestrado) (Dissertação (Mestrado)). Programa de Pós-Graduação em Patologia, Universidade Federal do Ceará. Programa de Pós-Graduação em Patologia. , Fortaleza.

HINO, P.; VILLA, T. C. S.; SASSAKI, C. M.; NOGUEIRA, J. d. A.; SANTOS, C. B. d. Geoprocessamento aplicado en el área de salud. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 14, n. 6, p. 939-943, 2006. ISSN 0104-1169.

IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. Fortaleza. 2018. Disponível

em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/fortaleza/panorama> >. Acesso em: 26 mar 2018.

IPECE. Instituto de pesquisa e estratégia econômica do Ceará. Perfil municipal de Fortaleza. Tema IX: as condições domiciliares dos bairros. 2012.

_____. **Instituto de pesquisa e estratégia econômica do Ceará. Perfil básico municipal: Fortaleza 2016.**

LAINSON, R. The Neotropical Leishmania species: a brief historical review of their discovery, ecology and taxonomy. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 1, n. 2, 2010. ISSN 2176-6223.

LEITE, A. I.; ARAÚJO, L. B. Leishmaniose visceral: aspectos epidemiológicos relacionados aos óbitos em Mossoró-RN. **Revista de Patologia Tropical/Journal of Tropical Pathology**, v. 42, n. 3, 2013. ISSN 1980-8178.

LIMA, M. B.; BATISTA, E. A. R. Epidemiologia da leishmaniose visceral humana em Fortaleza-CE. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 22, n. 1, p. 16-23, 2009. ISSN 1806-1222.

LISBOA, A. R.; LEITE, F. C.; DANTAS, A. E. F.; OLIVEIRA, I. B.; EVANGELISTA, T. R.; SOUSA, J. B. G. Análise epidemiológica de leishmaniose visceral em Municípios do Sertão Paraibano. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**, v. 6, n. 3, 2016. ISSN 2358-2391.

LOPES, E. G. P.; MAGALHÃES, D. F.; SILVA, J. A.; HADDAD, J. P. A.; MOREIRA, E.

C. Distribuição temporal e espacial da leishmaniose visceral em humanos e cães em Belo Horizonte-MG, 1993 a 2007. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 2010. ISSN 0102-0935.

MAIA-ELKHOURY, A. N. S.; ALVES, W. A.; SOUSA-GOMES, M. L.; SENA, J. M.; LUNA, E. A. Visceral leishmaniasis in Brazil: trends and challenges. **Cadernos de saude publica**, v. 24, p. 2941-2947, 2008. ISSN 0102-311X.

MANDELL, G. L.; DOUGLAS, G. R.; BENNETT, J. E. Principles and practice of infectious diseases: volume 2. In: (Ed.). **Principles and practice of infectious diseases: volume 2**, 1979.

MARCONDES, C. B. Doenças transmitidas e causadas por artrópodes. In: (Ed.). **Doenças transmitidas e causadas por artropodes**, 2009.

MARCONDES, M.; ROSSI, C. N. Leishmaniose visceral no Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 50, n. 5, p. 341-352, 2013. ISSN 1678-4456.

MARTINS-MELO, F. R.; LIMA MDA, S.; RAMOS, A. N., Jr.; ALENCAR, C. H.; HEUKELBACH, J. Mortality and case fatality due to visceral leishmaniasis in Brazil: a nationwide analysis of epidemiology, trends and spatial patterns. **PLoS One**, v. 9, n. 4, p. e93770, 2014. ISSN 1932-6203 (Electronic) 1932-6203 (Linking). Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24699517> >.

MEDRONHO, R. d. A.; BLOCH, K. V.; LUIZ, R. R.; WERNECK, G. L. **Epidemiologia**. São Paulo: Editora Atheneu, 2009.

MELO, E. C.; MATHIAS, T. A. F. Distribuição e autocorrelação espacial de indicadores da saúde da mulher e da criança, no Estado do Paraná, Brasil. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 18, n. 6, p. Tela 1-Tela 10, 2010. ISSN 1518-8345.

MENON, S. S.; ROSSI, R.; NSHIMYUMUKIZA, L.; ZINSZER, K. Decentralized control of human visceral leishmaniasis in endemic urban areas of Brazil: a literature review. **Tropical medicine and health**, v. 44, n. 1, p. 9, 2016. ISSN 1349-4147.

MOLINARO, E. M.; CAPUTO, L. F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde**, v. 5: EPSJV 2012.

NASSER, J. T.; DONALISIO, M. R.; VASCONCELOS, C. H. Distribuição espacial dos casos de leishmaniose tegumentar americana no município de Campinas, Estado de São Paulo, no período de 1992 a 2003. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, n. 3, p. 309-314, 2009. ISSN 0037-8682.

OLIVEIRA, A. L. L.; PANIAGO, A. M. M.; DORVAL, M. E. C.; OSHIRO, E. T.; LEAL, C. R.; SANCHES, M.; CUNHA, R. V.; BÓIA, M. N. Foco emergente de leishmaniose visceral em Mato Grosso do Sul. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 39, p. 446-450, 2006.

OLIVEIRA, G. S.; LIMA, M. C. B. M.; LYRA, C. O.; OLIVEIRA, A. G. R. C.; FERREIRA, M. A. F. Desigualdade espacial da mortalidade neonatal no Brasil: 2006 a 2010. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, p. 2431-2441, 2013. ISSN 1413-8123.

OMS. **Organização Mundial da Saúde. Trabalhando para superar o impacto global de doenças tropicais negligenciadas.** Organização Mundial da Saúde. Primeiro Relatório da OMS sobre doenças tropicais negligenciadas. 2010

_____. Organização Mundial da Saúde. Leishmaniosis. 2016. Disponível em: < <http://www.who.int/leishmaniasis/disease/en/> >. Acesso em: 15 set 2016.

_____. Organização Mundial da Saúde. Leishmaniose. 2019. Disponível em: < <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis> >. Acesso em: 23 jul 2019.

_____. Organização Mundial da Saúde. Leishmaniose: Situação epidemiológica. 2019a. Disponível em: < <https://www.who.int/leishmaniasis/burden/en/> >. Acesso em: 21 ago 2019.

OPAS. Organização Panamericana da Saúde. Doenças Transmissíveis e Não-Transmissíveis: Leishmanioses. 2017. Disponível em: < http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=423:leishmanioses&Itemid=463 >. Acesso em: 10 set 2017.

_____. Organização Panamericana da Saúde. Relatório da OMS informa progressos sem precedentes contra doenças tropicais negligenciadas. 2019. Disponível em: < https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5401:relatorio-da-oms-informa-progressos-sem-precedentes-contra-doencas-tropicais-negligenciadas&Itemid=812 >. Acesso em: 23 jul 2019.

OPAS; OMS. **Organização Panamericana da Saúde e Organização Mundial da Saúde. Leishmanioses: Informe epidemiológico das Américas.** Mar 2019. 2019

ORTIZ, R. C.; ANVERSA, L. Epidemiologia da leishmaniose visceral em Bauru, São Paulo, no período de 2004 a 2012: um estudo descritivo. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 1, p. 97-104, 2015. ISSN 1679-4974.

PELISSARI, D. M.; CECHINEL, M. P.; SOUSA-GOMES, M. L.; LIMA JÚNIOR, F. E. F. Tratamento da Leishmaniose Visceral e Leishmaniose Tegumentar Americana no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 1, p. 107-110, 2011. ISSN 1679-4974.

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia: teoria e prática.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

PINTO JUNIOR, V. L.; LANE, V. F. M.; PEREIRA, L. R. M. Judicialização das Ações de Vigilância em Saúde: o caso da Leishmaniose Visceral. **Tempus Actas de Saúde Coletiva**, v. 7, n. 1, p. 55-62, 2013. ISSN 1982-8829.

PRADO, P. F.; ROCHA, M. F.; SOUSA, J. F.; CALDEIRA, D. I.; PAZ, G. F.; DIAS, E. S. Epidemiological aspects of human and canine visceral leishmaniasis in Montes Claros, State of Minas Gerais, Brazil, between 2007 and 2009. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 5, p. 561-566, 2011. ISSN 0037-8682.

QUEIROZ, M. J. A.; ALVES, J. G. B.; CORREIA, J. B. Leishmaniose visceral: características clínico-epidemiológicas em crianças de área endêmica. **J Pediatr**, v.

80, n. 2, p. 141-6, 2004.

REIS, L. L. D.; BALIEIRO, A.; FONSECA, F. R.; GONCALVES, M. J. F. Changes in the epidemiology of visceral leishmaniasis in Brazil from 2001 to 2014. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 50, n. 5, p. 638-645, Sep-Oct 2017. ISSN 1678-9849 (Electronic) 0037-8682 (Linking). Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29160510> >.

REY, L. C.; MARTINS, C. V.; RIBEIRO, H. B.; LIMA, A. A. M. Leishmaniose visceral americana (calazar) em crianças hospitalizadas de área endêmica. **J Pediatr**, v. 81, n. 1, p. 73-8, 2005.

ROCHA, M. A. N.; MATOS-ROCHA, T. J.; RIBEIRO, C. M. B.; ABREU, S. R. O. Epidemiological aspects of human and canine visceral leishmaniasis in State of Alagoas, Northeast, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 78, n. 4, p. 609-614, 2018. ISSN 1519-6984.

ROCHA, T. J. M.; SILVA, K. K. M.; OLIVEIRA, V. C.; SILVEIRA, L. J. D.; WANDERLEY, F. S.; CALHEIROS, C. M. L. Perfil epidemiológico relacionado aos casos de letalidade por leishmaniose visceral em Alagoas: uma análise entre os anos de 2007 a 2012. **Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences**, v. 36, n. 1, 2015. ISSN 2179-443X.

RODRIGUES, A. C. M.; MELO, A. C. F. L.; JÚNIOR, A.; FRANCO, S. O.; RONDON, F.; BEVILAQUA, C. M. L. Epidemiologia da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, Ceará. **Pesqui. vet. bras**, v. 37, n. 10, p. 1119-1124, 2017. ISSN 0100-736X.

SHERLOCK, I. A. Ecological interactions of visceral leishmaniasis in the state of Bahia, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 91, n. 6, p. 671-683, 1996. ISSN 0074-0276.

SILVA, A. B.; MONTEIRO, A. C. S.; BARBOSA FILHO, W. G.; VIEIRA, M. M.; LIMA, C. M. B. L. Mortalidade e letalidade por leishmaniose visceral na região Nordeste do Brasil. III Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde, 2018, Paraíba. Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde.

SOUSA-GOMES, M. L.; ROMERO, G. A. S.; WERNECK, G. L. Visceral leishmaniasis and HIV/AIDS in Brazil: Are we aware enough? **PLoS neglected tropical diseases**, v. 11, n. 9, p. e0005772, 2017. ISSN 1935-2735.

SOUSA, J. M. S.; RAMALHO, W. M.; MELO, M. A. Demographic and clinical characterization of human visceral leishmaniasis in the State of Pernambuco, Brazil between 2006 and 2015. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 51, n. 5, p. 622-630, 2018. ISSN 0037-8682.

SOUZA, A. P. L.; JESUS, J. R.; TEIXEIRA, M. C. Estudo retrospectivo da epidemiologia da leishmaniose visceral no Rio Grande do Sul: revisão de literatura. **Vet. Foco**, v. 11, n. 2, p. 112-118, 2014. ISSN 1679-5237.

TAVORA, L. G.; NOGUEIRA, M. B.; GOMES, S. T. Visceral Leishmaniasis/HIV co-infection in northeast Brazil: evaluation of outcome. **Braz J Infect Dis**, v. 19, n. 6, p. 651-6, Nov-Dec 2015. ISSN 1678-4391 (Electronic) 1413-8670 (Linking). Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26361839> >.

TOLEDO, C. R. S. d.; ALMEIDA, A. S. d.; CHAVES, S. A. d. M.; SABROZA, P. C.; TOLEDO, L. M.; CALDAS, J. P. Vulnerabilidade à transmissão da leishmaniose visceral humana em área urbana brasileira. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, p. 49, 2017. ISSN 0034-8910.

VIANNA, E. N.; MORAIS, M. H.; ALMEIDA, A. S.; SABROZA, P. C.; REIS, I. A.; DIAS, E. S.; CARNEIRO, M. Abundance of *Lutzomyia longipalpis* in urban households as risk factor of transmission of visceral leishmaniasis. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 111, n. 5, p. 302-10, May 2016. ISSN 1678-8060 (Electronic) 0074-0276 (Linking). Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27223866> >.

WERNECK, G. L. The control of visceral leishmaniasis in Brazil: end of a cycle? **Cad Saude Publica**, v. 32, n. 6, Jun 20 2016. ISSN 1678-4464 (Electronic) 0102-311X (Linking). Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27333133> >.

ZANELLA, M. E.; DANTAS, E. W. C.; OLÍMPICO, J. L. S. A vulnerabilidade natural e ambiental do município de Fortaleza/CE. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 31, n. 2, p. 13-27, 2011. ISSN 0101-708X.

ZHENG, C.; FU, J.; LI, Z.; LIN, G.; JIANG, D.; ZHOU, X.-n. Spatiotemporal Variation and Hot Spot Detection of Visceral Leishmaniasis Disease in Kashi Prefecture, China. **International journal of environmental research and public health**, v. 15, n. 12, p. 2784, 2018.

ZUBEN, A. P. B. V.; DONALÍSIO, M. R. Dificuldades na execução das diretrizes do Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral em grandes municípios

brasileiros. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, p. e00087415, 2016. ISSN 0102-311X.

8 APÊNDICES

8.1 Apêndice 1 – Características epidemiológicas dos casos incidentes de leishmaniose visceral do município de Fortaleza, 2007-2017

Características	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Sexo																						
Feminino	59	32,4	72	35,5	68	30,9	32	24,6	24	22,0	19	23,2	14	25,0	33	28,7	33	27,5	70	33,8	83	35,2
Masculino	123	67,6	131	64,5	152	69,1	98	75,4	85	78,0	63	76,8	42	75,0	82	71,3	87	72,5	137	66,2	152	64,4
Branco/Ignorado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,4
Faixa etária																						
0 a 4 anos	59	32,4	52	25,6	68	32,9	76	32,2	46	20,9	18	13,9	23	20,0	20	16,7	13	11,9	14	17,1	1	1,8
5 a 9 anos	15	8,2	15	7,4	3	1,5	8	3,4	9	4,1	7	5,4	8	7,0	4	3,3	8	7,3	2	2,4	0	0
10 a 19 anos	26	14,3	23	11,3	15	7,3	21	8,9	24	10,9	12	9,2	5	4,4	9	7,5	4	3,7	9	11,0	5	8,9
20 a 39 anos	33	18,1	58	28,6	53	25,6	68	28,8	69	31,4	48	36,9	36	31,3	41	34,2	31	28,4	26	31,7	24	42,9
40 a 59 anos	38	20,9	43	21,2	52	25,1	48	20,3	58	26,4	29	22,3	28	24,4	37	30,8	39	35,8	24	29,3	19	33,9
60 anos ou mais	11	6,0	11	5,4	16	7,7	15	6,4	14	6,4	16	12,3	15	13,0	9	7,5	14	12,8	7	8,5	6	10,7
Branco/Ignorado	0	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,8
Raça																						
Branca	17	9,3	5	2,5	18	8,7	10	4,2	7	3,2	5	3,9	1	0,9	5	4,2	2	1,8	2	2,4	3	5,4
Preta	1	0,6	1	0,5	2	1,0	1	0,4	1	0,5	2	1,5	1	0,9	2	1,7	0	0	0	0	0	0
Amarela	3	1,7	0	0	0	0	0	0	3	1,4	1	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parda	139	76,4	174	85,7	169	81,6	198	83,9	189	85,9	106	81,5	106	92,2	106	88,3	102	93,6	79	96,3	50	89,3
Indígena	1	0,6	0	0	0	0	1	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ignorado	21	11,5	23	11,3	18	8,7	26	11,0	20	9,1	16	12,3	7	6,1	7	5,8	5	4,6	1	1,2	3	5,4
Escolaridade																						
Analfabeto	1	0,6	2	1,0	1	0,5	2	0,9	2	0,9	1	0,8	1	0,9	1	0,8	0	0	2	2,4	2	3,6
Fundamental I	33	18,1	33	16,3	35	16,9	21	8,9	16	7,3	7	5,4	5	4,4	5	4,2	4	3,7	6	7,3	2	3,6
Fundamental II	16	8,8	19	9,4	17	8,2	18	7,6	13	5,9	16	12,3	7	6,1	12	10,0	13	11,9	3	3,7	4	7,1
Ensino médio	15	8,2	28	13,8	40	19,3	29	12,3	16	7,3	7	5,4	5	4,4	11	9,2	7	6,4	8	9,8	4	7,1
Superior	4	2,2	6	3,0	1	0,5	4	1,7	2	0,9	2	1,5	3	2,6	1	0,8	0	0	0	0	1	1,8
Não se aplica	68	37,4	61	30,1	71	34,3	79	33,5	49	22,3	20	15,4	28	24,4	20	16,7	17	15,6	14	17,1	2	3,6
Ignorado	45	24,7	54	26,6	42	20,3	83	35,2	122	55,5	77	59,2	66	57,4	70	58,3	68	62,4	49	59,8	41	73,2
Regionais																						
Regional I	20	11,0	29	14,3	40	19,3	67	28,4	54	24,6	39	30,0	28	24,4	20	16,7	19	17,4	11	13,4	10	17,9
Regional II	8	4,4	12	5,9	12	5,8	12	5,1	18	8,2	8	6,2	9	7,8	7	5,8	8	7,3	8	9,8	1	1,8
Regional III	54	29,7	47	23,2	36	17,4	43	18,2	30	13,6	24	18,5	13	11,3	19	15,8	18	16,5	11	13,4	10	17,9
Regional IV	17	9,3	30	14,8	41	19,8	18	7,6	24	10,9	11	8,5	19	16,5	15	12,5	16	14,7	8	9,8	10	17,9

Regional V	49	26,9	40	19,7	46	22,2	50	21,2	47	21,4	33	25,4	26	22,6	34	28,3	27	24,8	30	36,6	13	23,2
Regional VI	34	18,7	43	21,2	32	15,5	45	19,1	47	21,4	14	10,8	20	17,4	25	20,8	21	19,3	14	17,1	11	19,6
Branco/ignorado	0	0	2	1,0	0	0	1	0,4	0	0	1	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,8

A diferença de número entre as variáveis é devido aos registros ignorados e em branco excluídos em todas as variáveis.

8.2 Apêndice 2 – Características clínicas dos casos incidentes de leishmaniose visceral do município de Fortaleza, 2007-2017.

Características	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Diagnóstico parasitológico																						
Positivo	108	59,3	114	56,2	101	48,8	82	34,8	57	25,9	33	25,4	32	27,8	26	21,7	27	24,8	20	24,4	15	26,8
Negativo	42	23,1	32	15,8	33	15,9	31	13,1	19	8,6	8	6,2	8	7,0	10	8,3	6	5,5	7	8,5	8	14,3
Não realizado	32	17,6	57	28,1	73	35,3	123	52,1	144	65,5	89	68,5	75	65,2	84	70,0	76	69,7	55	67,1	33	58,9
Branco/ignorado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diagnóstico imunológico IFI																						
Positivo	37	20,3	18	8,9	24	11,6	34	14,4	13	5,9	17	13,1	7	6,1	14	11,7	5	4,6	12	14,6	6	10,7
Negativo	5	2,8	8	3,9	4	1,9	16	6,8	15	6,8	7	5,4	7	6,1	2	1,7	5	4,6	1	1,2	3	5,4
Não realizado	140	76,9	177	87,2	179	86,5	186	78,8	192	87,3	106	81,5	101	87,8	104	86,7	99	90,8	69	84,2	47	83,9
Branco/ignorado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outro teste imunológico																						
Positivo	57	31,3	86	42,4	112	54,1	153	64,8	181	82,3	94	72,3	86	74,8	82	68,3	80	73,4	63	76,8	33	58,9
Negativo	2	1,1	8	3,9	10	4,8	25	10,6	6	2,7	2	1,5	4	3,5	10	8,3	5	4,6	4	4,9	1	1,8
Não realizado	123	67,6	109	53,7	85	41,1	58	24,6	33	15,0	34	26,2	25	21,7	28	23,3	24	22,0	15	18,3	22	39,3
Branco/ignorado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Droga inicial																						
Antimonial pentavalente	144	79,1	159	78,3	143	69,1	160	67,8	137	62,3	67	51,5	58	50,4	52	43,3	35	32,1	23	28,1	13	23,2
Anfotericina B	25	13,7	27	13,3	39	18,8	42	17,8	56	25,5	34	26,2	28	24,4	13	10,8	20	18,4	13	15,9	7	12,5
Pentamidina	0	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0,8	0	0	1	0,8	0	0	0	0	0	0
Anfotericina B lipossomal	4	2,2	8	3,9	13	6,3	18	7,6	11	5,0	16	12,3	22	19,1	41	34,2	42	38,5	38	46,3	30	53,6
Outras	3	1,7	0	0	2	1,0	4	1,7	13	5,9	2	1,5	1	0,9	0	0	3	2,8	2	2,4	1	1,8
Não utilizada	1	0,6	2	1,0	3	1,5	0	0	1	0,5	5	3,9	2	1,7	5	4,2	4	3,7	4	4,9	3	5,4
Branco/ignorado	5	2,8	6	3,0	7	3,4	12	5,1	2	0,9	5	3,9	4	3,5	8	6,7	5	4,6	2	2,4	2	3,6
Evolução																						
Cura	150	82,4	164	80,8	168	81,2	201	85,2	177	80,5	99	76,2	90	78,3	96	80,0	87	79,8	60	73,2	44	78,6
Abandono	2	1,1	2	1,0	1	0,5	3	1,3	2	0,9	2	1,5	2	1,7	0	0	0	0	1	1,2	2	3,6
Óbito por LV	11	6,0	12	5,9	6	2,9	4	1,7	10	4,6	7	5,4	9	7,8	12	10,0	15	13,8	5	6,1	6	10,7

Óbito por outras causas	3	1,7	5	2,5	7	3,4	4	1,7	9	4,1	12	9,2	4	3,5	2	1,7	2	1,8	4	4,9	0	0
Transferência	3	1,7	6	3,0	1	0,5	2	0,9	4	1,8	4	3,1	3	2,6	5	4,2	3	2,8	6	7,3	2	3,6
Branco/Ignorado	13	7,1	14	6,9	24	11,6	22	9,3	18	8,2	6	4,6	7	6,1	5	4,2	2	1,8	6	7,3	2	3,6
Manifestação clínica																						
Febre	177	97,3	195	96,1	200	96,6	224	94,9	206	93,6	123	94,6	105	91,3	111	92,5	101	92,7	79	96,3	49	87,5
Fraqueza	120	65,9	162	79,8	149	72,0	172	72,9	161	73,2	89	68,5	74	64,4	77	64,2	58	53,2	54	65,9	33	58,9
Emagrecimento	129	70,9	152	74,9	147	71,0	174	73,7	163	74,1	93	71,5	77	67,0	86	71,7	75	68,8	52	63,4	36	64,3
Tosse e/ou diarreia	80	44,0	100	49,3	97	46,9	127	53,8	112	50,9	58	44,6	55	47,8	56	46,7	49	45,0	24	29,3	32	57,1
Esplenomegalia	140	76,9	170	83,7	162	78,3	186	78,8	167	75,9	91	70,0	80	69,6	76	63,3	59	54,1	58	70,7	33	58,9
Hepatomegalia	127	69,8	161	79,3	146	70,5	176	74,6	156	70,9	83	63,9	66	57,4	72	60,0	53	48,6	50	61,0	28	50,0
Coinfecção HIV																						
Sim	8	4,4	18	8,9	23	11,1	21	8,9	32	14,6	16	12,3	13	11,3	15	12,5	19	17,4	27	32,9	22	39,3
Não	141	77,5	158	77,8	158	76,3	165	69,9	146	66,4	81	62,3	77	67,0	77	64,2	72	66,1	49	59,8	27	48,2
Ignorado	33	18,1	27	13,3	26	12,6	50	21,2	42	19,1	33	25,4	25	21,7	28	23,3	18	16,5	6	7,3	7	12,5

A diferença de número entre as variáveis é devido aos registros ignorados e em branco excluídos em todas as variáveis.

8.3 Apêndice 3 – Análise de regressão Joinpoint dos coeficientes de incidência, mortalidade e letalidade padronizados da leishmaniose visceral por sexo, Fortaleza-CE, 2007-2017.

Indicador	APC*1	IC95%**	APC*2	IC95%**	APC*3	IC95%**
Sexo Feminino						
Incidência	2007-2010		2010-2013		2013-2017	
	9,4	-3,7 a 44,2	-26,4***	-33,9 a -16,9***	-17,8***	-29,9 a -0,3***
Mortalidade	2007-2009		2009-2012		2012-2017	
	46,3	-12,8 a 121,9	-23,9	-39,1 a 22,1	15,5	-15,1 a 79,3
Letalidade	2007-2012		2012-2015		2015-2017	
	1,2	-33,6 a 49,0	56,2	-14,3 a 95,2	8,8	-29,8 a 70,7
Sexo Masculino						
Incidência	2007-2010		2010-2015		2015-2017	

	6,1	-6,5 a 27,4	-12,9***	-21,9 a -0,7***	-25,7***	-36,5 a -10,9***
Mortalidade		2007-2009		2009-2014		2014-2017
	-56,4***	-71,1 a -24,7***	32,3***	16,7 a 90,3***	-40,4***	-67,3 a -17,3***
Letalidade		2007-2010		2010-2013		2013-2017
	-43,7***	-71,3 a -23,8	96,9***	38,7 a 148,4***	-17,0	-49,2 a 0,7

8.4 Apêndice 4 – Análise de regressão *Joinpoint* dos coeficientes de incidência padronizados da leishmaniose visceral por faixa etária, Fortaleza-CE, 2007-2017.

Faixa etária	Períodos					
	2007-2010		2010-2015		2015-2017	
0-4 anos	10,9	-22,8 a 89,7	-22,9	-38,0 a 6,8	-62,5	-76,8 a -35,2
5-9 anos		2007-2009		2009-2015		2015-2017
	-48,3	-87,9 a 132,6	26,0	-30,4 a 319,8	-99,8	-100,0 a -96,8
10-19 anos		2007-2011		2011-2014		2014-2017
	0,4	-20,9 a 66,4	-34,5	-48,0 a -11,6	4,9	-22,7 a 80,6
20-39 anos		2007-2010		2010-2013		2013-2017
	22,3	9,2 a 52,9	-18,8	-25,8 a 8,8	-13,4	-22,3 a 1,6
40-59 anos		2007-2009		2009-2012		2012-2017
	16,7	-15,3 a 55,1	-18,0	-30,6 a 0,4	-9,3	-28,3 a 21,6
60 anos ou mais		2007-2010		2010-2015		2015-2017
	15,6	5,8 a 36,6	-8,2	-14,0 a 0,5	-30,2	-39,0 a -15,9

8.5 Apêndice 5 – Análise de regressão *Joinpoint* dos coeficientes de mortalidade padronizados da leishmaniose visceral por faixa etária, Fortaleza-CE, 2007-2017.

Faixa etária	Períodos					
	2007-2009		2009-2014		2014-2017	
0-4 anos	933,1	-98,9 a 1176411,8	-84,0	-99,9 a 940,4	-9,5	-99,8 a 139509,6
	2007-2009		2009-2012		2012-2017	
5-9 anos	-99,5***	-99,9 a -94,5***	71,5	-27,9 a 412,9	-8,6	-85,0 a 186,2
	2007-2009		2009-2012		2012-2017	
10-19 anos	300,9	-93,0 a 9959,6	-99,5***	-99,9 a -71,2***	521,1***	101,1 a 6513,3***
	2007-2009		2009-2012		2012-2017	
20-39 anos	-99,0***	-100,0 a -18,7***	2156,3***	65,3 a 15808,3***	-83,1***	-99,5 a -40,9***
	2007-2009		2009-2012		2012-2017	
40-59 anos	-94,3***	-99,7 a -76,7***	2882,2***	194,3 a 16345,0***	-49,6	-99,4 a 403,7
	2007-2011		2011-2014		2014-2017	
60 anos ou mais	-45,7	-68,4 a 7,4	42,7	-10,4 a 93,0	-13,7	-49,7 a 14,7
	2007-2009		2009-2012		2012-2017	

8.6 Apêndice 6 – Análise de regressão *Joinpoint* dos coeficientes de letalidade padronizados da leishmaniose visceral por faixa etária, Fortaleza-CE, 2007-2017.

Faixa etária	Períodos					
	2007-2009		2009-2014		2014-2017	
0-4 anos	1195,1	-99,4 a 3597960,2	-86,4	-99,9 a 1492,1	-18,3	-99,9 a 364876,4
5-9 anos	-99,9	-100,0 a -97,0	92,4	-32,7 a 626,5	-10,3	-90,0 a 257,9
10-19 anos	574,7	-95,5 a 39262,4	-99,9	-100,0 a -93,1	983,0	163,5 a 19849,4
20-39 anos	-99,7	-100,0 a -46,7	5297,6	133,6 a 59077,0	-88,0	-99,9 a -46,0
40-59 anos	-96,5	-99,9 a -81,2	5925,4	233,3 a 46754,7	-41,1	-99,7 a 903,7
60 anos ou mais	-53,8	-72,0 a -12,3	38,9	3,8 a 89,5	4,4	-38,8 a 45,8

8.7 Apêndice 7 – Coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.

BAIRRO	COEFICIENTE DE INCIDÊNCIA		
	2007-2010	2011-2013	2014-2017
AEROLÂNDIA	10,570155	20,148111	4,845398
AEROPORTO	2,809524	0,000000	2,735600
ALAGADIÇO NOVO/JOSÉ DE ALENCAR	2,068746	0,000000	0,000000
ALDEOTA	2,242105	1,543833	0,556529
ALTO DA BALANÇA	0,865350	0,000000	1,839198
ÁLVARO WEYNE	12,886652	20,694687	4,644504
AMADEU FURTADO	0,000000	2,796011	0,000000
ANCURI	0,837087	0,000000	10,513824
ANTÔNIO BEZERRA	16,769783	20,238634	3,953818
AUTRAN NUNES	6,121705	6,167994	0,000000
BARRA DO CEARÁ	6,564633	12,640189	5,209800
BARROSO	11,116299	3,285625	5,003507
BELA VISTA	18,947721	11,709002	5,628982
BENFICA	6,618889	2,526422	3,640603
BOM FUTURO	0,000000	5,104958	3,680222
BOM JARDIM	13,103990	15,585425	5,830330
BOM SUCESSO	8,712407	3,174522	2,098665
CAIS DO PORTO	1,071460	1,460690	0,000000
CAJAZEIRAS	2,640214	2,257851	2,714473
CAMBEBA	2,272198	4,283309	2,063202
CANINDEZINHO	2,712223	2,380426	5,531481
CARLITO PAMPLONA	5,044673	7,871662	2,703618
CASTELÃO/MATA GALINHA/BOA VISTA	11,789125	5,339587	3,210370
CENTRO	9,924450	5,727573	4,406799
CIDADE 2000	0,000000	3,951350	0,000000
CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS	5,739544	5,372402	0,862223
COAÇU	0,000000	4,550517	3,279931
COCÓ	0,000000	0,000000	0,000000
CONJUNTO CEARÁ I	18,510330	11,906275	9,407488
CONJUNTO CEARÁ II	11,167926	0,000000	4,317380
CONJUNTO ESPERANÇA	14,890281	11,954918	3,833611
CONJUNTO PALMEIRAS	0,926596	1,786466	2,577914
COUTO FERNANDES	2,315107	0,000000	4,479794
CRISTO REDENTOR	10,340895	12,236602	4,118359
CURIÓ	9,397250	0,000000	2,060898
DAMAS	19,070880	3,049148	0,000000
DE LOURDES	0,000000	0,000000	0,000000
DEMÓCRITO ROCHA	4,416039	14,871141	5,007788
DENDÊ	0,000000	0,000000	0,000000
DIAS MACEDO	0,000000	5,399089	1,946475

DIONÍSIO TORRES	0,000000	0,000000	1,507867
DOM LUSTOSA	2,238448	0,000000	1,792922
EDSON QUEIROZ	5,873592	4,416513	0,000000
FARIAS BRITO	0,000000	5,421499	1,954358
FÁTIMA	1,943924	4,207109	2,361834
FLORESTA	3,281184	3,394004	1,631672
GRANJA LISBOA	3,133080	1,884689	2,719100
GRANJA PORTUGAL	7,465248	7,421455	2,774930
GUAJIRU	0,000000	0,000000	0,000000
GUARARAPES	0,000000	0,000000	0,000000
HENRIQUE JORGE	13,273746	2,421624	6,989147
ITAOCA	2,447201	0,000000	6,927456
ITAPERI	2,808355	4,346377	1,742498
JACARECANGA	8,128895	13,808444	6,639714
JANGURUSSU	12,316341	9,067678	4,514967
JARDIM AMÉRICA	11,554416	0,000000	5,126642
JARDIM CEARENSE	0,000000	0,000000	0,000000
JARDIM DAS OLIVEIRAS	8,942824	3,316798	3,987983
JARDIM GUANABARA	27,461957	15,336885	3,163611
JARDIM IRACEMA	15,018334	25,377030	3,731404
JOÃO XXIII	22,175810	8,883917	8,116912
JOAQUIM TÁVORA	4,869491	6,970359	1,005185
JOQUEI CLUBE	9,254691	3,382314	1,219678
JOSÉ BONIFÁCIO	3,830961	0,000000	2,665296
LAGOA REDONDA	7,863136	2,339474	0,000000
LUCIANO CAVALCANTE	3,978827	2,103493	1,516853
MANUEL DIAS BRANCO	0,000000	0,000000	0,000000
MARAPONGA	7,422773	22,536322	10,065706
MESSEJANA	13,229338	14,115392	6,597453
MONDUBIM	7,950052	3,439377	2,067722
MONTE CASTELO	10,637728	9,892421	3,567912
MONTESE	17,876767	22,662165	5,144596
MOURA BRASIL	0,000000	8,709282	0,000000
MUCURIBE	1,673174	16,643914	1,714690
PADRE ANDRADE	2,878710	5,337750	4,706651
PAN AMERICANO	8,438423	3,169473	4,063232
PAPICU	0,867293	0,000000	0,577868
PARANGABA	17,065316	19,437510	14,955182
PARQUE ARAXÁ	10,691621	0,000000	3,130272
PARQUE DOIS IRMÃOS	15,394809	18,185924	6,555291
PARQUE GENIBAU	8,262202	12,157372	3,508029
PARQUE IRACEMA	0,000000	7,683287	0,000000
PARQUE MANIBURA	0,000000	3,121045	0,000000
PARQUE PRESIDENTE VARGAS	0,000000	2,258883	3,267619
PARQUE SANTA ROSA	10,918552	11,808409	2,129632

PARQUE SÃO JOSÉ	2,084451	4,491637	1,543050
PARQUELÂNDIA	5,830755	6,686945	1,607453
PARREÃO	0,000000	0,000000	29,289261
PASSARÉ	5,052986	5,385764	2,405114
PAUPINA	5,023900	1,839955	2,211417
PEDRAS	8,668301	0,000000	12,587037
PICI	16,617149	7,035720	8,878903
PIRAMBU	2,204147	4,892823	0,000000
PLANALTO AIRTON SENNA	24,352590	9,737354	24,576920
PRAIA DE IRACEMA	1,955768	1,421035	1,025389
PRAIA DO FUTURO	2,531118	2,792574	0,671299
PRAIA DO MEIRELES	1,456310	1,767259	2,337920
PREFEITO JOSÉ WALTER	13,674172	17,103275	7,813088
PRESIDENTE KENNEDY	58,189915	46,333124	7,432586
QUINTINO CUNHA	52,472792	68,456098	23,777447
RODOLFO TEOFILO	11,435892	5,084719	3,911104
SABIAGUABA	0,631895	0,000000	0,000000
SALINAS	0,000000	0,000000	0,000000
SÃO GERARDO/ALAGADIÇO	3,726515	2,251431	0,000000
SÃO JOÃO DO TAUAPE	4,103729	8,195606	3,940624
SAPIRANGA COITE	4,615947	11,646842	9,336145
SERRINHA	8,035075	2,873088	1,381581
SIQUEIRA	44,384668	20,786550	25,986642
VARJOTA	0,000000	0,000000	0,000000
VICENTE PINZON	1,694806	8,503854	5,112276
VILA ELLERY	3,169953	1,591876	0,382618
VILA MANOEL SÁTIRO	4,249094	0,861487	2,071320
VILA PERI	5,783776	5,923824	1,708500
VILA UNIÃO	22,350491	48,499100	11,664233
VILA VELHA	17,786205	29,581443	18,101540

8.8 Apêndice 8 – Coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.

BAIRRO	COEFICIENTE DE MORTALIDADE		
	2007-2010	2011-2013	2014-2017
AEROLÂNDIA	1,525904	0	0
AEROPORTO	0	0	0
ALAGADIÇO NOVO/JOSÉ DE ALENCAR	0	0	0
ALDEOTA	0	0	0
ALTO DA BALANÇA	0	0	0
ÁLVARO WEYNE	0,771127	0	0
AMADEU FURTADO	0	0	0
ANCURI	0,837087	0	3,505202
ANTÔNIO BEZERRA	2,027479	2,530074	0,912021

AUTRAN NUNES	0	1,543859	0
BARRA DO CEARÁ	0	0,902872	0
BARROSO	0	0	0
BELA VISTA	1,149415	0	1,407284
BENFICA	0	0	0
BOM FUTURO	0	0	0
BOM JARDIM	1,113114	0,865817	0
BOM SUCESSO	0	0	1,144393
CAIS DO PORTO	0	0	0
CAJAZEIRAS	0	0	0
CAMBEBA	0	0	0
CANINDEZINHO	0	0	0
CARLITO PAMPLONA	0,485275	0	0
CASTELÃO/MATA GALINHA/BOA VISTA	0	0	1,285349
CENTRO	0,940566	0	0
CIDADE 2000	0	0	0
CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS	0	0	0
COAÇU	0	0	0
COCÓ	0	0	0
CONJUNTO CEARÁ I	0	0	0
CONJUNTO CEARÁ II	0	0	0,66474
CONJUNTO ESPERANÇA	1,411845	0	0,959212
CONJUNTO PALMEIRAS	0	0	0,644091
COUTO FERNANDES	0	0	4,479794
CRISTO REDENTOR	0	1,223625	0,588888
CURIÓ	0	0	0
DAMAS	0	0	0
DE LOURDES	0	0	0
DEMÓCRITO ROCHA	0	5,948321	0
DENDÊ	0	0	0
DIAS MACEDO	0	0	0
DIONÍSIO TORRES	0	0	1,507867
DOM LUSTOSA	0	0	0
EDSON QUEIROZ	0	0	0
FARIAS BRITO	0	0	0
FÁTIMA	0	0	0
FLORESTA	0,764605	0	0,815836
GRANJA LISBOA	0	0	0
GRANJA PORTUGAL	0	1,649493	0
GUAJIRU	0	0	0
GUARARAPES	0	0	0
HENRIQUE JORGE	0	0	1,456352
ITAOCA	0	0	1,889043
ITAPERI	0	0	1,044812
JACARECANGA	0	0	1,660125

JANGURUSSU	0	0	0,467024
JARDIM AMÉRICA	0	0	0
JARDIM CEARENSE	0	0	0
JARDIM DAS OLIVEIRAS	1,107326	0	1,329304
JARDIM GUANABARA	0	0	1,055344
JARDIM IRACEMA	0	1,409546	0
JOÃO XXIII	0	0	0
JOAQUIM TÁVORA	0,784313	1,394162	0
JOQUEI CLUBE	0	0	0
JOSÉ BONIFÁCIO	0	0	0
LAGOA REDONDA	1,572638	0	0
LUCIANO CAVALCANTE	0	0	0
MANUEL DIAS BRANCO	0	0	0
MARAPONGA	0	0	1,550458
MESSEJANA	0,295986	0,784284	0,565464
MONDUBIM	0,403274	0	0,206935
MONTE CASTELO	0	0	0
MONTESE	2,390069	3,777187	1,513722
MOURA BRASIL	0	0	0
MUCURIBE	0	2,379021	0
PADRE ANDRADE	0	0	0
PAN AMERICANO	0	3,707419	0
PAPICU	0	0	0
PARANGABA	0	0	0,508398
PARQUE ARAXÁ	0	0	0
PARQUE DOIS IRMÃOS	1,262236	0	0
PARQUE GENIBAU	0,402106	0,810513	0
PARQUE IRACEMA	0	3,886886	0
PARQUE MANIBURA	0	0	0
PARQUE PRESIDENTE VARGAS	0	0	3,278523
PARQUE SANTA ROSA	2,10085	2,555736	0
PARQUE SÃO JOSÉ	0	0	0
PARQUELÂNDIA	1,298944	0	0
PARREÃO	0	0	0
PASSARÉ	0	0,641828	0
PAUPINA	0,702235	0	1,607415
PEDRAS	0	0	0
PICI	1,102005	0	0,554799
PIRAMBU	0	1,841161	0
PLANALTO AIRTON SENNA	1,067955	0	1,793066
PRAIA DE IRACEMA	0	0	0
PRAIA DO FUTURO	0	0	0
PRAIA DO FUTURO	0	0	0
PRAIA DO MEIRELES	0,675647	0	0
PREFEITO JOSÉ WALTER	0,809078	0	0,705253

PRESIDENTE KENNEDY	0	0	0
QUINTINO CUNHA	0	0	0,448037
RODOLFO TEÓFILO	1,492655	0	0
SABIAGUABA	0	0	0
SALINAS	0	0	0
SÃO GERARDO/ALAGADIÇO	0	0	0
SÃO JOÃO DO TAUAPE	0	0	0
SAPIRANGA COITE	0	0	0,489276
SERRINHA	0	0	0
SIQUEIRA	0	0	0
VARJOTA	0	0	0
VICENTE PINZON	0	0	0
VILA ELLERY	0	0	0
VILA MANOEL SÁTIRO	0	0	0
VILA PERI	0	0	0
VILA UNIÃO	0	2,125582	0
VILA VELHA	0	0,530599	0,382586

8.9 Apêndice 9 – Coeficiente de letalidade padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.

BAIRRO	COEFICIENTE DE LETALIDADE		
	2007-2010	2011-2013	2014-2017
AEROLÂNDIA	14,28571	0	0
AEROPORTO	0	0	0
ALAGADIÇO NOVO/JOSÉ DE ALENCAR	0	0	0
ALDEOTA	0	0	0
ALTO DA BALANÇA	0	0	0
ÁLVARO WEYNE	6,666667	0	0
AMADEU FURTADO	0	0	0
ANCURI	100	0	33,33333
ANTÔNIO BEZERRA	8,333333	12,5	20
AUTRAN NUNES	0	25	0
BARRA DO CEARÁ	0	7,142857	0
BARROSO	0	0	0
BELA VISTA	6,666667	0	25
BENFICA	0	0	0
BOM FUTURO	0	0	0
BOM JARDIM	7,142857	5,555556	0
BOM SUCESSO	0	0	50
CAIS DO PORTO	0	0	0
CAJAZEIRAS	0	0	0
CAMBEBA	0	0	0
CANINDEZINHO	0	0	0
CARLITO PAMPLONA	14,28571	0	0

CASTELÃO/MATA GALINHA/BOA VISTA	0	0	50
CENTRO	7,692308	0	0
CIDADE 2000	0	0	0
CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS	0	0	0
COAÇU	0	0	0
COCÓ	0	0	0
CONJUNTO CEARÁ I	0	0	0
CONJUNTO CEARÁ II	0	0	20
CONJUNTO ESPERANÇA	10	0	33,33333
CONJUNTO PALMEIRAS	0	0	20
COUTO FERNANDES	0	0	100
CRISTO REDENTOR	0	10	20
CURIÓ	0	0	0
DAMAS	0	0	0
DE LOURDES	0	0	0
DEMÓCRITO ROCHA	0	40	0
DENDÊ	0	0	0
DIAS MACEDO	0	0	0
DIONÍSIO TORRES	0	0	100
DOM LUSTOSA	0	0	0
EDSON QUEIROZ	0	0	0
FARIAS BRITO	0	0	0
FÁTIMA	0	0	0
FLORESTA	20	0	50
GRANJA LISBOA	0	0	0
GRANJA PORTUGAL	0	22,22222	0
GUAJIRU	0	0	0
GUARARAPES	0	0	0
HENRIQUE JORGE	0	0	22,22222
ITAOCA	0	0	25
ITAPERI	0	0	50
JACARECANGA	0	0	25
JANGURUSSU	0	0	10
JARDIM AMÉRICA	0	0	0
JARDIM CEARENSE	0	0	0
JARDIM DAS OLIVEIRAS	15,38462	0	33,33333
JARDIM GUANABARA	0	0	33,33333
JARDIM IRACEMA	0	5,555556	0
JOÃO XXIII	0	0	0
JOAQUIM TÁVORA	14,28571	20	0
JOQUEI CLUBE	0	0	0
JOSÉ BONIFÁCIO	0	0	0
LAGOA REDONDA	14,28571	0	0
LUCIANO CAVALCANTE	0	0	0
MANUEL DIAS BRANCO	0	0	0

MARAPONGA	0	0	20
MESSEJANA	3,846154	5,555556	8,333333
MONDUBIM	4,545455	0	12,5
MONTE CASTELO	0	0	0
MONTESE	12,5	16,66667	33,33333
MOURA BRASIL	0	0	0
MUCURIBE	0	14,28571	0
PADRE ANDRADE	0	0	0
PAN AMERICANO	0	33,33333	0
PAPICU	0	0	0
PARANGABA	0	0	16,66667
PARQUE ARAXÁ	0	0	0
PARQUE DOIS IRMÃOS	16,66667	0	0
PARQUE GENIBAU	5,555556	6,666667	0
PARQUE IRACEMA	0	33,33333	0
PARQUE MANIBURA	0	0	0
PARQUE PRESIDENTE VARGAS	0	0	50
PARQUE SANTA ROSA	20	25	0
PARQUE SÃO JOSÉ	0	0	0
PARQUELÂNDIA	20	0	0
PARREÃO	0	0	0
PASSARÉ	0	14,28571	0
PAUPINA	14,28571	0	50
PEDRAS	0	0	0
PICI	14,28571	0	14,28571
PIRAMBU	0	20	0
PLANALTO AIRTON SENNA	14,28571	0	42,85714
PRAIA DE IRACEMA	0	0	0
PRAIA DO FUTURO	0	0	0
PRAIA DO FUTURO	0	0	0
PRAIA DO MEIRELES	50	0	0
PREFEITO JOSÉ WALTER	9,090909	0	14,28571
PRESIDENTE KENNEDY	0	0	0
QUINTINO CUNHA	0	0	20
RODOLFO TEOFILLO	5,882353	0	0
SABIAGUABA	0	0	0
SALINAS	0	0	0
SÃO GERARDO/ALAGADIÇO	0	0	0
SÃO JOÃO DO TAUAPE	0	0	0
SAPIRANGA COITE	0	0	25
SERRINHA	0	0	0
SIQUEIRA	0	0	0
VARJOTA	0	0	0
VICENTE PINZON	0	0	0
VILA ELLERY	0	0	0

VILA MANOEL SÁTIRO	0	0	0
VILA PERI	0	0	0
VILA UNIÃO	0	20	0
VILA VELHA	0	9,090909	10

8.10 Apêndice 10 – Coeficiente de incidência empírico padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.

BAIRRO	COEFICIENTE DE INCIDÊNCIA		
	2007-2010	2011-2013	2014-2017
AEROLÂNDIA	10,70468193	16,38480831	3,034735657
AEROPORTO	4,984288656	6,033816241	3,111188165
ALAGADIÇO NOVO/JOSÉ DE ALENCAR	8,449584398	6,192300641	2,894407034
ALDEOTA	3,045455809	3,366612784	1,537630246
ALTO DA BALANÇA	1,674382597	2,739444672	2,322626908
ÁLVARO WEYNE	8,548660992	10,55167214	3,322979028
AMADEU FURTADO	4,090274287	7,938161349	3,88676222
ANCURI	8,111286167	10,6568965	6,588903204
ANTÔNIO BEZERRA	9,381548353	14,30647636	3,30170485
AUTRAN NUNES	9,170873748	8,870484683	3,575027248
BARRA DO CEARÁ	7,356834744	12,03312208	4,0210458
BARROSO	7,400791911	7,012421334	4,214595443
BELA VISTA	15,36987592	10,10393871	4,743534357
BENFICA	8,687465671	5,62824449	3,628679514
BOM FUTURO	19,86486226	11,81253199	3,904204426
BOM JARDIM	5,32737169	9,846883432	4,176284648
BOM SUCESSO	7,210206633	6,117249126	4,035526017
CAIS DO PORTO	6,495316423	3,665220602	1,251587933
CAJAZEIRAS	8,535334951	7,185083453	3,552924468
CAMBEBA	10,76213384	7,944914141	2,925012721
CANINDEZINHO	3,77842189	3,701780459	4,245662197
CARLITO PAMPLONA	11,06596952	11,83722273	3,498605704
CASTELÃO/MATA GALINHA/BOA VISTA	8,433699331	4,094935662	3,085175227
CENTRO	4,505106417	4,212221477	2,53139161
CIDADE 2000	0	1,081910562	0
CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS	8,155268977	4,512625849	2,093241364
COAÇU	7,505133508	7,99371428	3,442630834
COCÓ	0,306278878	1,138984003	0,650689225
CONJUNTO CEARÁ I	9,421809444	8,641477833	5,100642797
CONJUNTO CEARÁ II	6,755975486	5,415690843	3,864915992
CONJUNTO ESPERANÇA	5,680589306	3,723524212	2,983986919
CONJUNTO PALMEIRAS	4,313462281	6,007374997	3,700821103

COUTO FERNANDES	16,06316817	13,98672872	6,37642972
CRISTO REDENTOR	7,43123121	10,53622172	3,64154459
CURIÓ	7,678719296	5,913057976	2,90938216
DAMAS	18,96384454	9,884212105	4,249858933
DE LOURDES	14,97101348	11,71378491	1,3365011
DEMÓCRITO ROCHA	7,737236724	9,446422061	4,53607304
DENDÊ	4,766249061	3,28788081	2,279697241
DIAS MACEDO	4,181028718	4,322589774	2,759324787
DIONÍSIO TORRES	2,526856834	3,028619292	0,909918555
DOM LUSTOSA	6,768964106	4,94001497	3,967889921
EDSON QUEIROZ	5,341688982	4,832083623	1,099670578
FARIAS BRITO	7,24680988	7,707190953	3,763606159
FÁTIMA	5,139162119	4,175876163	2,453996041
FLORESTA	6,924065709	8,82472351	3,951726346
GRANJA LISBOA	4,704118245	3,008387829	4,167109857
GRANJA PORTUGAL	6,798035439	7,074568472	3,41707421
GUAJIRU	8,058195984	7,533761659	3,449514979
GUARARAPES	2,779594368	3,401521451	0,498264894
HENRIQUE JORGE	7,718343338	6,290216483	3,80236823
ITAOCA	6,623788225	3,07129656	4,048054916
ITAPERI	5,022499688	4,469199213	2,854639537
JACARECANGA	6,738955292	7,165297212	3,113789238
JANGURUSSU	6,734015284	6,836331948	4,211750341
JARDIM AMÉRICA	8,687787235	4,261576059	2,971253731
JARDIM CEARENSE	6,215857523	3,523305037	2,545198599
JARDIM DAS OLIVEIRAS	7,786715378	4,140178808	2,605293655
JARDIM GUANABARA	14,94318037	11,80464976	3,381509196
JARDIM IRACEMA	11,27881752	17,05846533	3,888370232
JOÃO XXIII	9,661648331	6,2585907	4,030838182
JOAQUIM TÁVORA	4,260826097	3,851990715	1,898584878
JOQUEI CLUBE	8,414296371	4,80894587	4,170524176
JOSÉ BONIFÁCIO	6,135808814	4,713737526	2,833476143
LAGOA REDONDA	8,010474251	2,856753439	1,18265125
LUCIANO CAVALCANTE	4,845464064	3,004026937	1,531519484
MANUEL DIAS BRANCO	9,967767184	5,587369519	0,564878969
MARAPONGA	5,339879278	7,102521104	2,570900648
MESSEJANA	8,025851051	7,113203888	4,052133955
MONDUBIM	5,658028054	3,612144346	3,014659879
MONTE CASTELO	8,040933242	8,986435123	2,938896465
MONTESE	21,20643652	11,69717517	3,857753976
MOURA BRASIL	8,425475735	8,43698798	4,732012385
MUCURIBE	4,641058638	6,55357909	1,484842975
PADRE ANDRADE	3,771953509	4,35350648	3,073119872
PAN AMERICANO	4,92896882	6,979814272	5,499535088
PAPICU	4,366207371	4,829681331	0,842487087

PARANGABA	8,931092509	3,922616028	3,222477606
PARQUE ARAXÁ	22,10640694	7,078026792	2,502034839
PARQUE DOIS IRMÃOS	3,808411514	3,483591618	2,294411319
PARQUE GENIBAU	10,19094201	8,700377117	4,136854108
PARQUE IRACEMA	9,486805886	10,1187404	3,822964502
PARQUE MANIBURA	8,240477734	4,113406761	1,293722477
PARQUE PRESIDENTE VARGAS	6,981001697	5,106429509	2,374100764
PARQUE SANTA ROSA	5,390973154	5,125181427	3,37670878
PARQUE SÃO JOSÉ	4,594590496	4,255707472	3,904415005
PARQUELÂNDIA	1,894389837	5,675162813	2,619293203
PARREÃO	10,45625288	9,659593688	3,662462142
PASSARÉ	4,967690764	4,801044903	3,226069472
PAUPINA	7,297121991	10,04397308	6,256767022
PEDRAS	7,171334717	7,591862212	5,154113967
PICI	5,082499486	5,706049211	3,991673217
PIRAMBU	9,510939154	11,43773573	3,525680501
PLANALTO AIRTON SENNA	4,140061914	2,853892437	3,166939973
PRAIA DE IRACEMA	5,167501821	3,332997815	3,434961398
PRAIA DO FUTURO	17,92725503	7,705628089	0,734443389
PRAIA DO FUTURO	17,31451965	6,718008109	1,437207602
PRAIA DO MEIRELES	3,590611132	4,09651481	2,124636767
PREFEITO JOSÉ WALTER	4,06100432	2,926447809	2,997974235
PRESIDENTE KENNEDY	3,310455524	4,387186435	2,809882016
QUINTINO CUNHA	4,44793098	4,56792969	3,712745505
RODOLFO TEOFILO	10,07501341	8,023625113	3,605464341
SABIAGUABA	109,4712607	8,483987642	0,93113793
SALINAS	126,1531542	32,3510439	1,791875402
SÃO GERARDO/ALAGADIÇO	5,66937322	5,695619683	1,7122248
SÃO JOÃO DO TAUAPE	4,389119069	5,791829019	1,240262462
SAPIRANGA COITE	10,61875597	4,54341663	0,816253861
SERRINHA	2,86529432	2,05029137	3,833978451
SIQUEIRA	1,879345173	1,771580659	4,822268724
VARJOTA	3,692079746	4,522880118	1,226327256
VICENTE PINZON	9,775982926	4,139048038	1,085188849
VILA ELLERY	9,168714028	10,07147443	2,470515388
VILA MANOEL SÁTIRO	5,675247707	2,444232896	3,610527158
VILA PERI	5,567777756	1,876509471	3,427075695
VILA UNIÃO	8,95289282	13,92664733	3,863090206
VILA VELHA	4,775783577	3,793046237	4,020360605

8.11 Apêndice 11 – Coeficiente de mortalidade empírico padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.

BAIRRO	COEFICIENTE DE MORTALIDADE
--------	----------------------------

	2007-2010	2011-2013	2014-2017
AEROLÂNDIA	0,537040214	0	0,421543164
AEROPORTO	0,419071444	0,690219393	0,331866137
ALAGADIÇO NOVO/JOSÉ DE ALENCAR	0,423065534	0,245723734	0,295413347
ALDEOTA	0,361500762	0,16830598	0,121360323
ALTO DA BALANÇA	0,196987397	0	0
ÁLVARO WEYNE	0,237407821	0,570103816	0,171317184
AMADEU FURTADO	1,019340539	0	0,423993814
ANCURI	0,438805414	0,507512728	1,097871911
ANTÔNIO BEZERRA	0,538804131	0,763081798	0,293473218
AUTRAN NUNES	0,538077017	1,025847833	0,493095012
BARRA DO CEARÁ	0,170644366	0,691054721	0,26585337
BARROSO	0,1689546	0,28051796	0,370922795
BELA VISTA	1,112601808	0,928604194	0,781290075
BENFICA	0,433244138	0	0
BOM FUTURO	0,934368508	1,476644588	0,59177179
BOM JARDIM	0,16419784	0,383237943	0,184191979
BOM SUCESSO	0,194191737	0,436031098	0,209633875
CAIS DO PORTO	0	0,400558502	0
CAJAZEIRAS	0,258831042	0,406690718	0,39130808
CAMBEBA	0,093715301	0,496554238	0,298534203
CANINDEZINHO	0,397807008	0,282515265	0,271726176
CARLITO PAMPLONA	0,244287008	0,493573261	0,296617625
CASTELÃO/MATA GALINHA/BOA VISTA	0	0,273004117	0,262889637
CENTRO	0,376933358	0,175491022	0,126575592
CIDADE 2000	0	0	0
CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS	0,322891008	0,322300342	0,387619686
COAÇU	0,678403407	0,333092228	0,480305423
COCÓ	0	0	0,139406161
CONJUNTO CEARÁ I	0,194873243	0,392801874	0,189071248
CONJUNTO CEARÁ II	0,092722512	0,560800466	0,089961869
CONJUNTO ESPERANÇA	0,437640257	0,177272998	0,170679473
CONJUNTO PALMEIRAS	0	0	0,5414456
COUTO FERNANDES	1,199643031	2,893664538	1,275245232
CRISTO REDENTOR	0,274310721	0,658721302	0,197946892
CURIÓ	0,563240782	0,327139927	0,235865726
DAMAS	0,956050596	1,153145793	0,739296546
DE LOURDES	0	0	0
DEMÓCRITO ROCHA	0,757234843	1,364083415	0,710544395
DENDÊ	0,428665199	0	0,362830669
DIAS MACEDO	0,297920819	0,194501324	0,327496951
DIONÍSIO TORRES	0,141985564	0,252388158	0,181989424
DOM LUSTOSA	0,695746188	0,688059597	0,606208589

EDSON QUEIROZ	0	0	0,100061051
FARIAS BRITO	0,546035804	0	0,173717401
FÁTIMA	0,130507994	0,231986064	0
FLORESTA	0,191425184	0,620152715	0,186424947
GRANJA LISBOA	0,225051941	0,525271483	0,084263622
GRANJA PORTUGAL	0,248225929	0,557357516	0,267977653
GUAJIRU	0,617723033	0,358784155	0,258681005
GUARARAPES	0	0	0
HENRIQUE JORGE	0,346592233	0,359715351	0,345715417
ITAOCA	0,58127868	0,91863329	0,736213969
ITAPERI	0,215233683	0,204693692	0,443224918
JACARECANGA	0,345187801	0,275857244	0,198762602
JANGURUSSU	0,058509407	0,310061357	0,335338745
JARDIM AMÉRICA	0	0	0
JARDIM CEARENSE	0,300832851	0	0,308822924
JARDIM DAS OLIVEIRAS	0,474156623	0	0,372183455
JARDIM GUANABARA	0	0,484817562	0,408288342
JARDIM IRACEMA	0,270953405	0,713439611	0,371716477
JOÃO XXIII	0,110895889	0,223530498	0,591147774
JOAQUIM TÁVORA	0,266493066	0,192609198	0,138884634
JOQUEI CLUBE	0,246005379	0,250288346	0,660701528
JOSÉ BONIFÁCIO	0,465854437	0,336698627	0
LAGOA REDONDA	0,440775579	0	0,157784374
LUCIANO CAVALCANTE	0,318922209	0	0,382855278
MANUEL DIAS BRANCO	0	0	0
MARAPONGA	0,143271073	0	0,330716762
MESSEJANA	0,133716151	0,309253364	0,446062011
MONDUBIM	0,666629038	0,118268587	0,597350454
MONTE CASTELO	0,155178937	0	0,259336163
MONTESE	0,44352981	1,069874676	0,685825462
MOURA BRASIL	0,577158277	0	0,507029049
MUCURIPE	0,196669028	0,257413617	0
PADRE ANDRADE	0,592907094	0,479268132	0,422511203
PAN AMERICANO	0,783779072	1,163190104	0,838702753
PAPICU	0	0	0
PARANGABA	0,237814653	0,626390986	0,632485958
PARQUE ARAXÁ	0,602009372	0	0
PARQUE DOIS IRMÃOS	0,426644336	0,151471644	0,291339699
PARQUE GENIBAU	0,267504142	0,76496014	0,490275802
PARQUE IRACEMA	0,136411776	0,722783201	0,260605592
PARQUE MANIBURA	0	0	0,15228366
PARQUE PRESIDENTE VARGAS	0,599176265	0,340406765	0,409423489
PARQUE SANTA ROSA	0,525263453	0,212766137	0,358329265
PARQUE SÃO JOSÉ	0,222091936	0,17275062	0,249135758

PARQUELÂNDIA	0,653374991	0	0,163685343
PARREÃO	0,602528733	1,269518327	0,381604799
PASSARÉ	0,231284195	0,123109103	0,38485136
PAUPINA	0,394760655	0,456571524	0,987673854
PEDRAS	0,217584069	0	0,966080258
PICI	0,606025613	0,721876794	0,485926695
PIRAMBU	0,290482855	0,586910337	0,352709444
PLANALTO AIRTON SENNA	0,670428494	0	0,738935112
PRAIA DE IRACEMA	0,754970138	0	0
PRAIA DO FUTURO	0	0	0
PRAIA DO FUTURO	0	0	0
PRAIA DO MEIRELES	0,389165709	0,245567244	0
PREFEITO JOSÉ WALTER	0,522364754	0,127246439	0,428271192
PRESIDENTE KENNEDY	0,631253724	0	0,280955786
QUINTINO CUNHA	0,301817742	0,753159738	0,452855629
RODOLFO TEOFILO	0,70981277	0	0,251534646
SABIAGUABA	0,520568728	0	0,186347917
SALINAS	0,335758153	0	0,263549265
SÃO GERARDO/ALAGADIÇO	0,204215824	0	0
SÃO JOÃO DO TAUAPE	0,116094885	0,206365869	0,148804151
SAPIRANGA COITE	0,380251923	0	0,136118729
SERRINHA	0,5220669	0,825056984	0,661219752
SIQUEIRA	0,255293081	0,198575594	0
VARJOTA	0,134416405	0,175933208	0
VICENTE PINZON	0	0,25081023	0
VILA ELLERY	0,2907672	0	0
VILA MANOEL SÁTIRO	0,220754524	0	0,258166965
VILA PERI	0	0	0,519378001
VILA UNIÃO	1,016909139	2,14261116	0,64404797
VILA VELHA	0	0,630896494	0,265621939

8.12 Apêndice 12 – Box Map do coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.

BAIRRO	COEFICIENTE DE INCIDÊNCIA		
	2007-2010	2011-2013	2014-2017
AEROLÂNDIA	1	1	1
AEROPORTO	2	4	2
ALAGADIÇO NOVO/JOSÉ DE ALENCAR	2	2	2
ALDEOTA	2	2	2
ALTO DA BALANÇA	4	4	4
ÁLVARO WEYNE	3	1	1
AMADEU FURTADO	4	4	4
ANCURI	2	2	1
ANTÔNIO BEZERRA	3	1	3

AUTRAN NUNES	2	4	4
BARRA DO CEARÁ	2	1	3
BARROSO	3	2	3
BELA VISTA	3	1	3
BENFICA	2	2	2
BOM FUTURO	4	4	2
BOM JARDIM	3	3	3
BOM SUCESSO	2	2	2
CAIS DO PORTO	2	4	2
CAJAZEIRAS	4	4	4
CAMBEBA	4	4	4
CANINDEZINHO	2	2	3
CARLITO PAMPLONA	4	1	4
CASTELÃO/MATA GALINHA/BOA VISTA	3	2	2
CENTRO	2	2	3
CIDADE 2000	2	2	2
CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS	4	2	4
COAÇU	2	2	2
COCÓ	4	4	4
CONJUNTO CEARÁ I	3	3	3
CONJUNTO CEARÁ II	3	4	1
CONJUNTO ESPERANÇA	3	3	2
CONJUNTO PALMEIRAS	2	4	4
COUTO FERNANDES	4	4	1
CRISTO REDENTOR	3	1	3
CURIÓ	2	2	2
DAMAS	1	4	4
DE LOURDES	1	3	1
DEMÓCRITO ROCHA	2	3	3
DENDÊ	2	2	2
DIAS MACEDO	2	2	2
DIONÍSIO TORRES	2	2	2
DOM LUSTOSA	2	2	2
EDSON QUEIROZ	4	4	4
FARIAS BRITO	4	4	4
FÁTIMA	2	2	2
FLORESTA	2	4	2
GRANJA LISBOA	2	2	2
GRANJA PORTUGAL	2	3	2
GUAJIRU	2	2	2
GUARARAPES	4	4	4
HENRIQUE JORGE	3	2	3
ITAOCA	4	2	3
ITAPERI	2	2	2
JACARECANGA	2	3	3

JANGURUSSU	2	3	1
JARDIM AMÉRICA	3	2	3
JARDIM CEARENSE	2	4	4
JARDIM DAS OLIVEIRAS	4	4	1
JARDIM GUANABARA	3	1	2
JARDIM IRACEMA	3	1	2
JOÃO XXIII	3	3	3
JOAQUIM TÁVORA	2	2	2
JOQUEI CLUBE	2	2	4
JOSÉ BONIFÁCIO	2	2	2
LAGOA REDONDA	4	4	2
LUCIANO CAVALCANTE	4	4	4
MANUEL DIAS BRANCO	4	4	4
MARAPONGA	3	3	3
MESSEJANA	3	3	1
MONDUBIM	2	2	2
MONTE CASTELO	3	1	4
MONTESE	3	3	3
MOURA BRASIL	2	1	4
MUCURIBE	2	3	2
PADRE ANDRADE	2	4	2
PAN AMERICANO	2	4	4
PAPICU	2	4	3
PARANGABA	2	4	3
PARQUE ARAXÁ	3	3	3
PARQUE DOIS IRMÃOS	2	2	2
PARQUE GENIBAU	4	1	4
PARQUE IRACEMA	3	3	3
PARQUE MANIBURA	3	2	2
PARQUE PRESIDENTE VARGAS	3	3	3
PARQUE SANTA ROSA	4	1	4
PARQUE SÃO JOSÉ	2	2	2
PARQUELÂNDIA	2	2	4
PARREÃO	2	3	4
PASSARÉ	2	2	2
PAUPINA	2	2	4
PEDRAS	2	2	1
PICI	2	2	2
PIRAMBU	2	4	4
PLANALTO AIRTON SENNA	2	2	2
PRAIA DE IRACEMA	2	2	3
PRAIA DO FUTURO	1	4	1
PRAIA DO FUTURO	1	4	1
PRAIA DO MEIRELES	2	2	4
PREFEITO JOSÉ WALTER	2	2	2

PRESIDENTE KENNEDY	2	4	4
QUINTINO CUNHA	4	4	2
RODOLFO TEÓFILO	1	3	1
SABIAGUABA	3	3	3
SALINAS	3	3	3
SÃO GERARDO/ALAGADIÇO	4	4	4
SÃO JOÃO DO TAUAPE	4	4	4
SAPIRANGA COITE	1	4	2
SERRINHA	2	2	4
SIQUEIRA	2	2	4
VARJOTA	2	3	3
VICENTE PINZON	4	4	4
VILA ELLERY	3	1	3
VILA MANOEL SÁTIRO	2	2	2
VILA PERI	2	2	2
VILA UNIÃO	4	1	3
VILA VELHA	4	4	2

Legenda: 1-Alto/alto; 2-Baixo/baixo; 3-Alto/baixo; 4-Baixo/alto.

8.13 Apêndice 13 – *Box Map* do coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.

BAIRRO	COEFICIENTE DE MORTALIDADE		
	2007-2010	2011-2013	2014-2017
AEROLÂNDIA	3	2	2
AEROPORTO	4	4	2
ALAGADIÇO NOVO/JOSÉ DE ALENCAR	4	2	2
ALDEOTA	4	2	2
ALTO DA BALANÇA	4	2	2
ÁLVARO WEYNE	3	4	2
AMADEU FURTADO	4	2	4
ANCURI	1	2	1
ANTÔNIO BEZERRA	3	1	3
AUTRAN NUNES	4	1	4
BARRA DO CEARÁ	4	1	4
BARROSO	2	2	4
BELA VISTA	1	4	1
BENFICA	4	2	2
BOM FUTURO	4	4	4
BOM JARDIM	3	3	2
BOM SUCESSO	2	4	3
CAIS DO PORTO	2	4	2
CAJAZEIRAS	4	4	4
CAMBEBA	2	4	2

CANINDEZINHO	4	4	2
CARLITO PAMPLONA	3	4	4
CASTELÃO/MATA GALINHA/BOA VISTA	2	2	3
CENTRO	3	2	2
CIDADE 2000	2	2	2
CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS	2	4	2
COAÇU	4	2	4
COCÓ	2	2	2
CONJUNTO CEARÁ I	2	4	2
CONJUNTO CEARÁ II	2	4	3
CONJUNTO ESPERANÇA	1	4	3
CONJUNTO PALMEIRAS	2	2	1
COUTO FERNANDES	4	4	1
CRISTO REDENTOR	4	1	3
CURIÓ	4	2	2
DAMAS	4	4	4
DE LOURDES	2	2	2
DEMÓCRITO ROCHA	4	1	4
DENDÊ	4	2	4
DIAS MACEDO	4	2	4
DIONÍSIO TORRES	2	4	3
DOM LUSTOSA	4	4	4
EDSON QUEIROZ	2	2	2
FARIAS BRITO	4	2	2
FÁTIMA	2	2	2
FLORESTA	3	4	3
GRANJA LISBOA	4	4	2
GRANJA PORTUGAL	4	3	4
GUAJIRU	4	2	2
GUARARAPES	2	2	2
HENRIQUE JORGE	4	4	3
ITAOCA	4	4	1
ITAPERI	2	2	1
JACARECANGA	2	2	3
JANGURUSSU	2	2	3
JARDIM AMÉRICA	2	2	2
JARDIM CEARENSE	2	2	4
JARDIM DAS OLIVEIRAS	1	2	3
JARDIM GUANABARA	2	4	3
JARDIM IRACEMA	4	1	4
JOÃO XXIII	2	2	4
JOAQUIM TÁVORA	3	3	2
JOQUEI CLUBE	2	4	4
JOSÉ BONIFÁCIO	4	4	2
LAGOA REDONDA	3	2	2

LUCIANO CAVALCANTE	2	2	2
MANUEL DIAS BRANCO	2	2	2
MARAPONGA	2	2	3
MESSEJANA	3	1	1
MONDUBIM	1	2	4
MONTE CASTELO	2	2	2
MONTESE	3	1	1
MOURA BRASIL	4	2	4
MUCURIBE	2	3	2
PADRE ANDRADE	4	4	4
PAN AMERICANO	4	1	4
PAPICU	2	2	2
PARANGABA	2	4	1
PARQUE ARAXÁ	4	2	2
PARQUE DOIS IRMÃOS	3	2	4
PARQUE GENIBAU	1	1	4
PARQUE IRACEMA	2	3	2
PARQUE MANIBURA	2	2	2
PARQUE PRESIDENTE VARGAS	4	4	3
PARQUE SANTA ROSA	1	3	4
PARQUE SÃO JOSÉ	2	2	2
PARQUELÂNDIA	1	2	2
PARREÃO	4	4	2
PASSARÉ	2	3	4
PAUPINA	1	2	1
PEDRAS	4	2	4
PICI	1	4	3
PIRAMBU	4	3	4
PLANALTO AIRTON SENNA	1	2	1
PRAIA DE IRACEMA	4	2	2
PRAIA DO FUTURO	2	2	2
PRAIA DO FUTURO	2	2	2
PRAIA DO MEIRELES	3	4	2
PREFEITO JOSÉ WALTER	1	2	1
PRESIDENTE KENNEDY	4	2	2
QUINTINO CUNHA	4	4	1
RODOLFO TEÓFILO	1	2	2
SABIAGUABA	4	2	2
SALINAS	4	2	2
SÃO GERARDO/ALAGADIÇO	2	2	2
SÃO JOÃO DO TAUAPE	2	2	2
SAPIRANGA COITE	4	2	3
SERRINHA	4	4	4
SIQUEIRA	4	2	2
VARJOTA	2	4	2

VICENTE PINZON	2	4	2
VILA ELLERY	4	2	2
VILA MANOEL SÁTIRO	4	2	4
VILA PERI	2	2	4
VILA UNIÃO	4	1	4
VILA VELHA	2	1	1

Legenda: 1-Alto/alto; 2-Baixo/baixo; 3-Alto/baixo; 4-Baixo/alto.

8.14 Apêndice 14 – *Box Map* do coeficiente de letalidade padronizado em percentual por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.

BAIRRO	COEFICIENTE DE LETALIDADE		
	2007-2010	2011-2013	2014-2017
AEROLÂNDIA	3	2	2
AEROPORTO	2	4	2
ALAGADIÇO NOVO/JOSÉ DE ALENCAR	2	2	2
ALDEOTA	4	2	4
ALTO DA BALANÇA	2	2	2
ÁLVARO WEYNE	1	4	4
AMADEU FURTADO	4	2	2
ANCURI	1	2	1
ANTÔNIO BEZERRA	3	1	3
AUTRAN NUNES	2	1	4
BARRA DO CEARÁ	4	1	4
BARROSO	2	4	4
BELA VISTA	1	4	1
BENFICA	2	2	2
BOM FUTURO	2	4	2
BOM JARDIM	3	1	2
BOM SUCESSO	2	4	3
CAIS DO PORTO	2	4	2
CAJAZEIRAS	2	4	4
CAMBEBA	2	4	2
CANINDEZINHO	4	4	4
CARLITO PAMPLONA	3	4	2
CASTELÃO/MATA GALINHA/BOA VISTA	2	4	1
CENTRO	1	2	2
CIDADE 2000	2	2	2
CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS	2	4	2
COAÇU	4	2	4
COCÓ	2	2	4
CONJUNTO CEARÁ I	2	4	4
CONJUNTO CEARÁ II	2	4	3
CONJUNTO ESPERANÇA	1	4	3

CONJUNTO PALMEIRAS	2	2	1
COUTO FERNANDES	4	4	1
CRISTO REDENTOR	4	1	1
CURIÓ	4	2	2
DAMAS	4	4	4
DE LOURDES	2	2	2
DEMÓCRITO ROCHA	4	1	4
DENDÊ	4	2	4
DIAS MACEDO	4	2	4
DIONÍSIO TORRES	2	4	3
DOM LUSTOSA	4	4	4
EDSON QUEIROZ	2	2	2
FARIAS BRITO	4	2	2
FÁTIMA	2	2	2
FLORESTA	3	4	3
GRANJA LISBOA	2	4	2
GRANJA PORTUGAL	2	3	4
GUAJIRU	4	2	2
GUARARAPES	2	2	2
HENRIQUE JORGE	2	4	3
ITAOCA	2	4	1
ITAPERI	2	2	1
JACARECANGA	2	4	3
JANGURUSSU	2	4	3
JARDIM AMÉRICA	2	2	2
JARDIM CEARENSE	2	2	4
JARDIM DAS OLIVEIRAS	3	2	3
JARDIM GUANABARA	2	4	1
JARDIM IRACEMA	4	1	4
JOÃO XXIII	2	2	4
JOAQUIM TÁVORA	3	3	4
JOQUEI CLUBE	2	4	4
JOSÉ BONIFÁCIO	4	4	2
LAGOA REDONDA	3	2	2
LUCIANO CAVALCANTE	2	2	2
MANUEL DIAS BRANCO	2	2	2
MARAPONGA	2	2	1
MESSEJANA	1	1	2
MONDUBIM	1	2	1
MONTE CASTELO	2	2	2
MONTESE	3	1	1
MOURA BRASIL	4	2	4
MUCURIBE	4	3	2
PADRE ANDRADE	4	2	4
PAN AMERICANO	4	1	4

PAPICU	2	2	2
PARANGABA	2	4	1
PARQUE ARAXÁ	4	2	2
PARQUE DOIS IRMÃOS	3	2	4
PARQUE GENIBAU	3	1	4
PARQUE IRACEMA	2	3	2
PARQUE MANIBURA	2	2	2
PARQUE PRESIDENTE VARGAS	4	4	3
PARQUE SANTA ROSA	3	3	4
PARQUE SÃO JOSÉ	2	2	4
PARQUELÂNDIA	3	2	2
PARREÃO	2	4	2
PASSARÉ	2	3	4
PAUPINA	1	2	1
PEDRAS	4	2	4
PICI	3	4	3
PIRAMBU	4	3	4
PLANALTO AIRTON SENNA	1	2	1
PRAIA DE IRACEMA	4	2	2
PRAIA DO FUTURO	2	2	2
PRAIA DO FUTURO	2	2	2
PRAIA DO MEIRELES	3	2	2
PREFEITO JOSÉ WALTER	1	2	1
PRESIDENTE KENNEDY	4	2	2
QUINTINO CUNHA	2	4	1
RODOLFO TEÓFILO	1	2	2
SABIAGUABA	4	2	2
SALINAS	4	2	2
SÃO GERARDO/ALAGADIÇO	2	2	2
SÃO JOÃO DO TAUAPE	2	2	4
SAPIRANGA COITE	2	2	3
SERRINHA	2	4	4
SIQUEIRA	2	2	2
VARJOTA	4	2	2
VICENTE PINZON	2	2	2
VILA ELLERY	4	2	2
VILA MANOEL SÁTIRO	2	2	4
VILA PERI	2	2	4
VILA UNIÃO	4	1	4
VILA VELHA	2	1	1

Legenda: 1-Alto/alto; 2-Baixo/baixo; 3-Alto/baixo; 4-Baixo/alto.

8.15 Apêndice 15 – Moran Map do coeficiente de incidência padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.

BAIRRO	COEFICIENTE DE INCIDÊNCIA
--------	---------------------------

	2007-2010	2011-2013	2014-2017
AEROLÂNDIA	0	0	0
AEROPORTO	0	0	0
ALAGADIÇO NOVO/JOSÉ DE ALENCAR	0	0	0
ALDEOTA	2	0	0
ALTO DA BALANÇA	0	4	0
ÁLVARO WEYNE	0	0	0
AMADEU FURTADO	0	0	4
ANCURI	0	0	1
ANTÔNIO BEZERRA	0	0	0
AUTRAN NUNES	0	0	0
BARRA DO CEARÁ	0	0	0
BARROSO	0	0	0
BELA VISTA	0	0	0
BENFICA	0	0	0
BOM FUTURO	0	0	0
BOM JARDIM	0	0	0
BOM SUCESSO	0	0	0
CAIS DO PORTO	0	0	0
CAJAZEIRAS	0	0	0
CAMBEBA	0	0	0
CANINDEZINHO	0	0	0
CARLITO PAMPLONA	0	0	4
CASTELÃO/MATA GALINHA/BOA VISTA	0	0	0
CENTRO	0	0	0
CIDADE 2000	2	0	2
CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS	0	0	0
COAÇU	0	0	0
COCÓ	0	0	0
CONJUNTO CEARÁ I	0	0	0
CONJUNTO CEARÁ II	0	0	0
CONJUNTO ESPERANÇA	0	0	0
CONJUNTO PALMEIRAS	0	0	0
COUTO FERNANDES	0	0	0
CRISTO REDENTOR	0	0	0
CURIÓ	0	0	0
DAMAS	0	0	0
DE LOURDES	0	0	0
DEMÓCRITO ROCHA	0	0	0
DENDÊ	0	0	0
DIAS MACEDO	0	0	0
DIONÍSIO TORRES	0	0	2
DOM LUSTOSA	0	0	0
EDSON QUEIROZ	4	4	0
FARIAS BRITO	0	0	0

FÁTIMA	0	0	0
FLORESTA	0	0	0
GRANJA LISBOA	0	0	0
GRANJA PORTUGAL	0	0	0
GUAJIRU	0	0	0
GUARARAPES	4	4	0
HENRIQUE JORGE	0	0	0
ITAOCA	0	0	0
ITAPERI	0	0	0
JACARECANGA	0	0	0
JANGURUSSU	0	0	1
JARDIM AMÉRICA	0	0	0
JARDIM CEARENSE	0	0	0
JARDIM DAS OLIVEIRAS	0	4	0
JARDIM GUANABARA	0	0	0
JARDIM IRACEMA	0	0	0
JOÃO XXIII	0	0	0
JOAQUIM TÁVORA	0	0	0
JOQUEI CLUBE	0	0	0
JOSÉ BONIFÁCIO	0	0	0
LAGOA REDONDA	0	0	0
LUCIANO CAVALCANTE	0	0	0
MANUEL DIAS BRANCO	0	0	0
MARAPONGA	0	3	3
MESSEJANA	0	0	0
MONDUBIM	0	0	0
MONTE CASTELO	0	0	0
MONTESE	0	0	0
MOURA BRASIL	0	0	0
MUCURIBE	0	0	0
PADRE ANDRADE	0	0	0
PAN AMERICANO	0	0	0
PAPICU	0	0	0
PARANGABA	0	0	0
PARQUE ARAXÁ	0	0	0
PARQUE DOIS IRMÃOS	0	0	2
PARQUE GENIBAU	0	0	0
PARQUE IRACEMA	0	0	0
PARQUE MANIBURA	0	0	0
PARQUE PRESIDENTE VARGAS	0	0	0
PARQUE SANTA ROSA	0	0	0
PARQUE SÃO JOSÉ	0	0	0
PARQUELÂNDIA	0	0	0
PARREÃO	0	0	0
PASSARÉ	0	0	0

PAUPINA	0	0	4
PEDRAS	0	0	0
PICI	0	0	0
PIRAMBU	0	0	0
PLANALTO AIRTON SENNA	0	0	0
PRAIA DE IRACEMA	0	0	0
PRAIA DO FUTURO	0	0	0
PRAIA DO FUTURO	0	0	0
PRAIA DO MEIRELES	0	0	0
PREFEITO JOSÉ WALTER	0	0	0
PRESIDENTE KENNEDY	0	0	0
QUINTINO CUNHA	0	0	0
RODOLFO TEÓFILO	0	0	0
SABIAGUABA	0	0	0
SALINAS	0	0	0
SÃO GERARDO/ALAGADIÇO	0	0	4
SÃO JOÃO DO TAUAPE	0	0	0
SAPIRANGA COITE	1	0	0
SERRINHA	0	0	0
SIQUEIRA	0	0	0
VARJOTA	0	0	0
VICENTE PINZON	0	0	0
VILA ELLERY	0	0	0
VILA MANOEL SÁTIRO	0	0	0
VILA PERI	0	0	0
VILA UNIÃO	0	0	0
VILA VELHA	0	0	0

Legenda: 0-Não significante; 1-Alto/alto; 2-Baixo/baixo; 3-Alto/baixo; 4-Baixo/alto.

8.16 Apêndice 16 – *Moran Map* do coeficiente de mortalidade padronizado por 100 mil habitantes por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.

BAIRRO	COEFICIENTE DE MORTALIDADE		
	2007-2010	2011-2013	2014-2017
AEROLÂNDIA	0	2	0
AEROPORTO	0	0	0
ALAGADIÇO NOVO/JOSÉ DE ALENCAR	0	0	0
ALDEOTA	0	0	0
ALTO DA BALANÇA	0	2	0
ÁLVARO WEYNE	0	0	0
AMADEU FURTADO	4	2	0
ANCURI	0	0	0
ANTÔNIO BEZERRA	0	0	0
AUTRAN NUNES	0	0	0

BARRA DO CEARÁ	0	0	0
BARROSO	0	0	0
BELA VISTA	1	4	1
BENFICA	0	0	0
BOM FUTURO	0	0	0
BOM JARDIM	3	0	0
BOM SUCESSO	0	0	0
CAIS DO PORTO	0	0	0
CAJAZEIRAS	0	0	0
CAMBEBA	0	0	0
CANINDEZINHO	4	0	0
CARLITO PAMPLONA	0	0	0
CASTELÃO/MATA GALINHA/BOA VISTA	0	0	0
CENTRO	0	0	0
CIDADE 2000	0	2	0
CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS	0	0	0
COAÇU	0	0	0
COCÓ	0	0	0
CONJUNTO CEARÁ I	0	0	0
CONJUNTO CEARÁ II	0	0	0
CONJUNTO ESPERANÇA	0	0	0
CONJUNTO PALMEIRAS	0	2	0
COUTO FERNANDES	4	4	0
CRISTO REDENTOR	0	0	0
CURIÓ	0	0	0
DAMAS	4	0	0
DE LOURDES	0	2	0
DEMÓCRITO ROCHA	0	1	4
DENDÊ	0	2	0
DIAS MACEDO	0	0	0
DIONÍSIO TORRES	0	0	0
DOM LUSTOSA	0	0	0
EDSON QUEIROZ	0	2	2
FARIAS BRITO	0	2	0
FÁTIMA	0	0	0
FLORESTA	0	0	0
GRANJA LISBOA	0	0	0
GRANJA PORTUGAL	0	0	0
GUAJIRU	0	0	0
GUARARAPES	0	0	0
HENRIQUE JORGE	0	0	0
ITAOCA	0	0	0
ITAPERI	0	0	0
JACARECANGA	0	0	3
JANGURUSSU	0	0	0

JARDIM AMÉRICA	0	2	0
JARDIM CEARENSE	0	0	0
JARDIM DAS OLIVEIRAS	0	2	3
JARDIM GUANABARA	0	0	0
JARDIM IRACEMA	0	0	0
JOÃO XXIII	0	0	0
JOAQUIM TÁVORA	0	3	0
JOQUEI CLUBE	0	0	0
JOSÉ BONIFÁCIO	0	0	0
LAGOA REDONDA	3	2	0
LUCIANO CAVALCANTE	0	2	0
MANUEL DIAS BRANCO	0	0	0
MARAPONGA	0	0	0
MESSEJANA	0	0	0
MONDUBIM	1	0	4
MONTE CASTELO	0	2	0
MONTESE	0	0	0
MOURA BRASIL	0	2	0
MUCURIBE	0	0	0
PADRE ANDRADE	0	0	0
PAN AMERICANO	0	1	4
PAPICU	2	2	2
PARANGABA	0	4	0
PARQUE ARAXÁ	0	2	0
PARQUE DOIS IRMÃOS	0	0	0
PARQUE GENIBAU	0	0	0
PARQUE IRACEMA	0	0	0
PARQUE MANIBURA	0	2	0
PARQUE PRESIDENTE VARGAS	4	0	0
PARQUE SANTA ROSA	0	0	0
PARQUE SÃO JOSÉ	0	0	0
PARQUELÂNDIA	0	0	0
PARREÃO	0	0	0
PASSARÉ	0	0	0
PAUPINA	0	0	0
PEDRAS	0	0	4
PICI	0	4	0
PIRAMBU	0	0	0
PLANALTO AIRTON SENNA	0	2	0
PRAIA DE IRACEMA	0	2	0
PRAIA DO FUTURO	0	2	0
PRAIA DO FUTURO	0	2	0
PRAIA DO MEIRELES	0	0	0
PREFEITO JOSÉ WALTER	0	0	0
PRESIDENTE KENNEDY	0	0	0

QUINTINO CUNHA	0	0	0
RODOLFO TEÓFILO	0	2	0
SABIAGUABA	0	0	0
SALINAS	0	2	0
SÃO GERARDO/ALAGADIÇO	0	2	2
SÃO JOÃO DO TAUAPE	0	0	0
SAPIRANGA COITE	0	2	3
SERRINHA	0	0	0
SIQUEIRA	0	0	0
VARJOTA	0	0	2
VICENTE PINZON	2	0	2
VILA ELLERY	0	2	0
VILA MANOEL SÁTIRO	0	0	0
VILA PERI	0	2	0
VILA UNIÃO	0	0	0
VILA VELHA	0	0	0

Legenda: 0-Não significante; 1-Alto/alto; 2-Baixo/baixo; 3-Alto/baixo; 4-Baixo/alto.

8.17 Apêndice 17 – Moran Map do coeficiente de letalidade padronizado em percentual por bairro de Fortaleza-CE, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017.

BAIRRO	COEFICIENTE DE LETALIDADE		
	2007-2010	2011-2013	2014-2017
AEROLÂNDIA	0	2	0
AEROPORTO	0	0	0
ALAGADIÇO NOVO/JOSÉ DE ALENCAR	0	0	0
ALDEOTA	0	0	0
ALTO DA BALANÇA	0	0	2
ÁLVARO WEYNE	0	0	0
AMADEU FURTADO	0	0	0
ANCURI	0	0	0
ANTÔNIO BEZERRA	0	0	0
AUTRAN NUNES	0	0	0
BARRA DO CEARÁ	0	0	0
BARROSO	0	0	0
BELA VISTA	0	0	0
BENFICA	0	0	0
BOM FUTURO	0	0	0
BOM JARDIM	3	0	0
BOM SUCESSO	0	0	0
CAIS DO PORTO	0	0	2
CAJAZEIRAS	0	0	0
CAMBEBA	0	0	0
CANINDEZINHO	0	0	0

CARLITO PAMPLONA	0	0	0
CASTELÃO/MATA GALINHA/BOA VISTA	0	0	0
CENTRO	0	0	0
CIDADE 2000	0	0	2
CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS	0	0	0
COAÇU	0	0	0
COCÓ	0	0	0
CONJUNTO CEARÁ I	0	0	0
CONJUNTO CEARÁ II	0	0	0
CONJUNTO ESPERANÇA	0	0	0
CONJUNTO PALMEIRAS	0	0	0
COUTO FERNANDES	0	4	0
CRISTO REDENTOR	0	0	0
CURIÓ	0	0	0
DAMAS	0	0	0
DE LOURDES	0	0	2
DEMÓCRITO ROCHA	0	1	4
DENDÊ	0	0	0
DIAS MACEDO	0	0	0
DIONÍSIO TORRES	0	0	0
DOM LUSTOSA	0	0	0
EDSON QUEIROZ	0	0	0
FARIAS BRITO	0	0	0
FÁTIMA	0	0	2
FLORESTA	0	0	0
GRANJA LISBOA	0	0	0
GRANJA PORTUGAL	0	0	0
GUAJIRU	0	0	0
GUARARAPES	0	0	0
HENRIQUE JORGE	0	0	0
ITAOCA	0	0	0
ITAPERI	0	0	0
JACARECANGA	0	0	3
JANGURUSSU	0	0	0
JARDIM AMÉRICA	0	0	2
JARDIM CEARENSE	0	0	0
JARDIM DAS OLIVEIRAS	0	2	3
JARDIM GUANABARA	0	0	0
JARDIM IRACEMA	0	0	0
JOÃO XXIII	0	0	0
JOAQUIM TÁVORA	0	3	0
JOQUEI CLUBE	0	0	0
JOSÉ BONIFÁCIO	0	0	2
LAGOA REDONDA	3	2	0
LUCIANO CAVALCANTE	0	2	0

MANUEL DIAS BRANCO	0	0	0
MARAPONGA	0	0	0
MESSEJANA	0	0	0
MONDUBIM	0	0	0
MONTE CASTELO	0	0	0
MONTESE	0	0	0
MOURA BRASIL	0	0	0
MUCURIBE	0	0	2
PADRE ANDRADE	0	0	0
PAN AMERICANO	0	0	4
PAPICU	2	2	2
PARANGABA	0	0	0
PARQUE ARAXÁ	0	0	2
PARQUE DOIS IRMÃOS	0	0	0
PARQUE GENIBAU	0	0	0
PARQUE IRACEMA	0	0	0
PARQUE MANIBURA	0	0	0
PARQUE PRESIDENTE VARGAS	0	0	0
PARQUE SANTA ROSA	0	0	0
PARQUE SÃO JOSÉ	0	0	0
PARQUELÂNDIA	0	0	0
PARREÃO	0	0	0
PASSARÉ	0	0	0
PAUPINA	1	0	0
PEDRAS	4	0	0
PICI	0	4	0
PIRAMBU	0	0	0
PLANALTO AIRTON SENNA	0	0	0
PRAIA DE IRACEMA	4	0	2
PRAIA DO FUTURO	0	0	2
PRAIA DO FUTURO	0	0	2
PRAIA DO MEIRELES	0	0	2
PREFEITO JOSÉ WALTER	0	0	0
PRESIDENTE KENNEDY	0	0	0
QUINTINO CUNHA	0	0	0
RODOLFO TEÓFILO	0	2	0
SABIAGUABA	0	0	0
SALINAS	0	0	0
SÃO GERARDO/ALAGADIÇO	0	2	2
SÃO JOÃO DO TAUAPE	0	0	0
SAPIRANGA COITE	0	2	3
SERRINHA	0	0	0
SIQUEIRA	0	0	0
VARJOTA	0	0	2
VICENTE PINZON	2	0	2

VILA ELLERY	0	0	2
VILA MANOEL SÁTIRO	0	0	0
VILA PERI	0	0	0
VILA UNIÃO	0	0	0
VILA VELHA	0	0	0

Legenda: 0-Não significante; 1-Alto/alto; 2-Baixo/baixo; 3-Alto/baixo; 4-Baixo/alto.

9 ANEXOS

9.1 Ficha do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - frente

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde		SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO FICHA DE INVESTIGAÇÃO LEISHMANIOSE VISCERAL		Nº
CASO SUSPEITO: Todo indivíduo proveniente de área com ocorrência de transmissão, com febre e esplenomegalia. Todo indivíduo proveniente de área sem ocorrência de transmissão, com febre e esplenomegalia, desde que descartado os diagnósticos diferenciais mais frequentes na região.				
Dados Gerais	1 Tipo de Notificação	2 - Individual		
	2 Agravado/doença	LEISHMANIOSE VISCERAL	Código (CID10)	3 Data da Notificação
	4 UF	5 Município de Notificação	B.5.5.0	Código (IBGE)
Notificação Individual	6 Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)	Código	7 Data dos Primeiros Sintomas	
	8 Nome do Paciente			9 Data de Nascimento
	10 (ou) Idade	11 Sexo M - Masculino <input type="checkbox"/> F - Feminino <input type="checkbox"/> I - Ignorado	12 Gestante	13 Raça/Cor
Dados de Residência	14 Escolaridade	15 Número do Cartão SUS		
	16 Nome da mãe			
	17 UF	18 Município de Residência	Código (IBGE)	19 Distrito
	20 Bairro	21 Logradouro (rua, avenida,...)	Código	
	22 Número	23 Complemento (apto., casa, ...)	24 Geo campo 1	
	25 Geo campo 2	26 Ponto de Referência	27 CEP	
	28 (DDD) Telefone	29 Zona	30 País (se residente fora do Brasil)	
Dados Complementares do Caso				
Antec. E. Pacien.	31 Data da Investigação	32 Ocupação		
	33 Manifestações Clínicas (sinais e sintomas) 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado			
Dados Clínicos	<input type="checkbox"/> Febre <input type="checkbox"/> Emagrecimento <input type="checkbox"/> Aumento do Baço <input type="checkbox"/> Aumento do Fígado <input type="checkbox"/> Fraqueza <input type="checkbox"/> Tosse e/ou diarreia <input type="checkbox"/> Quadro infeccioso <input type="checkbox"/> Icterícia <input type="checkbox"/> Edema <input type="checkbox"/> Palidez <input type="checkbox"/> Fenômenos hemorrágicos <input type="checkbox"/> Outros _____			
	34 Co - infecção HIV 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado <input type="checkbox"/>			
Dados Labor. /Clas. do caso	35 Diagnóstico Parasitológico	36 Diagnóstico Imunológico	37 Tipo de Entrada	
	1 - Positivo 2 - Negativo 3 - Não Realizado	1 - Positivo <input type="checkbox"/> IFI 2 - Negativo <input type="checkbox"/> Outro 3 - Não Realizado	1 - Caso Novo 2 - Recidiva 3 - Transferência 9 - Ignorado	
Tratamento	38 Data do Início do Tratamento	39 Droga Inicial Administrada	5 - Outras <input type="checkbox"/>	
	40 Peso _____ Kg	41 Dose Prescrita em mg/kg/dia Sb ⁺⁵	42 Nº Total de Ampolas Prescritas	
	43 Outra Droga Utilizada, na Falência do Tratamento Inicial	1 - Anfotericina b 2 - Anfotericina b lipossomal 3 - Outras 4 - Não se Aplica <input type="checkbox"/>		

10 TRABALHOS PUBLICADOS

10.1 Resumos publicados em anais de congressos

1. **ALMEIDA, C. P.**; Moreno, J. O.; CAVALCANTE, F. R. A.; CAVALCANTE, K. K.; ALENCAR, C. H. PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DOS CASOS DE LEISHMANIOSE VISCERAL HUMANA, FORTALEZA, 2007-2016. In: 54º Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2018, Olinda. 54º Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2018.

2. **ALMEIDA, C. P.**; Moreno, J. O.; CAVALCANTE, F. R. A.; CAVALCANTE, K. K.; ALENCAR, C. H. PERFIL CLÍNICO-LABORATORIAL DOS CASOS DE LEISHMANIOSE VISCERAL HUMANA, FORTALEZA, 2007-2016. In: 54º Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2018, Olinda. 54º Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2018.

3. **ALMEIDA, C. P.**; ALENCAR, C. H. CASOS DE ÓBITO POR LEISHMANIOSE VISCERAL E FATORES ASSOCIADOS NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA, 2007 A 2016. In: XI Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação, 2018, FORTALEZA. XI Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação, 2018.

4. Moreno, J. O.; CAVALCANTE, K. K.; CAVALCANTE, F. R. A.; **ALMEIDA, C. P.**; LOUREIRO, A. M.; ALENCAR, C. H. PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS FOCOS DE RAIVA DOS HERBÍVOROS NO ESTADO DO CEARÁ - BRASIL, NOS ANOS DE 2015 A 2017. In: 54º CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL - MEDTROP, 2018, OLINDA. 54º CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL - MEDTROP, 2018.

5. Moreno, J. O.; CAVALCANTE, K. K.; CAVALCANTE, F. R. A.; **ALMEIDA, C. P.**; LOUREIRO, A. M.; ALENCAR, C. H. AVALIAÇÃO DE FATORES ASSOCIADOS AOS FOCOS DE RAIVA DOS HERBÍVOROS NO ESTADO DO CEARÁ - BRASIL, NOS ANOS DE 2015 A 2017. In: 54º CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

MEDICINA TROPICAL - MEDTROP, 2018, OLINDA. 54º CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL - MEDTROP, 2018.

6. **ALMEIDA, C. P.**; CAVALCANTE, F. R. A.; BARBOSA, R. B.; ALENCAR, C. H. TENDÊNCIA DO COEFICIENTE DE INCIDÊNCIA DA LEISHMANIOSE VISCERAL HUMANA NO CEARÁ, 2007-2015. In: X Congresso Brasileiro de Epidemiologia, 2017, Florianópolis. X Congresso Brasileiro de Epidemiologia, 2017.

7. **ALMEIDA, C. P.**; CAVALCANTE, F. R. A.; BARBOSA, R. B.; ALENCAR, C. H. TENDÊNCIA DO COEFICIENTE DE LETALIDADE DA LEISHMANIOSE VISCERAL HUMANA NO CEARÁ, 2007-2015. In: X Congresso Brasileiro de Epidemiologia, 2017, Florianópolis. X Congresso Brasileiro de Epidemiologia, 2017.

8. CAVALCANTE, F. R. A.; **ALMEIDA, C. P.**; BARBOSA, R. B.; ALENCAR, C. H. INCIDÊNCIA MÉDIA DA LEISHMANIOSE VISCERAL HUMANA POR REGIÃO DE SAÚDE DO CEARÁ, 2007-2015. In: X Congresso Brasileiro de Epidemiologia, 2017, Florianópolis. X Congresso Brasileiro de Epidemiologia, 2017.

10.2 Artigo submetido à Revista Brasileira de Epidemiologia

Leishmaniose Visceral: distribuição temporal e espacial em Fortaleza de 2007 a 2017

Clarice Pessoa Almeida¹, Francisco Roger Aguiar Cavalcante¹, Jarier de Oliveira Moreno¹, Caroline Mary Gurgel Dias Florêncio¹, Kellyn Kessiene de Sousa Cavalcante¹, Carlos Henrique Alencar¹

¹ Universidade Federal do Ceará - Faculdade de Medicina - Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública

Leishmaniose Visceral em Fortaleza de 2007 a 2017

Autor correspondente: Carlos Henrique Alencar, Rua Professor Costa Mendes, 1608, bloco didático, 5º andar, Rodolfo Teófilo, CEP 60430-140, Fortaleza, Ceará, Brasil E-mail: carloslaencar@ufc.br.

Órgãos financiadores da pesquisa: Sem financiamento.

RESUMO

A leishmaniose visceral (LV) é uma doença negligenciada nas Américas com 96% dos casos no Brasil. O objetivo foi analisar a tendência temporal e descrever a distribuição espacial da incidência, mortalidade e letalidade da LV em Fortaleza de 2007 a 2017. Foram descritas variáveis sociodemográficas e clínicas com dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação e calculados os coeficientes de incidência, mortalidade e letalidade. Foram confirmados 1.660 casos novos e 97 óbitos por LV, principalmente no sexo masculino (69,4%), pardos (85,4%) e com faixa etária de 20 a 39 anos (29,3%). Febre (94,6%) e esplenomegalia (73,6%) foram as principais manifestações clínicas e 80,5% evoluiu para cura. O coeficiente de incidência foi ascendente de 2007 a 2010 (APC=8,7; IC95%:-3,3 a 34,1), de 2010 a 2015 e 2016 a 2017 foi decrescente (APC=-15,8; IC95%:-25,1 a -4,0) e (APC=-24,6; IC95%:-36,2 a -10,3). O coeficiente de mortalidade foi descendente de 2007 a 2010 (APC=-25,9; IC95%:-48,5 a -10,6), de 2010 a 2015 foi crescente (APC=18,7; IC95%:9,4 a 50,6) e decrescente de 2016 a 2017 (APC=-44,6; IC95%:-58,8 a -17,6). A letalidade foi decrescente de 2007 a 2010 (APC=-33,0; IC95%:-53,7 a -17,6), de 2010 a 2015 foi crescente (APC=40,1; IC95-22,5 a 72,0) e 2016 a 2017 (APC=-13,5; IC95%:-38,7 a 3,8). Fortaleza apresentou maior concentração de bairros com incidência elevada na região oeste. Tanto a mortalidade como a letalidade não apresentaram um padrão espacial definido. Houve redução da incidência da LV em Fortaleza, mas que permanece endêmica e com padrões de distribuição dispersos.

Palavras-chave: Leishmaniose visceral, distribuição temporal, distribuição espacial, epidemiologia, saúde pública.

Abstract

Visceral leishmaniasis (VL) is a neglected disease in the Americas with 96% of cases in Brazil. The objective was to analyze the temporal trend and to describe the spatial distribution of the incidence, mortality and lethality of VL in Fortaleza from 2007 to 2017. Sociodemographic and clinical variables were described using data from the Notification Disease Information System and the incidence coefficients were calculated. mortality and lethality. 1,660 new cases and 97 deaths from VL were confirmed, mainly in males (69.4%), mulattos (85.4%) and aged 20 to 39 years (29.3%). Fever (94.6%) and splenomegaly (73.6%) were the main clinical manifestations and 80.5% evolved to cure. The incidence rate was rising from 2007 to 2010 (APC = 8.7; 95% CI: - 3.3 to 34.1), from 2010 to 2015 and 2016 to 2017 was decreasing (APC = -15.8; 95% CI: -25.1 to -4.0) and (APC = -24.6; 95% CI: -36.2 to -10.3). The mortality coefficient was descending from 2007 to 2010 (APC = -25.9; 95% CI: - 48.5 to -10.6), from 2010 to 2015 it was increasing (APC = 18.7; 95% CI: 9, 4 to 50.6) and decreasing from 2016 to 2017 (APC = -44.6; 95% CI: - 58.8 to -17.6). Lethality was decreasing from 2007 to 2010 (APC = -33.0; 95% CI: - 53.7 to -17.6), from 2010 to 2015 was increasing (APC = 40.1; CI95-22.5 to 72) , 0) and 2016 to 2017 (APC = -13.5; 95% CI: - 38.7 to 3.8). Fortaleza presented the highest concentration of neighborhoods with high incidence in the western region. Mortality and lethality did not present a definite spatial pattern. There was a reduction in the incidence of VL in Fortaleza, but it remains endemic and with dispersed distribution patterns.

Key words: Visceral leishmaniasis, Epidemiology, temporal distribution, spatial distribution, public health.

INTRODUÇÃO

Devido à magnitude da sua morbidade e mortalidade, a Organização Mundial da Saúde considera a leishmaniose visceral (LV) umas das cinco doenças negligenciadas prioritárias à eliminação¹.

Com incidência anual estimada em 200.000 a 400.000 novos casos, a leishmaniose visceral é endêmica em 98 países e mais de 350 milhões de pessoas estão sob risco de adoecer². Em 2017 foram notificados 22.145 casos novos e 94% destes ocorreram em apenas sete países: Brasil, Etiópia, Índia, Quênia, Somália, Sudão do Sul e Sudão¹.

Nas Américas, a leishmaniose visceral continua sendo um desafio para os programas nacionais e regionais de vigilância e controle, devido à elevada incidência e ampla distribuição geográfica. Em 2017, foi aprovado o Plano de Ação de Leishmanioses nas Américas, com o objetivo de reduzir sua morbimortalidade, por meio do fortalecimento do diagnóstico, tratamento, reabilitação, prevenção, vigilância e controle até o ano de 2023.

Como a doença pode evoluir para formas graves e possui elevada letalidade quando não tratada adequadamente, todo caso suspeito e/ou confirmado de leishmaniose visceral é de notificação obrigatória às autoridades locais de saúde. No Brasil, a ficha específica do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) deve ser completamente preenchida e a investigação epidemiológica realizada em até 48 horas após a notificação do caso⁴.

Somente o Brasil reporta 96% dos casos de leishmaniose visceral que ocorrem nas Américas³. Entre os anos de 2007 e 2017 o coeficiente de incidência foi de 1,7 casos para 2,0 casos por 100 mil habitantes. No mesmo período, a letalidade foi de 5,9% para 8,8%. Destacam-se os maiores percentuais de letalidade que se deram nos anos de 2015 e 2016 com 9,0%⁵.

A leishmaniose visceral possui distribuição territorial dos casos autóctones em 25% dos 5.570 municípios brasileiros e está presente em 21 das 27 unidades federativas (77,8%)⁶. Em 2017, os estados de Minas Gerais (750 casos), Maranhão (714 casos), Pará (512 casos) e Ceará (323 casos) registraram os maiores números de casos confirmados de leishmaniose visceral no país⁵.

Até a década de 1990, a região Nordeste foi responsável por 90% dos casos notificados no Brasil. No Ceará, a doença é descrita desde a década de 1930, mas a partir de 1986 passou a ser notificada de forma contínua. De janeiro de 2008 a agosto de 2018, foram confirmados 6.347 casos, com média de 578 casos anuais e incidência média de 6,7 casos por 100 mil habitantes. No ano de 2018 ocorreram 12 óbitos, com letalidade de 6,4%⁷.

Em Fortaleza, capital do estado do Ceará, assim como em outras áreas urbanas de médio e grande porte no Brasil, a leishmaniose visceral vem se expandindo. Isto coloca Fortaleza em posição de destaque para priorizar suas atividades de controle e vigilância⁴.

A distribuição geográfica tem sido ferramenta utilizada em estudos epidemiológicos relacionados à leishmaniose visceral, identificando padrões espaciais

de morbidade e/ou mortalidade e fatores socioeconômicos e ambientais associados, gerando informações que contribuem para a prevenção e o controle da doença no território estudado⁸.

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo analisar a tendência temporal e descrever a distribuição espacial dos coeficientes de incidência, mortalidade e letalidade da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, no período de 2007 a 2017.

MÉTODOS

Local de estudo

O estudo foi realizado no município de Fortaleza, capital do estado do Ceará, com uma área total de 314.930 km² e 2.452.185 habitantes e ocupa o quinto lugar entre as cidades mais populosas do Brasil⁹. Fortaleza está dividida administrativamente em seis Secretarias Executivas Regionais (SER) compostas por 119 bairros circunvizinhos¹⁰.

Tipo de estudo e fonte de dados

Realizou-se um estudo transversal descritivo e um ecológico com abordagem exploratória de tendência temporal e espacial dos casos novos confirmados e autóctones de leishmaniose visceral no município de Fortaleza, no período de 2007 a 2017. Foram utilizados dados secundários provenientes do Sinan. Estes dados foram agrupados em três períodos: 2007-2010, 2011-2013 e 2014-2017. Os dados populacionais foram extraídos do Sistema de Monitoramento Diário de Agravos (SIMDA) pertencente à prefeitura de Fortaleza.

Análise dos dados

As variáveis sociodemográficas (faixa etária, raça e escolaridade) e específicas (manifestação clínica, coinfeção HIV e evolução) foram estratificadas por sexo.

Foram calculadas as frequências absolutas e relativas, utilizando o software Stata versão 11.2 (Stata Corp LP, College Station, TX, EUA). Os indicadores foram calculados de forma estratificada por bairros e para a cidade como um todo. Os coeficientes de incidência foram calculados dividindo-se o número de casos novos pela população sob risco e multiplicados por 100.000. Os coeficientes de mortalidade foram calculados dividindo-se o número de óbitos pela população sob risco e multiplicados por 100.000. Já o cálculo do coeficiente de letalidade se deu pela divisão

do número de óbitos pelo número de casos novos multiplicado por 100. Os coeficientes de incidência e mortalidade foram padronizados por faixa etária¹¹.

A tendência temporal dos indicadores calculados foi analisada por meio do Joinpoint Regression Program (US National Cancer Institute, Bethesda, MD, EUA). Este programa estima a variação anual percentual (Annual Percent Change - APC) de uma regressão linear segmentada e identifica pontos de inflexão. Foi instituído nível de significância de 5% ($p < 0,05$), distribuição de Poisson¹² e número de Joinpoints máximo de três. Foi escolhido o modelo de regressão linear segmentada com dois pontos de inflexão, pois este foi o que melhor explicou o comportamento dos indicadores ao longo do tempo.

A distribuição espacial da leishmaniose visceral foi descrita por mapeamento dos coeficientes de incidência, mortalidade e de letalidade padronizados por bairro entre os períodos 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017 e categorizados em intervalos de: 0,0; 0,1 a 5,0; 5,1 a 10,0; 10,1 a 15,0 e acima de 15 casos por 100 mil habitantes. Para a construção dos mapas foi utilizado o software ArcGIS 9.2.

Os dados secundários deste estudo são de domínio público e nenhuma informação que possibilitasse a identificação dos sujeitos foi fornecida, sendo respeitados os princípios éticos da resolução 466/2012.

RESULTADOS

Foram confirmados 1.660 casos novos e 97 óbitos de leishmaniose visceral no município de Fortaleza, no período de 2007 a 2017. Observou-se predominância da doença em pessoas do sexo masculino (69,4%), raça parda (82,1% em 2007-2010; 86,2% em 2011-2013 e 91,8% em 2014-2017) e com nível de escolaridade até o fundamental II (21,5% em 2007-2010; 34,9% em 2011-2013 e 37,2% em 2014-2017). A faixa etária de 0 a 4 anos foi a mais acometida pela doença (30,8%) no período de 2007 a 2010, porém a partir de 2011 a frequência foi maior na faixa etária de 20 a 39 anos (32,9% em 2011-2013 e 33,2% em 2014-2017) (tabela 1).

A manifestação clínica mais observada foi febre com 96,1% em 2007-2010; 93,3% em 2011-2013 e 92,6% em 2014-2017, seguida da esplenomegalia com 79,5% em 2007-2010; 72,7% em 2011-2013 e 61,6% em 2014-2017, com exceção do terceiro período, no qual se destacou o emagrecimento (67,9%). A ausência de coinfeção LV-HIV com 75,1% em 2007-2010; 65,4% em 2011-2013 e 61,3% em 2014-2017, bem

como a alta por cura foi mais frequente em todo o período com 82,5% em 2007-2010; 78,7% em 2011-2013 e 78,2% em 2014-2017, entretanto, a proporção de óbito por leishmaniose visceral cresceu ao longo dos três períodos com 4,0%, 5,6% e 10,4%, respectivamente (tabela 1).

Tabela 1 - Características sociodemográficas, clínicas e evolução dos casos de leishmaniose visceral em Fortaleza, 2007-2017 (N=1.660)

Características	2007-2010		2011-2013		2014-2017	
	(N=828)		(N=465)		(N=367)	
	n	%	n	%	n	%
Sexo						
Feminino	231	31,4	57	23,1	219	32,3
Masculino	504	68,6	190	76,9	458	67,7
Faixa etária						
0 a 4 anos	255	30,8	87	18,7	48	13,1
5 a 9 anos	41	5,0	24	5,2	14	3,8
10 a 19 anos	85	10,3	41	8,8	27	7,4
20 a 39 anos	212	25,6	153	32,9	122	33,2
40 a 59 anos	181	21,9	115	24,7	119	32,4
60 anos ou mais	53	6,4	45	9,7	36	9,8
Raça						
Branca	50	6,0	13	2,8	12	3,3
Preta	5	0,6	4	0,9	2	0,5
Amarela	3	0,4	4	0,9	0	0,0
Parda	680	82,1	401	86,2	337	91,8
Indígena	2	0,2	0	0,0	0	0,0

Ignorado	88	10,6	43	9,3	16	4,4
Escolaridade						
Analfabeto	6	1,9	4	3,9	5	5,8
Fundamental I	122	37,5	28	27,2	17	19,8
Fundamental II	70	21,5	36	34,9	32	37,2
Ensino médio	112	34,4	28	27,2	30	34,9
Superior	15	4,6	7	6,8	2	2,3
Manifestação clínica						
Febre	796	96,1	434	93,3	340	92,6
Fraqueza	603	72,8	324	69,7	222	60,5
Emagrecimento	602	72,7	333	71,6	249	67,9
Tosse e/ou diarreia	404	48,8	225	48,4	161	43,9
Esplenomegalia	658	79,5	338	72,7	226	61,6
Hepatomegalia	610	73,7	305	65,6	203	55,3
Coinfecção LV-HIV						
Sim	70	8,5	61	13,1	83	22,6
Não	622	75,1	304	65,4	225	61,3
Ignorado	136	16,4	100	21,5	59	16,1
Evolução						
Cura	683	82,5	366	78,7	287	78,2
Abandono	8	1,0	6	1,3	3	0,8
Óbito por LV	33	4,0	26	5,6	38	10,4
Óbito por outras causas	19	2,3	25	5,4	8	2,2
Transferência	12	1,5	11	2,4	16	4,4

Ignorado/branco	73	8,8	31	6,7	15	4,1
-----------------	----	-----	----	-----	----	-----

A diferença de número de observações se deve aos registros ignorados e em branco excluídos.

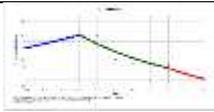
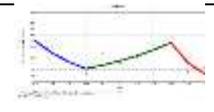
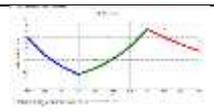
De 2007 a 2010, o coeficiente de incidência da leishmaniose visceral apresentou um aumento de 3,5 para 4,8 casos por 100 mil habitantes. Em 2011 até 2013, houve um declínio acentuado de 4,4 para 2,2 casos por 100 mil habitantes, seguida de uma diminuição mais suave desse coeficiente de 2014 a 2017 de 2,3 para 1,1 casos por 100 mil habitantes. A análise por pontos de inflexão, no período de 2007 a 2010, admitiu um comportamento crescente, porém sem significância estatística (APC= 8,7; IC= -3,3 a 34,1). A partir de 2010, esse indicador apresentou uma tendência decrescente com um APC estatisticamente significativo de -15,8 (IC= -25,1 a -4,0) até o ano de 2015. Essa variação anual decresceu ainda mais nos três últimos anos, onde foi observada um APC estatisticamente significativo de -24,6 (IC= -36,2 a -10,3) (tabela 2).

De 2007 a 2010, o coeficiente de mortalidade da leishmaniose visceral teve um declínio brusco de 0,2 para 0,1 óbitos por 100 mil habitantes. A partir de 2011 até 2013, houve um declínio e novo aumento, passando de 0,2 óbitos por 100 mil habitantes para 0,1 óbitos por 100 mil habitantes, chegando a 0,2 óbitos por 100 mil habitantes. Em 2014 e 2015 esse coeficiente voltou a subir para 0,2 e 0,3 óbitos por 100 mil habitantes, respectivamente. Em 2016, seguiu-se uma diminuição brusca para 0,1 óbitos por 100 mil habitantes, e manutenção em 2017 com mesmo valor. Os APC dos coeficientes de mortalidade nos três períodos de tempo apresentaram tendências temporais significantes, com declínio de -25,9 e -44,6% no primeiro e terceiro período, respectivamente. Entretanto, no período de 2010 a 2015, houve um APC de 18,7 (IC= 9,4 a 50,6) (tabela 2).

De 2007 a 2010, o coeficiente de letalidade da leishmaniose visceral apresentou um declínio de 6,3% para 1,8%. A partir de 2011 até 2015, observou-se outra queda acentuada de 4,2% para 8,5%, seguida, respectivamente, de uma diminuição e aumento em 2016 e 2017 de 4,9% para 6,7%. A tendência temporal da letalidade apresentou significância estatística somente no primeiro e no segundo períodos. De 2007 a 2010 houve uma queda de -33,0 (IC= -53,7 a -17,6); em seguida, no intervalo de 2010 a 2015, esse indicador mostrou tendência ascendente de 40,1 (IC= 22,5 a

72,0). A partir deste ano, o APC reduziu para -13,5, porém sem significância estatística (IC= -38,7 a 3,8) (tabela 2).

Tabela 2 - Análise de tendência temporal dos coeficientes de leishmaniose visceral padronizados por 100.000 habitantes, Fortaleza, 2007-2017 (N=1.660)

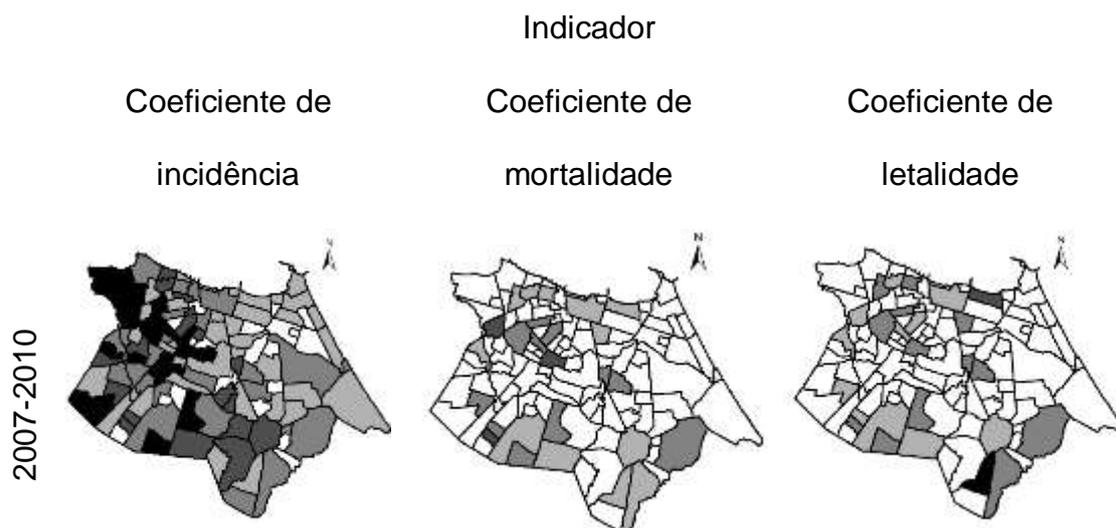
Variáveis	2007 a 2010		2010 a 2015		2015 a 2017		Gráficos
	APC*	IC95%**	APC	IC95%	APC	IC95%	
Coeficiente de Incidência por 100 mil habitantes	8,7	-3,3 a 34,1	-15,8	-25,1 a 4,0	-24,6	-36,2 a 10,3	
Coeficiente de Mortalidade por 100 mil habitantes	-25,9	-48,5 a 10,6	18,7	9,4 a 50,6	-44,6	-58,8 a 17,6	
Coeficiente de Letalidade	-33,0	-53,7 a 17,6	40,1	22,5 a 72,0	-13,5	-38,7 a 3,8	

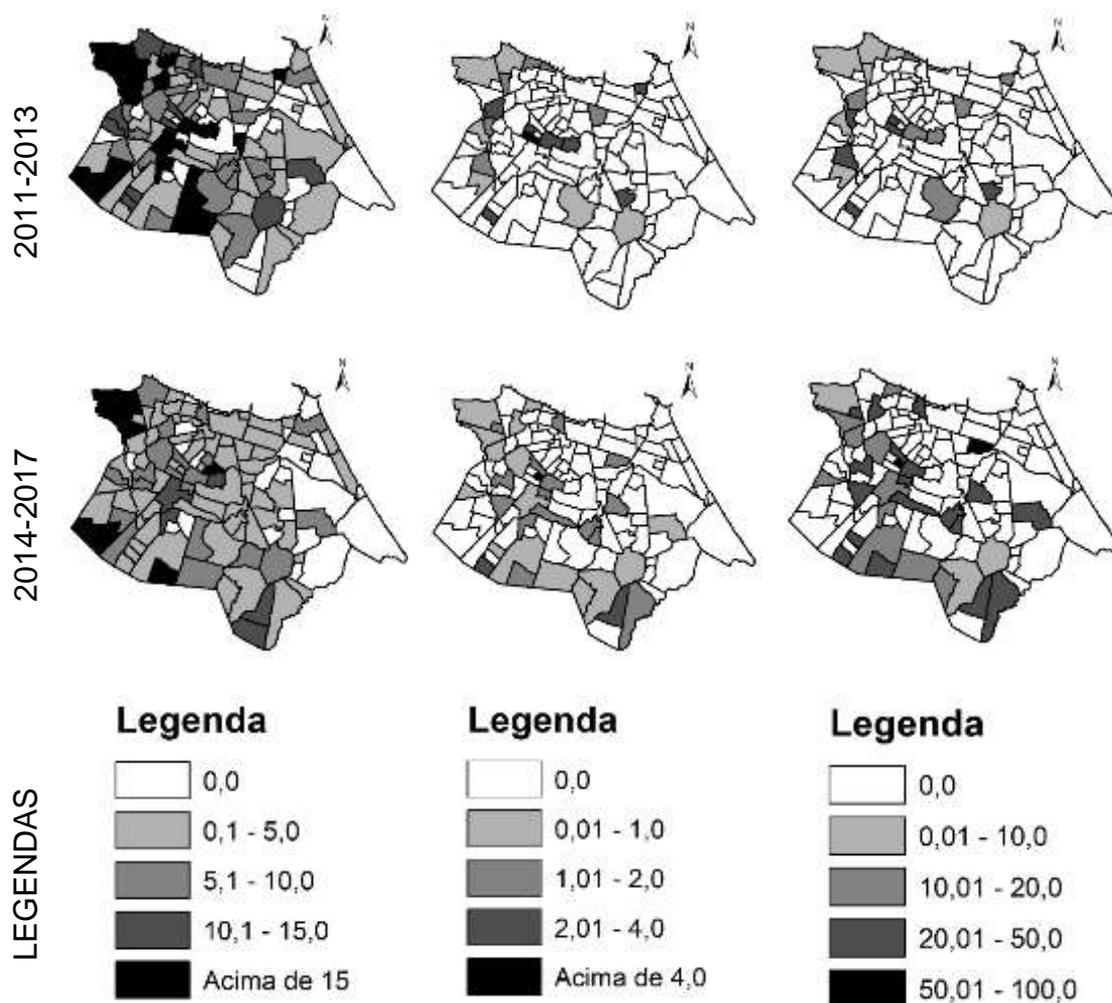
No período de 2007 a 2010, 21 bairros apresentaram incidência acima de 15 casos por 100 mil habitantes, localizados, principalmente, na região oeste da cidade, mas se destaca, também, um grupo de bairros localizados no sudeste de Fortaleza com incidência entre 10,1 e 15 casos por 100 mil habitantes. Ao todo, 14 bairros apresentaram esta faixa de incidência. No mesmo período, o coeficiente de mortalidade se mostrou disperso em todo o município, com exceção da região nordeste, fato semelhante ao que ocorreu com o coeficiente de letalidade, onde o destaque se deu em um bairro no sudeste do município com 100% de letalidade (figura 1).

No período de 2011 a 2013, 16 bairros apresentaram incidência acima de 15 casos por 100 mil habitantes localizados, principalmente, na região oeste de Fortaleza; destes, 10 bairros já apresentaram a incidência alta de 2007 a 2010. Neste mesmo período, os coeficientes de mortalidade e de letalidade apresentaram-se dispersos em toda a cidade; no entanto, pôde-se observar um grupo de bairros com coeficientes mais elevados na área central da cidade, destacando-se um bairro com mortalidade acima de 5 óbitos por 100 mil habitantes (figura 1).

Entre os anos de 2014 e 2017, apenas cinco bairros localizados principalmente no sudoeste da cidade apresentaram a incidência acima de 15 casos por 100 mil habitantes. É importante enfatizar que dois destes bairros apresentaram não apresentaram casos nos dois períodos anteriores. Um grupo de bairros que se localizam nas regiões norte e centro-sul de Fortaleza apresentaram incidência variando de 0,1 a 5,0 casos por 100 mil habitantes. No mesmo período, os coeficientes de mortalidade e letalidade se concentraram nas regiões oeste e sul de Fortaleza, com destaque para os bairros Couto Fernandes e Dionísio Torres, que apresentaram letalidade de 100% (figura 1).

Figura 1 - Coeficientes de incidência, mortalidade e letalidade da leishmaniose visceral por bairros de Fortaleza, 2007-2010, 2011-2013, 2014-2017





DISCUSSÃO

Os indicadores da leishmaniose visceral permaneceram elevados apesar da redução no coeficiente de incidência os coeficientes de mortalidade e letalidade possuíram comportamento cíclico. Além disso, expandiram-se para um maior número de bairros de Fortaleza. As pessoas na faixa etária entre 20 e 59 anos de idade passaram a ser as mais acometidas, o que implica em impacto negativo para a economia do município.

Um padrão cíclico e com certa estabilidade dos coeficientes de incidência foi observado em estudo realizado entre 1999 e 2015 na cidade de Araçatuba/SP, no qual se sugeriu que essa redução ocorreu possivelmente devido às ações de controle¹³.

Apesar de se identificar coeficientes de incidência variáveis nos três períodos estudados, a maioria dos bairros de Fortaleza apresentaram incidências entre 0,1 e

5,0 casos por 100 mil habitantes, e houve uma redução do número de bairros com coeficientes incidência acima de 15 casos por 100 mil habitantes. Esse comportamento decrescente foi identificado na região Nordeste do Brasil, a partir de 2012, quando chegou a 43,1% dos casos de leishmaniose visceral no país, porém se dispersou territorialmente nas demais regiões¹⁴.

Achados semelhantes foram encontrados no estudo realizado em Sergipe nos anos de 2010 a 2015, que identificou uma dispersão difusa dos casos de leishmaniose visceral e que, apesar de ter tido uma queda da incidência em 2012, o que pode ter sido ocasionado pelas ações de vigilância do estado, alguns municípios do estado de Sergipe permaneceram notificando casos novos, configurando em áreas de persistência e de transmissão ativa da doença¹⁵.

A expansão da leishmaniose visceral em Fortaleza pode estar diretamente relacionada com a urbanização da doença e do vetor, mudanças socioambientais, e a migração de populações humanas e caninas de áreas endêmicas, introduziram o parasito em novos ambientes^{16, 17}.

A doença se apresentou ainda endêmica, apesar de ter sido observada uma leve diminuição da incidência nos últimos quatro anos do estudo. A condição cíclica deste coeficiente é característica comum da leishmaniose visceral, sendo observada também na cidade de Aracaju/SE entre os anos de 1999 e 2008, com o aumento do número de casos e da incidência a cada cinco anos. Esse mesmo fato foi observado no estado do Piauí entre anos de 2007 e 2011, com flutuações cíclicas do coeficiente de incidência em intervalos regulares, com pico aproximadamente a cada cinco anos¹⁸. Essa condição pode ser explicada pelo longo curso característico da doença, implicando em aparecimento dos sinais da doença de forma mais tardia¹⁹.

No presente estudo quase 70% dos casos ocorreram em pessoas do sexo masculino, fato também verificado em outros trabalhos, com percentuais entre 60 e 75%, apontando para uma maior susceptibilidade deste sexo à doença^{2, 18, 20-23}. Fatores hormonais e ligados à exposição ao vetor têm sido responsabilizados pelo aumento do risco do sexo masculino¹⁹.

A raça parda foi a mais acometida, diferentemente do que ocorreu no estudo realizado em Bauru/SP, onde 49,3% dos casos de leishmaniose visceral notificados foram da raça branca²⁴. Essa diferença ocorreu, provavelmente, pelas características raciais das populações serem distintas entre os dois municípios.

No município de Fortaleza/CE, a doença aconteceu mais frequentemente entre indivíduos de baixa escolaridade. Situação semelhante foi detectada no estado de Pernambuco, entre 2003 e 2015, com 12,9% dos casos com nível fundamental incompleto². A escolaridade é uma variável proxy que pode sugerir que baixas condições socioeconômicas e de vulnerabilidades são mais frequentes nos indivíduos acometidos pela enfermidade. Entretanto, o baixo preenchimento desta variável, na ficha de investigação, dificulta sua interpretação.

O acometimento por leishmaniose visceral mais expressivo em pessoas na faixa etária de 0 a 4 anos também foi observado em estudo realizado no hospital de referência em doenças infecciosas do Ceará nos anos de 2002 a 2009, com 196 prontuários de crianças de 0 a 12 anos, onde 33,2% dos casos de leishmaniose visceral foram em menores de dois anos e 29,0% dos casos foram na faixa etária de 2 a 4 anos²⁵. A maior suscetibilidade das crianças pode ser explicada pela imunidade deficiente, maior exposição ao vetor no peridomicílio e estado nutricional deficiente, todos que são comuns em regiões endêmicas de leishmaniose visceral².

No entanto, nos dois períodos seguintes, 2011-2013 e 2014-2017, essa condição se modificou, onde a faixa etária de 20 a 39 anos passou a ser a mais acometida pela doença. Provavelmente, isso se deve ao aumento do número de casos de coinfeção LV-HIV nesta faixa etária, condição que torna o indivíduo mais susceptível devido à depressão do seu sistema imunológico. Essa característica foi relatada num estudo epidemiológico dos casos de leishmaniose visceral realizado no Ceará de 2007 a 2011, onde a população de crianças doentes foi maior que a de adultos até o ano de 2006, quando houve uma equiparação entre as populações e um aumento dos casos em adultos a partir do ano de 2008²⁶.

As manifestações clínicas mais frequentes nos casos confirmados de leishmaniose visceral em Fortaleza/CE foram: febre e esplenomegalia, sintomatologia também observada em Aracaju/SE, de 1999 a 2008¹⁹. Este padrão também foi observado no estudo das características clínica-epidemiológicas dos casos de leishmaniose visceral na cidade de Campo Grande/MS²¹ e no estado de Pernambuco²⁷. Em zona endêmica, todo quadro clínico que se apresente com hepatoesplenomegalia febril deve ser investigado como quadro suspeito de leishmaniose visceral. Achados com linfadenomegalia, comuns na Índia e no Sudão, não foram descritos nos casos estudados, assim como em outros estudos realizados no Brasil².

A coinfeção LV-HIV foi baixa em Fortaleza, levando a considerar que a leishmaniose visceral pode ter se comportado como uma doença oportunista devido a imunodepressão desses pacientes²⁸. Essa coinfeção é considerada um grave problema de saúde pública e requer caracterização, identificação e resolução das dificuldades envolvidas na contenção da progressão dessas doenças²⁹.

A ocorrência de óbitos foi maior entre os homens provavelmente pela maior proporção de abandono do tratamento³⁰. O aumento do percentual de coinfeção ao longo dos três períodos também foi observado por Reis et al. (2017) ao comparar a incidência de coinfeção de 2001-2006 e 2007-2014.

Os coeficientes de mortalidade e letalidade também se mostraram dispersos mesmo quando mais de 70% dos bairros não registraram óbitos. É importante destacar que o coeficiente de letalidade entre 20,01 e 50,0 por 100 habitantes cresceu de 0,9% dos bairros em 2007-2010 para 15,4% em 2014-2017.

No Brasil, de 2000 a 2011, tanto os coeficientes de mortalidade como os de letalidade por leishmaniose visceral apresentaram tendências crescentes e estatisticamente significativas, mesmo apresentando declínios em algumas regiões. Houve destaque para as regiões Norte e Sudeste do Brasil, que registraram elevação da mortalidade, e a região Nordeste que teve um aumento significativo dos casos fatais ao longo de todo o período²⁹.

Achado semelhante ao presente estudo de Fortaleza foi identificado na cidade de Belo Horizonte/MG, de 1994 a 2007, cujo coeficiente de mortalidade apresentou tendência anual crescente; porém, diferentemente, o coeficiente de letalidade mostrou tendência crescente em Fortaleza e estacionária em Belo Horizonte³¹.

Entre os principais fatores que contribuem para o aumento da letalidade estão o diagnóstico tardio e a expansão da epidemia acometendo grupos de indivíduos com comorbidades, sendo que as complicações infecciosas e as hemorragias são os principais fatores de risco para a morte na leishmaniose visceral¹⁹. Além do mais, há escassez de pesquisas sobre a eficácia atual das drogas de escolha usadas para tratar a leishmaniose visceral, e maiores esforços são necessários para melhorar o atendimento de forma crítica pacientes doentes para evitar a morte².

O presente trabalho apresentou limitações relacionadas ao uso de dados secundários provenientes do Sinan, como alguns campos contendo preenchimentos inadequados, além de algumas informações ausentes ou incompletas. No entanto,

estas situações não levaram à perda das informações devido ao grande volume de notificações em Fortaleza.

CONCLUSÃO

Houve uma redução da incidência da leishmaniose visceral ao longo dos três períodos estudados, apesar de manter comportamento endêmico e disperso em todo o município de Fortaleza. As maiores incidências foram verificadas em bairros da região oeste. Já os coeficientes de mortalidade e de letalidade mostraram-se crescentes, com distribuição dispersa nos diversos ambientes de Fortaleza. Os dados denotam o caráter endêmico da leishmaniose visceral no município, o que mostra a necessidade de ações que permitam a diminuição do risco para a população, principalmente aquela residente nas áreas de maior risco.

REFERÊNCIAS

1. OMS. Organização Mundial da Saúde, Leishmaniose 2019 [Available from: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>].
2. Sousa JMS, Ramalho WM, Melo MA. Demographic and clinical characterization of human visceral leishmaniasis in the State of Pernambuco, Brazil between 2006 and 2015. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2018;51(5):622-30.
3. OPAS. Organização Panamericana da Saúde Leishmanioses: Informe Epidemiológico das Américas. 2018. Report No.: 6.
4. Lima MB, Batista EAR. Epidemiologia da leishmaniose visceral humana em Fortaleza-CE. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*. 2009;22(1):16-23.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Leishmaniose visceral: o que é, causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção 2019 [Available from: <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/leishmaniose-visceral#epidemiologia>].
6. Oliveira AM, López RV, Dibo MR, Rodas LA, Guirado MM, Chiaravalloti-Neto F. Dispersion of *Lutzomyia longipalpis* and expansion of visceral leishmaniasis in São Paulo State, Brazil: identification of associated factors through survival analysis 2018 [503].
7. Ceará. Secretaria da Saúde do Estado do Ceará. Boletim epidemiológico: Leishmaniose visceral. 2018.
8. Dantas-Torres F, Brandão-Filho SP. Expansão geográfica da leishmaniose visceral no Estado de Pernambuco. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2006;39(4):352-6.

9. IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. Fortaleza 2018 [Available from: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/fortaleza/panorama>].
10. Fortaleza. Prefeitura de Fortaleza. A cidade 2018 [Available from: <https://www.fortaleza.ce.gov.br/a-cidade>].
11. Medronho RA, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. Epidemiologia. São Paulo: Editora Atheneu; 2009.
12. Fernández E, González JR, Borràs JM, Moreno V, Sánchez V, Peris M. Recent decline in cancer mortality in Catalonia (Spain). A joinpoint regression analysis. *European Journal of Cancer*. 2001;37(17):2222-8.
13. Bermudi PMM, Guirado MM, Rodas LAC, Dibo MR, Chiaravalloti-Neto F. Spatio-temporal analysis of the occurrence of human visceral leishmaniasis in Aracatuba, State of Sao Paulo, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2018;51(4):452-60.
14. Rocha MAN, Matos-Rocha TJ, Ribeiro CMB, Abreu SRO. Epidemiological aspects of human and canine visceral leishmaniasis in State of Alagoas, Northeast, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 2018;78(4):609-14.
15. Araújo DC. Análise espacial dos casos humanos de leishmaniose visceral. *Arquivos de Ciências da Saúde*. 2017;24(2):71-5.
16. Cardim MFM, Rodas LAC, Dibo MR, Guirado MM, Oliveira AM, Chiaravalloti Neto F. Introdução e expansão da Leishmaniose visceral americana em humanos no estado de São Paulo, 1999-2011. *Revista de Saúde Pública*. 2013;47:691-700.
17. D'Andrea LAZ, Guimarães RB. A importância da análise de distribuição espacial da leishmaniose visceral humana e canina para as ações de vigilância em saúde. *Hygeia*. 2018;14(28):121-38.
18. Batista FMA, Machado FFOA, Silva JMO, Mittmann J, Barja PR, Simioni AR. Leishmaniose: perfil epidemiológico dos casos notificados no estado do Piauí entre 2007 e 2011. *Revista univap*. 2014;20(35):44-55.
19. Góes MAO, Melo CM, Jeraldo VLS. Série temporal da leishmaniose visceral em Aracaju, estado de Sergipe, Brasil (1999 a 2008): aspectos humanos e caninos. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2012;15:298-307.
20. Oliveira ALL, Paniago AMM, Dorval MEC, Oshiro ET, Leal CR, Sanches M, et al. Foco emergente de leishmaniose visceral em Mato Grosso do Sul. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2006;39:446-50.

21. Alvarenga DG, Escalda PMF, Costa ASV, Monreal MTFD. Leishmaniose visceral: estudo retrospectivo de fatores associados à letalidade. 2010.
22. Barbosa IR. Epidemiologia da Leishmaniose Visceral no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*. 2013;3(1):17-21.
23. Lisboa AR, Leite FC, Dantas AEF, Oliveira IB, Evangelista TR, Sousa JBG. Análise epidemiológica de leishmaniose visceral em Municípios do Sertão Paraibano. *Revista Brasileira de Educação e Saúde*. 2016;6(3).
24. Ortiz RC, Anversa L. Epidemiologia da leishmaniose visceral em Bauru, São Paulo, no período de 2004 a 2012: um estudo descritivo. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2015;24(1):97-104.
25. Barros L, Moreira R, Araújo T, Frota N, Caetano J, Feitosa AC. Clinical and epidemiological aspects of visceral leishmaniasis in children. *Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online*. 2014;6(3):966-75.
26. Cavalcante ÍJM, Vale MR. Epidemiological aspects of visceral leishmaniasis (kala-azar) in Ceará in the period 2007 to 2011. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2014;17(4):911-24.
27. Queiroz MJA, Alves JGB, Correia JB. Leishmaniose visceral: características clínico-epidemiológicas em crianças de área endêmica. *J Pediatr*. 2004;80(2):141-6.
28. Henn GAL. Caracterização da leishmaniose visceral em pacientes coinfectados por HIV e fatores associados a óbito e recidiva . 2016.
29. Martins-Melo FR, Lima MS, Ramos Jr AN, Alencar CH, Heukelbach J. Mortality and case fatality due to visceral leishmaniasis in Brazil: a nationwide analysis of epidemiology, trends and spatial patterns. *PLoS One*. 2014;9(4):e93770.
30. Reis LLD, Balieiro A, Fonseca FR, Goncalves MJF. Changes in the epidemiology of visceral leishmaniasis in Brazil from 2001 to 2014. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2017;50(5):638-45.
31. Lopes EGP, Magalhães DF, Silva JA, Haddad JPA, Moreira EC. Distribuição temporal e espacial da leishmaniose visceral em humanos e cães em Belo Horizonte-MG, 1993 a 2007. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2010.