



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE MEDICINA**  
**DEPARTAMENTO DE SAÚDE COMUNITÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**  
**MESTRADO EM SAÚDE PÚBLICA**

**ALINE LIMA BRITO**

**PADRÕES EPIDEMIOLÓGICOS E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA HANSENÍASE**  
**NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA, 2001 A 2012**

**FORTALEZA**

**2015**

ALINE LIMA BRITO

PADRÕES EPIDEMIOLÓGICOS E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA HANSENÍASE NO  
MUNICÍPIO DE FORTALEZA, 2001 A 2012

Defesa de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva do Departamento de Saúde Comunitária da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde Pública. Área de concentração: Epidemiologia das Doenças Transmissíveis e não Transmissíveis.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Morais de Alencar

FORTALEZA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca de Ciências da Saúde

---

B875p Brito, Aline Lima.  
Padrões epidemiológicos e distribuição espacial da hanseníase no município de Fortaleza, 2001 a 2012. / Aline Lima Brito. – 2015.  
108 f.: il. color., enc.; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Mestrado em Saúde Pública, Fortaleza, 2015.

Área de Concentração: Epidemiologia das Doenças Transmissíveis e não Transmissíveis.  
Orientação: Prof. Dr. Carlos Henrique Morais de Alencar.

1. Hanseníase. 2. Epidemiologia. 3. Modelos Lineares. 4. Análise Espacial. I. Título.

---

CDD 616.998

ALINE LIMA BRITO

PADRÕES EPIDEMIOLÓGICOS E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA  
HANSENÍASE NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA, 2001 A 2012

Defesa de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva do Departamento de Saúde Comunitária da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde Pública. Área de concentração: Epidemiologia das Doenças Transmissíveis e não Transmissíveis.

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

Aprovada em: 26/02/2015.

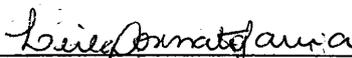
BANCA EXAMINADORA



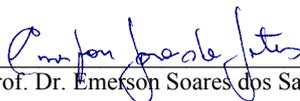
Prof. Dr. Carlos Henrique Morais de Alencar (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará – UFC



Prof. Dr. Jorg Heukelbach  
Universidade Federal do Ceará – UFC



Leila Posenato Garcia  
Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA



Prof. Dr. Emerson Soares dos Santos  
Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT

## RESUMO

O município de Fortaleza, capital do estado do Ceará, apresenta-se como município prioritário para o combate à hanseníase no Brasil. Este estudo objetivou caracterizar os padrões epidemiológicos e clínico-operacionais da hanseníase, bem como a tendência temporal e distribuição espacial em cortes temporais dos seus principais indicadores, no município de Fortaleza, de 2001 a 2012. O município de Fortaleza é subdividido em 114 bairros (IBGE, 2000) e seis Secretarias Executivas Regionais (SER). A análise se deu através da caracterização de indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase, além de sua tendência, através do método de pontos de inflexão, e estimativa de prevalência oculta. Foram utilizadas três técnicas de análises espaciais (Abordagem Descritiva, Bayesiana Local e Estatística Scan Espacial) dos indicadores: detecção geral, detecção em menores de 15 anos e detecção em casos com grau 2 de incapacidades físicas (incapacidades visíveis), visando encontrar agregados de bairros de alto risco para a presença, transmissão e diagnóstico tardio da endemia. No período de estudo, foram registrados 9.658 casos novos da doença, sendo 677 (7,0%) em menores de 15 anos. Foi estimada a ocorrência de 197,7 casos ocultos de hanseníase por 100 mil habitantes no município nos últimos cinco anos (média de 39,5 casos por 100 mil ao ano). O coeficiente de detecção apresentou redução no período, variando de 40,07 (2001) a 23,39 (2012) casos por 100 mil habitantes (Average Annual Percent Change - AAPC: -4,0; IC95%: -5,6 a -2,3). Apesar de diminuições nos valores dos indicadores dos outros dois coeficientes estudados, os mesmos permaneceram estáveis. O coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade reduziu de 8,56/100 mil hab. em 2001 a 5,49/100 mil hab. em 2012, (AAPC: -1,4; IC95%: -5,4 a 2,8), e o coeficiente de grau 2, com 2,28/100 mil hab. em 2001 a 1,95/100 mil hab. em 2012, (AAPC: -0,8; IC95%: -4,5 a 3,1). Foram identificados na análise espaço-temporal agregados espaciais com risco elevado para transmissão da doença, principalmente, em bairros localizados nas SER 3 e 5 que estão a oeste da cidade, com o principal agregado envolvendo 22 bairros. Além disso, verificou-se a existência de transmissão ativa pelos altos valores para o coeficiente de detecção em menores de 15 anos, principalmente nas SER 3 e 5. A análise espaço-temporal identificou, para este indicador, como principal cluster, três bairros, todos localizados na SER 5. Foi constatado, também, diagnóstico tardio nessas mesmas SER's (3 e 5), assim como a existência de indícios em SER's que não haviam apresentado risco significativo para detecção, como alguns bairros das SER's 4 e 6, que estão mais a leste do município. Identificou-se que as SER's que mais se destacaram como risco para ocorrência da hanseníase são constituídas de grandes desigualdades sociais, além de altos níveis de pobreza e aglomerados populacionais. Essas características reafirmam a íntima relação que a hanseníase tem com a pobreza, assim como sua desigual distribuição no município de Fortaleza.

**Palavras-Chaves:** Hanseníase; Epidemiologia; Modelos Lineares; Análise Espacial

## ABSTRACT

The city of Fortaleza, Ceará state capital, is presented as priority city for the combat against leprosy in Brazil. This study aimed to characterize the epidemiological, clinical and operational leprosy patterns and time trends in temporal and spatial distribution cuts of its main indicators, in Fortaleza, from 2001 to 2012. The city of Fortaleza is subdivided into 114 districts (IBGE 2000) and six Regional Executive Secretariats (SER). They were analyzed by studying the epidemiological and operational indicators of leprosy, and their tendency, through the method of inflection points, and estimation of hidden prevalence. Three techniques of spatial analysis were used (Descriptive approach, Bayesian Statistics and Local Space Scan) indicators: detection rate, detection rate children under 15 years and detection rate in cases with grade 2 disabilities (visible disabilities), to find neighborhoods aggregates at high risk for the presence, slow transmission and diagnosis of the endemic. During the study period, there were 9,658 new cases of the disease, and 677 (7.0%) were less than 15 years. The occurrence of 197.7 hidden leprosy cases per 100 thousand inhabitants in the municipality in the last five years (average of 39.5 cases per 100,000 per year) was estimated. The detection rate decreased in the period, ranging from 40.07 (2001) to 23.39 (2012) cases per 100 000 inhabitants (Average Annual Percent Change - AAPC: -4.0, 95%; IC: -5.6 to -2.3). Despite decreases in the values of the other two indicators studied coefficients, they remained stable. The detection rate in children under 15 years of age decreased from 8.56 / 100,000 inhabitants in 2001 to 5.49 / 100,000 inhabitants in 2012 (AAPC: -1.4, 95%; IC: -5.4 to 2.8), and the degree of coefficient 2, with 2.28 / 100,000 inhabitants in 2001 to 1.95 / 100,000 inhabitants in 2012 (AAPC: -0.8, 95%; IC: -4.5 to 3.1). Were identified in the spatio-temporal analysis spatial aggregates at high risk for disease transmission, especially in neighborhoods located in SER 3 and 5 that are west of the city, with the aggregate principal involving 22 districts. In addition, there was the existence of active transmission by high values for detection rates in children under 15 years, mainly in the SER 3 and 5. The spatiotemporal analysis identified for this indicator, the main cluster, three neighborhoods, all located in SER 5. It has been found also delayed diagnosis in those SER's (3 and 5), as well as for evidence in SER's who had not presented significant risk to detection, as some districts of SER's 4 and 6, which are further east of the city. It was identified that the SER's that stood out as a risk for the occurrence of leprosy consist of large social inequalities, and high levels of poverty and population centers. These characteristics underline the close relationship that leprosy has poverty as well as its unequal distribution in Fortaleza.

**Keywords:** Leprosy; Epidemiology; Linear Models; Spatial Analysis

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Número de casos novos de hanseníase em países que notificaram pelo menos 1.000 casos novos em 2013, em comparação com os anos de 2006 a 2013 .....	25
Tabela 2 –	Casos novos de hanseníase segundo regiões da Organização Mundial de Saúde, 2005 a 2012.....	26
Tabela 3 –	Casos novos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física e seu coeficiente (por 100 mil hab.), segundo regiões da Organização Mundial de Saúde, 2007 a 2013 .....	28
Tabela 4 –	Casos novos de hanseníase, segundo características sociodemográficas. Fortaleza, 2001 a 2012.....	53
Tabela 5 –	Caracterização epidemiológica dos casos de hanseníase no município de Fortaleza, 2001 a 2012.....	55
Tabela 6 –	Estimativa de prevalência oculta da Hanseníase no município de Fortaleza, 2013.....	60
Tabela 7 –	Análise de tendência dos indicadores da hanseníase no município de Fortaleza, 2001 a 2012.....	60
Tabela 8 –	Tendência dos indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase, segundo modelo do <i>Joinpoint</i> . Fortaleza, 2001 a 2012.....	62
Tabela 9 –	Agregados estatisticamente significantes de casos novos de hanseníase (por 100 mil habitantes) definidos utilizando a Estatística Scan Puramente Espacial classificados por significância estatística, Fortaleza.....	75
Tabela 10 –	Agregados estatisticamente significantes de casos novos de hanseníase (por 100 mil habitantes) definidos utilizando a Estatística Scan Espaço Temporal classificados por significância estatística. Fortaleza, 2001 a 2012.....	78
Tabela 11 –	Agregados estatisticamente significantes de casos novos de hanseníase menores de 15 anos de idade (por 100 mil habitantes) definidos utilizando a Estatística Scan Puramente Espacial classificados por significância estatística. Fortaleza.....	85
Tabela 12 –	Agregados estatisticamente significantes de casos novos de hanseníase menores de 15 anos (por 100 mil habitantes) definidos utilizando a	

	Estatística Scan Espaço Temporal classificados por significância estatística. Fortaleza, 2001 a 2012.....	87
Tabela 13 –	Agregados estatisticamente significantes de casos novos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física (por 100 mil habitantes) definidos utilizando a Estatística Scan Puramente Espacial classificados por significância estatística. Fortaleza.....	93
Tabela 14 –	Agregados estatisticamente significantes de casos novos de hanseníase menores de 15 anos (por 100 mil habitantes) definidos utilizando a Estatística Scan Espaço Temporal classificados por significância estatística. Fortaleza, 2001 a 2012.....	95

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação da variação da resposta imunológica da hanseníase, segundo a classificação de Ridley & Jopling. A imunidade celular (IC) é inversamente proporcional ao índice baciloscópico (IB).....	21
Figura 2 – Coeficiente de detecção de casos novos de hanseníase (por 100 mil hab.) no mundo, 2013.....	27
Figura 3 – Coeficiente de detecção de hanseníase (por 100 mil hab.) segundo Brasil e regiões geográficas, 2003 a 2013.....	29
Figura 4 – Redução relativa do coeficiente de detecção de casos com grau 2 de incapacidade física da hanseníase no período de 2008 a 2012, Brasil e regiões geográficas .....	30
Figura 5 – Coeficiente de detecção de casos da hanseníase na população geral e em menores de 15 anos de idade no estado do Ceará, 2001 a 2013.....	31
Figura 6 – Tendência da proporção de casos novos avaliados no diagnóstico, da proporção de casos novos com grau 2 de incapacidade e do coeficiente de detecção de grau 2 de incapacidade física, Ceará, 2001 a 2013.....	32
Figura 7 – Tendência do coeficiente de detecção geral e detecção por sexo, Ceará, 2001 a 2013.....	33
Figura 8 – Demonstração do diagrama de espalhamento de Moran.....	40
Figura 9 – Mapa da localização geográfica de Fortaleza em relação ao Ceará.....	45
Figura 10 – Município de Fortaleza subdividido em SER's e respectivos bairros.....	46
Figura 11 – Descrição da idade em anos dos casos novos de hanseníase na população geral e em menores de 15 anos, Fortaleza de 2001 a 2012.....	54
Figura 12 – Razão de prevalência dos casos em menores de 15 anos.....	56
Figura 13 – Razão de prevalência dos casos multibacilares.....	56
Figura 14 – Razão de prevalência dos casos indeterminados.....	57
Figura 15 – Razão de prevalência dos casos virchowianos.....	57
Figura 16 – Razão de prevalência dos casos novos com grau 2 de incapacidade.....	58
Figura 17 – Proporção de casos Multibacilares no município de Fortaleza, 2008 a 2012	58
Figura 18 – Proporção de casos Multibacilares no município de Fortaleza, 2008 a 2012	59

Figura 19 – Proporção de casos novos com incapacidade física no município de Fortaleza, 2008 a 2012.....	59
Figura 20 – Tendência da detecção de casos novos de hanseníase na população do município de Fortaleza, 2001 a 2012.....	61
Figura 21 – Tendência da proporção de casos de hanseníase do sexo feminino do município de Fortaleza, 2001 a 2012.....	63
Figura 22 – Tendência da proporção de casos multibacilares do município de Fortaleza, 2001 a 2012.....	63
Figura 23 – Tendência da proporção de casos de hanseníase Indeterminados e Virchowianos do município de Fortaleza, 2001 a 2012.....	64
Figura 24 – Tendência da proporção de casos de com grau 2 de incapacidade física, do município de Fortaleza, 2001 a 2012.....	65
Figura 25 – Tendência da proporção de contatos examinados e do número de casos examinados e de casos registrados, Fortaleza, 2003 a 2012.....	66
Figura 26 – Tendência da proporção de casos novos por demanda espontânea, Fortaleza, 2001 a 2012.....	67
Figura 27 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção geral bruto da hanseníase (casos por 100 mil habitantes), em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	68
Figura 28 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção geral suavizado da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	69
Figura 29 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção geral da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE (Box Map)...	71
Figura 30 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção geral da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE (Moran Map).....	72
Figura 31 – Análise puramente espacial, por método Satscan, do coeficiente de detecção geral da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza – CE .....	74
Figura 32 – Análise espaço-temporal, por método Satscan, do coeficiente de detecção geral da hanseníase, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE, 2001 a 2012.....	77

Figura 33 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção bruto em menores de 15 anos de idade da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	79
Figura 34 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	81
Figura 35 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE. (Box Map).....	82
Figura 36 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE. (Moran Map).....	83
Figura 37 – Análise Puramente Espacial, por método Satscan, do coeficiente de detecção em menores de 15 anos da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	84
Figura 38 – Análise Espaço-Temporal, por método Satscan, do coeficiente de detecção em menores de 15 anos da hanseníase, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE, 2001 a 2012.....	86
Figura 39 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção de casos novos com grau 2 de incapacidade, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	88
Figura 40 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção de casos novos com grau 2 de incapacidade, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	89
Figura 41 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção de casos novos com grau 2 de incapacidade, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE. (Box Map).....	90
Figura 42 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção de casos novos com grau 2 de incapacidade, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE. (Moran Map).....	91
Figura 43 – Análise Puramente Espacial, por método Satscan, de casos novos com grau 2 de incapacidade, em cortes temporais, segundo bairro de residência, 92	

Fortaleza-CE.....	
Figura 44 – Análise Espaço-Temporal, por método Satscan, de casos novos com grau 2 de incapacidade, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE, 2001 a 2012.	95
Figura 45 – Proporção de casos brutos do sexo feminino, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	97
Figura 46 – Proporção de casos brutos multibacilares, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	98
Figura 47 – Proporção de casos brutos indeterminados, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	99
Figura 48 – Proporção de casos brutos virchowianos, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	101
Figura 49 – Proporção de casos brutos com Grau 0, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	102
Figura 50 – Proporção de casos brutos com Grau 1, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	103
Figura 51 – Proporção de casos brutos com Grau 2, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	104
Figura 52 – Proporção de casos brutos de examinados, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	105
Figura 53 – Proporção de casos brutos de demanda, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.....	106

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAPC	Average Annual Percent Change
APC	Annual Percent Change
a.C.	Antes de Cristo
Anto	Antônio
B	Boderline
BB	Boderline-Boderline
BT	Boderline-Boderline
BV	Boderline-Virchowiano
Cj	Conjunto
Coef	Coefficiente
D	Dimorfa
Detec	Detecção
Esp	Espontânea
Exam	Examiando
GIF	Grau de Incapacidade Física
Hab	Habitantes
IB	Índice baciloscópio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Imunidade Celular
IC95%	Intervalo de Confiança de 95%
Indet	Indeterminado
Jd	Jardim
M. leprae	Mycobacterium leprae
MB	Multibacilar
N	Número
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organizações Mundial e Pan Americana de Saúde
PB	Paucibacilar
Pq	Parque
PQT	Poliquimioterapia

Presid	Presidente
Reg	Registrado
RP	Razão de Prevalência
SER	Secretaria Executiva Regional
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SUS	Sistema Único de Saúde
T	Tuberculóide
TT	Tuberculóide-Tuberculóide
USA	United States of American
V	Virchowiano
VV	Virchowiano-Virchowiano
WHO	World Health Organization

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>1.1</b>	<b>Aspectos gerais .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2</b>	<b>Aspectos clínicos .....</b>	<b>19</b>
<b>1.3</b>	<b>Diagnóstico e tratamento .....</b>	<b>21</b>
<b>1.4</b>	<b>Medidas de prevenção e controle .....</b>	<b>23</b>
<b>1.5</b>	<b>Epidemiologia da hanseníase .....</b>	<b>24</b>
<i>1.5.1</i>	<i>Epidemiologia da hanseníase no mundo .....</i>	<i>24</i>
<i>1.5.2</i>	<i>Epidemiologia da hanseníase no Brasil .....</i>	<i>28</i>
<i>1.5.3</i>	<i>Epidemiologia da hanseníase no Ceará .....</i>	<i>30</i>
<b>1.6</b>	<b>O espaço geográfico e as doenças transmissíveis .....</b>	<b>33</b>
<i>1.6.1</i>	<i>O espaço como foco de análise .....</i>	<i>35</i>
<i>1.6.2</i>	<i>Análise espacial de dados .....</i>	<i>36</i>
<i>1.6.3</i>	<i>Método de suavização de dados espaciais .....</i>	<i>37</i>
<i>1.6.4</i>	<i>Análise de dependência espacial .....</i>	<i>39</i>
<b>1.7</b>	<b>Justificativa .....</b>	<b>41</b>
<b>1.8</b>	<b>Pergunta de Partida .....</b>	<b>42</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>43</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral .....</b>	<b>43</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>43</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>44</b>
<b>3.1</b>	<b>Tipo e período do estudo .....</b>	<b>44</b>

3.2	Local do estudo .....	44
3.3	Fonte de dados .....	46
3.4	Processamento e análise de dados .....	47
3.4.1	<i>Etapa 1 – Características sociodemográficas e epidemiológicas .....</i>	47
3.4.2	<i>Etapa 2 – Magnitude da prevalência oculta da hanseníase em Fortaleza .....</i>	48
3.4.3	<i>Etapa 3 – Tendência temporal da hanseníase de 2001 a 2012 .....</i>	48
3.4.4	<i>Etapa 4 – Análise espacial de casos novos de hanseníase de 2001 a 2012 .....</i>	50
3.5	Aspectos éticos .....	51
4	<b>RESULTADOS .....</b>	53
4.1	<b>Etapa 1 – Características sociodemográficas e epidemiológicas .....</b>	53
4.2	<b>Etapa 2 – Avaliação da prevalência oculta da hanseníase em Fortaleza .....</b>	58
4.3	<b>Etapa 3 – Tendência temporal da hanseníase de 2001 a 2012 .....</b>	60
4.4	<b>Etapa 4 – Análise espacial de casos novos de hanseníase de 2001 a 2012 .....</b>	67
4.4.1	<i>Coeficiente de Detecção Geral .....</i>	67
4.4.2	<i>Coeficiente de Detecção em menores de 15 anos .....</i>	78
4.4.3	<i>Coeficiente de Detecção de Grau 2 de Incapacidade .....</i>	87
4.4.4	<i>Proporção de casos do sexo feminino .....</i>	96
4.4.5	<i>Proporção de casos multibacilares .....</i>	98
4.4.6	<i>Proporção de casos indeterminados .....</i>	99

4.4.7	<i>Proporção de casos virchowianos</i> .....	100
4.4.8	<i>Proporção de Grau 0</i> .....	101
4.4.9	<i>Proporção de Grau 1</i> .....	103
4.4.10	<i>Proporção de Grau 2</i> .....	104
4.4.11	<i>Proporção de examinados</i> .....	105
4.4.12	<i>Proporção de demanda espontânea</i> .....	106
5	<b>DISCUSSÃO</b> .....	107
5.1	<b>Características epidemiológicas da hanseníase</b> .....	107
5.2	<b>Análise de tendência de casos novos de hanseníase</b> .....	109
5.3	<b>Análise de dados espaciais da hanseníase</b> .....	113
5.4	<b>Limitações do estudo</b> .....	118
6	<b>CONCLUSÕES</b> .....	120
7	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	122
8	<b>APÊNDICES</b> .....	131
8.1	<b>Apêndice 1 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção Geral, Fortaleza, 2001 a 2004</b> .....	131
8.2	<b>Apêndice 2 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção Geral, Fortaleza, 2005 a 2008</b> .....	132
8.3	<b>Apêndice 3 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção Geral, Fortaleza, 2009 a 2012</b> .....	132
8.4	<b>Apêndice 4 – Bairros ordenados por agregados da análise</b>	

	puramente espacial do Coeficiente de Detecção Geral, Fortaleza, 2001 a 2012 .....	133
8.5	Apêndice 5 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção em Menores de 15 Anos, Fortaleza, 2001 a 2004 .....	133
8.6	Apêndice 6 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção em Menores de 15 Anos, Fortaleza, 2005 a 2008 .....	134
8.7	Apêndice 7 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção em Menores de 15 Anos, Fortaleza, 2009 a 2012 .....	134
8.8	Apêndice 8 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção em Menores de 15 Anos, Fortaleza, 2001 a 2012 .....	135
8.9	Apêndice 9 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção de Grau 2 de Incapacidade, Fortaleza, 2001 a 2004 .....	135
8.10	Apêndice 10 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção de Grau 2 de Incapacidade, Fortaleza, 2005 a 2008 .....	135
8.11	Apêndice 11 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção de Grau 2 de Incapacidade, Fortaleza, 2009 a 2012 .....	136
8.12	Apêndice 12 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção de Grau 2 de Incapacidade, Fortaleza, 2001 a 2012 .....	137
8.13	Apêndice 13 – Bairros ordenados por agregados da análise espaço-temporal do Coeficiente de Detecção Geral, Fortaleza, 2001 a 2012.	

		137
8.14	Apêndice 14 – Bairros ordenados por agregados da análise espaço-temporal do Coeficiente de Detecção em Menores de 15 Anos, Fortaleza, 2001 a 2012 .....	138
8.15	Apêndice 15 – Bairros ordenados por agregados da análise espaço-temporal do Coeficiente de Detecção de Grau 2 de Incapacidade, Fortaleza, 2001 a 2012 .....	138
9	ANEXOS .....	140
9.1	Anexo 1 – Ficha de notificação/ Investigação Individual da Hanseníase .....	140
9.2	Parecer do comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do Ceará .....	141
9.3	Liberação dos dados pelo Ministério da Saúde .....	144
10	ARTIGOS .....	145
10.1	Artigo 1: Submetido a Revista Brasileira de Epidemiologia .....	145
10.2	Artigo 2: Artigo em processo de construção .....	169

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Aspectos gerais

A hanseníase é uma doença negligenciada, crônica e de evolução lenta, causada pelo *Mycobacterium leprae* (BRASIL, 2010a; SOUZA, 1997). Representa uma importante doença infecciosa que tem estreita relação com baixos índices de desenvolvimento humano e, apesar de muitos esforços governamentais, ainda é um problema de saúde pública, principalmente no Brasil (BRASIL, 2014; WERNECK *et al.*, 2011).

Trata-se de uma doença milenar cuja história envolve aspectos religiosos, crenças e tabus. Acreditava-se que a doença era um castigo divino, um pesado castigo como sentença incurável (CUNHA, 2002; QUEIROZ; CARRASCO, 1995). Tais ideias perduraram séculos e ainda persistem nos dias atuais mesmo após a descoberta do bacilo e de sua cura (BAIALARDI, 2007; PRADO *et al.*, 2011; VIANA *et al.*, 2011).

Baseado nesses aspectos e, sabendo da necessidade de ações de controle da hanseníase, a Assembleia Mundial de Saúde estabeleceu, em 1991, a meta de eliminação da hanseníase como problema de saúde pública. Ela determinava a redução da prevalência nacional a menos de um caso por 10 mil habitantes. Essa meta foi difícil de alcançar na prática, principalmente em países com dificuldades socioeconômicas, permanecendo em vigor nesses países, como exemplo o Brasil (BRASIL, 2014).

Como consequência, a Organização Mundial de Saúde (OMS) atualizou o plano de eliminação da hanseníase como problema de saúde pública, visando metas mais plausíveis (WHO, 2010). Foi implantada, então, a Estratégia Global Aprimorada para Redução Adicional da Carga da Hanseníase: 2011 a 2015, traçando objetivos que vão além da detecção precoce e do uso adequado e correto da poliquimioterapia (PQT), que são seus princípios básicos (BRASIL, 2013).

Esta estratégia manteve a proposta de oferecer atendimento de qualidade aos pacientes trazendo mudanças decisivas para o controle da doença. Propôs o coeficiente de casos novos com grau 2 de incapacidade física por 100 mil habitantes como indicador chave para monitorar o progresso. Além disso, determinou a execução de métodos especiais para a detecção precoce de casos novos, promovendo o controle em populações que habitam em áreas de difícil acesso e em periferias urbanas (WHO, 2010; 2014).

A estratégia também visa o controle da doença, principalmente em áreas urbanas, partindo da premissa de que a hanseníase não se distribui de forma homogênea nos territórios.

O padrão epidemiológico desigual de ocorrência da hanseníase ainda não é muito abordado aos níveis nacional ou local. Alguns estudos brasileiros, porém, mostraram a identificação de áreas com maior risco de transmissão e/ou manutenção dessa endemia. Essas áreas tinham em comum precárias condições socioeconômicas e aglomerados populacionais (ALENCAR *et al.*, 2012a; KERR-PONTES *et al.*, 2004; PENNA, 2009; WHO, 2013).

## 1.2 Aspectos clínicos

*Mycobacterium leprae* é uma bactéria com predileção por pele e nervos periféricos, especificamente células de Schwann, podendo atingir outros órgãos e ocasionar diversas sequelas. Evidenciou-se que nem todos os indivíduos são susceptíveis a esta doença, tendo uma eficaz resposta imune feita por células capazes de matar a bactéria e destruí-la. Este aspecto pode ser alterado a partir da relação entre agente, ambiente e hospedeiro (BRASIL, 2010a; 2014; SOUZA, 1997).

Ainda existem lacunas quanto às formas de transmissão da doença. No entanto, acredita-se que ocorra, principalmente, de pessoa a pessoa. Há pessoas que realizam a eliminação do bacilo pelas vias aéreas superiores de doentes, cuja classificação operacional é do tipo multibacilar, contaminando outros indivíduos susceptíveis (ARAUJO, 2003; RAMOS JUNIOR *et al.*, 2008; SOUZA, 1997).

A doença apresenta classificações que abordam aspectos diferenciados de suas manifestações clínicas, que estão diretamente relacionadas ao tipo de resposta a *M. leprae*. A classificação de Madri (1953) adota critérios de polaridade acrescidos de aspectos bacteriológicos, histológicos e imunológicos. Segundo o Guia de Vigilância em Saúde BRASIL (2014) os grupos são: grupos polares como tuberculóide (T) e virchowiano (V); grupo transitório e inicial da doença como forma indeterminada; e grupo instável e intermediário como forma boderline (B) ou dimorfa (D).

Nessa classificação a forma clínica indeterminada é considerada a forma inicial da doença, onde o paciente ainda não tem uma resposta imune bem definida. Geralmente se apresenta com lesões na pele do tipo hipocrômicas com alteração de sensibilidade. Podem evoluir para cura espontânea ou apresentar um desenvolvimento lento dentro do espectro da doença. Geralmente é mais comum em crianças (ARAUJO, 2003; BRASIL, 2014; SOUZA, 1997).

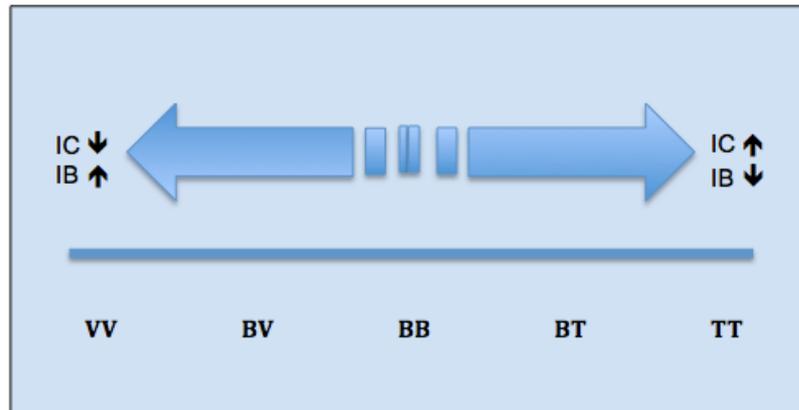
A forma clínica tuberculóide é bem delimitada e ocorre em pessoas com alta resistência imunológica ao bacilo. Geralmente apresenta poucas lesões, com bordas bem definidas e pequenas elevações, com alteração de sensibilidade. Pode ocorrer alteração dos nervos proximais à lesão, como perda da sensibilidade térmica, tátil e dolorosa, além de ausência de suor e/ou alopecia (ARAUJO, 2003; BRASIL, 2014; SOUZA, 1997).

A classificação dimorfa ou borderline é uma forma intermediária com resposta imune também intermediária. Os indivíduos classificados como dimorfos podem apresentar características clínicas e laboratoriais que se aproximam do polo tuberculóide ou virchowiano. Geralmente se apresenta com maior número de lesões e em maior extensão. Sem tratamento, pode evoluir para o polo virchowiano (ARAUJO, 2003; BRASIL, 2014; SOUZA, 1997).

A forma virchowiana se desenvolve nos pacientes com diminuição de imunidade celular, favorecendo a multiplicação do bacilo. Apresenta-se com um quadro grave de anestesia de pés e mãos, podendo ocasionar feridas que levam a deformidades e facilitar a ocorrência de lesões traumáticas (ARAUJO, 2003; BRASIL, 2014; SOUZA, 1997).

Outro tipo de classificação da doença, a de Ridley e Jopling, obedece a critérios clínicos e bacteriológicos, dando ênfase a aspectos imunológicos e histopatológicos (RIDLEY; JOPLING, 1962). Ela não inclui a forma indeterminada. Essa classificação considera dois extremos polares, estáveis e mutuamente excludentes, enfatiza os aspectos imunológicos e histopatológicos que são os tipos Tuberculóide-Tuberculóide (TT) e Virchowiano-Virchowiano (VV), além dos três subgrupos: Boderline-Tuberculóide (BT), Boderline-Boderline (BB) e Boderline-Virchowiano (BV) (ARAUJO, 2003; MENDONÇA *et al.*, 2008; RIDLEY; JOPLING, 1962; SOUZA, 1997) (Figura 1).

Figura 1 – Representação da variação da resposta imunológica da hanseníase, segundo a classificação de Ridley & Jopling. A imunidade celular (IC) é inversamente proporcional ao índice baciloscópico (IB).



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

Em 1982, um comitê da OMS estabeleceu uma classificação para fins operacionais e de trabalho em campo. Essa classificação associa as características da forma clínica de Madri a resultados de esfregaço de linfa, sendo este realizado por meio de baciloscopia em partes do corpo pré-definidas, tais sendo lóbulos de orelhas, cotovelos e lesão de pele. A partir de então agrupam-se os pacientes em Paucibacilares (PB) que são pacientes que apresentam até cinco lesões de pele características da hanseníase, ou Multibacilares (MB) cujos pacientes apresentam mais de cinco lesões características da doença (ARAÚJO, 2003; BRASIL, 2002; SOUZA, 1997). Essa classificação é rotineiramente utilizada no Brasil e serve como referência para seguimento de tratamento medicamento que é específico para cada tipo (BRASIL, 2014).

### 1.3 Diagnóstico e tratamento

O diagnóstico da hanseníase é basicamente clínico e, baseado nos antecedentes e condições de vida do indivíduo. Realiza-se exame dermatoneurológico a fim de encontrar lesões ou regiões da pele que apresentem alteração de sensibilidade e/ou comprometimento (sensitivo e/ou motor) de nervos periféricos (BRASIL, 2010a; 2014).

Um caso suspeito é confirmado quando pelo menos um dos seguintes sinais clínicos é identificado: lesão de pele hipocrômica ou eritematosa com alteração da sensibilidade, acometimento de nervo periférico com ou sem espessamento associado à

alteração de sensibilidade, ou presença de *M. leprae* em esfregaço de linfa. A baciloscopia positiva classifica o indivíduo como MB, no entanto, seu resultado negativo não exclui um diagnóstico positivo para hanseníase (ARAUJO, 2003; BRASIL, 2002; SOUZA, 1997).

É necessário ressaltar a importância do diagnóstico diferencial da hanseníase, sabendo-se que ela pode ser confundida com outras dermatoses ou ainda com outras doenças neurológicas. Portanto, enfatiza-se que a principal diferença entre a hanseníase e outras doenças similares é o sintoma predominante da alteração da sensibilidade (BRASIL, 2014; SOUZA, 1997).

O tratamento antibiótico e de reações hansênicas, gratuito em todo território nacional, é ofertado diferencialmente para cada tipo de doente a partir da classificação operacional. A partir classificação operacional identificada, faz-se o tratamento apropriado que é iniciado imediatamente após o diagnóstico. Todos os pacientes em tratamento e acompanhamento devem comparecer mensalmente para receber doses supervisionadas (BRASIL, 2014).

A poliquimioterapia (PQT) para hanseníase, preconizada pela OMS em 1981, foi proposta com fins de evitar a seleção de cepas resistentes. Consiste no uso combinado de até três fármacos: dapsona, rifampicina e clofazimina. Recomenda-se que pacientes PB recebam doses diárias de dapsona durante os seis meses de tratamento, além de doses mensais de rifampicina, supervisionadas por profissional de saúde, durante o mesmo período. Para os casos MB recomenda-se que recebam uma combinação de rifampicina, dapsona e clofazimina, com doses diárias de dapsona e clofazimina, durante 12 meses de tratamento, além de doses mensais de rifampicina e clofazimina, supervisionadas por profissional de saúde, durante o mesmo período (BRASIL, 2010a). O Ministério da Saúde preconiza tratamento com dosagem diferenciada para crianças e, em casos alternativos, devem-se seguir critérios pré-estabelecidos (BRASIL, 2014).

O tratamento é considerado concluído quando nos casos PB são administradas 6 doses supervisionadas em até 9 meses, e quando nos casos MB são administradas 12 doses supervisionadas em até 18 meses. Em ambos os casos, na última dose supervisionada, o paciente deve ser submetido a exame dermatológico, avaliação neurológica simplificada e avaliação do grau de incapacidade física e, assim, receber alta por cura (BRASIL, 2010b).

#### 1.4 Medidas de prevenção e controle

Para o controle da doença, recomenda-se associar o diagnóstico com o tratamento específico a procedimentos de prevenção, tratamento e controle de incapacidades e deformidade físicas. O diagnóstico precoce da doença estabelece assim ações para prevenção, tratamento e reabilitação de possíveis incapacidades físicas (BARBOSA *et al.*, 2008; BRASIL, 2008).

Esse processo de controle deve ser feito regularmente, por meio da avaliação neurológica, que dará um resultado do grau de incapacidade física do paciente, sendo essa classificação feita obrigatoriamente no diagnóstico e na alta. A avaliação neurológica permite tratamento precoce e acompanhamento de neurites. Trata-se da avaliação de face, principalmente nariz (investigando feridas, ressecamentos); olhos (avaliando força ao fechar os olhos, acuidade visual), além de membros superiores e inferiores (verificando sensibilidade, espessamento de nervos e força muscular) (BRASIL, 2008).

O grau de incapacidade física é determinado a partir de um valor dado aos resultados da avaliação de olhos, mãos e pés, expresso em resultados que variam de 0 (zero) a 2 (dois), por região. O menor valor (0) representa ausência de comprometimento neural, o valor intermediário (1) representa perda ou diminuição de sensibilidade e o maior valor (2) significa presença de incapacidade e deformidade física (BRASIL, 2008).

Os casos com grau 2 de incapacidade física, quando relativizados pela população de uma determinada região, torna-se um importante indicador. Este é utilizado como um dos parâmetros para avaliação dos serviços de saúde em hanseníase, devido sua aplicabilidade ao diagnóstico e prognóstico de incapacidades físicas, devendo essas serem, antecipadamente, evitadas e tratadas (BRASIL, 2008; FINEZ; SALOTTI, 2011).

Uma outra medida necessária e indispensável é a investigação, controle e acompanhamento de contatos domiciliares dos casos referências, sabendo-se que ali pode estar a fonte de transmissão da doença. Atua-se também com a correta indicação a aplicação conforme normas e rotinas preconizadas pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2014).

Com isso, a vigilância e controle da hanseníase estão nas estratégias de rotina utilizadas pelos serviços de saúde. Ratifica-se a importância do diagnóstico precoce e tratamento imediato, visando amenizar problemas causados pela hanseníase incluindo o diagnóstico tardio. Salienta-se também a necessidade de identificar casos de endemia oculta que possam estar contribuindo com a disseminação do bacilo e agravando o poder

incapacitante da hanseníase. Medidas corretas e eficazes por parte soa serviços de saúde tornam-se de vital importância para o controle da doença (BRASIL, 2014; LANZA *et al.*, 2012).

## **1.5 Epidemiologia da hanseníase**

### ***1.5.1 Epidemiologia da hanseníase no mundo***

O controle da hanseníase em países endêmicos tem melhorado significativamente devido medidas nacionais e locais. Apesar dos avanços no controle, novos casos de hanseníase continuam a ocorrer em países endêmicos. Este tem sido um dos grandes desafios para reduzir a carga da doença como problema de saúde pública, principalmente em países que não dispõem de recursos financeiros adequados. Em 2013, dados da OMS mostraram que 14 países registraram mais de 1.000 casos novos cada, revelando a tendência de concentração da hanseníase em poucos países, conforme exposto na Tabela 1 (WHO, 2014).

Tabela 1 – Número de casos novos de hanseníase em países que notificaram pelo menos 1.000 casos novos em 2013, em comparação com os anos de 2006 a 2013.

Países	Número de casos novos registrados/Ano							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Bangladesh	6.280	5.387	5.249	5.239	3.848	2.213	3.688	3.141
Brasil	44.436	39.125	38.914	37.610	34.894	33.955	33.303	31.044
Costa do Marfim	976	1.204	998	884	NR	770	1.030	1.169
República Democrática do Congo	8.257	8.820	6.114	5.062	5.049	3.949	3.607	3.744
Etiópia	4.092	4.187	4.170	4.417	4.430	NR	3.776	4.374
Índia	139.252	137.685	134.184	133.717	126.800	127.295	134.752	126.913
Indonésia	17.682	17.723	17.441	17.260	17.012	20.023	18.994	16.856
Madagascar	1.536	1.644	1.763	1.572	1.520	1.577	1.474	1.569
Myanmar	3.721	3.637	3.365	3.147	2.936	3.082	3.013	2.950
Nepal	4.235	4.436	4.708	4.394	3.118	3.184	3.492	3.225
Nigéria	3.544	4.665	4.899	4.219	3.913	3.623	3.805	3.385
Filipinas	2.517	2.514	2.373	1.795	2.041	1.818	2.150	1.729
Sri Lanka	1.993	2.024	1.979	1.875	2.027	2.178	2.191	1.990
Tanzânia	3.450	3.105	3.276	2.654	2.349	2.288	2.528	2.005
<b>Subtotal</b>	<b>241.971</b>	<b>236.126</b>	<b>229.433</b>	<b>223.845</b>	<b>209.937</b>	<b>217.803</b>	<b>216.773</b>	<b>204.094</b>
<b>Total</b>	<b>265.661</b>	<b>258.133</b>	<b>249.007</b>	<b>244.796</b>	<b>228.474</b>	<b>226.626</b>	<b>232.857</b>	<b>215.656</b>

Fonte: WHO, 2014.

Quando comparados os dados de 2013 com anos anteriores, observa-se um decréscimo no número de casos de hanseníase principalmente na região do Mediterrâneo Oriental. No total foram 17.201 casos novos detectados a menos em 2013 se comparado a 2012, Tabela 2 (WHO, 2014).

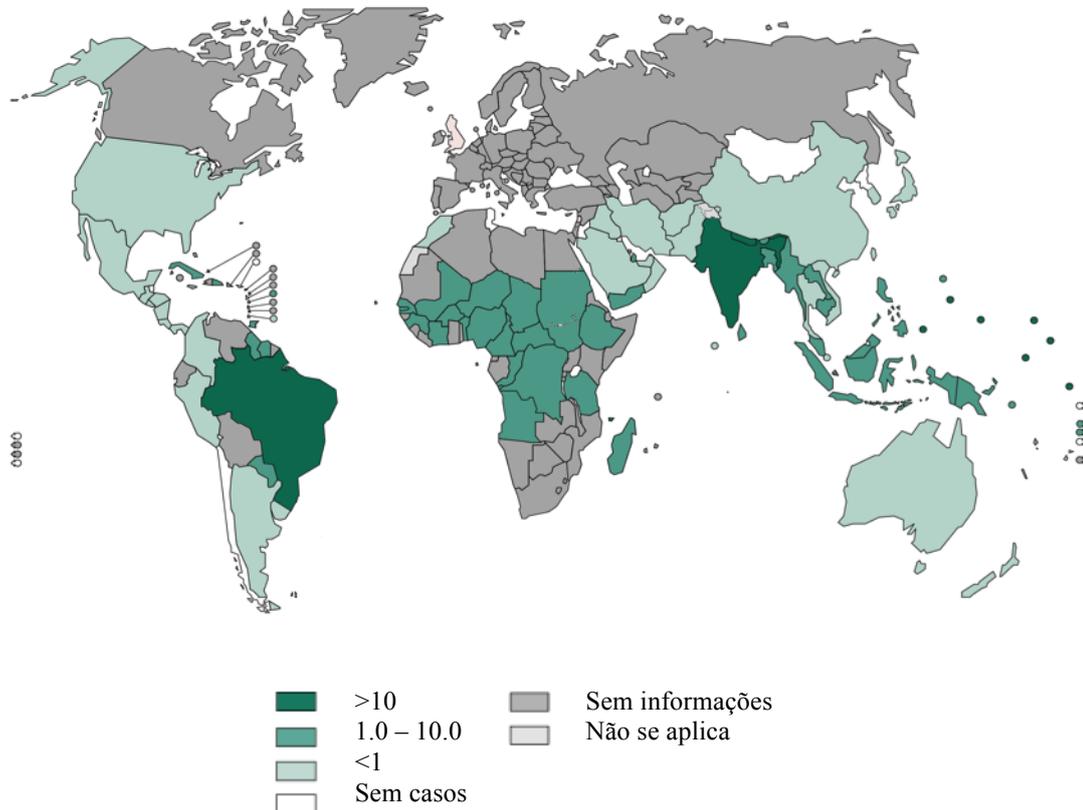
Tabela 2 – Casos novos de hanseníase segundo regiões da Organização Mundial de Saúde, 2006 a 2013.

Regiões OMS	Número de casos novos registrados/Ano							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
África	34.480	34.468	29.935	28.345	25.345	20.213	20.599	20.911
Américas	47.612	42.135	41.891	40.474	37.740	36.832	36.178	33.084
Mediterrâneo Oriental	3.261	4.091	3.938	4.029	4.080	4.357	4.235	1.680
Sudeste Asiático	174.118	171.576	167.505	166.115	156.254	160.132	166.445	155.385
Pacífico Ocidental	6.190	5.863	5.859	5.243	5.055	5.092	5.400	4.596
Total	265.661	258.133	249.007	244.796	228.474	226.626	232.857	215.656

Fonte: WHO, 2014.

A Figura 2 apresenta os coeficientes de detecção de casos novos da doença por países em 2013. Destacam-se a Índia e o Brasil, com valores bastante elevados em comparação aos demais países do mundo. De acordo com esses dados, se métodos para melhorar a detecção de casos e dos registros em países de difícil acesso aos serviços de saúde não forem realizados, unidos a uma adequada gestão desses dados, um aumento na detecção de casos podem ser esperados nos anos posteriores (WHO, 2014).

Figura 2 – Coeficiente de detecção de casos novos de hanseníase (por 100 mil hab.) no mundo, 2013.



Fonte: WHO, 2012.

A Estratégia Global Aprimorada para Redução Adicional da Carga da Hanseníase (2011-2015) tem como um dos pontos chaves, a redução do coeficiente de grau 2 de incapacidade física a um terço, em relação ao valor do ano de 2010. Esse coeficiente foi de 0,23 por 100 mil habitantes em 2010, no mundo, e deveria ter chegado a 0,17 até 2012. No entanto, para esse ano, o coeficiente foi para 0,25 por 100 mil habitantes, não atingindo a meta (WHO, 2013).

O coeficiente de grau 2 de incapacidade física é altamente sensível para revelar as atuais condições de uma determinada região em termos de detecção de hanseníase. Esse indicador mostra o quanto os serviços de saúde estão detectando precocemente a doença e evitando danos ao paciente, principalmente em relação às limitações funcionais e ao estigma (BRASIL, 2008; WHO, 2013).

A Tabela 3 apresenta o número de casos novos com grau 2 de incapacidade física e seu coeficiente, por 100 mil habitantes, por região da OMS. Em 2013 foram registrados 13.289 casos novos com grau 2 de incapacidade a nível global (WHO, 2014).

Tabela 3 – Casos novos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física e seu coeficiente (por 100 mil hab.), segundo regiões da Organização Mundial de Saúde, 2007 a 2013.

Regiões OMS	Número de casos novos/Ano						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
África	3.570 (0,51)	3.458 (0,51)	3.146 (0,41)	2.685 (0,40)	2.300 (0,26)	2.709 (0,40)	2.552 (0,43)
Américas	3.431 (0,42)	2.512 (0,29)	2.645 (0,30)	2.423 (0,27)	2.382 (0,27)	2.420 (0,28)	2.168 (0,25)
Sudeste Asiático	6.332 (0,37)	6.891 (0,39)	7.286 (0,41)	6.912 (0,39)	7.095 (0,39)	8.012 (0,43)	7.964 (0,43)
Mediterrâneo Oriental	466 (0,10)	687 (0,14)	608 (0,11)	729 (0,12)	753 (0,12)	700 (0,12)	191 (0,05)
Pacífico Occidental	604 (0,03)	592 (0,03)	635 (0,04)	526 (0,03)	549 (0,03)	568 (0,03)	386 (0,02)
<b>Total</b>	<b>14.403</b> <b>(0,26)</b>	<b>14.140</b> <b>(0,25)</b>	<b>14.320</b> <b>(0,25)</b>	<b>13.275</b> <b>(0,23)</b>	<b>13.079</b> <b>(0,22)</b>	<b>14.409</b> <b>(0,25)</b>	<b>13.289</b> <b>(0,23)</b>

Fonte: WHO, 2014.

Baseado nesses dados, torna-se fundamental a mobilização de recursos políticos e econômicos, em nível nacional, regional e local para efetivar as estratégias que almejam o alcance da redução da carga da hanseníase, como proposto pela nova estratégia mundial (WHO, 2012).

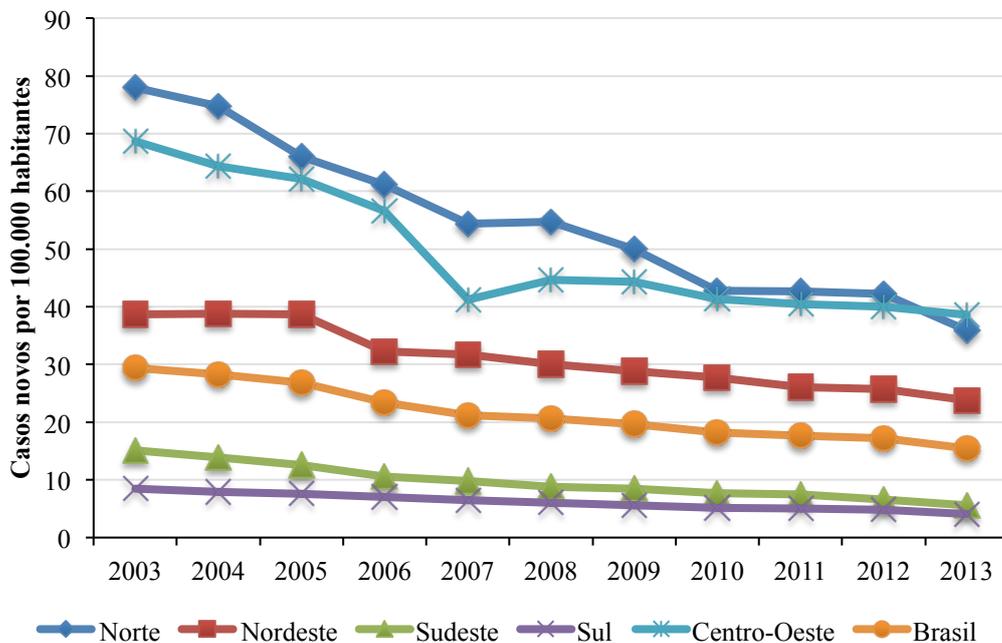
### ***1.5.2 Epidemiologia da hanseníase no Brasil***

O Brasil está em segundo lugar em número de casos absolutos de hanseníase no mundo, ficando atrás apenas da Índia. O Brasil é o maior responsável pela endemia no continente americano, com aproximadamente 34 mil casos novos em 2011, englobando 92,1% dos 36.832 casos notificados nos países da América (ARAÚJO, 2003; WHO, 2011).

Em 2013, o coeficiente de detecção geral de casos novos foi de 15,44/100 mil hab., o que corresponde um padrão de alta endemicidade. A redução desse coeficiente de

2003 a 2013 foi de 47,42%. A Figura 3 apresenta os valores deste coeficiente, para o Brasil e regiões, no período de 2003 a 2013. Houve um decréscimo no país e nas regiões ao longo do período. Em 2013, os maiores valores foram registrados nas regiões Norte (35,89/100 mil hab.) e Centro-Oeste (38,59/100 mil hab.), com padrão de endemidade muito alto. Por outro lado, as regiões Sul (4,08/100 mil hab.) e Sudeste (5,58/100 mil hab.) foram classificadas com média endemidade e a região Nordeste (23,79/100 mil hab.) com endemidade muito alta (BRASIL, 2014).

Figura 3 – Coeficiente de detecção de hanseníase (por 100 mil hab.) segundo Brasil e regiões geográficas, 2003 a 2013.



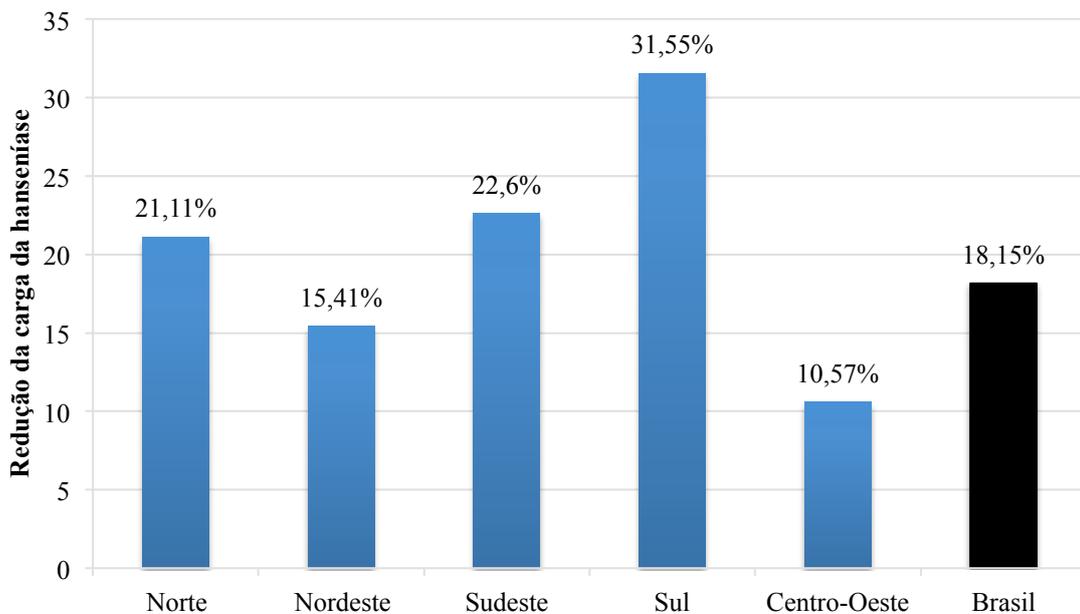
Fonte: SINAN/SVS-MS; Dados disponíveis em 24/10/2014.

Em pessoas com menos de 15 anos de idade, o coeficiente de detecção foi de 5,03 casos por 100 mil habitantes em 2013, no país. A redução desse coeficiente de 2003 a 2013 foi de 36,96%. Segundo os parâmetros da OMS, esse resultados classifica o Brasil com uma endemidade muito alta para essa população específica, refletindo circuitos ativos de transmissão da doença (BRASIL, 2013; 2014; GOMES *et al.*, 2005; WHO, 2012).

Em 2013, o coeficiente de detecção de casos novos diagnosticados com grau 2 de incapacidade física alcançou 0,99 casos por 100 mil habitantes no país. Foram no total 1.996 casos diagnosticados novos com grau 2 de incapacidade física já instalada (BRASIL, 2013).

A OMS determina que esse coeficiente deva reduzir em 35% de 2011 a 2015. No Brasil e regiões este indicador está reduzindo (Figura 4), mas ainda distante das metas estabelecidas.

Figura 4 – Redução relativa do coeficiente de detecção de casos com grau 2 de incapacidade física da hanseníase no período de 2008 a 2012, Brasil e regiões geográficas.



Fonte: SINAN/SVS-MS; Dados disponíveis em 24/04/2013.

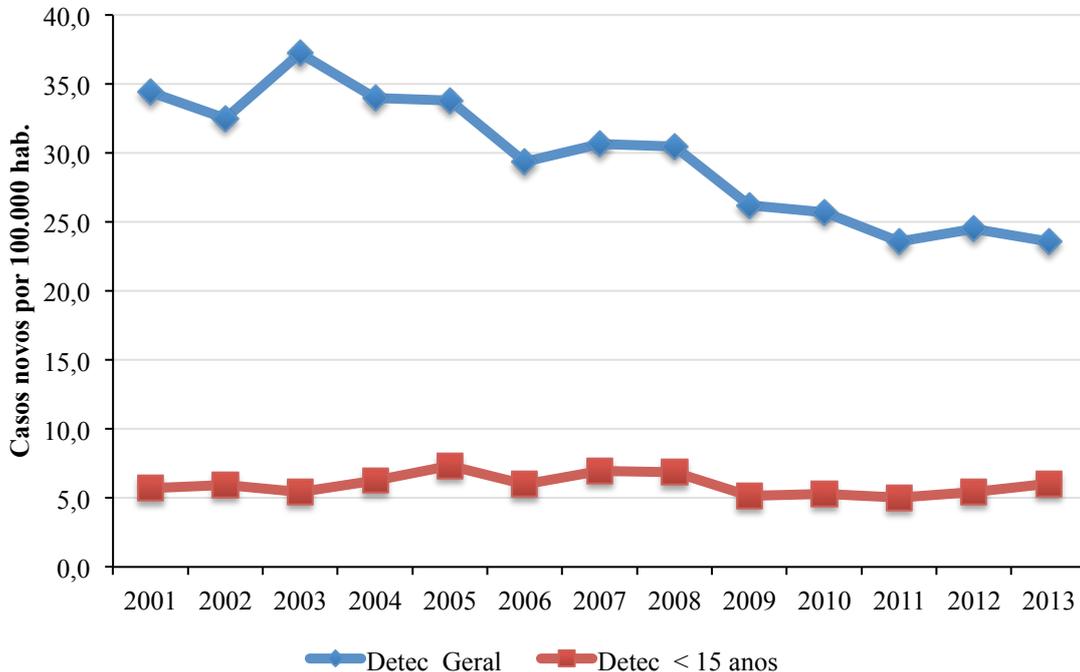
No Brasil, é notável que houve uma tendência da redução da carga da doença ao longo dos anos, apesar das diferenças regionais quanto a fatores epidemiológicos e operacionais (WHO, 2013). Considerando-se os dados históricos da doença no país, mantém-se o desafio relativo às amplas e complexas repercussões da hanseníase para o indivíduo, sua família e comunidade (PENNA *et al.*, 2009; WHO, 2012).

### 1.5.3 Epidemiologia da hanseníase no Ceará

Em 2013, o estado do Ceará notificou 2.071 casos novos de hanseníase, com coeficiente de detecção geral de 29,5 casos por 100 mil habitantes (CEARÁ, 2014). Apesar da

aparente redução desse indicador desde o ano de 2001, ainda é considerado muito alto segundo os parâmetros da OMS conforme Figura 5 (WHO, 2010).

Figura 5 – Coeficiente de detecção de casos da hanseníase na população geral e em menores de 15 anos de idade no estado do Ceará, 2001 a 2013.

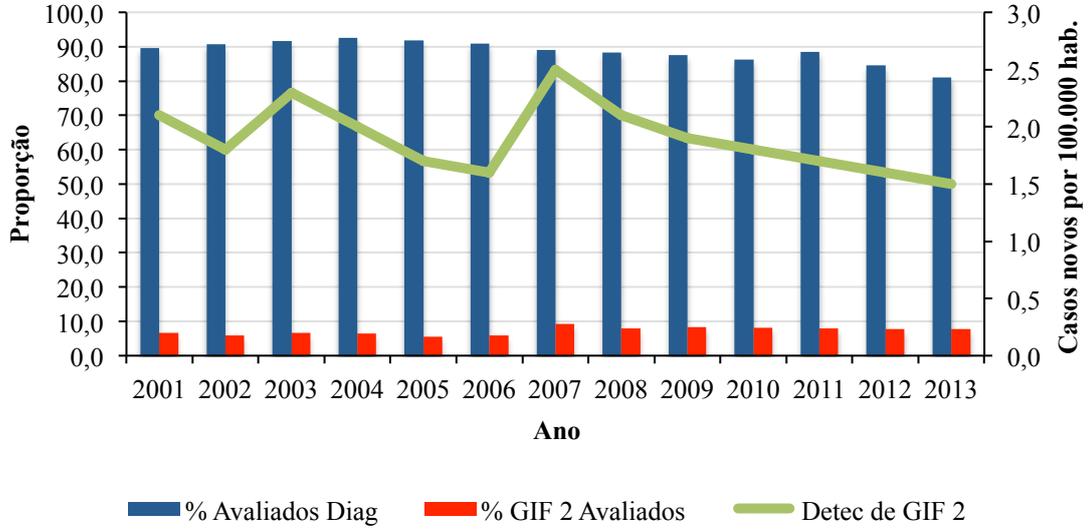


Nesse mesmo ano foram notificados 132 casos novos de hanseníase em crianças menores de 15 anos de idade representando 6,37 % do total de casos novos. A propensão geral da detecção da hanseníase para essa faixa etária é estável (Figura 5), porém também considerado muito alto segundo os parâmetros da OMS.

Na figura 6 estão representados o percentual de casos avaliados quanto ao grau de incapacidade física durante o diagnóstico, onde em todos os anos foram mais de 80% avaliados. É demonstrado também o percentual de casos que apresentam o maior grau de incapacidade física dentre os casos avaliados, representando um valor máximo de 9%.

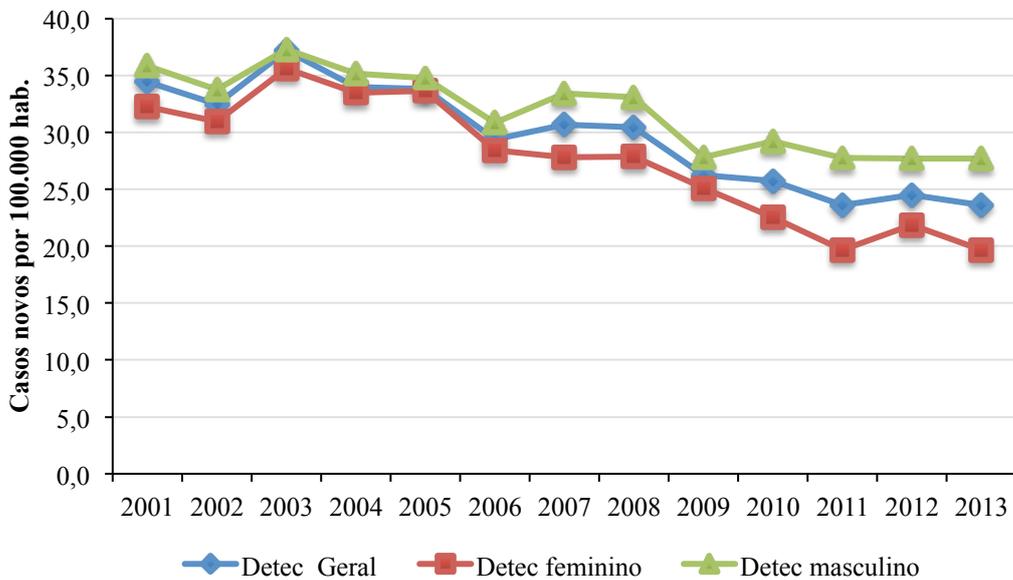
Nessa mesma figura é mostrada a propensão do coeficiente de detecção de grau 2 de incapacidade física (por 100 mil hab.). Percebe-se que desde 2007 há uma tendência há redução desse indicador, no entanto ainda existe diagnóstico tardio no estado do Ceará.

Figura 6 – Tendência da proporção de casos novos avaliados no diagnóstico, da proporção de casos novos com grau 2 de incapacidade e do coeficiente de detecção de grau 2 de incapacidade física, Ceará, 2001 a 2013.



Está representado na Figura 7 a propensão para a detecção geral de casos novos em relação a tendência por sexo. As três tenderam ao decréscimo, no entanto, a detecção de casos do sexo masculino foi superior ao valor para a população geral.

Figura 7 – Tendência do coeficiente de detecção geral e detecção por sexo, Ceará, 2001 a 2013.



## 1.6 O espaço geográfico e doenças transmissíveis

Uma das questões importantes, ainda pouco exploradas, é o padrão epidemiológico desigual de ocorrência da hanseníase e de outras endemias nos territórios. Conhecer melhor esses padrões, em termos de espaço físico e social para ocorrência de doenças, tem sido um tema abordado em muitos estudos a nível nacional (BARBOSA *et al.*, 2014; DUARTE-CUNHA *et al.*, 2012; HINO *et al.*, 2011).

Os registros sobre relação do espaço e do ambiente com doenças não são recentes, tem seus primórdios com Hipócrates (480 a.C.), em seu livro *Ares, Águas e Lugares*, onde se inicia o pensamento científico baseado em uma inter-relação do homem com o meio em que habita, e que, junto a ele, se modifica (COSTA; TEIXEIRA, 1999; DINA; MARIA, 2000).

Antes mesmo das concepções atuais sobre transmissão de doenças e a relação do espaço no processo saúde-doença, e da era microbiológica, iniciou-se o processo de pensamentos e possíveis interferências do meio físico como fator influente na causalidade das doenças (LEMOS; LIMA, 2002). O espaço era percebido como um ambiente físico sem relações com tempo ou pessoa, apenas um lugar geográfico que favorecia a ocorrência de doenças (COSTA; TEIXEIRA, 1999; DINA; MARIA, 2000; FERREIRA).

A caracterização do espaço como meio circulante de doenças a partir dos agentes etiológicos é o ponto de partida para sua concepção na atual epidemiologia, acrescida de várias teorias e vertentes explicativas. Para tais teorias, utilizava-se, principalmente, conceitos de espaço já formulados pela geografia, a qual dispunha de uma abordagem em que ele sofre modificações do homem e as devolve com a mesma intensidade (DINA; MARIA, 2000; FERREIRA, 1991; LEMOS; LIMA, 2002).

Para demonstrar a influência do espaço na transmissão de doenças, foram se moldando teorias que se baseavam, principalmente, nas doenças transmissíveis (COSTA; TEIXEIRA, 1999). Uma das mais importantes foi a teoria do foco natural das doenças por Pavlovsky, na década de 1930. Esta teoria afirmava que um foco natural existe quando se tem um meio com clima e solo específicos favoráveis à ocorrência da doença, atrelados à presença de doadores, vetores e receptores de determinada infecção (FERREIRA, 1991; PAVLOVSKY, 1963).

A partir de então a epidemiologia vai deixando de identificar o espaço unicamente como meio físico e estático, passando a percebê-lo com tudo que há ao seu redor, revestindo-o de caráter social. Assim, passou a usar esses fatores, unidos ao processo biológico, a favor do

conhecimento da dinâmica social e histórica que poderiam influenciar o processo de adoecimento (COSTA; TEIXEIRA, 1999).

Dessa forma, o estudo da distribuição espacial das doenças vem se moldando, levando em consideração fatores determinantes, relacionando os aspectos biológicos aos aspectos ambientais e às relações sociais, que vão se modificando a depender do momento histórico e de fatores que os permeiam (COSTA; TEIXEIRA, 1999; LEMOS; LIMA, 2002).

Entre os séculos XX e XXI, a globalização veio permeando esse momento de construção da epidemiologia como ciência e modificando as relações existentes até então (COSTA; TEIXEIRA, 1999). Ela permitiu ao homem, por meios físicos ou não-físicos, a exploração e conhecimento desde o espaço vizinho até o espaço mais longínquo. Transformações físicas e socioculturais foram acontecendo em uma velocidade inusitada e modificando as relações do homem com o meio, além das formas de viver, agir e pensar (COSTA; TEIXEIRA, 1999; FERREIRA, 1991).

Nesse processo, onde o mercado mundial possibilitou a redução de barreiras espaciais e a viabilidade de conquistas materiais, foi se construindo uma sociedade onde nem todos têm as mesmas oportunidades. Houve uma intensificação das diferenças entre as sociedades, acentuando os espaços de desigualdade e exclusão já existentes (ASSIS; JESUS, 2012; BARBOSA *et al.*, 2014; COSTA; TEIXEIRA, 1999). A distância social entre ricos e pobres aumentou. A exclusão social se intensificou, o mercado consumidor ficou cada vez mais sofisticado e distante das populações menos favorecidas. Guerras, explosão demográfica, epidemias, mudanças na estrutura etária da população foram modificando o espaço social vigente (SCHWARTZMAN, 2004).

### ***1.6.1 O espaço como foco de análise***

As análises das relações entre saúde e espaço podem ser melhor analisadas a partir de estudos em escalas ecológicas para identificar fatores que possam estar associados a distribuição de doenças. O processo de organização do espaço geográfico, em diferentes momentos, se caracteriza como uma forma específica das populações humanas conhecerem a dinâmica das doenças. Esse processo permite entender o papel da organização do espaço na origem e na distribuição das doenças, bem como estabelecer um processo de vigilância adequado (CURY *et al.*, 2012; LEMOS; LIMA, 2002).

O meio geográfico e o meio social, onde se dão as relações humanas, estão intimamente ligados. As relações vão existindo não somente em uma escala mais proximal, mas também por meio de relações com meio físico ou social mais distal. Dessa forma, não existe uma área independente, ela vai interagindo com o espaço ao seu redor e com espaços distantes, por meios de comunicação ou de transportes, sejam eles espaços urbanos ou rurais, formando assim uma rede (SANTOS; BARCELOS, 2006). O espaço socialmente organizado vai se constituindo através de determinadas características, adquirindo particularidades locais próprias que expressam a diferenciação de acesso aos resultados da produção coletiva (SANTOS; BARCELOS, 2006).

Alguns estudos realizados na região Nordeste do Brasil, mais especificamente no estado do Ceará, vêm contribuindo para uma maior compreensão da relação de doenças com o espaço, dentre elas a hanseníase (MONTENEGRO *et al.*, 2004; SOUZA *et al.*, 2014). Foi verificado que municípios com maior desigualdade social apresentaram os maiores coeficientes de detecção e de prevalência de hanseníase, reforçando que indicadores socioeconômicos e ambientais também se mostram importantes preditores da doença (ALBUQUERQUE *et al.*, 1989; ALENCAR *et al.*, 2012).

Dados referentes às condições de habitação, número de habitantes por domicílio, tamanho da família, escolaridade, fatores nutricionais, bem como fatores ambientais, influenciam diretamente no processo de determinação da ocorrência da doença em populações humanas (ANDRADE *et al.*, 1994; KERR-PONTES *et al.*, 2006; LAPA *et al.*, 2001; LOCKWOOD; SUNEETHA, 2005).

Quando se conhece o espaço que envolve a doença, especificamente a hanseníase, pode-se identificar e limitar focos de transmissão. A partir disso, pode-se atuar na detecção precoce dos casos, que está intimamente ligada à prevenção de incapacidades dos indivíduos acometidos, sabendo-se que se trata de um dos grandes agravantes que envolvem a doença (BRASIL, 2010c).

Estudos epidemiológicos, com desenho de agregados espaciais, estão sendo também utilizados nesse processo de conhecimento do espaço que interferem na ocorrência das doenças. Esse método se torna eficaz à medida em que podem refletir uma análise mais perspicaz de fatores determinantes, quando visam captar informações em proporções coletivas, podendo produzir resultados, antes imperceptíveis, se analisados no âmbito individual (ALENCAR *et al.*, 2012; AMARAL; LANA, 2008; COSTA; TEIXEIRA, 1999).

### ***1.6.2 Análise espacial de dados***

O uso do geoprocessamento na área da saúde é uma prática relativamente recente. Esse método vem se expandido, pois permite a organização de dados espaciais e construção de mapas temáticos. Define-se geoprocessamento como “*um conjunto de técnicas computacionais necessárias para manipular informações espacialmente referidas*” (SANTOS; BARCELOS, 2006).

Nesse processo, o Sistema de Informações Geográficas (SIG) tem sido ferramenta chave para alavancar tais informações. Trata-se de um conjunto de sistemas computacionais que se utiliza para obter, guardar, gerenciar e analisar informações adquiridas por meios geográficos. O SIG tem sido bastante utilizado, já que permite a integração de dados ambientais, sociais e de saúde. Ele permite a utilização de informações espaciais para contribuir na análise de dados de saúde através de mapeamentos das doenças e análise de fatores de riscos socioambientais (FAUSTO *et al.*, 2010; GAUY *et al.*, 2007; SANTOS; BARCELOS, 2006). Trata-se de uma poderosa ferramenta que tem sido reconhecida pela OMS como um importante componente no processo adicional à vigilância em saúde das doenças (GARNELO *et al.*, 2005).

Pode-se citar três objetivos básicos para a confecção de mapas temáticos. O primeiro consiste na simples apresentação descritiva da distribuição de um determinado evento, em uma localidade específica. O segundo, mais exploratório, consiste na busca de fatores determinantes e etiológicos ainda não observados, tratados como hipóteses a serem investigadas posteriormente. O terceiro se baseia na identificação de associação entre fontes potenciais de contaminação e áreas de risco elevadas para a ocorrência do evento. Nesse último caso, aponta-se áreas vizinhas a um foco partindo-se para a identificação de evidências consistentes a partir das suposições traçadas (ASSUNÇÃO *et al.*, 1998; GLASS *et al.*, 1995).

Esse processo, na análise da distribuição espacial de doenças, tem se apresentado com pontos positivos e significantes no que tange à melhoria das ações de vigilância, monitoramento das doenças com incremento de dados geoestatísticos, organização espacial dos serviços de saúde e recursos humanos (ALENCAR *et al.*, 2012a; CÂMARA *et al.*, 2004; GAUY *et al.*, 2007; SANTOS; BARCELOS, 2006)

Em relação à vigilância em saúde, a análise espacial é utilizada para o melhor entendimento e visualização da situação de uma população, obtendo informações acerca de regiões mais vulneráveis e/ou que tenham maior risco para acometimento de doenças, além de

reconhecimento de fatores que influenciam nesse processo. Mais importante ainda é identificar se há uma semelhança de riscos entre populações diferentes, sabendo que nenhuma região é igual à outra. Assim, pode-se investigar melhor a relação desses fatores determinantes, planejar ações específicas e intervenções mais efetivas (GARNELO *et al.*, 2005; SANTOS; BARCELOS, 2006).

Trata-se de um método importante para as ações de vigilância da hanseníase em nível regional e, principalmente, local, permitindo análises de dados epidemiológicos mais precisas (AMARAL; LANA, 2008; SILVA *et al.*, 2012). Pode-se monitorar a distribuição espacial da hanseníase, conhecer suas características epidemiológicas por meio de análises gráficas a partir dos indicadores da doença e identificar áreas com maior risco de transmissão (GAUY *et al.*, 2007).

### ***1.6.3 Método de suavização de dados espaciais***

A utilização de mapas temáticos descritivos, principalmente na área da saúde, permite a visualização detalhada da distribuição de um determinado evento, a fim de identificar áreas semelhantes que predisponham a maior ocorrência do mesmo, objetivando uma atuação na prevenção da doença (DRUCK *et al.*, 2004; ROJAS *et al.*, 1999; SIQUEIRA-JUNIOR *et al.*, 2008).

Algumas vezes pode-se optar por não utilizar os dados expressos por pontos exatos de onde ocorreram os casos, mas contagem de áreas circunvizinhas aos casos, formando agregados espaciais, por delimitações geográficas ou administrativas. Essa agregação pode se dar por conveniência ou por representação da forma como os dados foram disponibilizados. Geralmente, esses mapas temáticos são apresentados a partir de coeficientes de incidência de uma determinada doença ou por meio de alguma outra medida epidemiológica de risco (ASSUNÇÃO *et al.*, 1998).

Esses mapas podem ser expressos em valores brutos, que são as formas mais simples de se expressar o risco de um evento. Para isso, é feito o cálculo entre o número de casos e a quantidade de pessoas expostas ao evento. No entanto, essa forma de apresentação possui limitações. Em caso de eventos raros e/ou em populações pequenas, os valores podem não refletir a realidade. Nesse exemplo, pequenas quantidades a mais de casos podem resultar em uma situação alarmante e irreal (SANTOS, 2005; SOUZA *et al.*, 2001).

Através de conceitos da inferência bayesiana, pode-se estimar indicadores corrigidos a partir dos valores observados. A utilização do modelo bayesiano, baseado em informações de áreas espaciais próximas, toma por base uma matriz de vizinhança definida por adjacência, permitindo estimar novos indicadores epidemiológicos. Para tal, utiliza-se o estimador Bayesiano empírico global e local (SANTOS, SOUZA, 2007). O estimador global faz o cálculo da média ponderada entre o coeficiente bruto do local e coeficiente global da região. O estimador local pode realizar estimativas localmente, com efeitos espaciais, utilizando áreas circunvizinhas da área estudada. Esta última estimativa permite análises menos instáveis, trazendo dados mais específicos, já que lida com áreas mais proximais à área de estudo (ASSUNÇÃO *et al.*, 1998; SANTOS, 2005).

Pode-se utilizar o método Bayesiano completo para estimar a função de densidade de probabilidade do risco relativo analisado espacialmente, levando em consideração fatores socioeconômicos e ambientais, além de indicadores de atenção à saúde (SANTOS, SOUZA, 2007). Sob a hipótese de não haver diferenças entre os coeficientes de incidência nas regiões, pode-se estimar o vetor de casos esperados para cada área, pela simples aplicação do coeficiente médio de incidência do setor censitário, município, unidade da federação, ou país, à população de cada uma destas áreas, no período de estudo estabelecido (SANTOS, 2005).

#### ***1.6.4 Análise de dependência espacial***

A representação de dados em áreas e subáreas tem uma característica relevante que necessita ser quantificada, a dependência espacial. Assim, pode-se verificar o quanto o valor de uma determinada variável, característica de uma localidade, assemelha-se aos valores da mesma variável de localidades vizinhas à primeira, quando comparadas a regiões mais distais. Assim, pode-se estabelecer uma dependência e/ou padrão espacial entre as áreas estudadas (SANTOS, SOUZA, 2007).

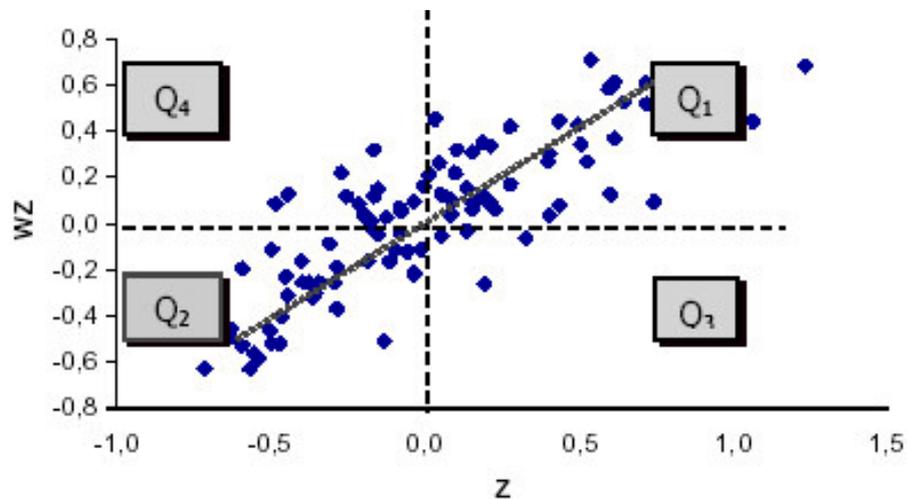
Na análise de dependência espacial, necessita-se explicar o nível de correlação espacial dos valores explorados. Há várias maneiras de se medir essa dependência entre áreas, dentre elas, o índice de Moran global e local ( $I$ ). Ele mede a autocorrelação e indica o grau de associação espacial entre os dados considerados. O índice global de Moran  $I$  expressa essa autocorrelação a partir do primeiro vizinho (ANSELIN, 1995; DRUCK *et al.*, 2004).

O índice de Moran parte do teste de uma hipótese cuja nulidade é de que haja uma independência espacial, com valor igual a zero. Para valores com resultados positivos, entre (0) e (+1), tem-se uma autocorrelação direta, e valores negativos, entre (0) e (-1), tem-se

uma autocorrelação inversa. Porém, uma vez realizado este cálculo, há a necessidade de se realizar teste estatístico para sua validação (SANTOS, SOUZA, 2007).

Para a visualização de dependência espacial, pode ser utilizado como método o diagrama de espalhamento de Moran. Ele se baseia em valores normalizados, permitindo a análise do comportamento espacial dos dados. Trata-se de comparar valores normalizados de determinado atributo em uma área, com a média de seus vizinhos, e assim, criar um gráfico de duas dimensões, sendo um eixo de valores normalizados ( $Z$ ) e outro com a médias dos vizinhos, também normalizados ( $WZ$ ), dividido em quatro quadrantes, como mostrado na Figura 8 (ANSELIN, 1995; DRUCK *et al.*, 2004).

Figura 8 – Demonstração do diagrama de espalhamento de Moran.



Fonte: Adaptado de DRUCK *et al.* (2004).

Os quadrantes 1 (Q1- valores e médias positivos) e 2 (Q2- valores e médias negativas) identificam uma localização que possui vizinhos com valores semelhantes. Em contraste, os quadrantes 3 (Q3- valores positivos e médias negativas) e 4 (valores negativos e médias positivas) indicam uma localização que possui vizinhos com valores diferentes. O diagrama de espalhamento de Moran também pode ser apresentado em mapa temático bidimensional, onde cada polígono indica o quadrante do espalhamento de Moran (DRUCK *et al.*, 2004).

## 1.7 Justificativa

A Estratégia Global Aprimorada para Redução Adicional da Carga da Hanseníase (2001-2015) tem focado suas ações em municípios classificados como prioritários para o controle da endemia no Brasil. Somado a isso, estratégias locais têm reunido esforços para controlar a hanseníase, focalizando ações em municípios com características de regiões endêmicas.

O município de Fortaleza, capital do estado do Ceará, apresenta-se como município prioritário para o combate à endemia no Brasil. Trata-se de uma centro urbano com alta densidade demográfica e aglomerados populacionais (IBGE, 2014) além de altos coeficientes de detecção da hanseníase. Todos esses fatores, somados a grandes desigualdades sociais, se inserem em um ambiente que propicia a perpetuação da doença.

A hanseníase é uma doença que não se distribui de forma homogênea nos territórios. Ressalta-se a importância para a identificação e detalhamento de áreas de maior vulnerabilidade para estabelecer medidas de controle mais efetivas da doença. Com isso, vê-se a real necessidade de caracterizar essa área com coeficientes altamente expressivos. Quando comparada com outros municípios do estado do Ceará, essa cidade se expressa com índices de detecção muito altos, acima da média nacional.

Nesse contexto, o presente estudo justifica-se pela, até então, pouca exploração de estudos epidemiológicos que incorporam a utilização do espaço como categoria de análise e, principalmente, tendo como área do estudo o município de Fortaleza. Se justifica também pelas lacunas em relação aos aspectos epidemiológicos e operacionais da hanseníase.

Esse estudo pôde identificar áreas de maior risco de transmissão ativa e diagnóstico tardio da doença, verificando a presença de agregados significativos para estabelecer o controle de forma mais efetiva.

### **1.8 Pergunta de partida**

Quais os padrões epidemiológicos e clínico-operacionais da hanseníase, bem como sua distribuição espaço-temporal segundo seus indicadores no município de Fortaleza, no período de 2001 a 2012?

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Caracterizar os padrões epidemiológicos e clínico-operacionais da hanseníase, bem como a distribuição espaço-temporal dos seus principais indicadores, no município de Fortaleza - 2001 a 2012.

### **2.2 Objetivos Específicos**

1. Descrever os padrões epidemiológicos e clínico-operacionais da hanseníase no município de Fortaleza.
2. Descrever a magnitude da prevalência oculta da hanseníase em Fortaleza, no período de 2008 a 2012.
3. Caracterizar a tendência temporal dos indicadores epidemiológicos e clínico-operacionais da hanseníase nos bairros de Fortaleza.
4. Identificar conglomerados espaciais de alto risco para elevados indicadores epidemiológicos e clínico-operacionais da hanseníase nos bairros de Fortaleza.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

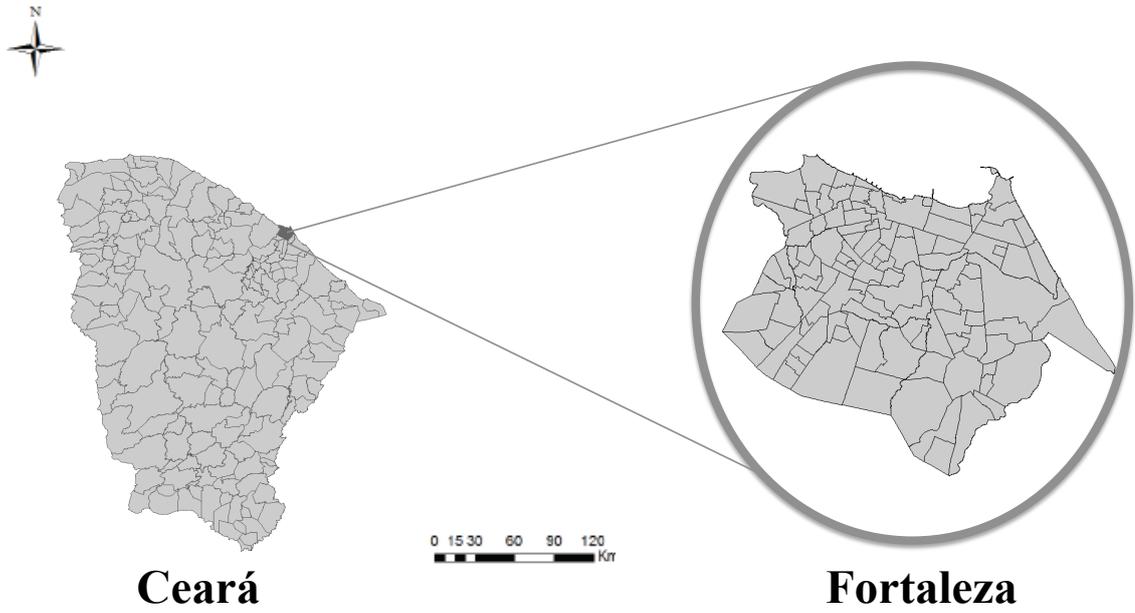
#### **3.1 Tipo e período do estudo**

Realizou-se um estudo ecológico, com análise temporal e espacial de casos de hanseníase, no período de 2001 a 2012.

#### **3.2 Local do estudo**

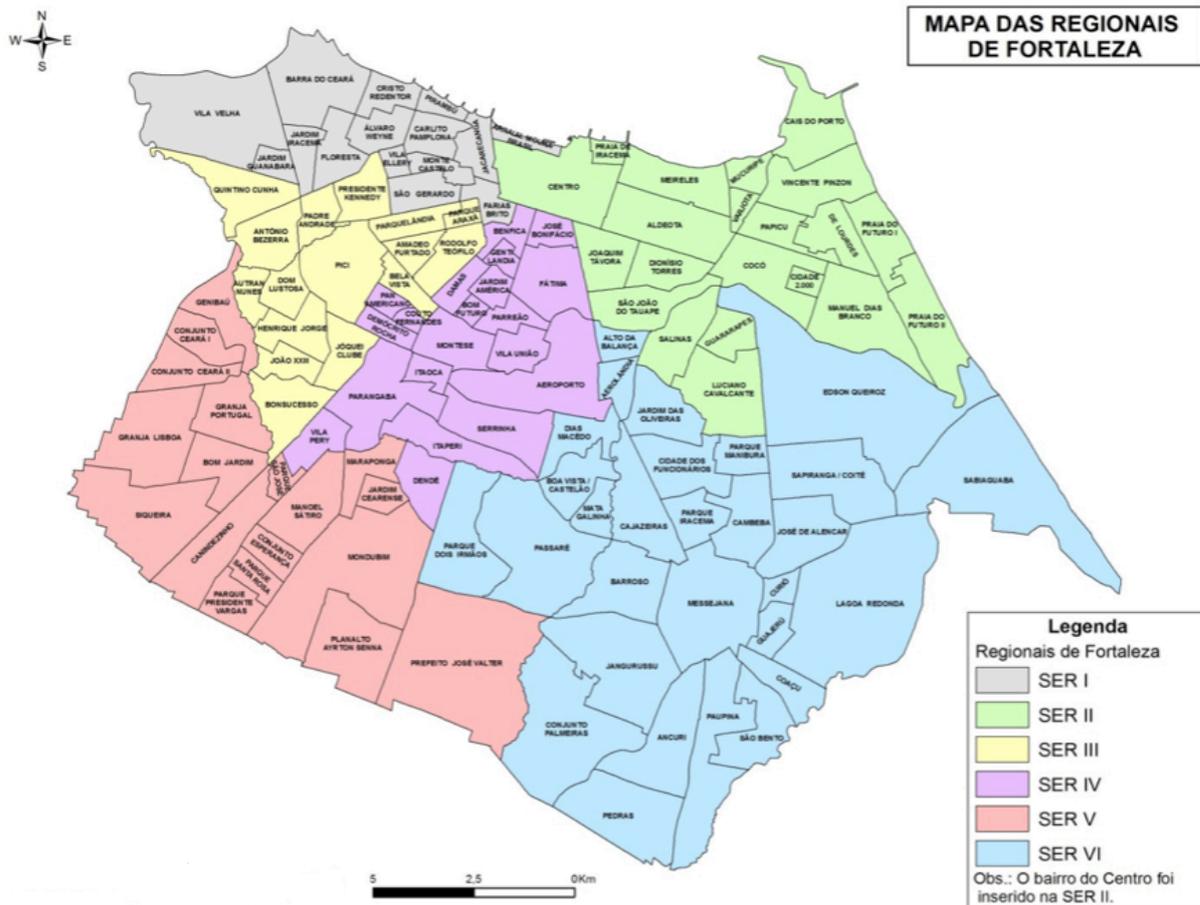
O estudo foi realizado na cidade de Fortaleza, capital do estado do Ceará, situado na região nordeste do país (Figura 9). Em 2013, Fortaleza tinha uma população estimada de 2.551.806 de pessoas, possuindo 314.930 km<sup>2</sup> de extensão e densidade demográfica de 7.786.44 habitantes por km<sup>2</sup>. O município é constituído por 119 bairros e 6 Secretarias Executivas Regionais (SER), segundo o último censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (IBGE, 2014) (Figura 10). Cada SER tem características sócio-demográficas distintas entre si que auxiliam a prefeitura. A SER 1 contempla 15 bairros e está localizada no extremo oeste da cidade e foi nela que nasceu a capital do estado. A SER 2 é formada por 20 bairros e abrange a Aldeota, bairro com grande concentração de área comercial e de serviços, responsável por importante parte da arrecadação municipal. Esta SER abrange os bairros mais nobres da cidade. Nela está também incluída a regional do Centro que seria a SER 7. A SER 3 contempla 17 bairros e está a oeste do município com ampla rede de serviços hospitalares com hospitais de grande porte destaque em nível nacional. A SER 4 abrange 19 bairros e seu perfil socioeconômico é caracterizado por serviços. A SER 5 abrange 18 bairros e destaca-se quanto as diferenças socioeconômicas de seus bairros além de incorporar bairros com altos índices de violência. A SER 6 corresponde a 42% do território municipal contemplando 29 bairros.

Figura 9 – Mapa da localização geográfica de Fortaleza em relação ao Ceará.



Fonte: IBGE, 2014.

Figura 10 – Município de Fortaleza subdividido em SER's e respectivos bairros.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

### 3.3 Fonte de dados

Os dados foram coletados a partir do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Esse sistema existe desde a década de 1990 e vem sendo atualizado e alimentado rotineiramente. Trata-se de um sistema de informação que reúne vários dados de doenças e agravos notificáveis e serve como fonte de informação para vigilância nas três esferas de gestão do SUS (Sistema Único de Saúde). Incluiu-se casos novos de hanseníase notificados no período de 1º de janeiro de 2001 a 31 de dezembro de 2012, residentes no local do estudo, no momento do diagnóstico. Esses dados foram obtidos junto à Coordenação Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação do Ministério da Saúde em Brasília-DF.

Os dados populacionais, como número de habitantes, foram obtidos a partir do IBGE, baseados no censo populacional nacional de 2000, 2010 e estimativas oficiais realizadas anualmente pelo próprio Instituto.

### 3.4 Processamento e análise de dados

O processamento e análise de dados se deu em quatro etapas que se constituíram em sub-estudos com métodos diferentes de acordo com os objetivos estabelecidos.

#### 3.4.1 Etapa 1 – Características sociodemográficas e epidemiológicas

Tratou-se de um estudo descritivo onde realizou-se a caracterização sociodemográfica da população de estudo segundo sexo, idade, escolaridade e raça. A variável idade foi apresentada segundo faixas etárias de acordo com a ficha de notificação padrão da hanseníase (apêndice 1). Além disso, fez-se uma caracterização epidemiológica da doença a base das seguintes variáveis: forma clínica, classificação operacional, modo de detecção, esquema terapêutico no diagnóstico e grau de incapacidade na notificação.

Além disso, foi realizada uma comparação entre as SER's de Fortaleza segundo os indicadores: Coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade (número de casos menores de 15 anos de idade/100 mil habitantes), Coeficiente de casos novos com grau 2 de incapacidade física (número de casos novos com grau 2 de incapacidade/100 mil habitantes), Proporção de casos Multibacilares (número de casos MB/casos novos x100), Proporção de casos classificados como Indeterminados (número de casos indeterminados/casos novos x 100), Proporção de casos Virchowianos (número de casos virchowianos/casos novos x 100) e Proporção de casos com Grau 2 de Incapacidade Física (número de casos com grau 2/casos novos x 100). Para essa análise o número total de casos novos foi estratificado por SER de residência registrada nas fichas de notificação. Os casos expostos foram o total de casos para cada indicador por SER e os não-expostos foram os casos novos totais de cada SER.

O banco de dados foi revisado a fim de retirar duplicidades, recidivas e de manter apenas os casos novos da doença. A partir de então analisou-se os dados através do software Stata 11.2 (Stata Corporation, College Station, USA). Para o cálculo dos indicadores, foram acrescentados os dados populacionais do município para cada ano do estudo. Para analisar a diferença estatística significativa das frequências relativas, foi utilizado o teste do Qui-quadrado de Pearson. Além disso, calculou-se a razão de prevalência e o intervalo de confiança de 95%. Para a razão de prevalência entre as SER's escolheu-se a SER 1 como referência. A organização dos dados e construção de tabelas foram feitos através do Microsoft Excel 2011.

### **3.4.2 Etapa 2 – Magnitude da prevalência oculta da hanseníase em Fortaleza**

Nessa etapa foi realizado um estudo observacional descritivo de caráter prospectivo. Foi calculada a estimativa de prevalência oculta através da metodologia proposta pelas Organizações Mundial e Pan Americana de Saúde (OPAS, 1998). Esse método leva em consideração o percentual de incapacitados entre os doentes que são avaliados, aplicados ao total de casos novos. Para isso, leva-se em conta o período de incubação da doença, então o cálculo é feito com os cinco anos anteriores ao que se pretende calcular. Portanto, para a estimativa de 2013, utilizou-se o período de 2008 a 2012.

Seguiu-se para essa análise os seguintes passos:

1. Total de casos novos para cada ano de 2008 a 2012;
2. Total de casos novos avaliados quanto ao grau de incapacidade física para cada ano de 2008 a 2012;
3. Total de casos classificados com algum grau de incapacidade física (1 ou 2) para cada ano de 2008 a 2012;
4. Cálculo do percentual de incapacitados =  $(\text{Passo 3} / \text{Passo 2} \times 100)$ ;
5. Cálculo da estimativa de casos detectados para o ano de 2013 =  $(\text{Passo 4} / \text{Passo 1} \times 100)$
6. Cálculo do coeficiente de prevalência de 2013 (casos registrados do ano/população do ano x 10.000);
7. Cálculo da prevalência real estimada =  $\text{Passo 5} + \text{Passo 6}$

Todas as informações foram processadas e analisadas através do programa Microsoft Excel 2011.

### **3.4.3 Etapa 3 – Tendência temporal da hanseníase de 2001 a 2012**

Foi realizada uma análise de tendência temporal. Foram analisados os principais indicadores da hanseníase, além dos indicadores de monitoramento e avaliação para todos os anos do estudo, de acordo com a Estratégia Global Aprimorada para Redução Adicional da Carga da Hanseníase (2011 – 2015), preconizada pela OMS, que são 3:

- a) indicadores que monitoram o progresso:

- coeficiente de detecção geral por 100 mil habitantes;
  - coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade por 100 mil habitantes;
  - coeficiente de casos novos com grau 2 de incapacidade física por 100 mil habitantes;
- b) indicadores que avaliam a detecção:
- proporção de casos novos com grau 2 de incapacidade física;
  - proporção de casos novos em crianças menores de 15 anos;
  - proporção de casos do sexo feminino entre casos novos;
  - proporção de casos MB entre os casos novos.
- c) indicadores que avaliam a qualidade dos serviços em hanseníase:
- proporção de abandono;

Utilizou-se também os seguintes indicadores: Proporção de examinados entre os registrados e proporção de casos a partir da demanda espontânea (avalia a qualidade dos serviços), proporção de casos na forma clínica indeterminada (forma inicial da doença) e forma clínica virchowiana (forma mais grave da doença) e proporção de casos que receberam PQT (casos PB/MB).

Objetivou-se encontrar a equação de regressão (linear ou polinomial) que melhor descrevesse a relação existente entre a variável independente (ano) e a variável dependente (indicadores). Para evitar a autocorrelação entre os termos da equação de regressão, foi utilizado o artifício de centralizar a variável ano, transformando-a em ano calendário menos o ponto médio da série histórica. Foram testados os modelos de primeira ordem - linear simples - ( $Y = \beta_0 + \beta_1 X$ ), segunda ordem ( $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2$ ) e terceira ordem ( $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3$ ). Para corrigir a correlação serial das regressões de primeira ordem ou linear simples foi utilizado a técnica do Prais-Winsten que incorpora a correção para correlação serial. As tendências foram consideradas estatisticamente significativas quando os modelos apresentaram valor de  $p < 0,05$ . Considerou-se como melhor modelo o que apresentou maior coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Essas análises foram realizadas através do software Stata 11.2 (Stata Corporation, College Station, USA).

Foi utilizado, também, o cálculo do incremento anual dos indicadores do período total, 2001 a 2012, a partir do modelo de regressão de pontos de inflexão (Joinpoint Regress Program, versão 4.0.4) - ponto de inflexão no qual utiliza um algoritmo que testa se uma linha de múltiplos segmentos é significativamente melhor do que uma linha reta ou uma linha com

menos segmentos. A análise de regressão do *Joinpoint* se une a uma série de linhas retas em uma escala logarítmica, a fim de detectar a tendência do valor anual do indicador. A análise se inicia com o número mínimo de *joinpoints* e é testado se um ou mais *joinpoints* são significativos (indicados por asterisco) e se deverão ser adicionados ao modelo. Cada *joinpoint* (se houver) indica uma alteração estatisticamente significativa no declive.

#### **3.4.4 Etapa 4 – Análise espacial de casos novos de hanseníase de 2001 a 2012**

Análise espacial com cortes temporais. Nessa fase foi realizada uma análise da distribuição espacial dos indicadores epidemiológicos e operacionais da doença em relação ao tempo por meio de técnicas geoestatísticas. O período total de análise (2001 a 2012) foi segmentado em três grupos de quatro anos: 1º- 2001 a 2004; 2º- 2005 a 2008; 3º- 2009 a 2012. A análise foi feita por meio de mapas temáticos que tiveram como unidade de análise os 114 bairros de Fortaleza, a fim de buscar diferenças dentro do município, identificando possíveis áreas de maior risco para transmissão e diagnóstico tardio da doença. Aplicou-se a estratégia de dados de análise de áreas em polígonos. Primeiramente, foram confeccionados mapas descritivos do município com os indicadores brutos por bairro de residência e por SER de Fortaleza. Para essa análise foram utilizados todos os indicadores já listados nas análises anteriores.

Em seguida, utilizando apenas os indicadores que podem ser relativizados pela população (coeficiente de detecção geral, detecção em menores de 15 anos de idade e detecção de grau 2 de incapacidade) foram re-estimados por meio do método Bayesiano Empírico Local a partir da suposição de que taxas de áreas vizinhas são auto-correlacionadas (SANTOS; SOUZA, 2007). Foi utilizada a ferramenta “Bayes Empírico Local”, disponível no programa Terraview (programa de domínio público) (TERRAVIEW 3.6.0., 2010).

Na a análise de autocorrelação espacial foi utilizado o Índice de Moran Local. Os métodos de análises gráficas do índice de Moran local realizadas neste estudo foram através dos *Box Maps* e *Moran Maps*. O *Moran Map* foi utilizado, pois permitiu a visualização do interior de cada área de prioridade identificada pelo *Box Map*. Essas áreas tinham dependência espacial mais pronunciada, destacando-se pela autocorrelação espacial estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ), porém distribuídos em seus respectivos quadrantes. Para avaliar a significância do teste foram desenvolvidas 999 permutações. Foi utilizado um

escaneamento com área circular e com 50% da população em risco para os agregados espaciais.

Foi também utilizado o programa SatScan (programa de domínio público) (Martin Kulldorf, *Harvard Medical School, Boston and Information Management Service Inc, Silver Spring, Maryland, USA*) (KULLDORFF, 2006) para realizar a identificação de possíveis agregados (clusters), tendo como base o número de casos novos diagnosticados durante o período de estudo, por bairro de residência, e estimativas oficiais do IBGE para população, para o mesmo período.

O tipo de análise espaço-temporal realizada foi à retrospectiva e o modelo probabilístico utilizado foi o de Poisson, sob hipótese nula de que os coeficientes foram distribuídos segundo uma Poisson com risco constante no espaço e no tempo e sob hipótese alternativa em que o risco seja distinto dentro e fora de pelo da área. Foram utilizadas 99.999 permutações.

Para isso, os dados tiveram que ser organizados de uma forma diferenciada. Foi necessário criar um banco de dados com todas as coordenadas geográficas (centroide) dos bairros. Esse novo banco era composto pelos códigos dos bairros e das identificações de latitude e longitude em graus. Um segundo banco de dados foi necessário para a análise e composto por todas as populações dos bairros dos anos do estudo. Igualmente, houve a identificação do código do bairro seguido da população e do respectivo ano. Em seguida, foi criado um banco de dados específico para cada indicador do estudo. Este banco era composto pelo código do bairro e o número absoluto de casos de acordo com cada variável e em cada ano do estudo, sendo formado um banco de dados geográfico.

Após a análise são gerados seis arquivos, sendo um do tipo “.txt” e os demais no formato dBase, contendo informações diferenciadas sobre o risco relativo de cada agregado e dos bairros individualmente. Esses arquivos foram utilizados como base para a confecção dos mapas temáticos.

### **3.5 Aspectos éticos**

A pesquisa foi realizada segundo os princípios da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (autonomia, não maleficência, beneficência, justiça e equidade). Este estudo submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal

do Ceará sob o parecer número 782.142 de 4 de julho de 2014. Como trata-se de análise de dados secundários, não foi necessário obter termo de consentimento livre esclarecido.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Etapa 1 – Características sociodemográficas e epidemiológicas

Obteve-se no período do estudo 9.658 casos novos de hanseníase no município de Fortaleza, Ceará. Desses, 677 (7,0%) foram menores de 15 anos de idade. A prevalência entre os sexos foi equivalente, Tabela 4.

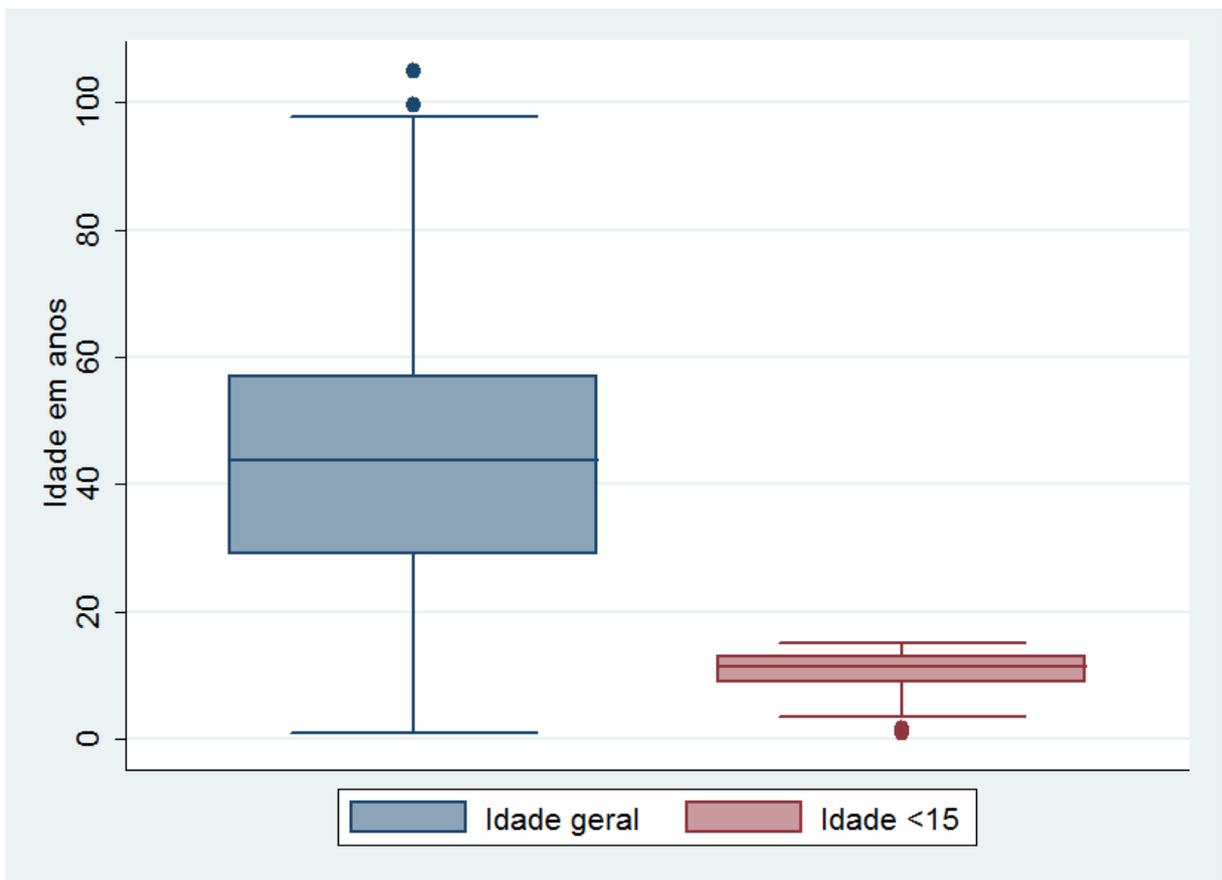
Tabela 4 – Casos novos de hanseníase, segundo características sociodemográficas. Fortaleza, 2001 a 2012.

<b>Características</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>		
Masculino	4.767	49,36
Feminino	4.890	50,64
<b>Faixa Etária</b>		
1 – 9 anos	181	2,05
10 – 19 anos	867	9,81
20 – 29 anos	1.263	14,29
30 – 39 anos	1.451	16,41
40 – 49 anos	1.654	18,71
50 – 59 anos	1.521	17,21
60 – 69 anos	1.069	12,09
70 – 79 anos	553	6,26
80 e mais anos	281	3,18
<b>Raça</b>		
Parda	3.246	43,08
Branca	1.288	17,10
Preta	228	3,03
Demais	74	0,98
Ignorado	2.698	35,81
<b>Escolaridade</b>		
Analfabeto	659	7,49
1ª a 4ª série incompleta do EF	1.041	11,83
4ª série completa do EF	272	3,09
5ª a 8ª série incompleta do EF	1.958	22,26
Ensino fundamental completo	122	1,39
Ensino médio incompleto	588	6,68
Ensino médio completo	237	2,69
Ensino superior incompleto	18	0,20
Ensino superior completo	131	1,49
Não se aplica	3.672	41,74
Ignorado	100	1,14
Não classificado	560	5,79

A média de idade para a população geral foi de 43,49 anos. A mediana foi de 44 anos (Figura 11). Além disso ocorreu um caso com mais de 100 anos de idade. Com a divisão da idade em faixas etárias, houve maior prevalência para a faixa etária de 40 a 49 anos, Tabela 4.

Para a população menor de 15 anos de idade a média foi de 10,81 anos, também próxima a mediana que foi de 11,43 anos (Figura 11).

Figura 11 – Descrição da idade em anos dos casos novos de hanseníase na população geral e em menores de 15 anos, Fortaleza de 2001 a 2012.



Houve maior prevalência para a escolaridade entre a 5ª a 8ª série incompleta do Ensino Fundamental seguida dos casos que não haviam aplicabilidade. A variável raça também está apresentada na Tabela 4, obtendo maior prevalência para a classificação parda. Destacou-se o grande número de casos classificados como ignorado (2.698).

A descrição dos indicadores da hanseníase para todos os casos do estudo está destacada na Tabela 6. Houve maior prevalência para os casos classificados como dimorfos e os casos MB. A maior forma de detecção foi através de encaminhamento. O esquema

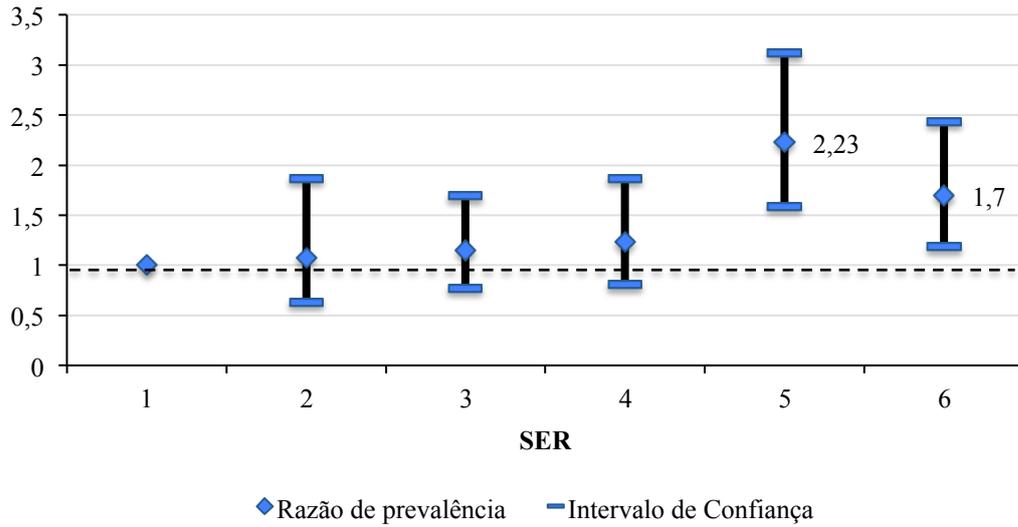
terapêutico prevalente foi para os casos MB e a maioria dos casos não apresentou incapacidade na notificação.

Tabela 5 – Caracterização epidemiológica dos casos de hanseníase no município de Fortaleza, 2001 a 2012.

Variável	N	%
<b>Forma clínica</b>		
Indeterminada	723	7,74
Tuberculóide	2.719	29,09
Dimorfa	4.151	44,41
Virchowiana	1.568	16,78
<b>Classificação Operacional</b>		
PB	3.649	37,78
MB	5.982	61,94
<b>Modo de detecção do caso novo</b>		
Encaminhamento	7.498	77,86
Demanda espontânea	1.593	16,56
Exame coletividade	152	1,58
Exame de contatos	296	3,08
Outros modos	54	0,56
<b>Esquema terapêutico inicial</b>		
PQT/PB	3.567	37,11
PQT/MB	4.607	47,93
<b>Grau de Incapacidade física no diagnóstico</b>		
Grau 0	6.543	69,20
Grau 1	1.709	18,08
Grau 2	615	6,50

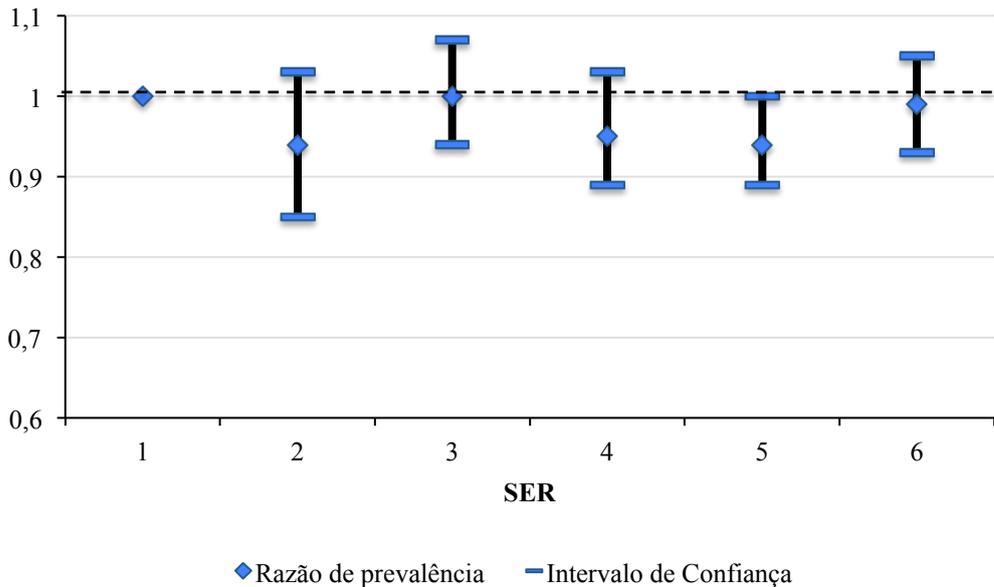
Os resultados para a análise bivariada entre as seis regionais de Fortaleza estão apresentados nas figuras 12 e 13. O número total de casos para o município foi de 9.030. Os casos menores de 15 anos foram 631 (6,98%), com diferença significativa entre as SER's ( $p=0,000$ ), e destaque para a SER 5 (RP= 2,23; IC95%:1,59-3,12) (Figura 12).

Figura 12 – Razão de prevalência dos casos em menores de 15 anos por SER.



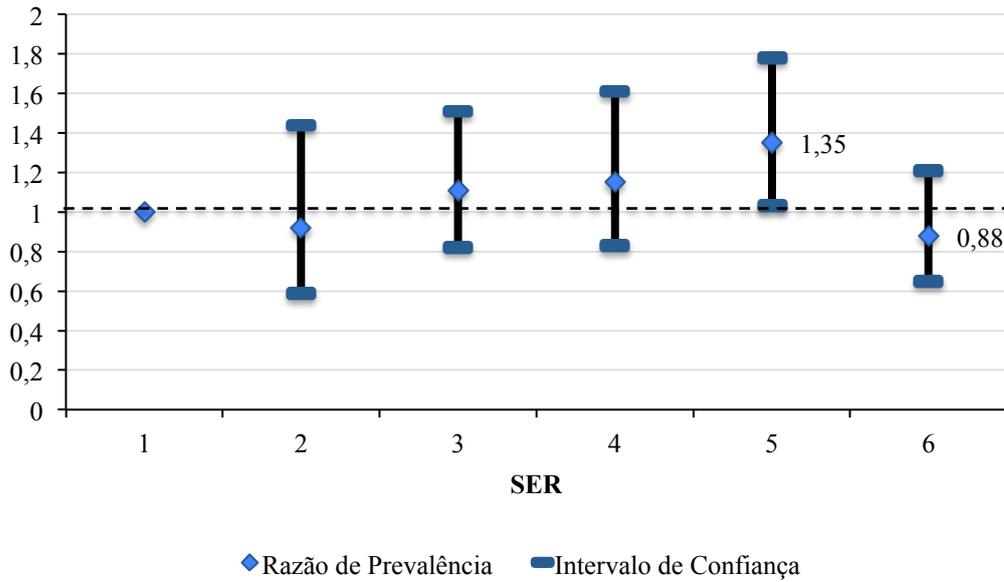
Os casos multibacilares foram semelhantes entre as SER's ( $p=0,085$ ) como exposto na Figura 13.

Figura 13 – Razão de prevalência dos casos multibacilares.



A forma clínica indeterminada apresentou diferença significativa entre as SER's ( $p=0,001$ ), mas não houve diferença importante quando comparadas individualmente (Figura 14).

Figura 14 – Razão de prevalência dos casos indeterminados.



A forma clínica virchowiana não apresentou diferenças significativas ( $p=0,331$ ) entre as SER's (Figura 15). Além disso, o grau 2 de incapacidade física foi diferente entre as SER's ( $p=0,001$ ), destacando-se a SER 3 (RP= 1,35; IC95%: 0,99-1,84) (Figura 16).

Figura 15 – Razão de prevalência dos casos virchowianos.

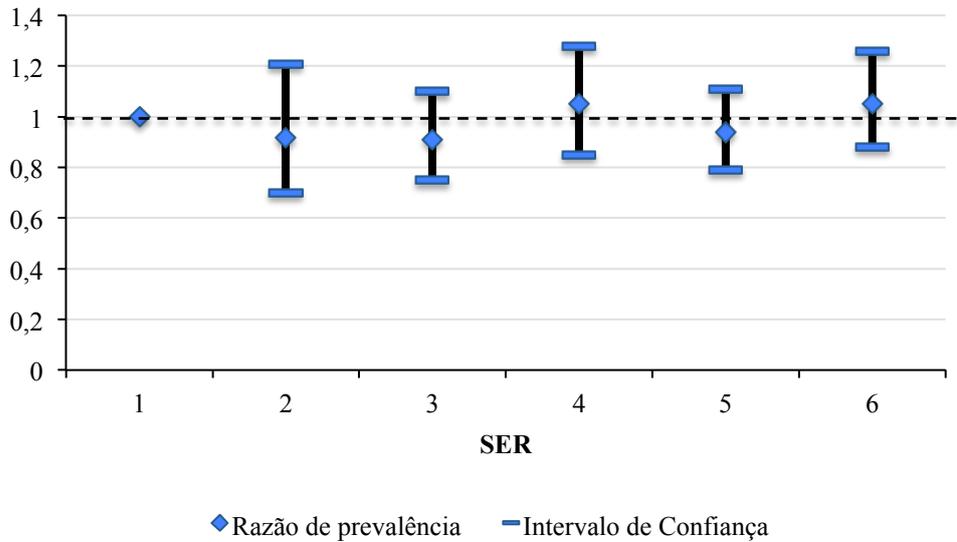
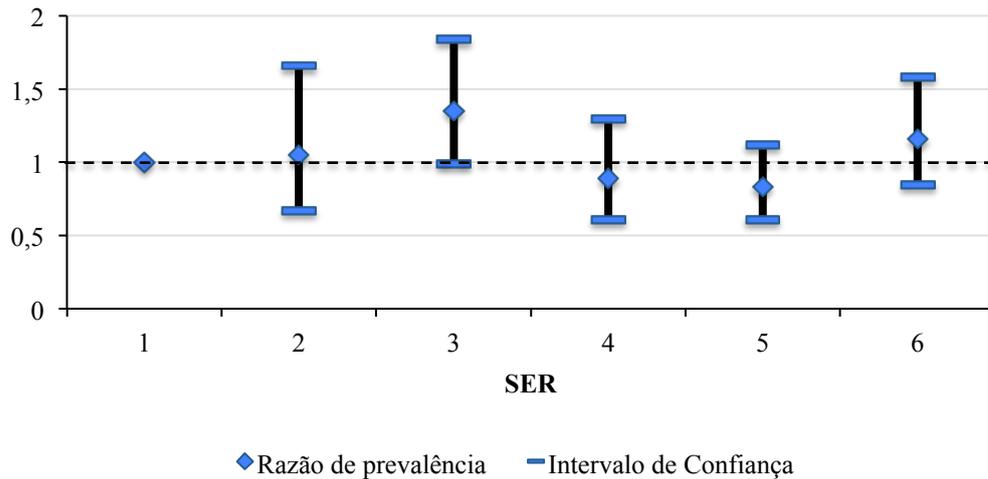


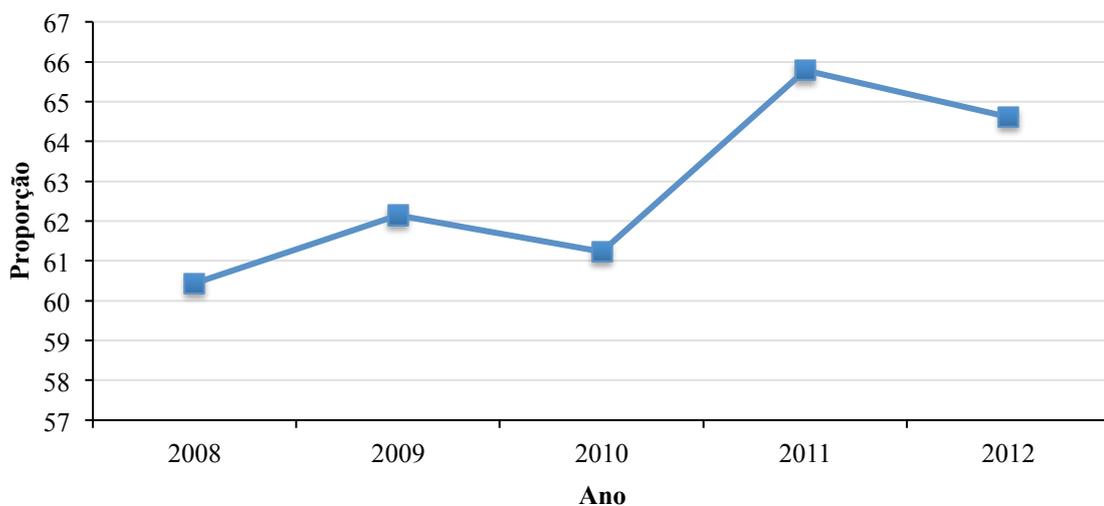
Figura 16 – Razão de prevalência dos casos novos com grau 2 de incapacidade.



#### 4.2 Etapa 2 – Magnitude da prevalência oculta da hanseníase em Fortaleza.

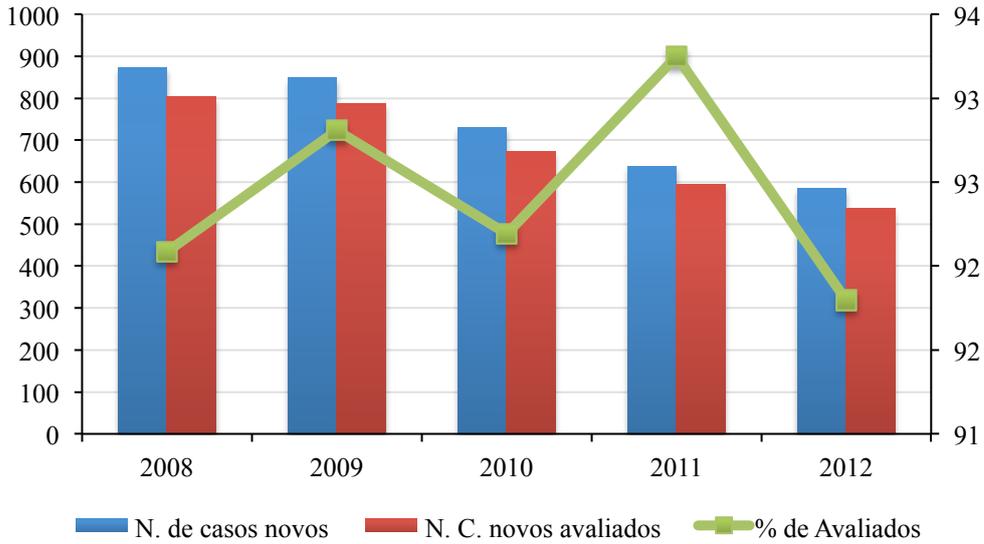
Nos últimos cinco anos o município de Fortaleza detectou 3.672 casos novos de hanseníase. Destes, 2.298 (62,58%) eram multibacilares. Na Figura 17 está a evolução dos casos multibacilares nos últimos cinco anos. No início do período a proporção foi de 60,43% e no fim foi de 64,61%.

Figura 17 – Proporção de casos Multibacilares no município de Fortaleza, 2008 a 2012.



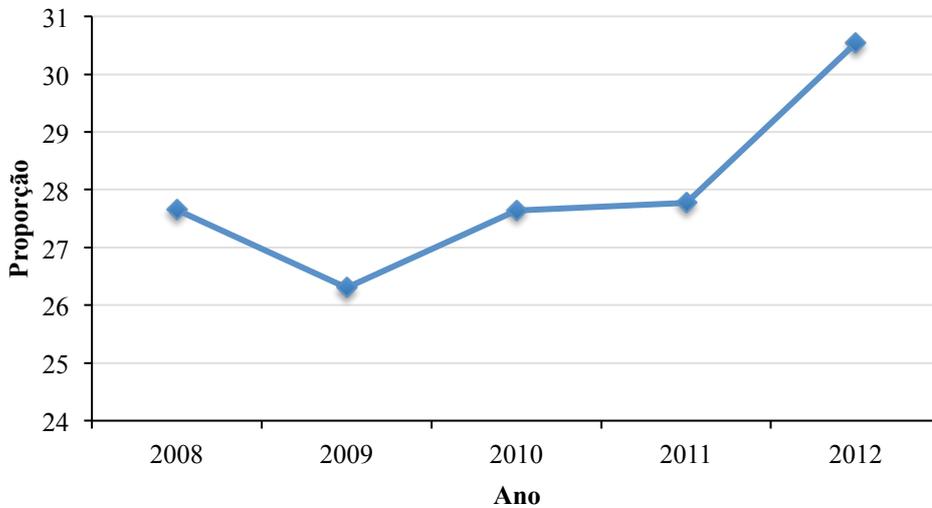
A figura 18 mostra a evolução do percentual de casos avaliados dentre os casos novos de Fortaleza, nos últimos cinco anos, que apresentou poucas variações, sendo de 92% em 2008 e 2012.

Figura 18 – Proporção de casos Multibacilares no município de Fortaleza, 2008 a 2012.



Houve, nos últimos anos, um aumento no percentual de casos novos que tiveram algum grau de incapacidade física por hanseníase em Fortaleza. Ela foi de 27,64% em 2008 a 30,54% em 2012 (Figura 19).

Figura 19 – Proporção de casos novos com incapacidade física no município de Fortaleza, 2008 a 2012.



Com isso, pôde-se estimar a prevalência oculta da hanseníase para o município de Fortaleza, em 2013, que está descrita na Tabela 6:

Tabela 6 – Estimativa de prevalência oculta da Hanseníase no município de Fortaleza, 2013.

Variável	Ano					Total
	2008	2009	2010	2011	2012	
Casos Novos	872	848	730	637	585	-
Avaliados	803	787	673	594	537	-
Incapacidades Físicas	222	207	186	165	164	-
% Incapacidades	28%	26%	28%	28%	31%	-
Estimativas de casos não detectados	3,20	3,06	3,83	4,39	5,29	19,77

O coeficiente de prevalência da hanseníase em Fortaleza para o ano de 2013 foi 3,60 casos registrados por 10.000 habitantes. Isso quer dizer que foi deixado de diagnosticar 19,77 casos de hanseníase a cada 10.000 registrados, em Fortaleza nos últimos cinco anos. Com isso, a prevalência real estimada foi de 23,37 casos por 10.000 habitantes.

#### 4.3 Etapa 3 – Tendência temporal da hanseníase de 2001 a 2012

No período de 2001 a 2012, os resultados para a análise de tendência indicaram redução do coeficiente de detecção geral ( $R^2=0,782$ ;  $p<0,001$ ) (Tabela 7). Esse indicador apresentou dois períodos de elevação, de 2003 a 2004 e de 2007 a 2008, porém sem mudanças significativas no seguimento da reta segundo modelo do *Joinpoint* (Tabela 8; Figura 20).

Tabela 7 – Análise de tendência dos indicadores da hanseníase no município de Fortaleza, 2001 a 2012.

Indicador	Modelo	R <sup>2</sup>	P valor	Tendência
Coef detec geral	$y=33,67-0,588x^*$	0,782	0,001	decrecente
Coef detec menor 15	$y=10,989-2,138x+0,097 x^2$	0,071	0,523	estável
Coef detec grau 2	$y=-23,475+24,461x-6,082x^2$	0,013	0,032	estável
Prop feminino	$y=50,249-0,747x^*$	0,728	<0,001	decrecente
Prop MB	$y=-200,632+6,322x-0,050 x^2$	0,782	0,945	estável
Prop indet	$y=-22,554+4,644x-0,211 x^2$	0,325	0,154	estável
Prop vir	$y=-16,40+0,779x^*$	0,311	0,012	crecente
Prop grau 0	$y=27,289-0,383x^*$	0,550	0,008	decrecente
Prop grau 1	$y=-77,420+7,533x-0,180 x^2$	0,278	0,222	estável
Prop grau 2	$y=-6,93+0,410x^*$	0,366	0,043	crecente
Prop exam/reg	$y=-5,810+0,131x^*$	0,406	0,046	crecente
Prop demanda esp	$y=-11,074+0,997x-0,019 x^2$	0,450	0,203	estável

\* Método de Prais-Winsten.

Verificou-se estabilidade para o coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade ( $R^2=0,523$ ;  $p=0,686$ ) e para o coeficiente de detecção em casos com grau 2 de

incapacidade física ( $R^2=0,032$ ;  $p=0,662$ ), Tabela 8 . Dos três indicadores, apenas o coeficiente de detecção geral apresentou tendência decrescente significativa no modelo *Joinpoint* (Tabela 9).

Figura 20 – Tendência da detecção de casos novos de hanseníase na população do município de Fortaleza, 2001 a 2012.

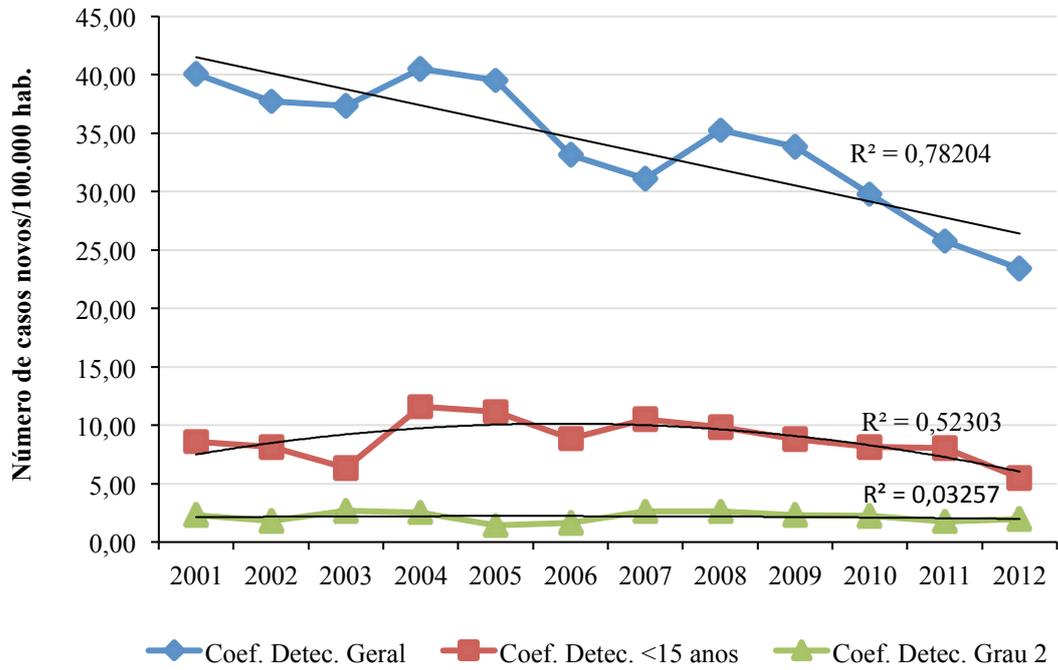


Tabela 8 – Tendência dos indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase, segundo modelo do *Joinpoint*. Fortaleza, 2001 a 2012.

Indicador	Tendência 1			Tendência 2			Período total	
	Período	APC	IC	Período	APC	IC	AAPC	IC
<b>Coef detec geral</b>	2001-2012	-4,0*	-5,6 a -2,3	-	-	-	-4,0*	-5,6 a -2,3
<b>Coef detec menor 15</b>	2001-2012	-1,4	-5,4 a 2,8	-	-	-	-1,4	-5,4 a 2,8
<b>Coef detec grau 2</b>	2001-2012	-0,8	-4,5 a 3,1	-	-	-	-0,8	-4,5 a 3,1
<b>Prop Fem</b>	2001-2012	-1,5*	-2,3 a -0,8	-	-	-	-1,5*	-2,3 a -0,8
<b>Prop MB</b>	2001-2005	-2,8*	-4,5 a -1,0	2005-2012	1,4*	0,6 a 2,3	-0,1	-0,8 a 0,6
<b>Prop ind</b>	2001-2012	3,6*	0,3 a 7,0	-	-	-	3,6*	0,3 a 7,0
<b>Prop vir</b>	2001-2004	-8,0	-18,0 a 3,3	2004 - 2012	6,0*	3,4 a 8,6	2,0	-1,0 a 5,1
<b>Prop grau 0</b>	2001-2012	-1,7*	-2,9 a -0,4	-	-	-	-1,7*	-2,9 a -0,4
<b>Prop grau 1</b>	2001-2012	1,4	-0,9 a 3,7	-	-	-	1,4	-0,9 a 3,7
<b>Prop grau 2</b>	2001-2012	3,7	-0,1 a 7,8	-	-	-	3,7	-0,1 a 7,8
<b>Prop exam/reg</b>	2003-2012	3,9	-4,0 a 12,4	-	-	-	3,9	-4,0 a 12,4
<b>Prop demanda esp</b>	2001-2012	4,0	-0,9 a 9,1	-	-	-	4,0	-0,9 a 9,1

A proporção de casos do sexo feminino apresentou tendência geral decrescente ( $R^2=0,728$ ;  $p<0,001$ ; Figura 21), sendo significativa para o modelo *Joinpoint*. Já a proporção de casos com classificação operacional do tipo MB apresentou estabilidade ( $R^2=0,782$ ;  $p=0,009$ ) apresentada na Figura 22. Esta, porém, apresentou um ponto de inflexão ao longo do período, com uma tendência decrescente significativa de 2001 a 2005 (APC=-2,8; IC95%: -4,5 a -1,0) e tendência crescente significativa de 2005 a 2012 (APC=-1,4; IC95%: 0,6 a 2,3) (Tabela 8).

Figura 21 – Tendência da proporção de casos de hanseníase do sexo feminino do município de Fortaleza, 2001 a 2012.

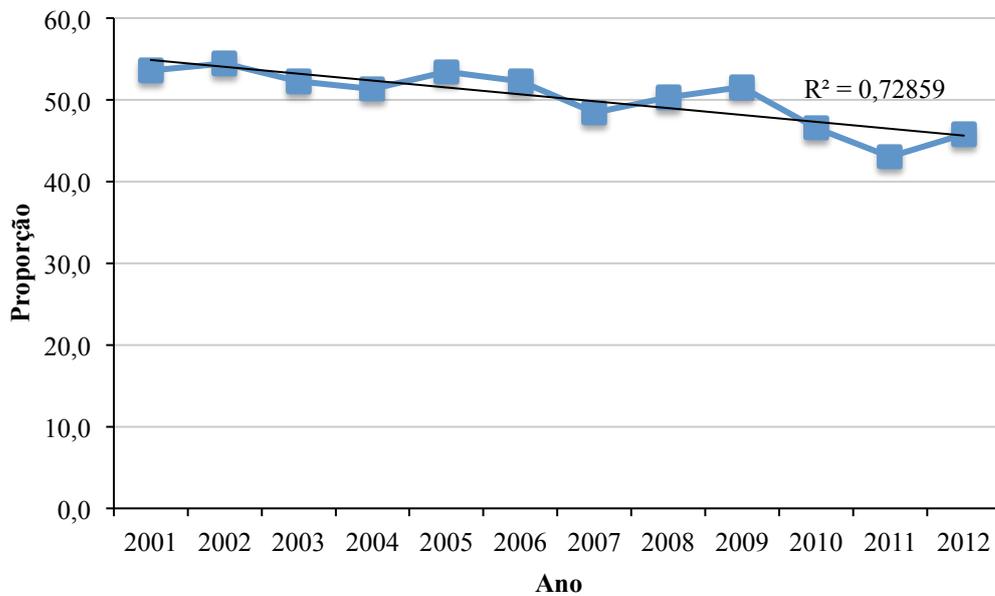
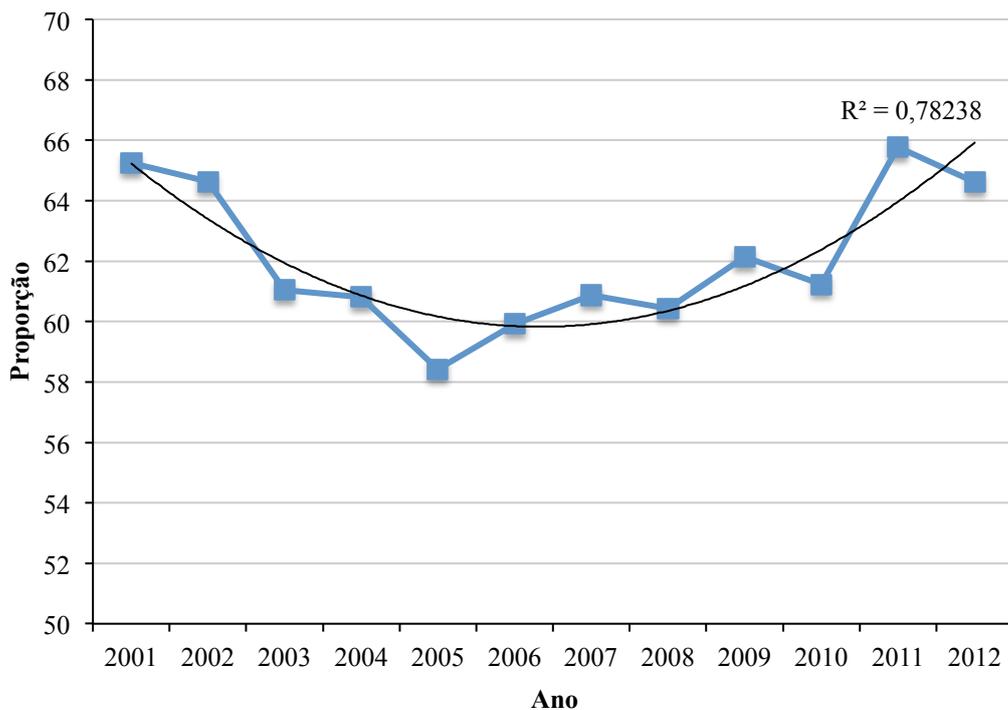


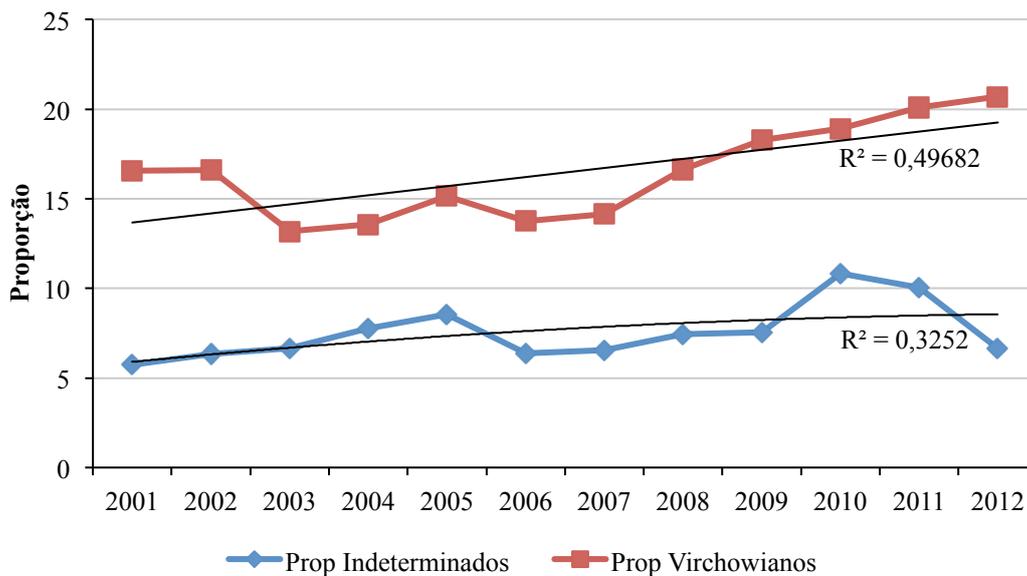
Figura 22 – Tendência da proporção de casos multibacilares do município de Fortaleza, 2001 a 2012.



A proporção de casos com a forma clínica indeterminada se mostrou estável ( $R^2=0,450$ ;  $p=0,154$ ). Entretanto, para a regressão *joinpoint* esse indicador mostrou uma

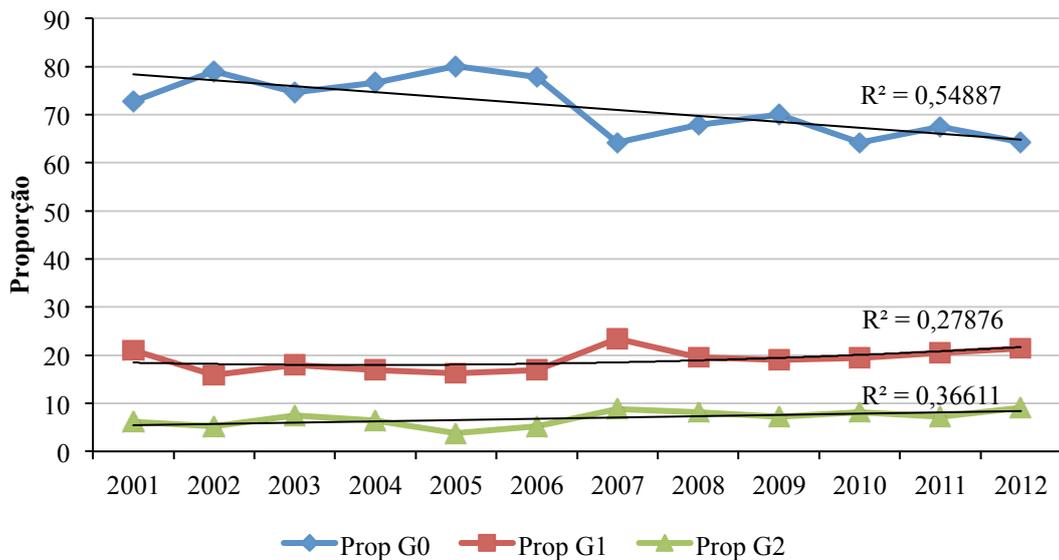
tendência crescente significativa ao longo de todo o período (APC= 3,6; IC95%:-0,3 a 7,0) (Figura 23). Nos casos classificados na forma clínica virchowiana verificou-se tendência crescente ( $R^2=0,311$ ;  $p=0,012$ ) (Figura 23). No entanto, este mesmo indicador apresentou um ponto de inflexão ao longo do período, tendência decrescente não significativa de 2001 a 2004 (APC=-8,0; IC95%:-18,0 a 3,3) e tendência crescente significativa de 2004 a 2012 (APC=6,0; IC95%:3,4 a 8,6), conforme Tabela 8.

Figura 23 – Tendência da proporção de casos de hanseníase Indeterminados e Virchowianos do município de Fortaleza, 2001 a 2012.



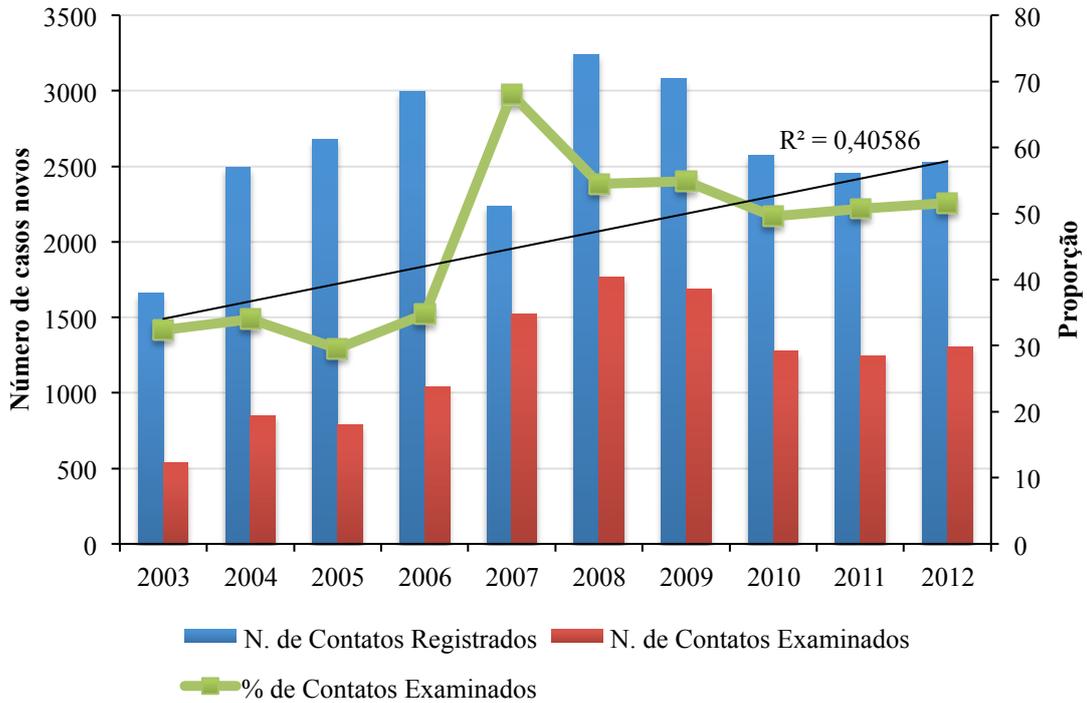
Identificou-se tendência decrescente para a proporção de casos novos com grau 0 de incapacidade física ( $R^2=0,550$ ;  $p=0,008$ ) e estável para a proporção de casos com grau 1 ( $R^2= 0,207$ ;  $p= 0,222$ ). Foi estável também a proporção de casos com grau 2 de incapacidade ( $R^2=0,366$ ;  $p=0,043$ ), Figura 24.

Figura 24 – Tendência da proporção de casos de com grau 2 de incapacidade física, do município de Fortaleza, 2001 a 2012.



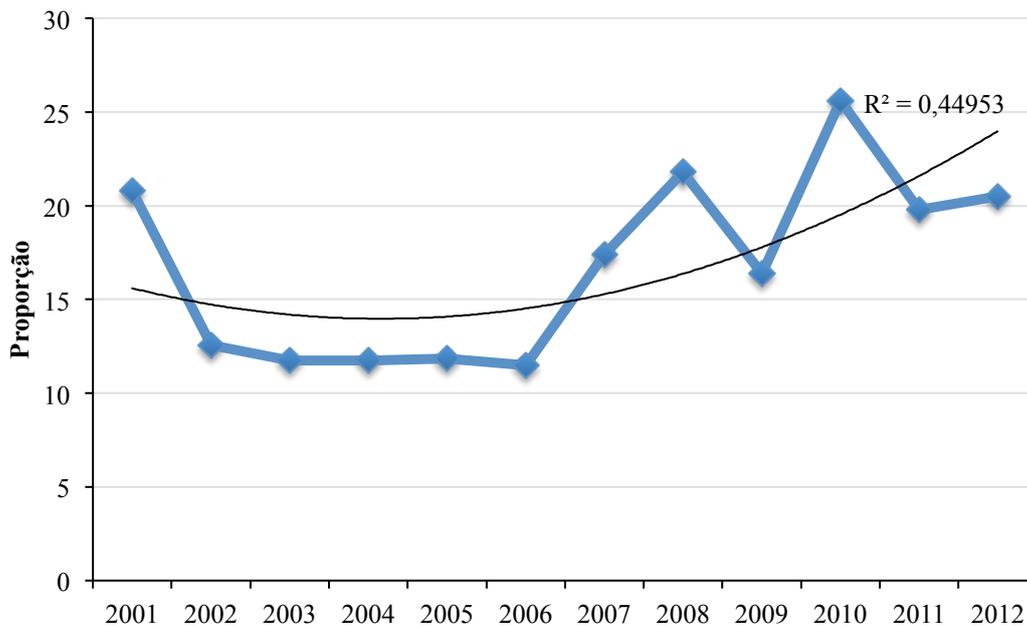
A proporção de contatos examinados dentre o total de registrados está apresentada na figura 25. Para este indicador foram obtidos dados apenas a partir de 2003. Houve uma tendência geral crescente (Tabela 7) acompanhando o crescimento do número total de contatos registrados e examinados, principalmente a partir de 2008. Apesar das oscilações ao longo do período, a regressão *joipoint* não mostrou nenhuma alteração do seguimento da reta (APC=3,9; IC95%: -4,0 a 12,4; Tabela 8).

Figura 25 – Tendência da proporção de contatos examinados e do número de casos examinados e de casos registrados, Fortaleza, 2003 a 2012.



A proporção de demanda espontânea apresentou aparente tendência ao crescimento, porém não significativo e de pequeno coeficiente de determinação ( $R^2=0,315$ ;  $p=0,203$ ), como mostrado na figura 26. Houve oscilação no período de 2008 a 2009 com um período de queda, mas a partir de 2009 voltou a subir. No entanto, o modelo *joinpoint* não considerou significativas tais mudanças (Tabela 8).

Figura 26 – Tendência da proporção de casos novos por demanda espontânea, Fortaleza, 2001 a 2012.



#### 4.4 Etapa 4 – Análise espacial de casos novos de hanseníase de 2001 a 2012

##### 4.4.1 Coeficiente de Detecção Geral

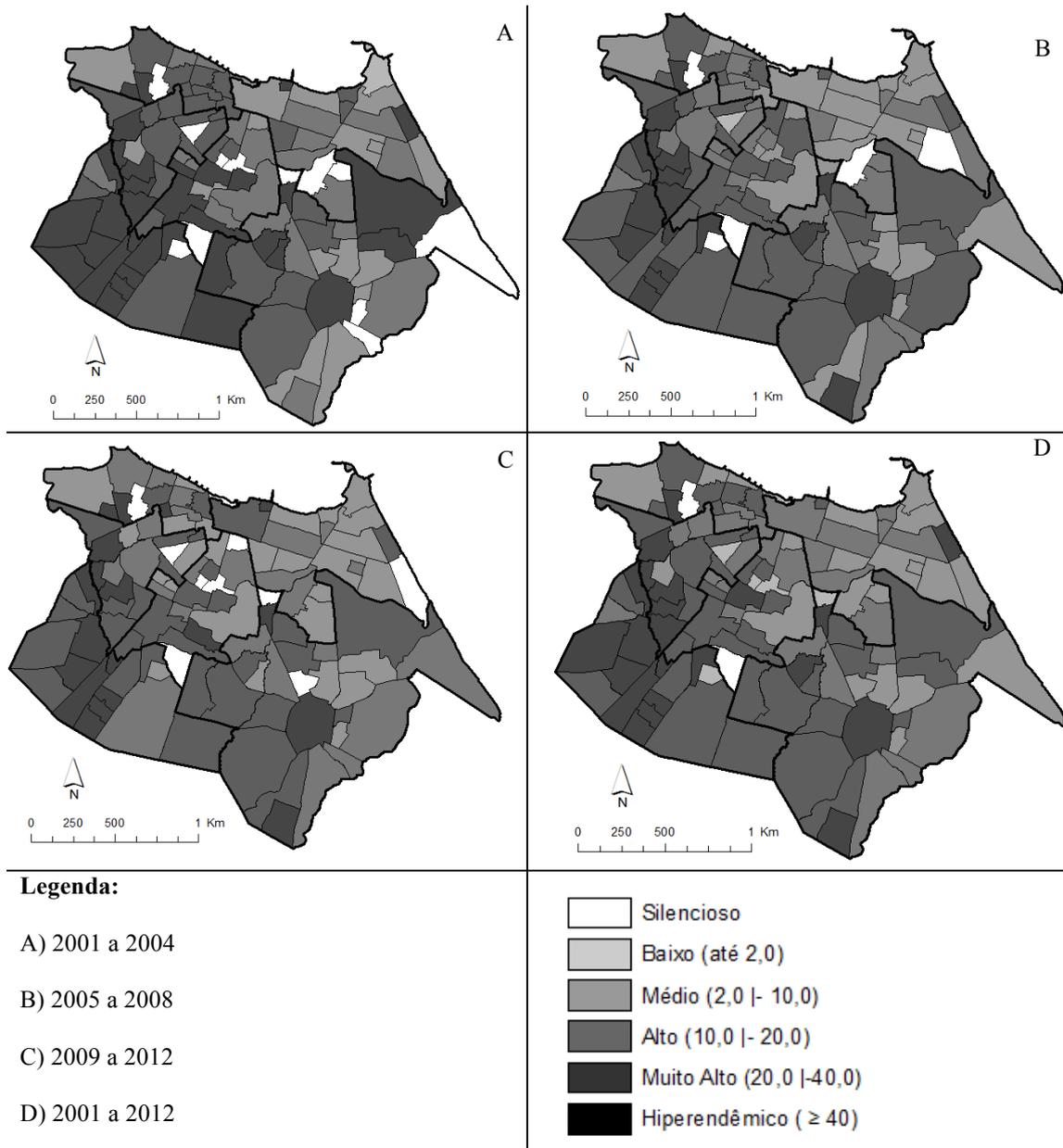
A figura 27 retrata a distribuição espacial do coeficiente de detecção por cortes temporais e ao longo de todo o período. Em todos os cortes obteve-se mais de 18 bairros em situação de hiperendemicidade, destacando-se o primeiro período (2001 a 2004) com 34 bairros nessa classificação.

Nos períodos subsequentes percebe-se uma redistribuição dos bairros hiperendêmicos de maneira menos focal, espalhando-se por todo o município. Apesar dessa mudança de paradigma, os bairros com piores resultados para a doença concentram-se nas SER's 3 e 5. Em oposição, a SER 2 é a que apresenta os bairros com melhores resultados para a detecção geral da hanseníase.

Vale destacar que a SER 6 mesmo não aparecendo como SER de destaque não pode ser retirada de foco, pois é uma região de alta concentração demográfica e que inclui bairros em situação de endemicidade alta, como Messejana que foi hiperendêmico ao longo de todo o período e Pedras, também hiperendêmico nos 3 últimos cortes temporais.

Outro fato que merece destaque é o número ainda presente de bairros que não notificaram casos de hanseníase, ditos silenciosos, mantendo-se com tais resultados ao longo de todo o período, como o bairro Floresta (SER 1) e Dendê (SER 4).

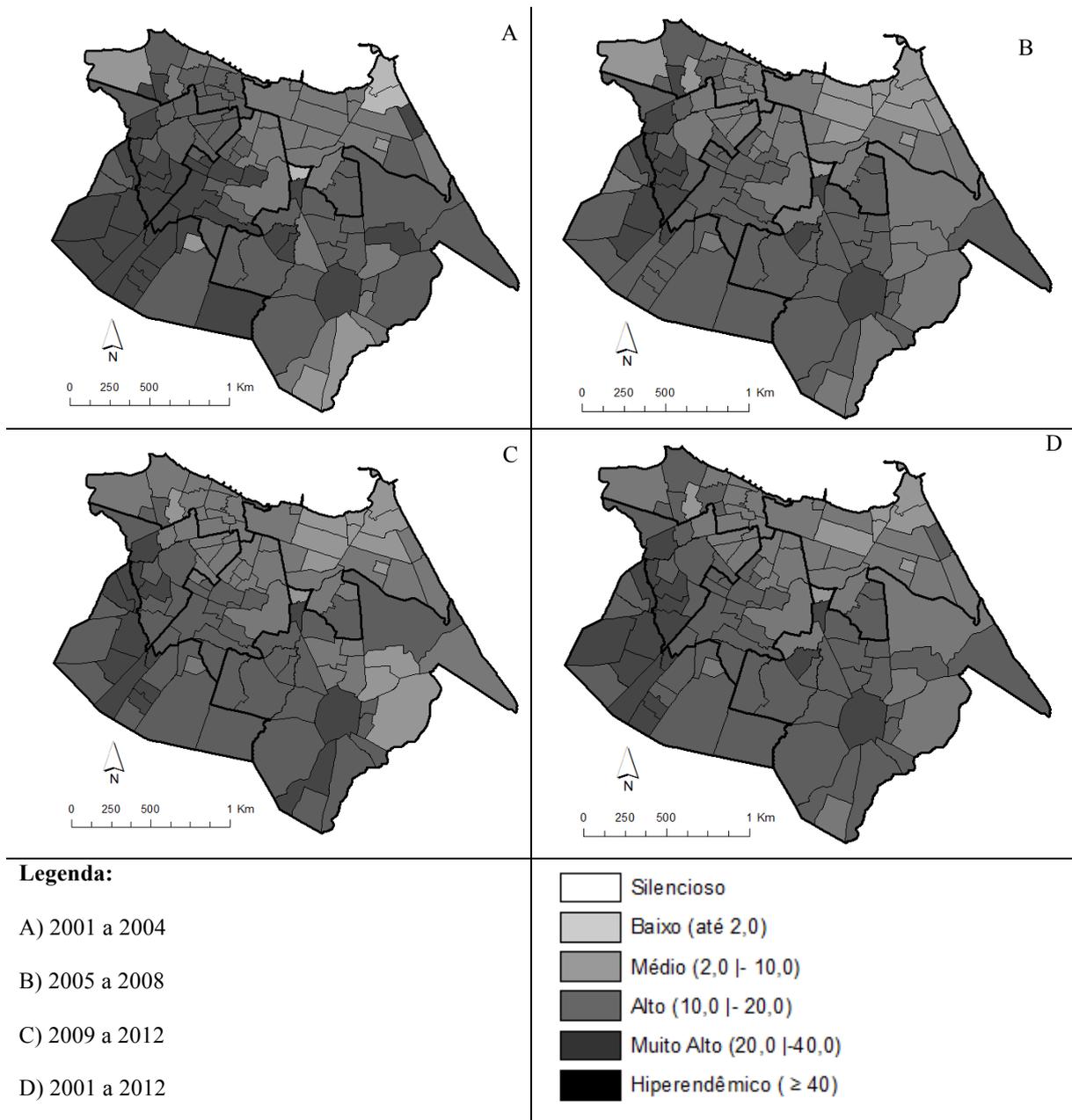
Figura 27 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção geral bruto da hanseníase (casos por 100 mil habitantes), em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.



Após a aplicação do Modelo Bayesiano empírico local para estimativa do coeficiente de detecção da hanseníase, foi possível visualizar a distribuição, permitindo uma situação mais fidedigna para a detecção da doença. A figura 28 demonstra tais resultados.

Essa nova abordagem nos permite um olhar mais crítico, pois podemos localizar onde estão as regiões mais endêmicas da doença.

Figura 28 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção geral suavizado da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.



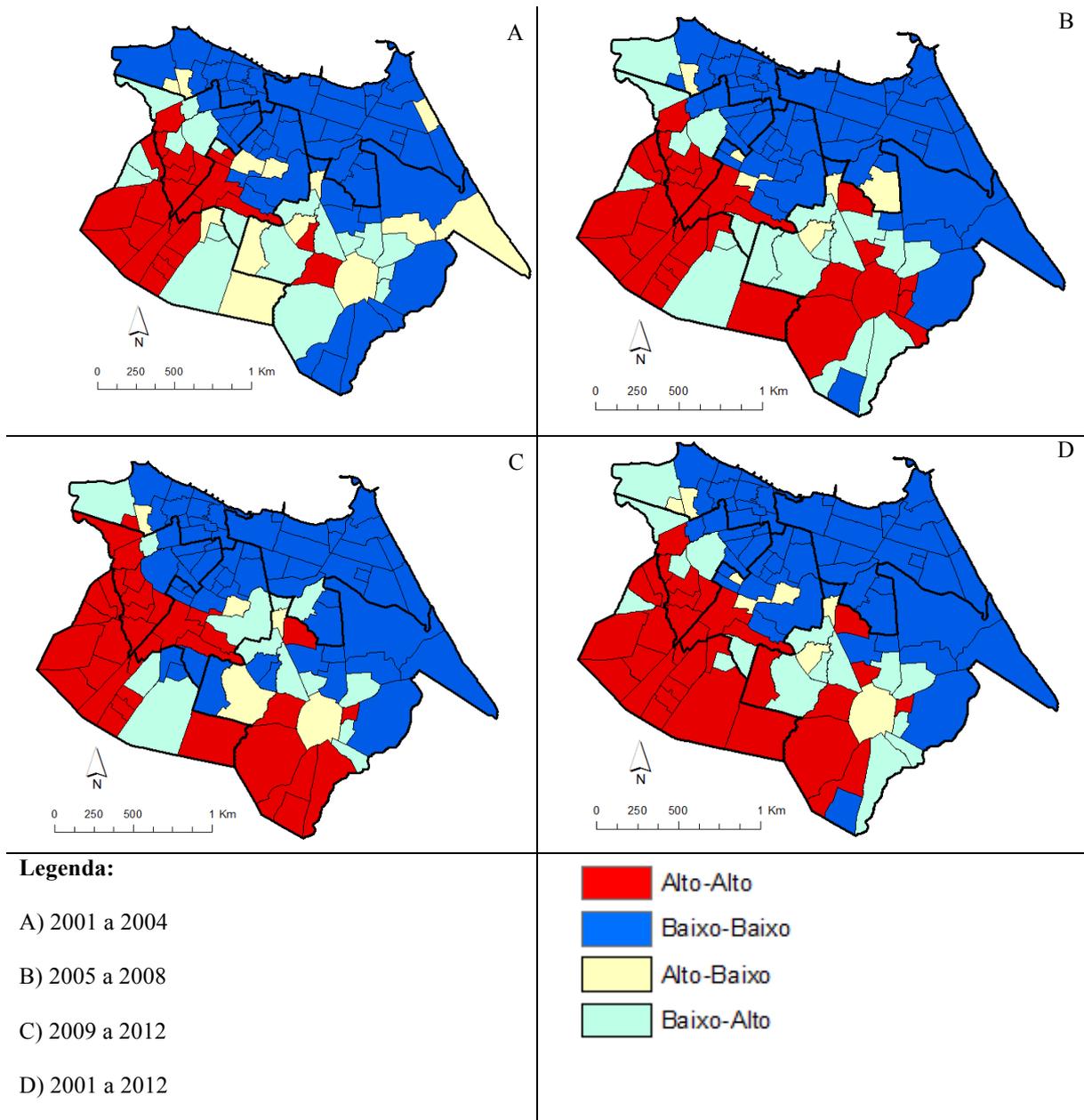
De uma certa forma, o quadro geral da doença não toma outra dimensão, mas permite uma visualização mais focalizada da distribuição da doença. O primeiro corte temporal ainda é o mais crítico, pois continua com o maior número de bairros considerados

hiperendêmicos e que permanecem concentrados nas SER's 3 e 5, possibilitando reafirmar a condição alarmante de tais SER's de saúde.

A figura 29 mostra agregados de bairros com valores baixos para a detecção da hanseníase bem como áreas com valores altos. Bairros em situação intermediária podem ser identificados com as características Alto-Baixo e Baixo-Alto. A situação da hanseníase para o coeficiente de detecção geral tem como região que concentra os bairros com índices mais elevados da doença as SER's 3, 5 e 6. Na análise do período total (2001 a 2012) praticamente todos os bairros da SER 5 que têm elevados valores para a detecção da hanseníase e grande parte da SER 3 se agrega a esse resultado.

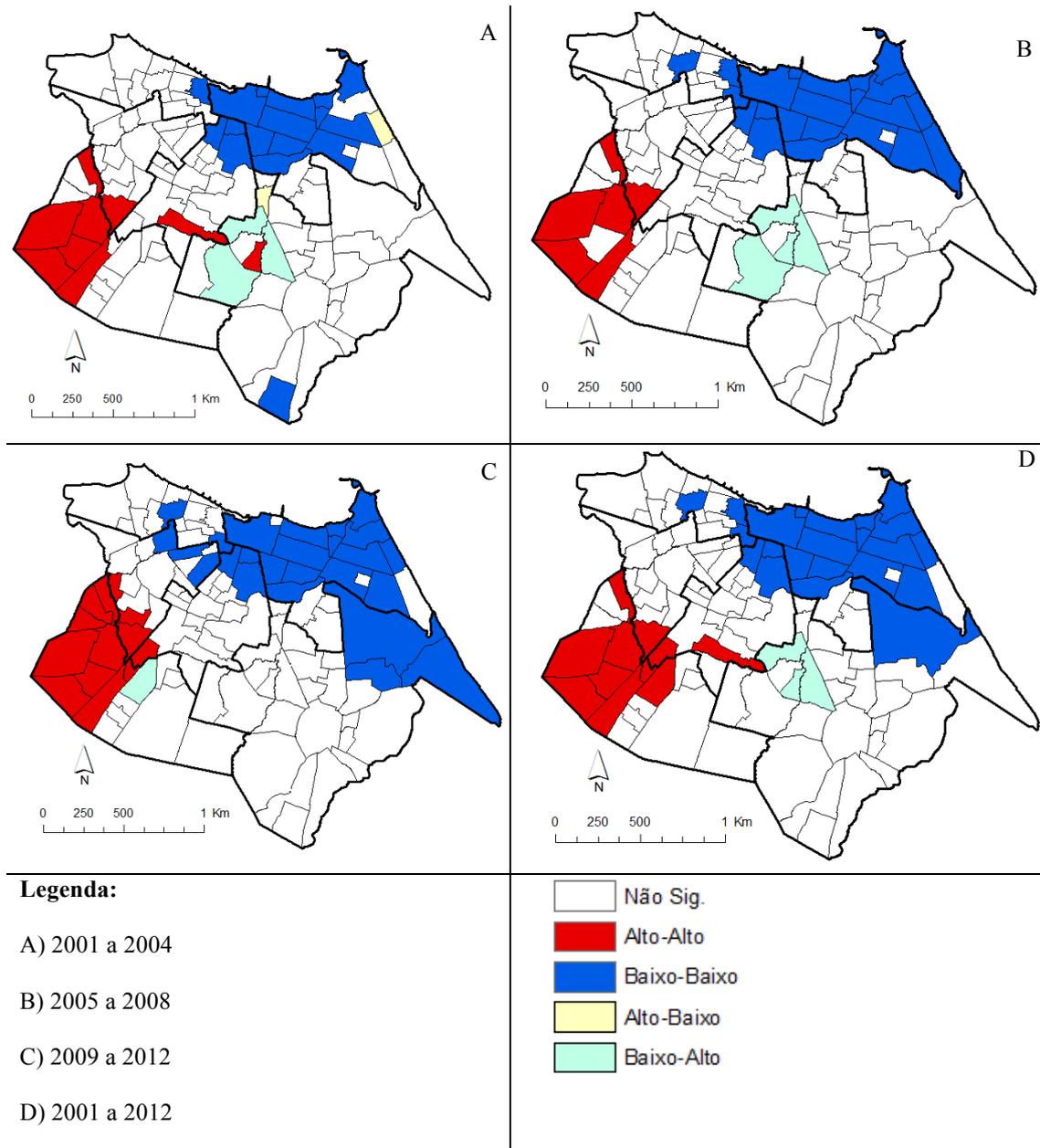
Em contrapartida, a SER 2 se apresentou em todos os períodos como uma área que não tem altos coeficientes para a doença. Nesse contexto, percebe-se que a parte da SER 6 que se aproxima da SER 2 também se apresenta como região de baixa endemicidade, incluindo o bairro Edson Queiroz que havia sido considerado hiperendêmico anteriormente.

Figura 29 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção geral da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE (Box Map).



Na análise dos resultados que mostram apenas regiões de significância fica mais claro e detalhado as regiões que realmente apresentam altos coeficientes de detecção, merecendo um olhar especial (Figura 30). A partir do segundo corte temporal não são mostradas regiões de alta endemicidade próximas a regiões de situação oposta, pois não foram consideradas significantes.

Figura 30 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção geral da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE (Moran Map).



Esta análise demonstra, de forma estatisticamente significativa, que o padrão espacial já apresentado não sofre grandes mudanças, mas sim apenas se limita e se define com maior riqueza de detalhes. As regiões de alta endemicidade que estão entre seus vizinhos localizam-se principalmente na SER 5 contendo apenas um bairro com baixa endemicidade entre os opostos a ele. Ademais, inclui-se nesse situação apenas alguns bairros da SER 3, ambas localizadas a oeste da cidade.

Vale ressaltar que apenas no primeiro corte temporal houve bairros de alta endemicidade entre os de baixa, que foram Praia do Futuro I na SER 2 e Aerolândia na SER 6. Salienta-se a característica extremista do município com regiões de alta endemicidade apenas, mais a oeste, e de baixa endemicidade apenas, ao norte do município.

Na análise puramente espacial os agregados estão constituídos com poucos bairros, a exceção do primeiro período (Figura 31). Nesse período, de 2001 a 2014, o cluster principal apresentou 22 bairros que estão em sua maioria nas SER's 3 e 5, a leste do município. Um dos destaque a considerar é o bairro Messejana, na SER 6, que apareceu sozinho como cluster em todos os períodos. A Tabela 9 representa os detalhes da composição de cada cluster identificado.

Figura 31 – Análise puramente espacial, por método Satscan, do coeficiente de detecção geral da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.

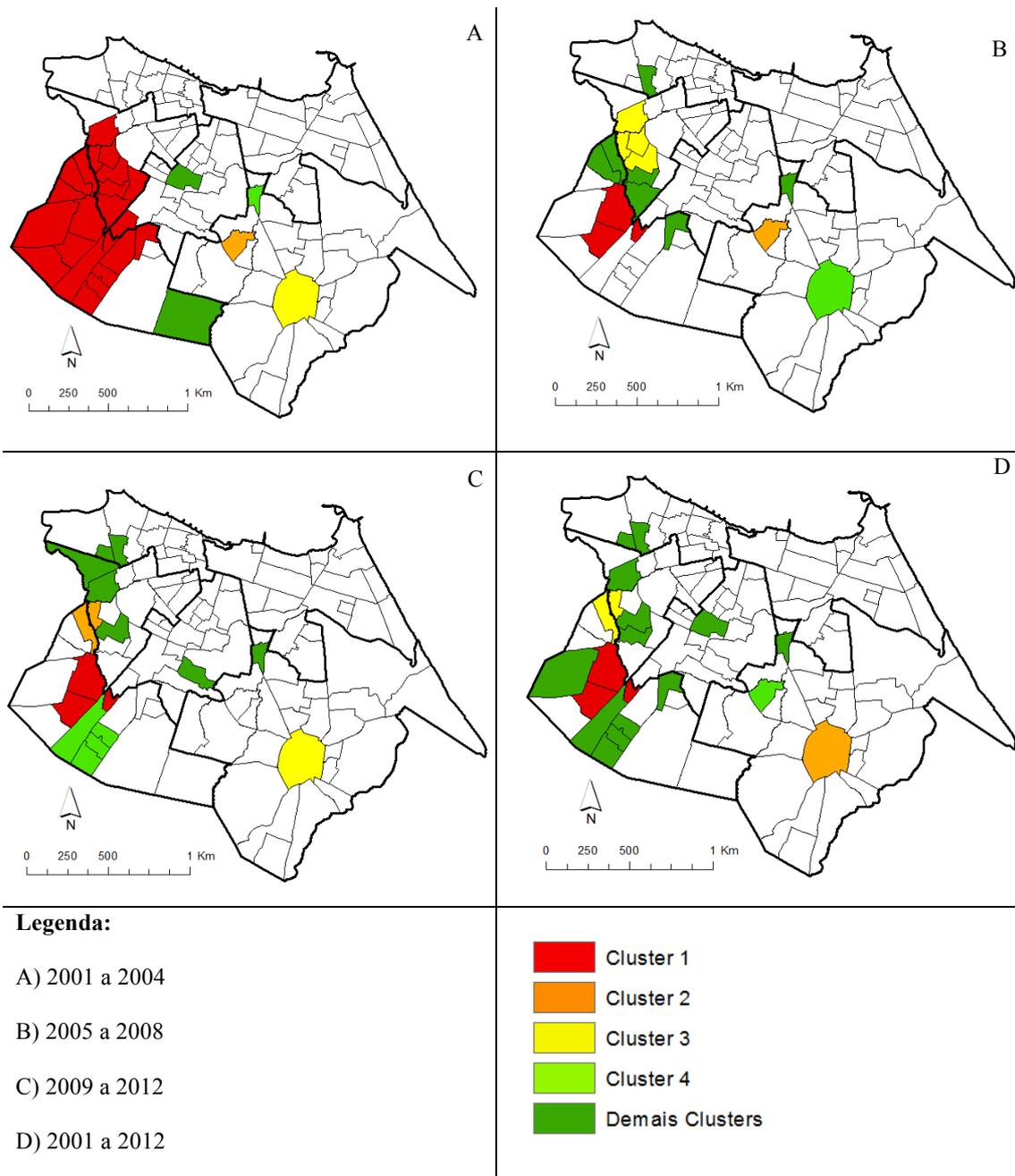


Tabela 9 – Agregados estatisticamente significantes de casos novos de hanseníase (por 100 mil habitantes) definidos utilizando a Estatística Scan Puramente Espacial classificados por significância estatística, Fortaleza.

Cluster	Bairros	Raio (Km) 2001 a 2004	RR	P valor
1	Granja Lisboa	5,44	2,60	<0,001
	Cj Ceará II			
	Siqueira			
	Bom Jardim			
	Granja Portugal			
	Cj Ceará I			
	Canindezinho			
	Genibaú			
	Pq São José			
	Bonsucesso			
	João XXIII			
	Cj Esperança			
	Autran Nunes			
	Pq Santa Rosa			
	Pq Pres. Vargas			
	Vila Pery			
	Manoel Sátiro			
	Henrique Jorge			
	Dom Lustosa			
Ant <sup>o</sup> Bezerra				
Jóquei Club				
Maraponga				
2	Castelão	0	9,64	<0,001
3	Messejana	0	2,61	<0,001
4	Aerolândia	0	3,30	<0,001
5	Montese	0	1,76	<0,001
6	Prefeito José Walter	0	1,53	<0,05
<b>2005 a 2008</b>				
1	Bom Jardim	1,48	5,14	<0,001
	Granja Portugal			
2	Pq São José	0	7,31	<0,001
	Castelão			
3	Dom Lustosa	1,13	1,97	<0,001
	Henrique Jorge			
	Autran Nunes			
4	Ant <sup>o</sup> Bezerra	0	2,39	<0,001
	Messejana			
5	Bonsucesso	0,88	1,64	<0,001
	João XXIII			
6	Aerolândia	0	2,28	<0,05

7	Cj Ceará I	0,78	1,52	<0,05
	Genibaú			
8	Maraponga	0	2,44	<0,05
9	Jd Iracema	0	1,85	<0,05
<b>2009 a 2012</b>				
1	Bom Jardim Granja Portugal Pq São José	1,48	5,02	<0,001
2	Autran Nunes Genibaú	0,73	2,46	<0,001
3	Messejana Pq Santa Rosa	0	2,82	<0,001
4	Cj Esperança Pq Presid. Vargas Canindezinho	1,15	2,08	<0,001
5	Aerolândia	0	3,63	<0,001
6	Henrique Jorge Jd Guanabara	0	2,29	<0,001
7	Jd Iracema Quintino Cunha Ant <sup>o</sup> Bezerra	1,49	1,45	<0,05
8	Serrinha	0	1,89	<0,05
<b>2001 a 2012</b>				
1	Bom Jardim Granja Portugal Pq São José	1,48	4,66	<0,001
2	Messejana Autran Nunes	0	2,61	<0,001
3	Genibaú	0,73	2,09	<0,001
4	Castelão Henrique Jorge	0	4,80	<0,001
5	João XXIII	0,73	2,11	<0,001
6	Aerolândia Canindezinho	0	3,07	<0,001
7	Pq Santa Rosa Pq Presid. Vargas Cj Esperança	1,39	1,68	<0,001
8	Ant <sup>o</sup> Bezerra	0	2,11	<0,001
9	Granja Lisboa	0	1,69	<0,001
10	Maraponga	0	2,45	<0,001
11	Jd Guanabara	0,75	1,50	<0,001
12	Jd Iracema	0	1,41	<0,05
13	Montese	0	1,41	<0,05

Na análise espacial-temporal percebe-se que há um padrão semelhante de focalização da doença. Os agregados de bairros identificados estão apresentados na Figura 32,

sendo o primeiro aquele com maior número de bairros (22), que em sua maioria estão localizados na SER 5 e na SER 3. Seguiu-se com agregados de apenas um bairro, gerando pontos focais de transmissão da hanseníase localizados apenas na SER 6. A descrição detalhada dos agregados estão na Tabela 10.

Figura 32 – Análise espaço-temporal, por método Satscan, do coeficiente de detecção geral da hanseníase, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE, 2001 a 2012.

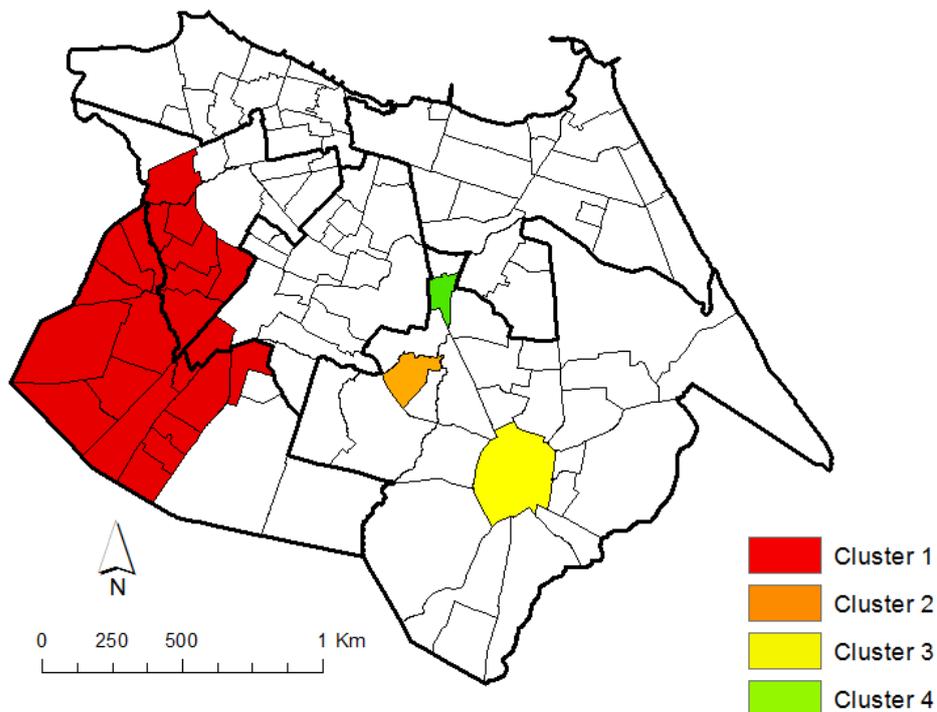


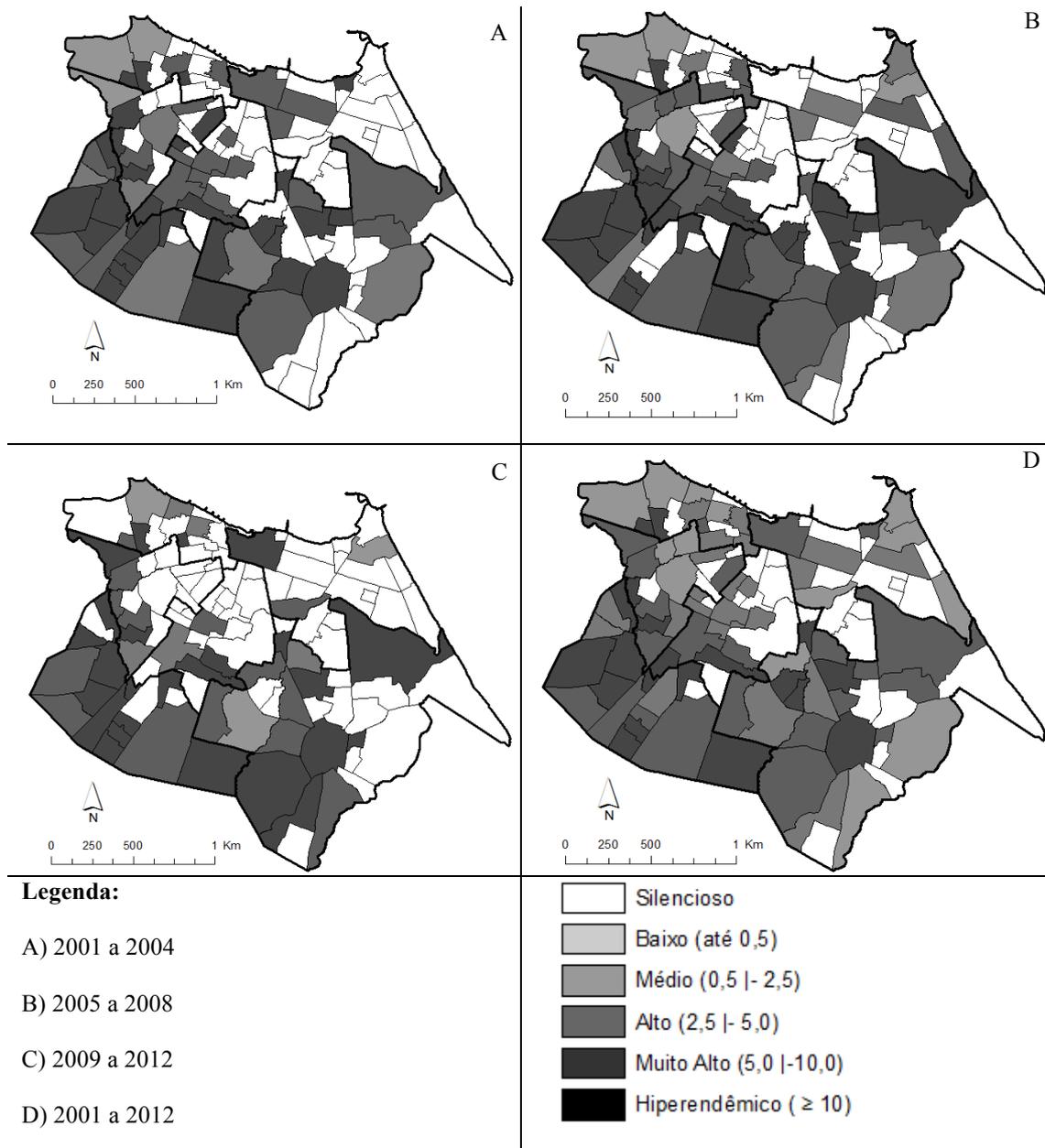
Tabela 10 – Agregados estatisticamente significantes de casos novos de hanseníase (por 100 mil habitantes) definidos utilizando a Estatística Scan Espaço Temporal classificados por significância estatística. Fortaleza, 2001 a 2012.

<b>Cluster</b>	<b>Bairro</b>	<b>Raio (Km)</b>	<b>RR</b>	<b>P valor</b>
<b>1</b>	Granja Lisboa	5,44	2,54	<0,001
	Cj Ceará II			
	Siqueira			
	Bom Jardim			
	Granja Portugal			
	Cj Ceará I			
	Canindezinho			
	Genibaú			
	Pq São José			
	Bonsucesso			
	João XXIII			
	Cj Esperança			
	Autran Nunes			
	Pq Santa Rosa			
	Pq Pres. Vargas			
	Vila Pery			
	Manoel Sátiro			
	Henrique Jorge			
	Dom Lustosa			
	Ant <sup>o</sup> Bezerra			
Jóquei Club				
Maraponga				
<b>2</b>	Castelão	0	10,21	<0,001
<b>3</b>	Messejana	0	2,97	<0,001
<b>4</b>	Aerolândia	0	3,88	<0,001

#### ***4.4.2 Coeficiente de Detecção em menores de 15 anos***

Esse indicador se distribuiu de forma totalmente heterogênea ao longo do período do estudo, em todo o município. Percebe-se que não há uma clara focalização ou padrão de endemicidade, cabendo apenas salientar que mais ao sul da cidade pode-se perceber maior detecção, ou seja, maior endemicidade da doença (Figura 33).

Figura 33 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção bruto em menores de 15 anos de idade da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.



Na distribuição para o indicador bruto no período total obteve-se 19 bairros hiperendêmicos, com o valor máximo de 55,94 por 100 mil habitantes no bairro Parque São José e 47,17 por 100 mil habitantes no bairro Bom Jardim, ambos na SER 5. A SER 6 também apresentou um padrão de detecção, com 5 bairros hiperendêmicos, evidenciando-se o Castelão com 20,58 casos por 100 mil habitantes.

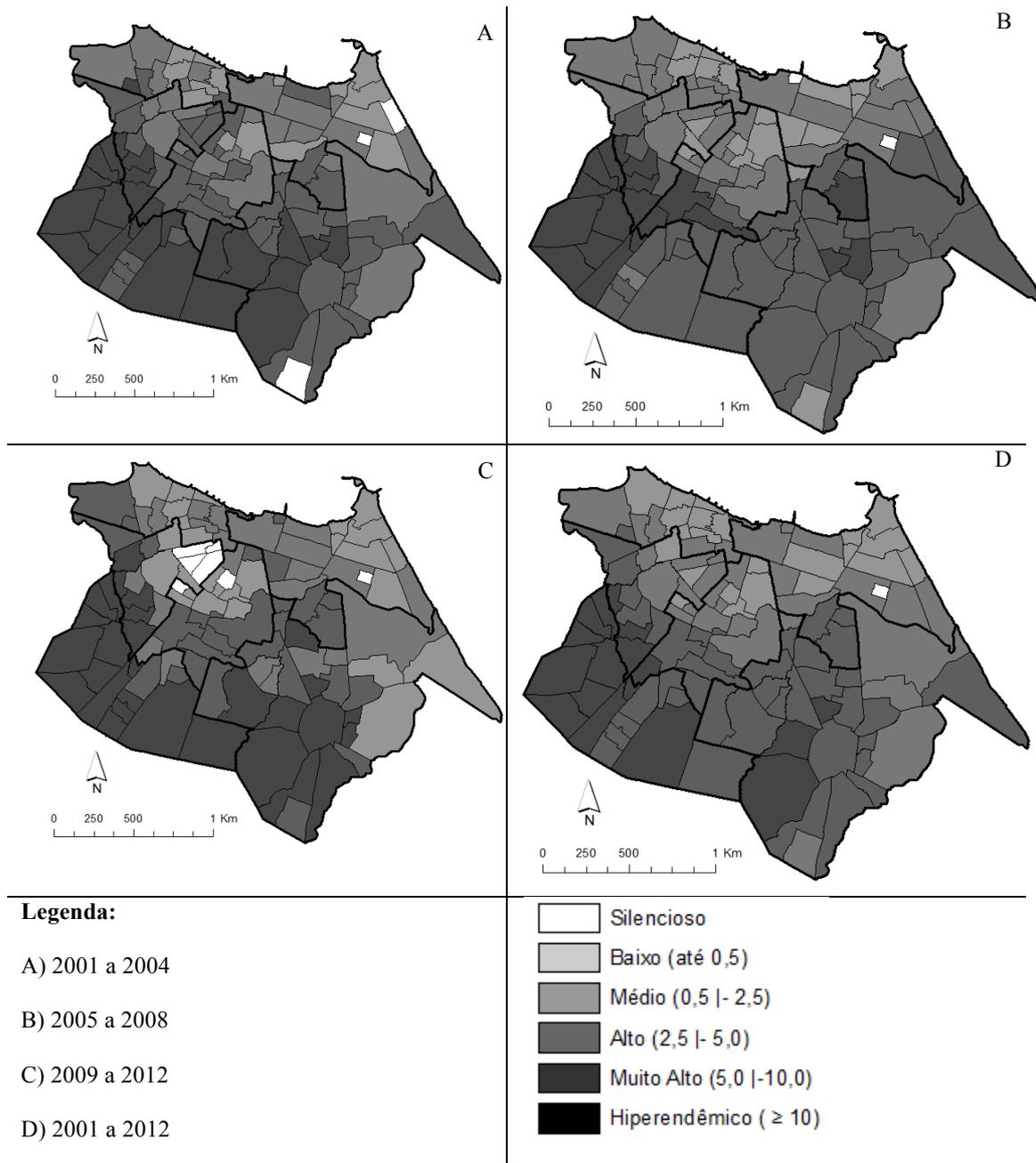
É necessário ainda salientar a quantidade de bairros que não notificaram casos da doença para essa faixa etária, totalizando 35 bairros distribuídos por todo o município.

A Figura 34 mostra a distribuição deste indicador após suavização espacial. Nessa análise pode-se observar melhor a apresentação da detecção em menores de 15 anos e identificar áreas de concentração da endemia.

Nesse momento pode-se observar melhor a apresentação da detecção em menores de 15 anos e supor áreas de concentração da endemia. Algumas características se repetem quando comparado à detecção geral. A exemplo tem-se a concentração de casos hiperendêmicos na SER 5 e parte da SER 3. Apesar da correção espacial desse indicador após método de suavização, ainda permaneceram bairros silenciosos, principalmente no período de 2009 a 2012.

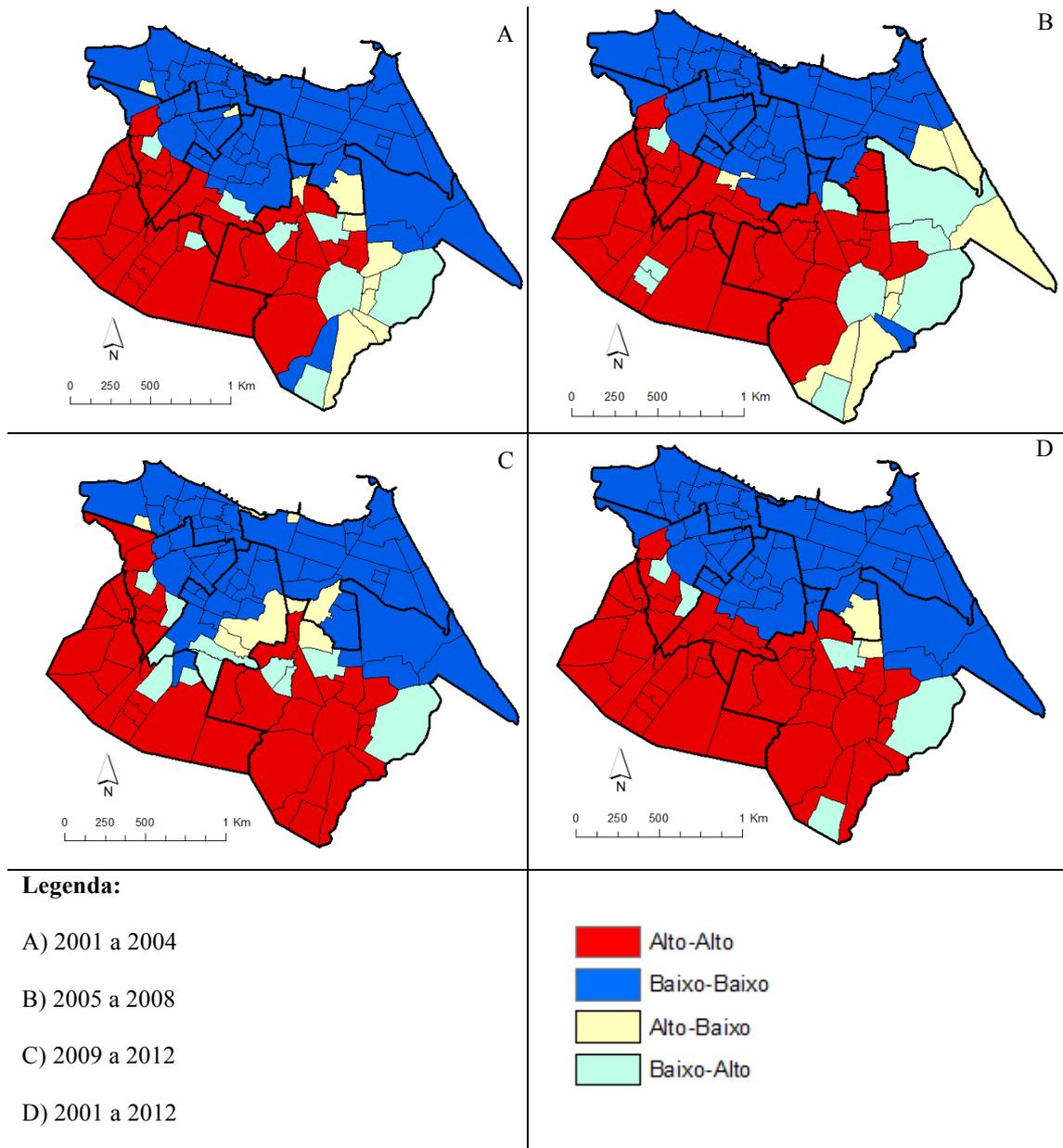
Esses resultados revelam que há uma alta correlação espacial entre os bairros com endemicidade semelhante ratificados pelos altos valores do índice e da significância em todos os períodos propostos.

Figura 34 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.



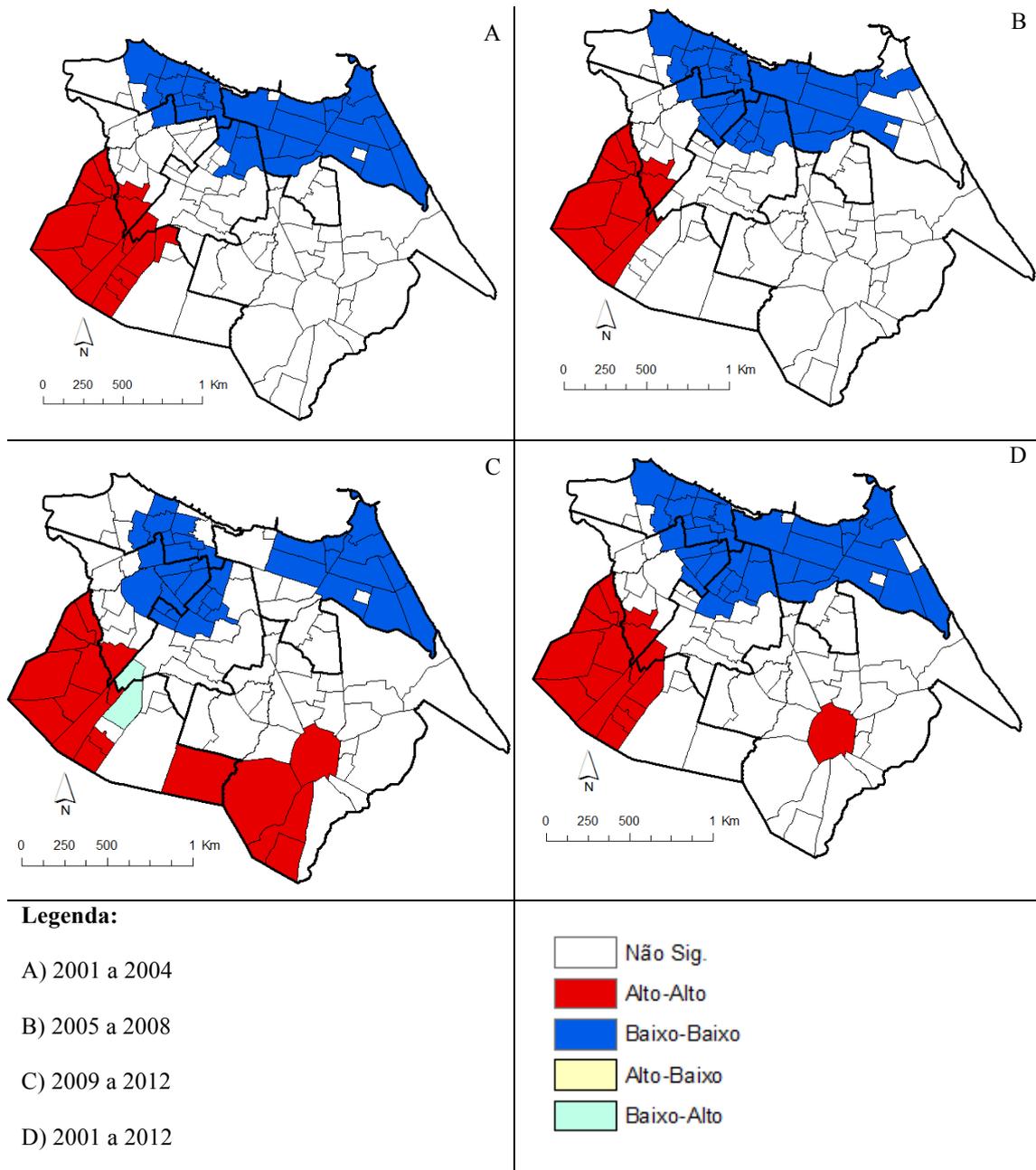
A Figura 35 mostra a análise espacial que tenta identificar regiões de alta e baixa endemicidade próximas umas às outras. Ela se sobrepôs às análises anteriores, ratificando que os piores indicadores estão ao sul do município.

Figura 35 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE. (Box Map).



A análise por meio do Moran local, onde visualiza-se em quais regiões do município estão os bairros de alta e baixa endemicidade, para a doença na faixa etária menor de 15 anos está apresentada na Figura 36. Repetem-se as regiões de concentração da endemia na SER 5 e poucos bairros na SER 3. Um diferencial nesse resultado foi a apresentação do bairro Messejana como endêmico e de risco para a transmissão ativa doença. Os bairros de baixo risco continuam ao norte do município, concentrando-se principalmente na SER 2 e parte das SER's 1, 3 e 4.

Figura 36 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE. (Moran Map).



A Figura 37 mostra os resultados para análise puramente espacial dos casos menores de 15 anos de idade em Fortaleza. Percebe-se, que em todos os períodos, o principal agregados sempre esteve localizado na SER 3 e, no primeiro corte temporal, na SER 5. Nota-

se também um importante agregado localizado em sua maior parte na SER 6, envolvendo até 7 bairros no terceiro corte temporal.

Segue na tabela 11 o detalhamento de todos os agregados significativos para o coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade.

Figura 37 – Análise Puramente Espacial, por método Satscan, do coeficiente de detecção em menores de 15 anos da hanseníase, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.

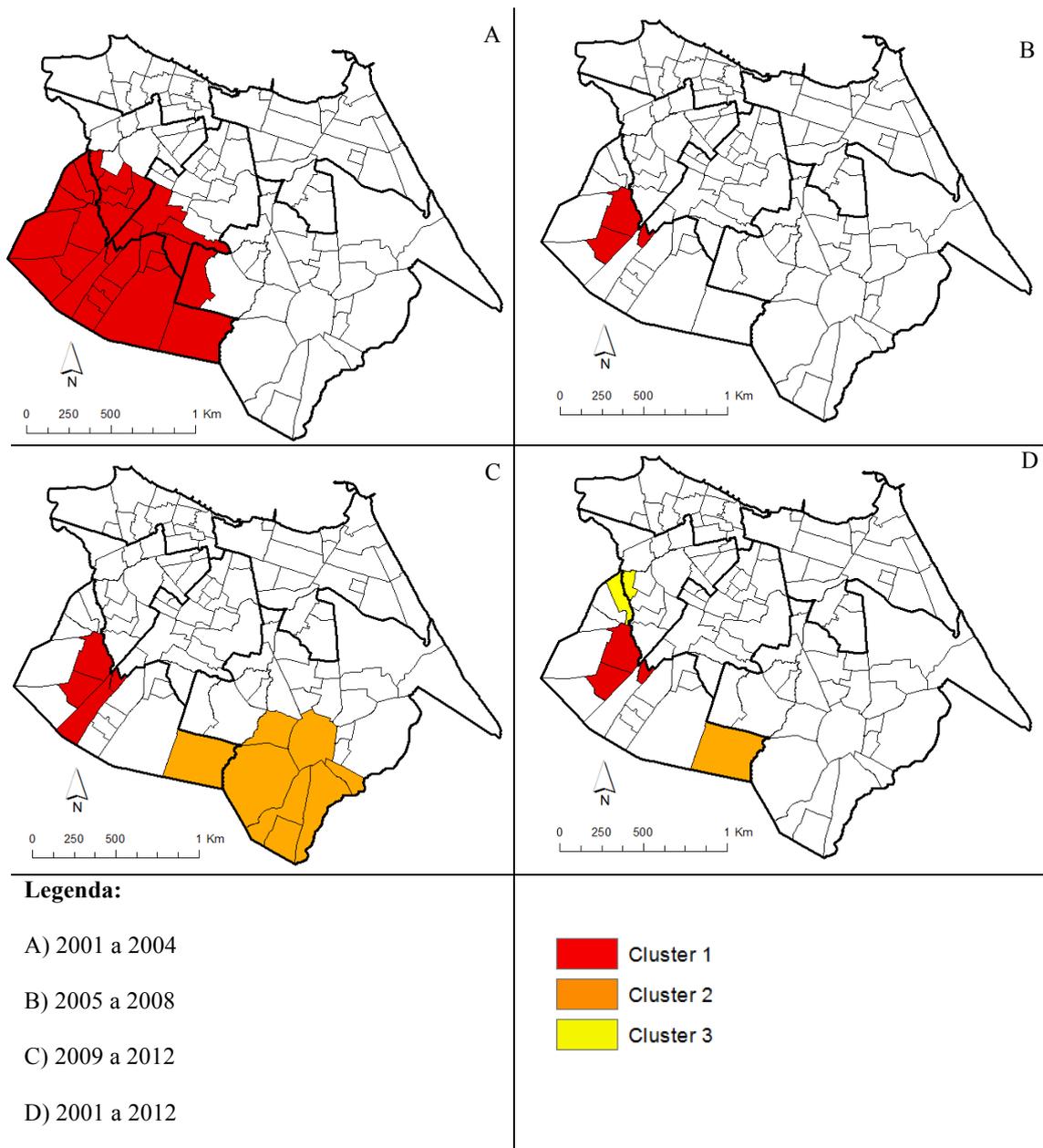


Tabela 11 – Agregados estatisticamente significantes de casos novos de hanseníase menores de 15 anos de idade (por 100 mil habitantes) definidos utilizando a Estatística Scan Puramente Espacial classificados por significância estatística. Fortaleza.

<b>Cluster</b>	<b>Código Bairro</b>	<b>Bairro</b>	<b>Raio (Km)</b>	<b>RR</b>	<b>P valor</b>		
<b>2001 a 2004</b>							
<b>1</b>	33	Cj Esperança	5,29	3,55	<0,001		
	88	Pq Santa Rosa					
	70	Manoel Sátiro					
	23	Canindezinho					
	87	Pq Presid. Vargas					
	89	Pq São José					
	75	Mondubim					
	18	Bom Jardim					
	112	Vila Pery					
	71	Maraponga					
	60	Jardim Cearense					
	51	Granja Portugal					
	19	Bonsucesso					
	108	Siqueira					
	50	Granja Lisboa					
	64	João XXIII					
	39	Dendê					
	82	Parangaba					
	32	Cj Ceará II					
	66	Jóquei Club					
	54	Henrique Jorge					
	31	Cj Ceará I					
	83	Pq Dois Irmãos					
	56	Itaperi					
	49	Genibaú					
	12	Autran Nunes					
	100	Prefeito José Walter					
	<b>2005 a 2008</b>						
	<b>1</b>	18	Bom Jardim	1,48		7,43	<0,001
		51	Granja Portugal				
89		Pq São José					
<b>2009 a 2012</b>							
<b>1</b>	18	Bom Jardim	5,94	1,57	<0,001		
	51	Granja Portugal					
	89	Pq São José					
	23	Canindezinho					

<b>2</b>	94	Pedras	5,03	2,45	<0,05
	9	Ancuri			
	58	Jangurussu			
	93	Paupina			
	14	Barroso			
	74	Messejana			
	29	Coaçu			
	100	Prefeito José Walter			
<b>2001 a 2012</b>					
<b>1</b>	18	Bom Jardim	1,48	6,64	<0,001
	51	Granja Portugal			
	89	Pq São José			
<b>2</b>	100	Prefeito José Walter	0	3,31	<0,001
<b>3</b>	12	Autran Nunes	0,73	2,25	<0,001
	49	Genibaú			

A Figura 38 mostra a análise de agregados espaço-temporal para detecção em menores de 15 anos de idade, revelando que houve apenas um agregado ao longo do período. Nesse momento, foi encontrado apenas um único agregado com apenas três bairros, ambos localizados na SER 5. Encontram-se na Tabela 12 as características do referido agregado.

Figura 38 – Análise Espaço-Temporal, por método Satscan, do coeficiente de detecção em menores de 15 anos da hanseníase, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE, 2001 a 2012.

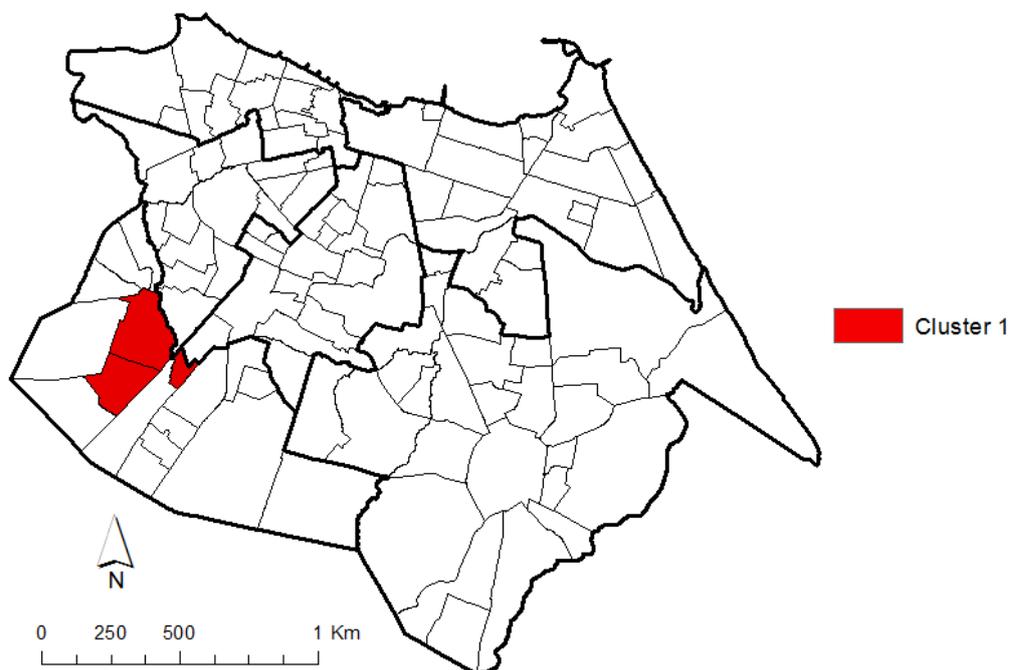


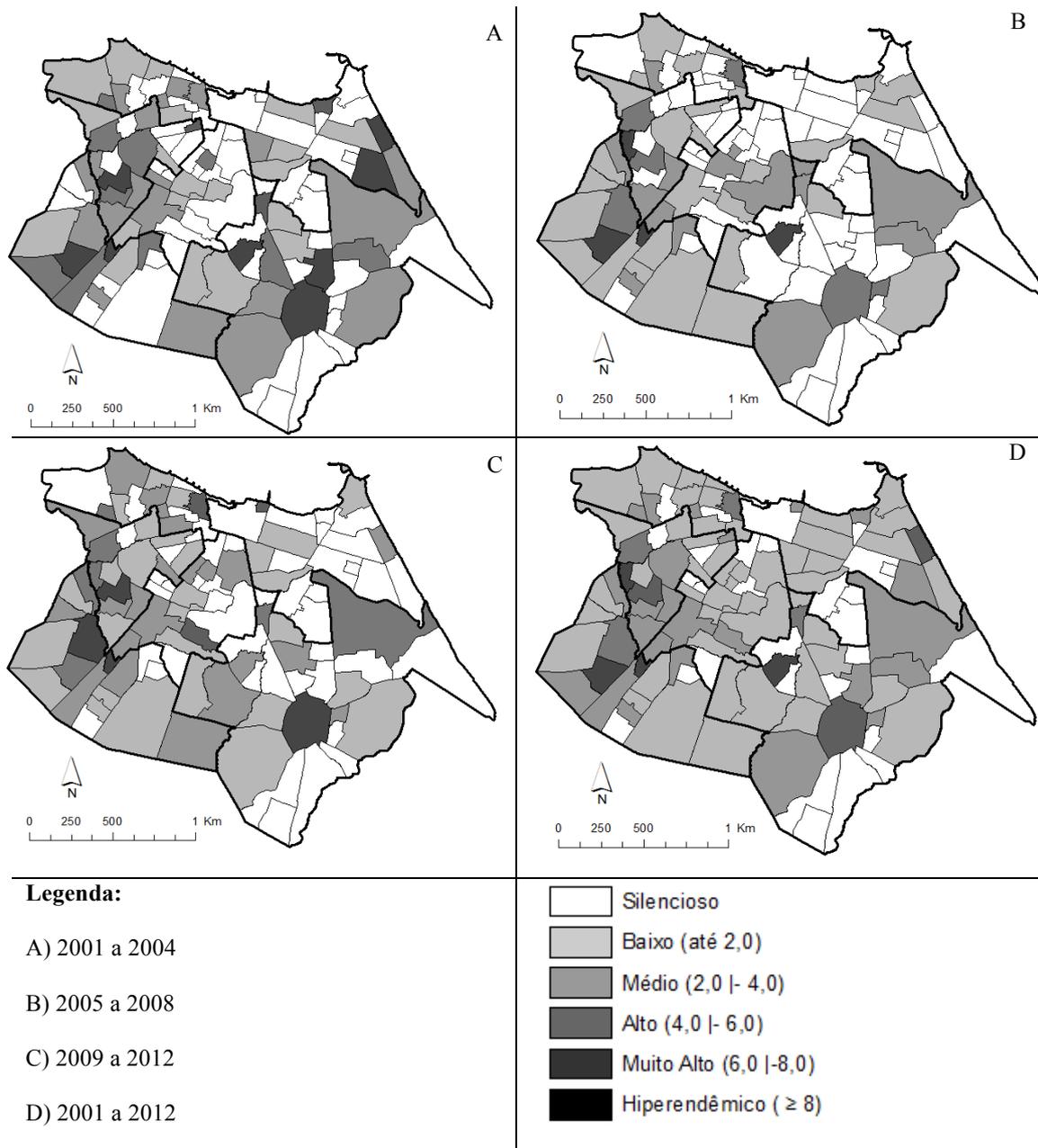
Tabela 12 – Agregados estatisticamente significantes de casos novos de hanseníase menores de 15 anos (por 100 mil habitantes) definidos utilizando a Estatística Scan Espaço Temporal classificados por significância estatística. Fortaleza, 2001 a 2012.

<b>Cluster</b>	<b>Bairro</b>	<b>Raio (Km)</b>	<b>RR</b>	<b>P valor</b>
1	Bom Jardim Granja Portugal Pq São José	1,48	6,99	<0,001

#### ***4.4.3 Coeficiente de Detecção de Grau 2 de Incapacidade***

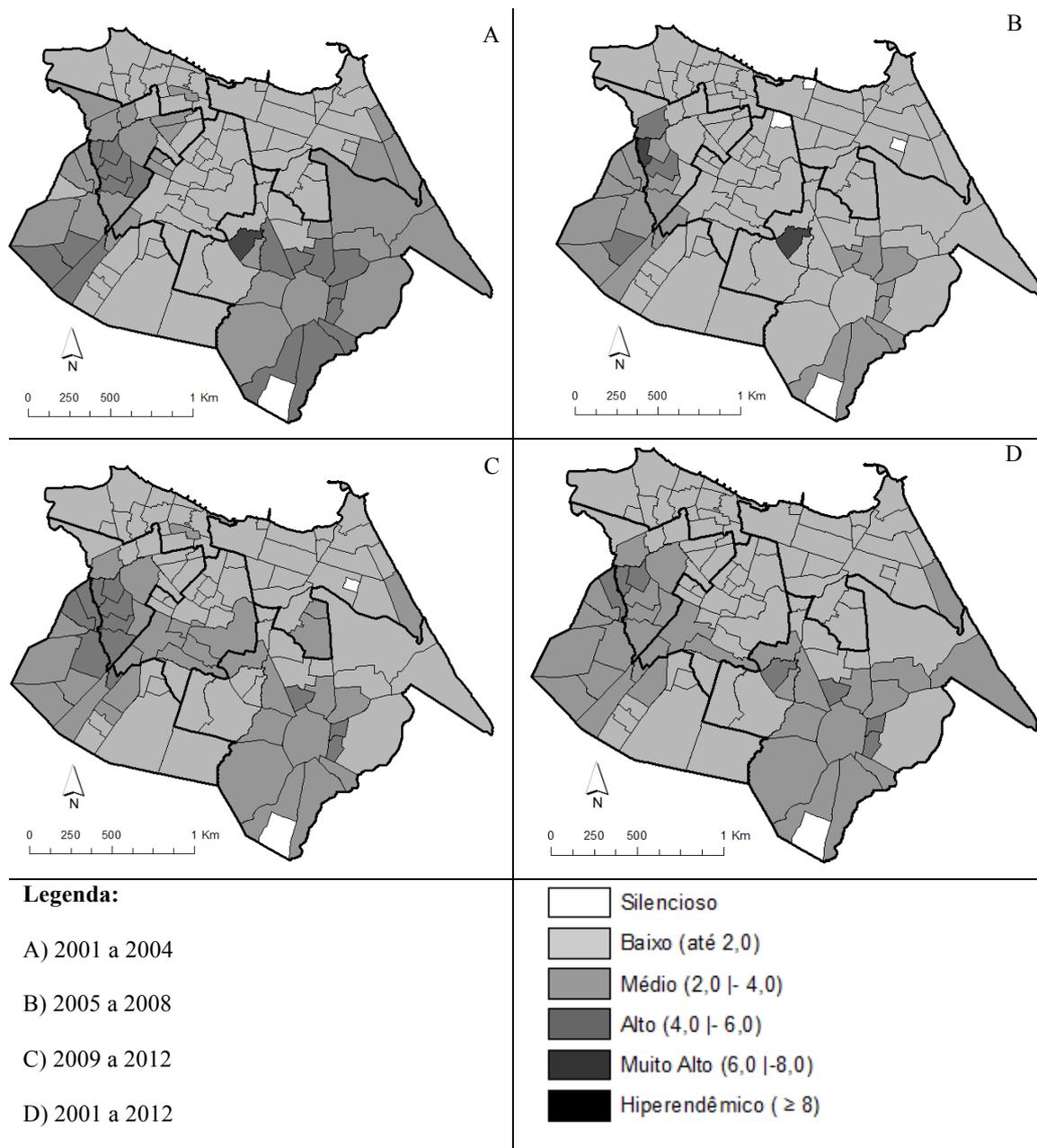
O coeficiente de detecção de grau 2, de acordo com a classificação estabelecida, não apresentou uniformidade para os casos brutos em todo o município. No entanto, houve grande quantidade de bairros que não notificaram casos com essa incapacidade, totalizando 30 bairros silenciosos no período total (Figura 39).

Figura 39 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção de casos novos com grau 2 de incapacidade, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.



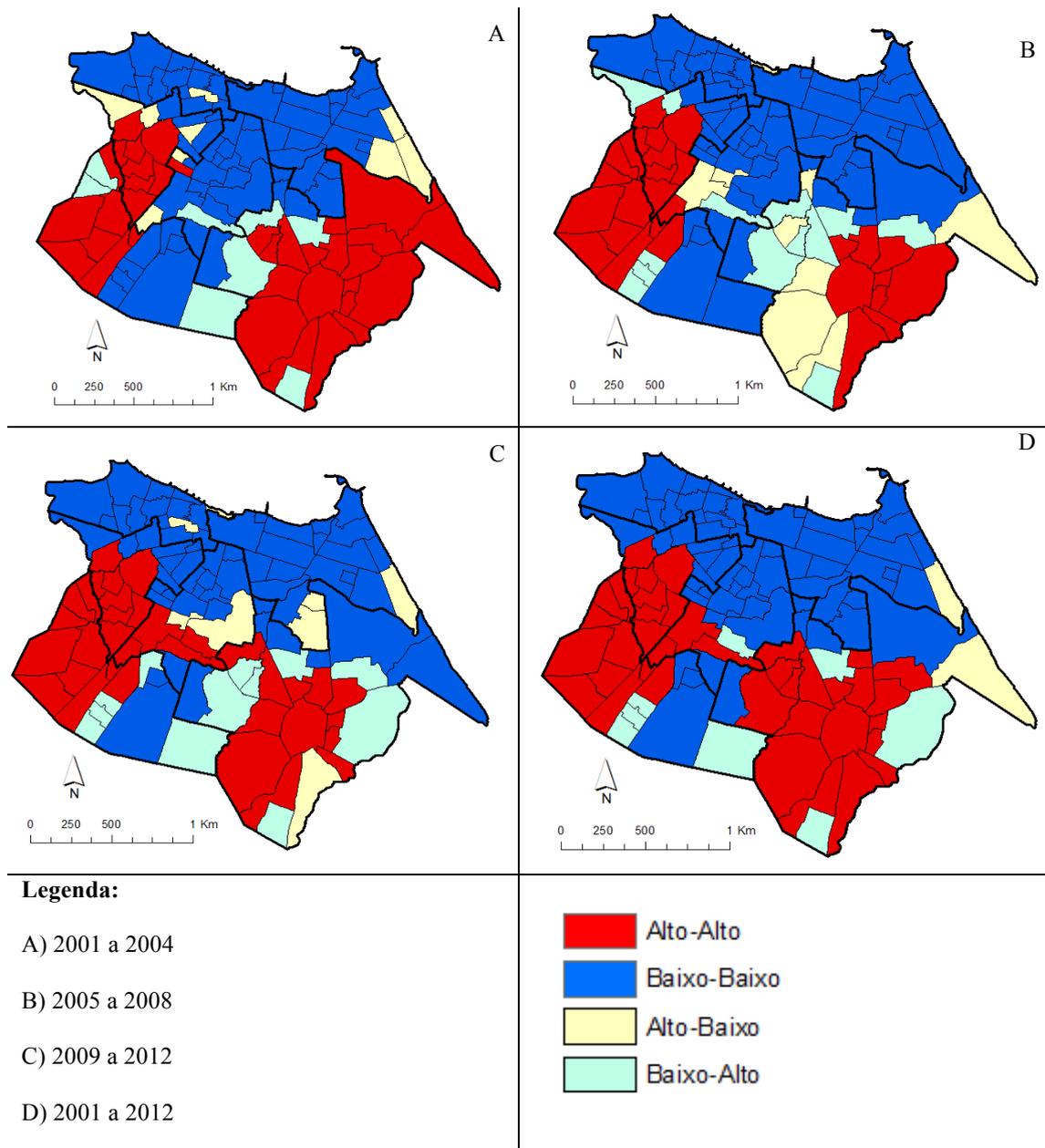
Após suavização desse indicador (Figura 40), o valor máximo foi de 5,1 casos por 100 mil habitantes no bairros Autran Nunes ocorrendo, assim, uma classificação máxima de alta endemicidade. Ainda, o padrão de maior coeficiente de diagnóstico tardio permaneceu na SER 5, grande parte da SER 3, além de vários bairros da SER 6.

Figura 40 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção de casos novos com grau 2 de incapacidade, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.



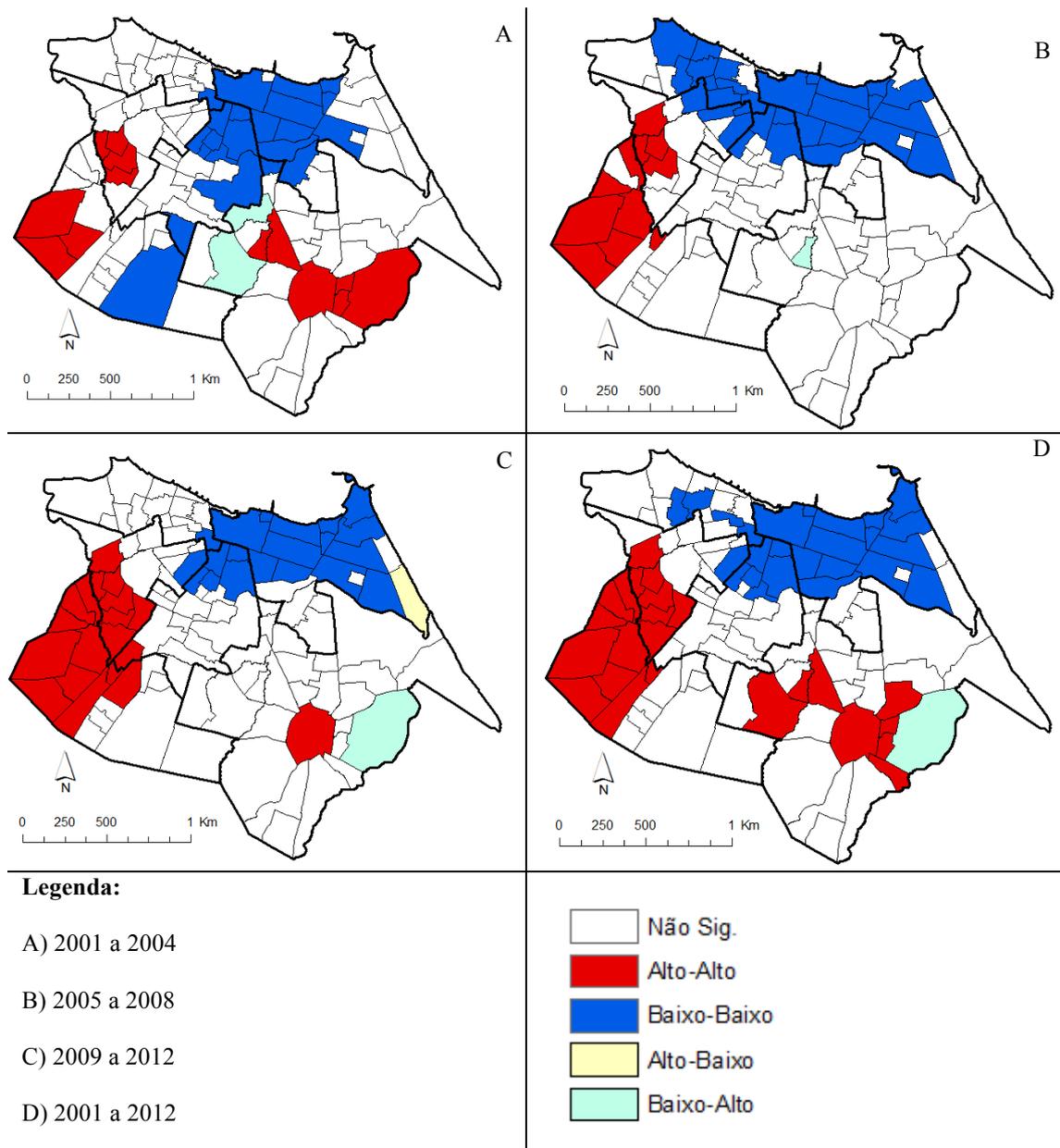
Na análise espacial por meio do *moran map* a imagem se sobrepõe ao coeficiente suavizado, mostrando as SER's 3, 5 e 6 como de maior risco para diagnóstico tardio por hanseníase. Em oposição, a região norte do município apresentou padrão de baixa endemicidade concentrando-se mais uma vez na SER 2 (Figura 41).

Figura 41 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção de casos novos com grau 2 de incapacidade, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE. (Box Map).



A análise que inclui apenas os resultados significativos ratificou as SER's 3, 5 e 6 como regiões de risco para diagnóstico tardio por hanseníase (Figura 42).

Figura 42 – Distribuição espacial do coeficiente de detecção de casos novos com grau 2 de incapacidade, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE. (Moran Map).



A Figura 43 mostra a análise puramente espacial para esse indicador. Mais uma vez destacou-se bairros das SER's 3 e 5 como agregado principal em todos os períodos. Houve notoriedade para o bairro Messejana, na SER 6, que apareceu como agregado único em todos os períodos do estudo. A Tabela 13 demonstra os detalhes desta análise.

Figura 43 – Análise Puramente Espacial, por método Satscan, de casos novos com grau 2 de incapacidade, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.

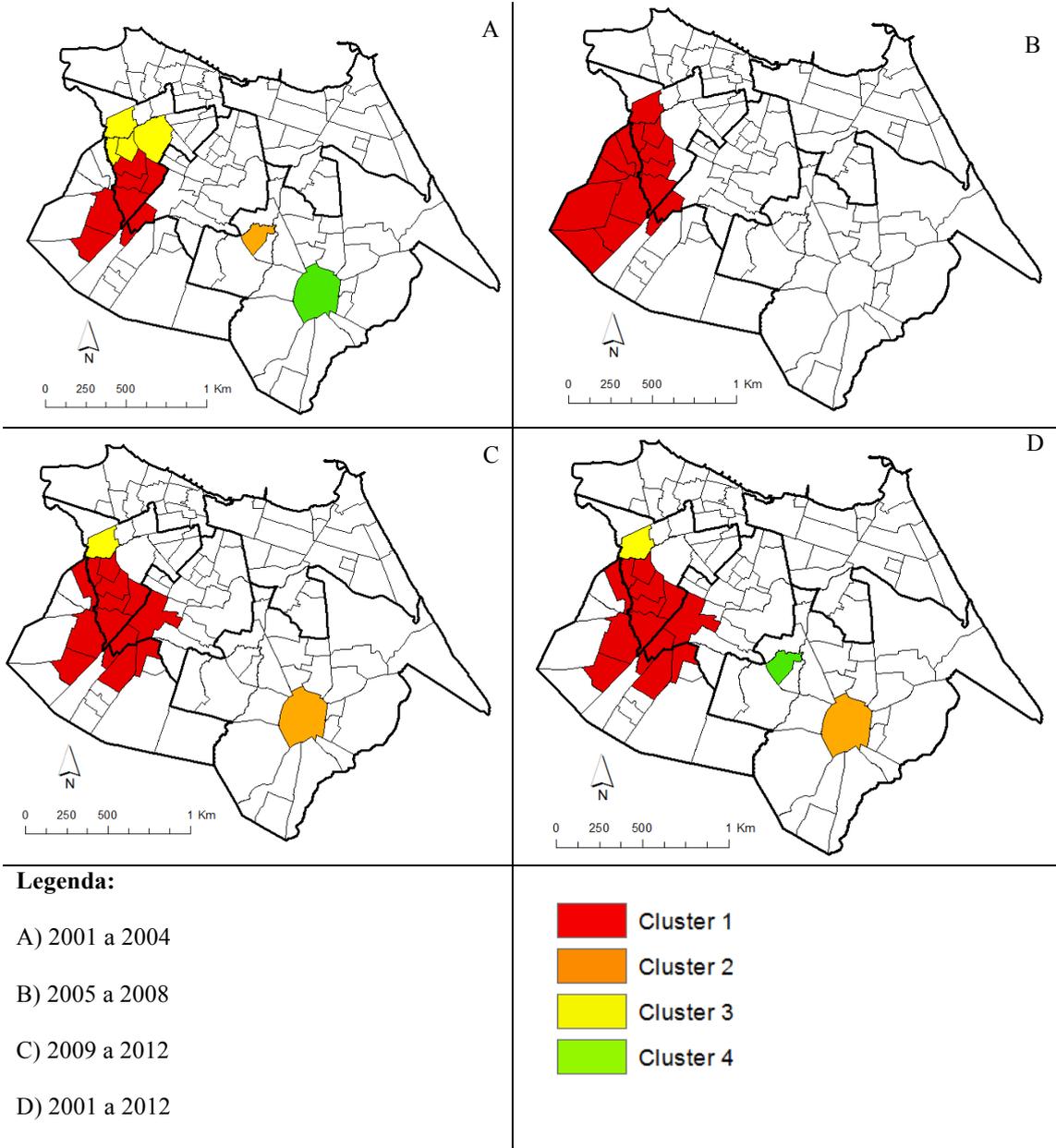


Tabela 13 – Agregados estatisticamente significantes de casos novos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física (por 100 mil habitantes) definidos utilizando a Estatística Scan Puramente Espacial classificados por significância estatística. Fortaleza.

Cluster	Código Bairro	Bairro	Raio (Km)	RR	P valor
<b>2001 a 2004</b>					
<b>1</b>	19	Bonsucesso	2	3,22	<0,001
	64	João XXIII			
	112	Vila Pery			
	51	Granja Portugal			
	89	Pq São José			
	54	Henrique Jorge			
	66	Jóquei Club			
	18	Bom Jardim			
<b>2</b>	25	Castelão	0	17,42	<0,001
<b>3</b>	41	Dom Lustosa	1,52	2,49	<0,05
	12	Autran Nunes			
	10	Ant <sup>o</sup> Bezerra			
	95	Pici			
<b>4</b>	74	Messejana	0	3,89	<0,05
<b>2005 a 2008</b>					
<b>1</b>	32	Cj Ceará II	3,62	4,41	<0,001
	31	Cj Ceará I			
	51	Granja Portugal			
	50	Granja Lisboa			
	49	Praia do Futuro II			
	18	Bom Jardim			
	12	Autran Nunes			
	64	João XXIII			
	19	Bonsucesso			
	54	Henrique Jorge			
	41	Dom Lustosa			
	108	Siqueira			
	89	Pq São José			
	10	Ant <sup>o</sup> Bezerra			
112	Vila Pery				
<b>2009 a 2012</b>					
<b>1</b>	19	Bonsucesso	2,48	2,98	<0,001
	64	João XXIII			
	112	Vila Pery			
	51	Granja Portugal			
	89	Pq São José			
	54	Henrique Jorge			
	66	Jóquei Club			
	18	Bom Jardim			
	70	Manoel Sátiro			
	82	Parangaba			

	41	Dom Lustosa			
	71	Maraponga			
	49	Praia do Futuro II			
	12	Autran Nunes			
<b>2</b>	74	Messejana	0	4,62	<0,05
<b>3</b>	10	Ant <sup>o</sup> Bezerra	1,38	2,88	<0,05
<b>2001 a 2012</b>					
<b>1</b>	19	Bonsucesso	2,48	3,11	<0,001
	64	João XXIII			
	112	Vila Pery			
	51	Granja Portugal			
	89	Pq São José			
	54	Henrique Jorge			
	66	Jóquei Club			
	18	Bom Jardim			
	70	Manoel Sátiro			
	82	Parangaba			
	41	Dom Lustosa			
	71	Maraponga			
	49	Praia do Futuro II			
	12	Autran Nunes			
<b>2</b>	74	Messejana	0	3,99	<0,001
<b>3</b>	10	Ant <sup>o</sup> Bezerra	1,21	3,25	<0,001

A Figura 44 apresenta os resultados para análise espaço-temporal com visualização de agregados para o grau 2 de incapacidade física da hanseníase. Esses resultados exibem como principal cluster partes das SER's 3 e 5. Além deles, observa-se cluster com bairros únicos 4 e 6. Os detalhes para esta análise estão apresentados na tabela 14.

Figura 44 – Análise Espaço-Temporal, por método Satscan, de casos novos com grau 2 de incapacidade, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE, 2001 a 2012.

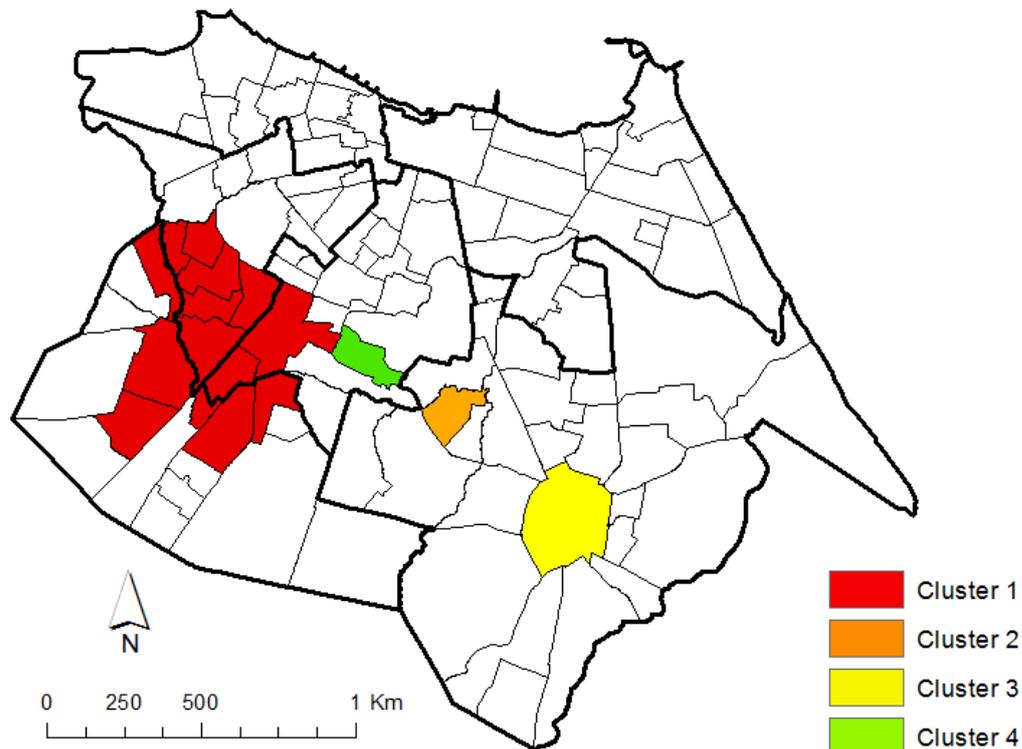


Tabela 14 – Agregados estatisticamente significantes de casos novos de hanseníase menores de 15 anos (por 100 mil habitantes) definidos utilizando a Estatística Scan Espaço Temporal classificados por significância estatística. Fortaleza, 2001 a 2012.

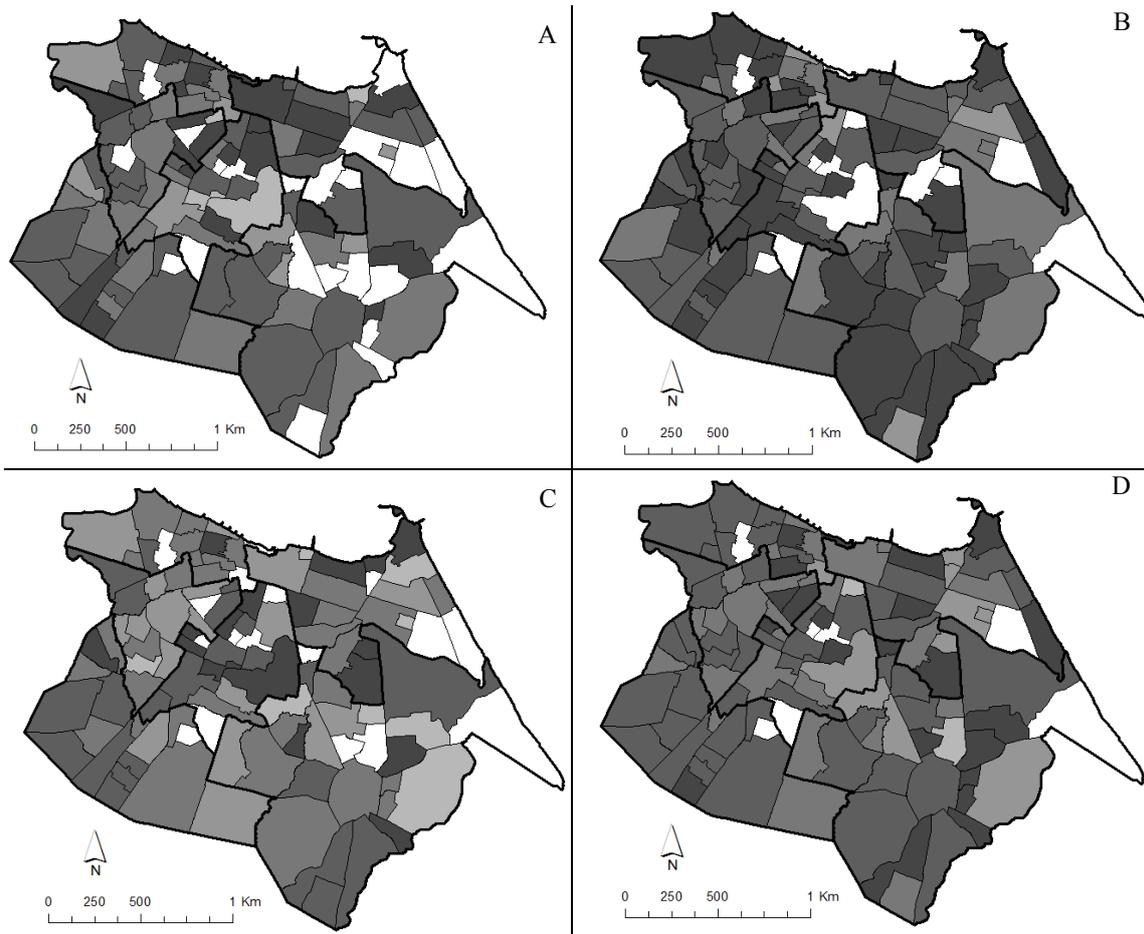
Cluster	Bairro	Raio (Km)	RR	P valor
1	Bonsucesso	2,48	3,06	<0,001
	João XXIII			
	Vila Pery			
	Granja Portugal			
	Pq São José			
	Henrique Jorge			
	Jóquei Club			
	Bom Jardim			
	Manoel Sátiro			
	Parangaba			
	Dom Lustosa			
Maraponga				

	Genibaú			
	Autran Nunes			
2	Castelão	0	19,70	<0,001
3	Messejana	0	4,32	<0,05
4	Serrinha	0	12,30	<0,05

#### ***4.4.4 Proporção de casos do sexo feminino***

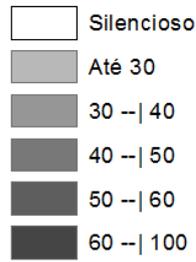
Esse indicador não mostrou um padrão focal. Com isso, pode-se supor que há proporções semelhantes de mulheres em todo o município de Fortaleza que foram infectadas por hanseníase. O período que mostrou maior endemicidade está entre 2005 e 2008, onde 49 bairros foram classificados com uma proporção de mulheres superior a 60%. No período total (2001 a 2012) foram 23 bairros classificados nessa mesma situação (Figura 45).

Figura 45 – Proporção de casos brutos do sexo feminino, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.



**Legenda:**

- A) 2001 a 2004
- B) 2005 a 2008
- C) 2009 a 2012
- D) 2001 a 2012

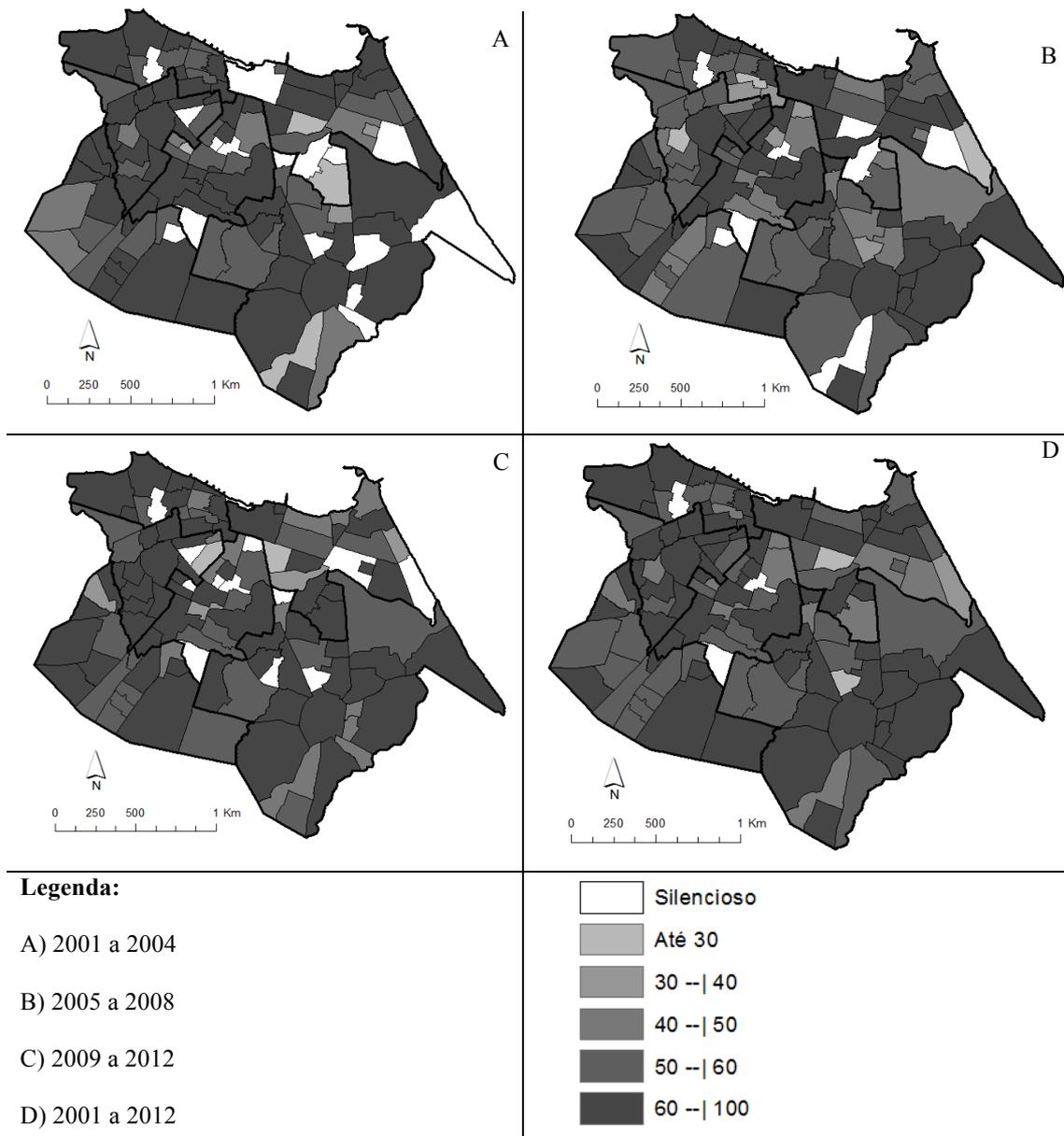


#### 4.4.5 Proporção de casos multibacilares

A Figura 46 exibe a distribuição espacial para a proporção de casos MB em Fortaleza. Percebe-se que em todas as regiões do município há casos elevados, acima de 50%, de casos classificados como multibacilares. Mais uma vez, pode-se notar que não houve clara focalização desses casos.

A análise para o período total (Figura 49D) foi a considerada de maior endemicidade, pois apresentou o maior número de bairros (54) com mais de 60% de casos MB.

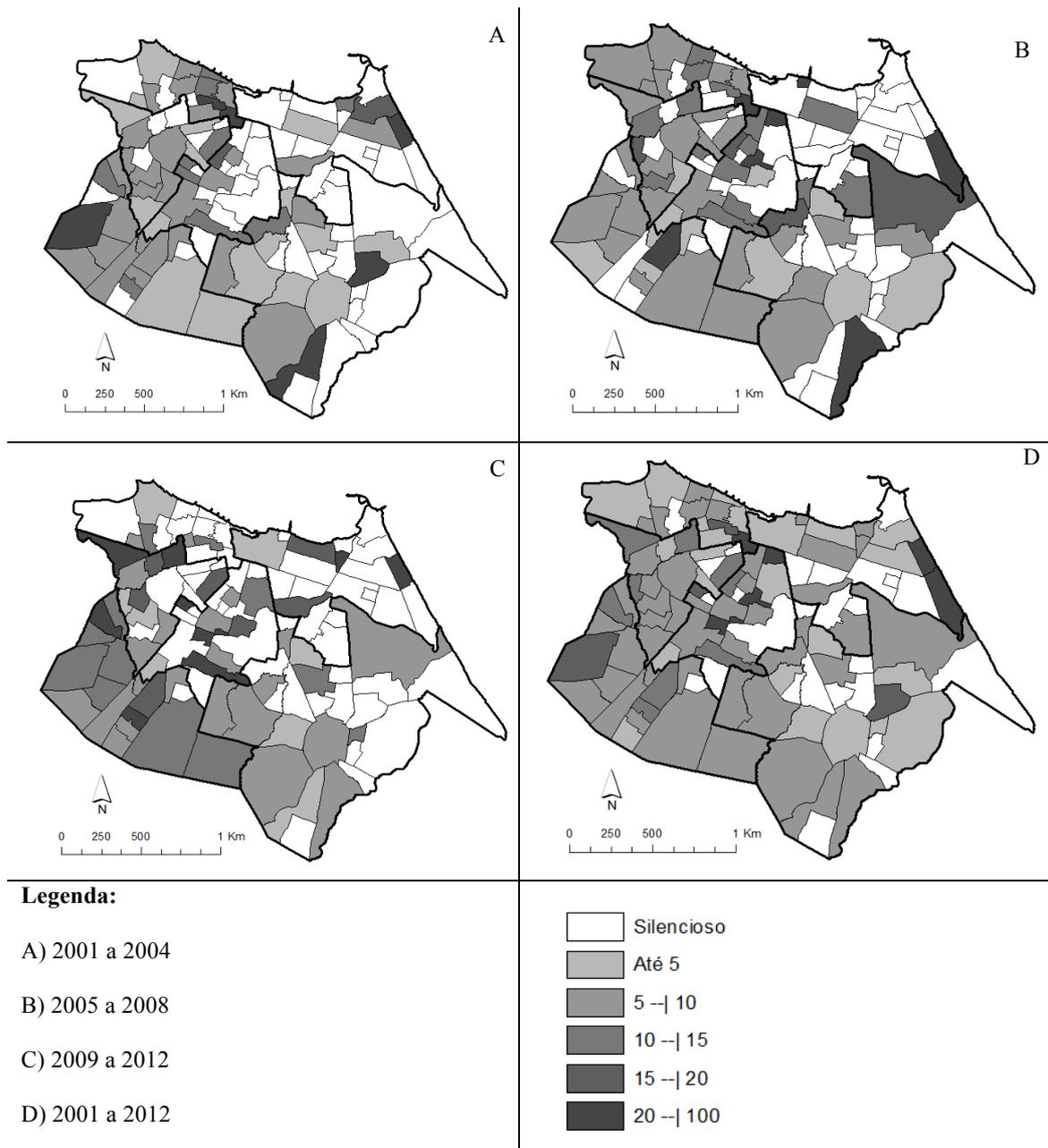
Figura 46 – Proporção de casos brutos multibacilares, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.



#### 4.4.6 Proporção de casos indeterminados

A distribuição espacial deste indicador também não mostrou focos específicos de endemicidade para casos indeterminados na cidade. No entanto, pode-se notar que as SER's 3 e 5, em todos os períodos, foram as que apresentaram maior número de bairros com as maiores proporções, Figura 47.

Figura 47 – Proporção de casos brutos indeterminados, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.

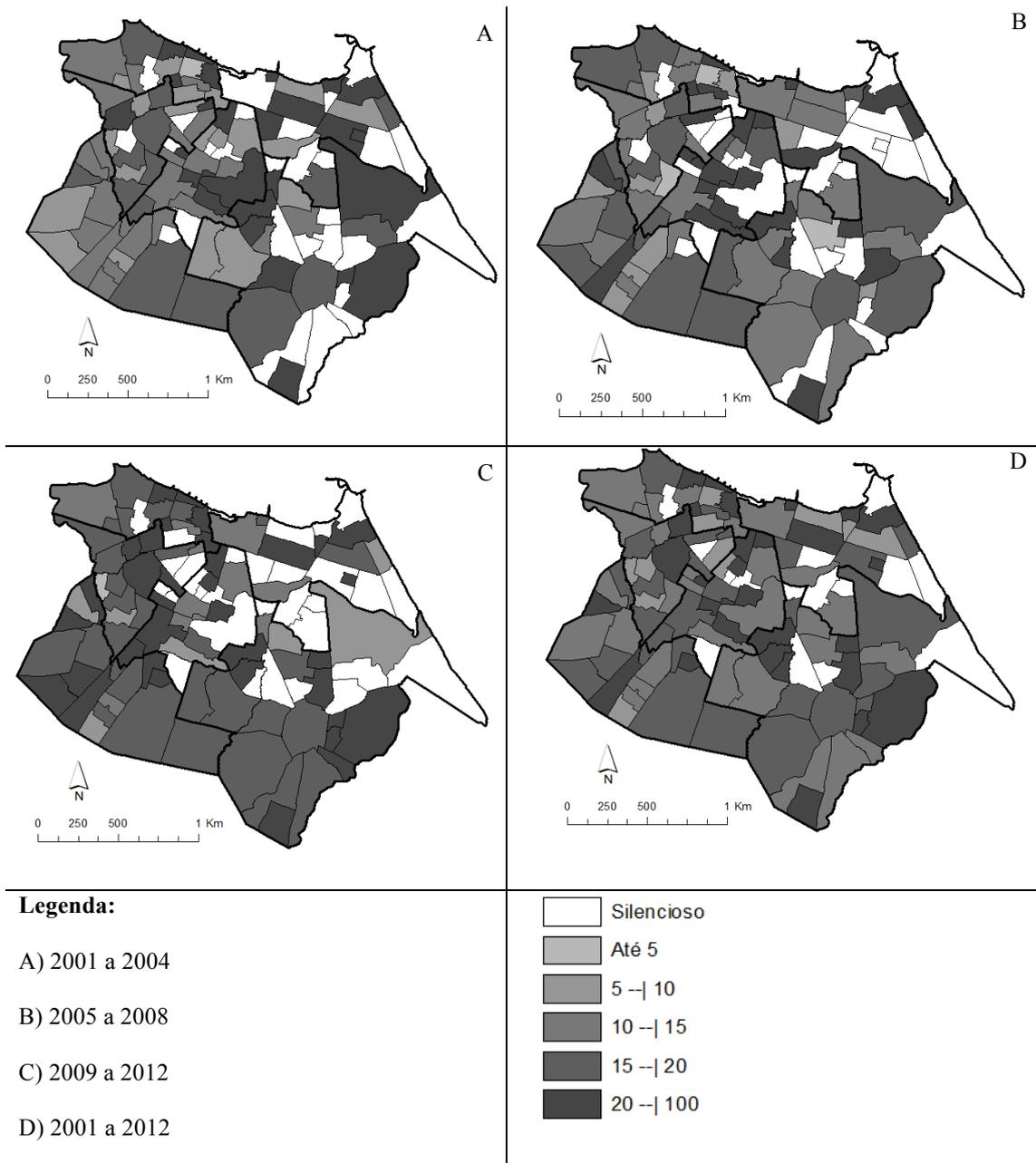


#### ***4.4.7 Proporção de casos virchowianos***

Os valores das proporções para este indicador não foram muito expressivas, sendo que o bairro considerado hiperendêmico tinha proporção igual ou superior a 20%. A distribuição espacial deste indicador não mostrou regiões específicas de maior endemicidade. Entretanto, também é possível perceber que mais a oeste da cidade apresenta-se maior padrão de bairros com maior número de casos, Figura 48.

Vale ressaltar que em todos os períodos os bairros com maiores proporções estiveram na SER 6 e o no período de 2009 a 2012 foi o que apresentou o maior número de bairros (37) bairros com maior endemicidade.

Figura 48 – Proporção de casos brutos virchowianos, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.

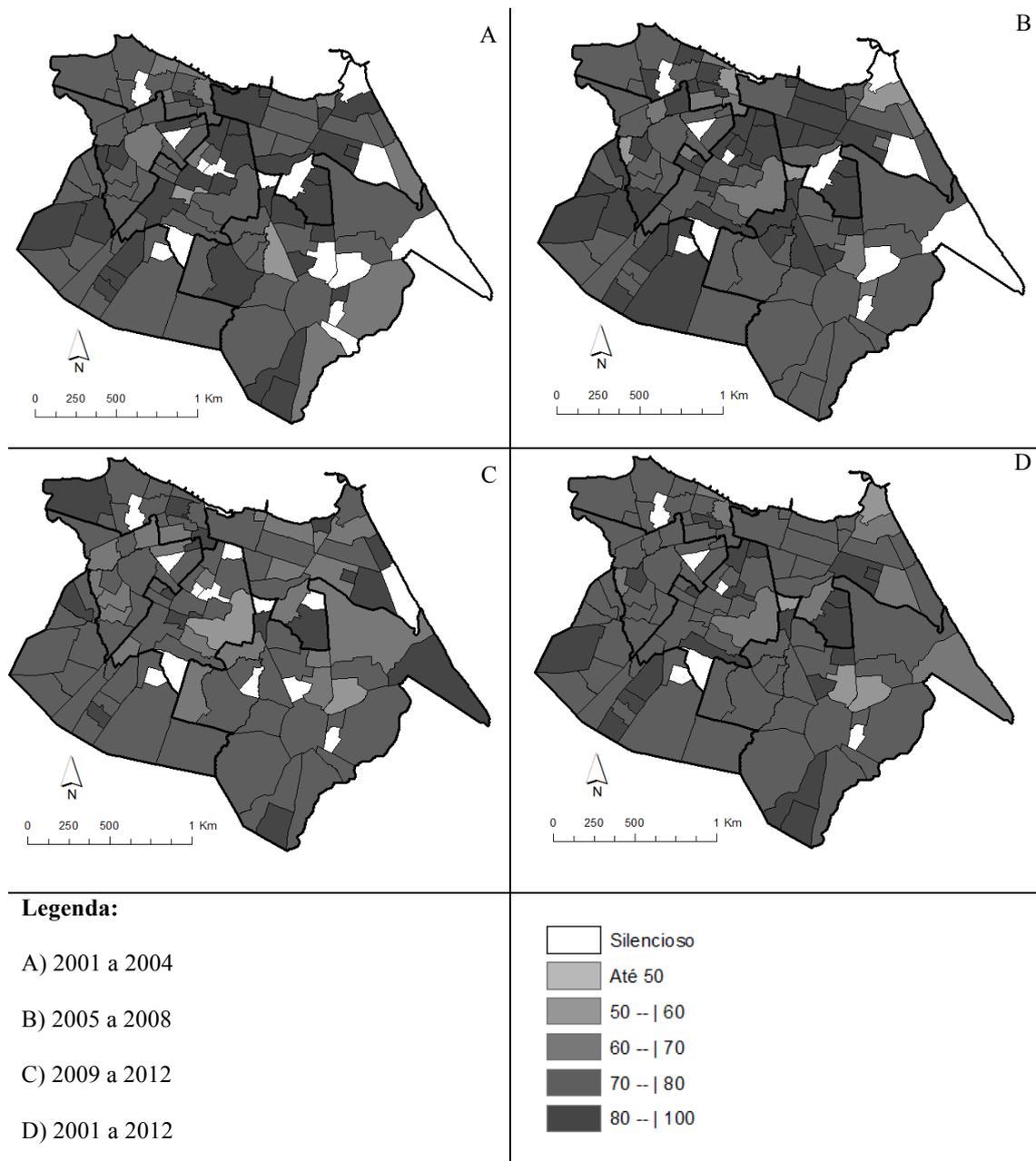


#### 4.4.8 Proporção de Grau 0

Em todos os cortes temporais apresentou-se poucos bairros com até 50% de casos com grau 0 de incapacidade física. No primeiro corte temporal foram apenas seis bairros assim classificados, Figura 49.

O período de 2005 a 2008 apresentou o maior número de bairros com maior densidade, sendo 44 bairros com mais de 80% de casos com ausência de incapacidades físicas por hanseníase.

Figura 49 – Proporção de casos brutos com Grau 0, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.



#### 4.4.9 Proporção de Grau 1

A proporção de casos com grau 1 também não mostrou regiões que poderiam ser foco para essa incapacidade, conforme Figura 50. No entanto, no período de 2009 a 2012, houve maior número de bairros de maior endemicidade, treze bairros com 40% ou mais de casos com grau 1 de incapacidade física. Dentre esses, a SER 6 foi a que aglomerou a maior quantidade de bairros assim classificados.

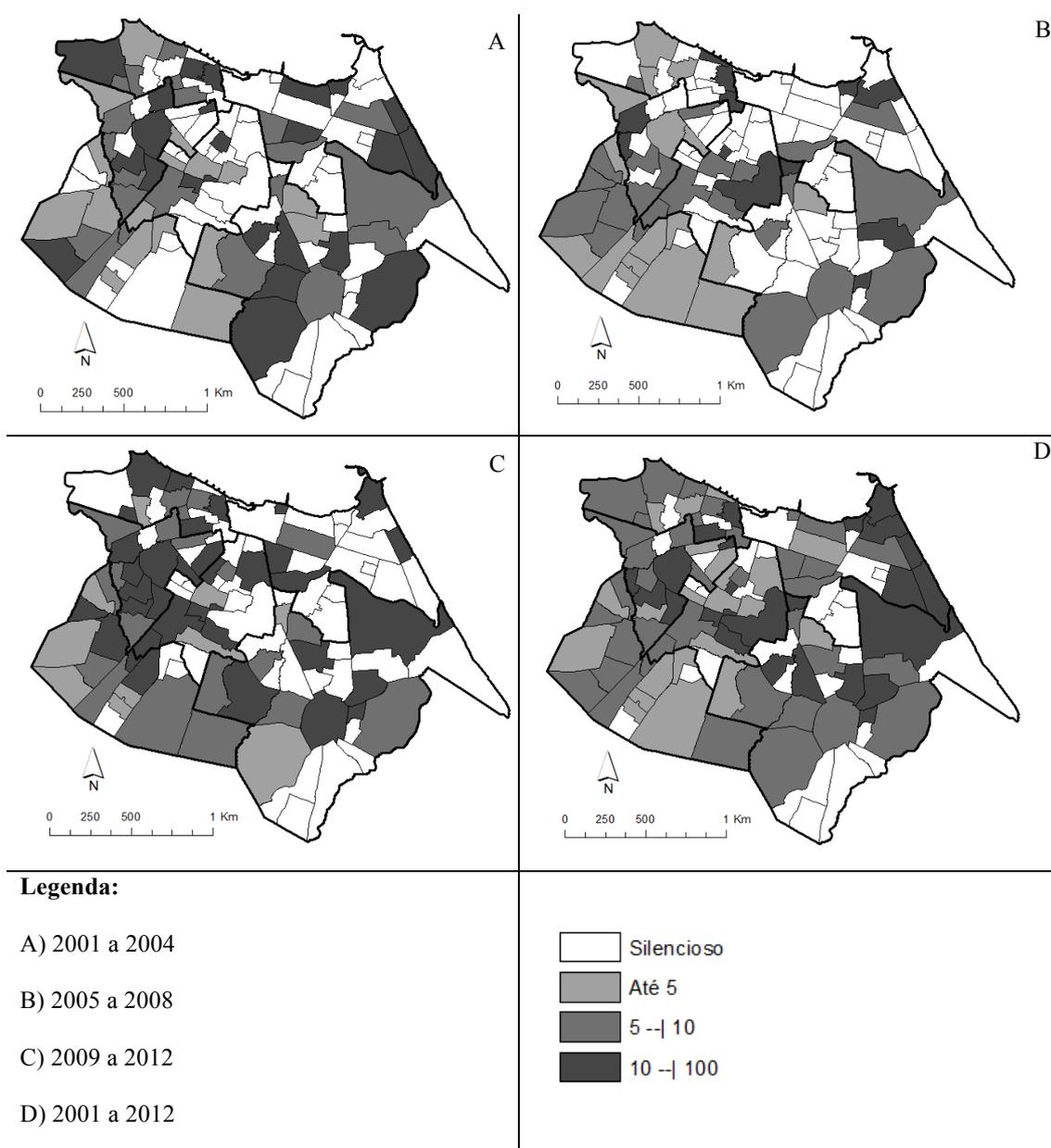
Figura 50 – Proporção de casos brutos com Grau 1, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.



#### 4.4.10 Proporção de Grau 2

Pode-se notar que a maioria dos bairros, em todos os períodos, não notificou casos de hanseníase com grau avançado de incapacidade física. No entanto, para o período de 2001 a 2012, Figura 51D, é possível perceber que muitos bairros tiveram o maior percentual apresentado e se localizam em SER's que não foram grandes destaques para a detecção, como SER 2, 4 e 6.

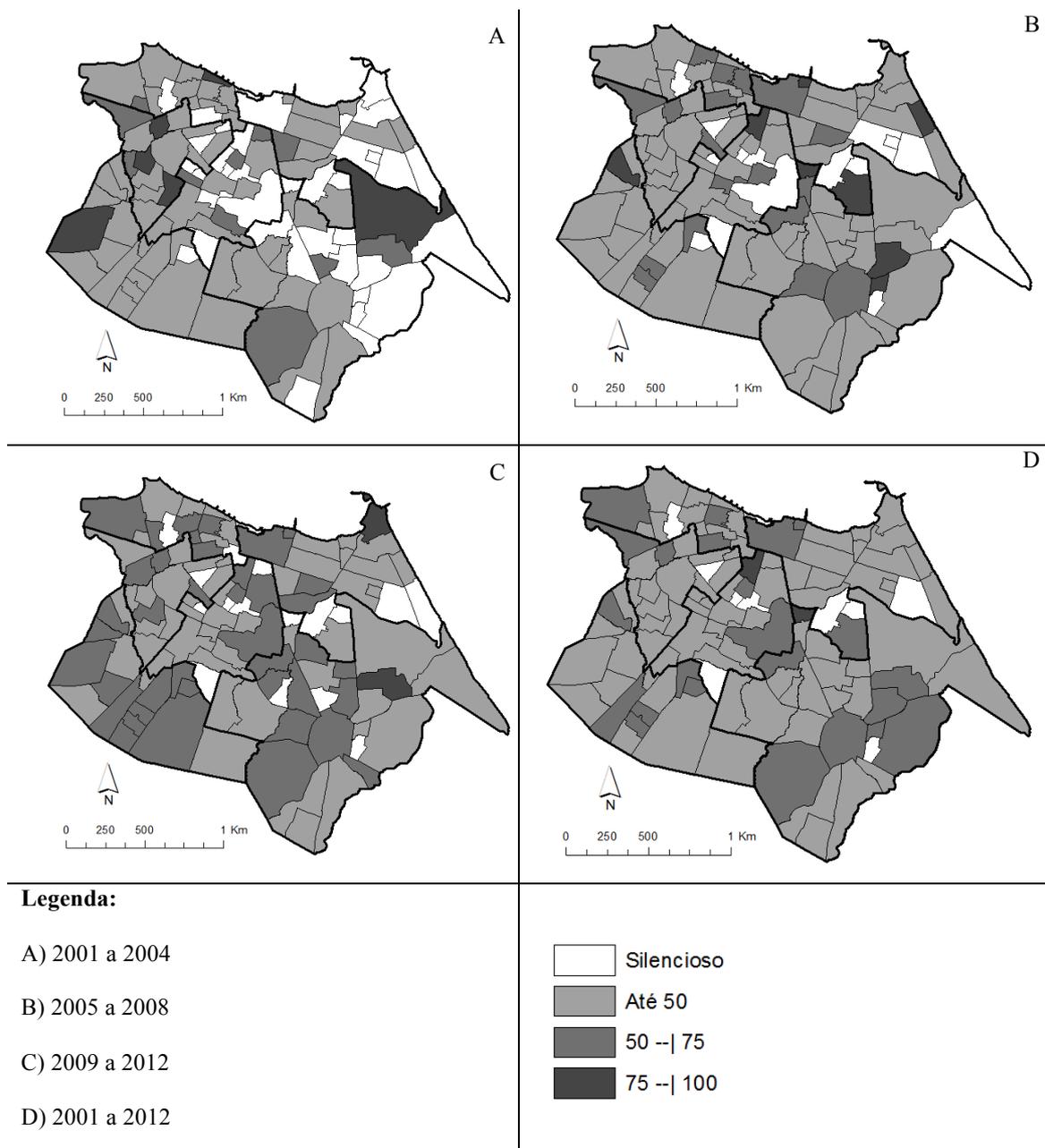
Figura 51 – Proporção de casos brutos com Grau 2, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.



#### 4.4.11 Proporção de examinados

A maioria dos bairros apresentou pelo menos 50% de contatos examinados entre os registrados. O período que houve o maior número de bairros com mais de 75% examinados foi o período de 2005 a 2008, com 8 bairros nesta classificação (Figura 52B).

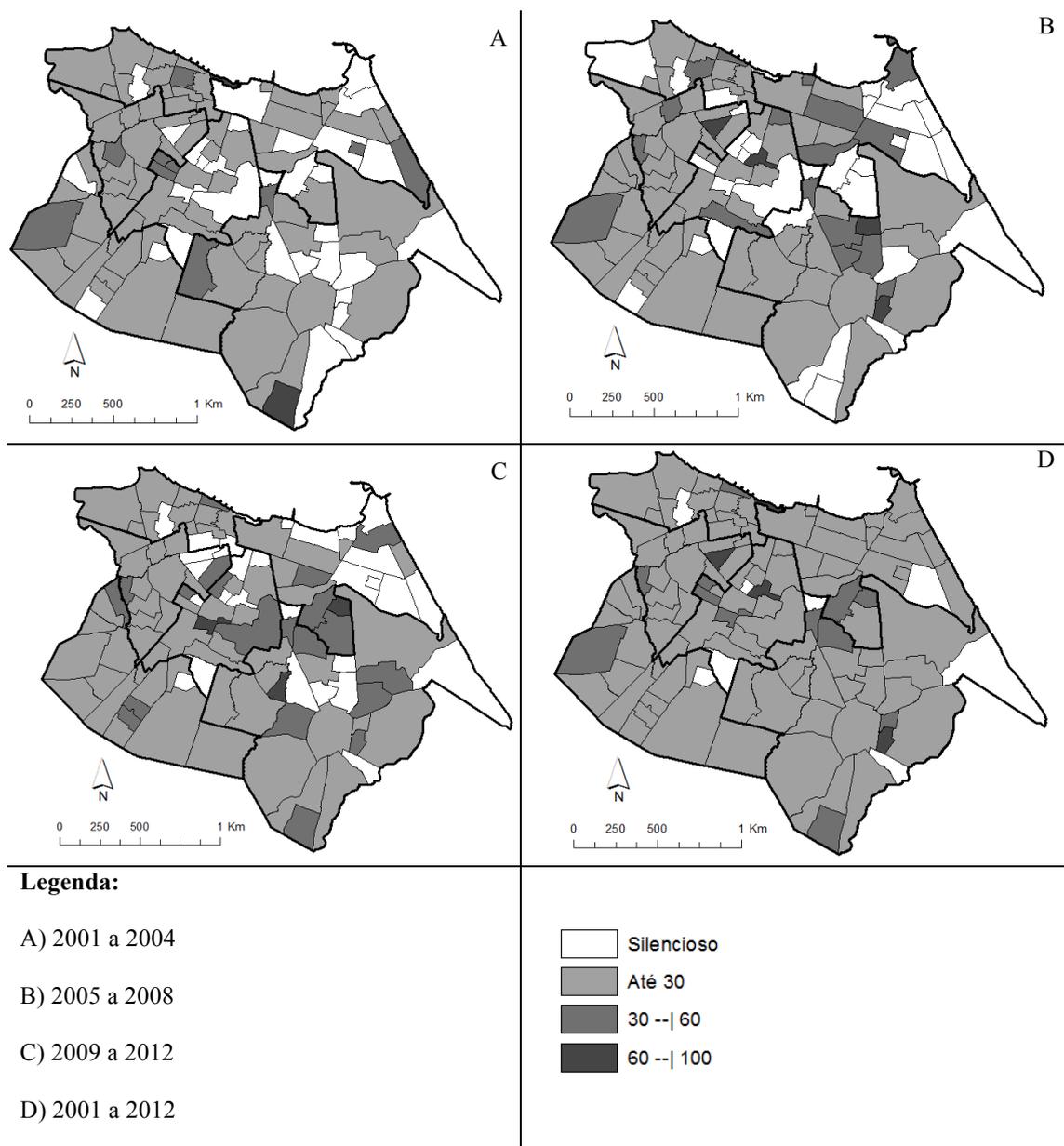
Figura 52 – Proporção de casos brutos de examinados, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.



#### 4.4.12 Proporção de demanda espontânea

Em todos os períodos foi perceptível que a maioria dos bairros registrou no máximo 30% de casos de demanda espontânea. Apesar disso, a análise do período de 2009 a 2012 mostrou o melhor padrão com o maior número de bairros (23) apresentando mais de 30% de demanda espontânea (Figura 53C).

Figura 53 – Proporção de casos brutos de demanda, em cortes temporais, segundo bairro de residência, Fortaleza-CE.



## 5 DISCUSSÃO

O presente estudo evidenciou que em Fortaleza existem agregados espaciais de risco para transmissão da hanseníase localizados principalmente a oeste da cidade, especificamente nas SER's 3 e 5. Além disso, os resultados indicaram transmissão ativa através dos altos índices de detecção em menores de 15 anos de idade, nas mesma SER's citadas. Ademais, os indicadores de grau 2 de incapacidade física sugerem diagnóstico tardio, não somente em regiões de alto risco para transmissão, mas também em regiões que não se destacaram em número de casos novos. Soma-se a isso os casos de endemia oculta, agravando a situação do município e corroborando com casos de incapacidades físicas já instaladas.

### 5.1 Características epidemiológicas da hanseníase

Assim como demonstrado por HACKER *et al.* (2012) não houve predominância da doença para qualquer dos sexos, condizente com os resultados deste estudo. A média de idade foi superior a 40 anos, diferente de estudos que traçam o perfil da população (BARBOSA *et al.*, 2014). No entanto, assemelha-se a outros estudos, pois atinge em sua maioria adultos em idade economicamente ativa (RIBEIRO *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2013), podendo sugerir que esta ainda é a faixa etária de maior incidência da doença.

Semelhante a pesquisas anteriores (PINTO *et al.*, 2011; RIBEIRO JR *et al.*, 2012), neste estudo a maior parte de casos acometidos por hanseníase teve baixa escolaridade ou até mesmo nenhum grau de instrução. Sabe-se que fatores socioeconômicos podem influir diretamente com características da endemia em uma população e a escolaridade interfere nesse âmbito, pois influencia a busca por informação e serviços de saúde (DUARTE-CUNHA *et al.*, 2012; PINTO *et al.*, 2011).

Os resultados para a variável raça estão semelhantes a estudos anteriores (BARBOSA *et al.*, 2014; SOUZA *et al.*, 2013) onde a classificação parda é mais prevalente, seguido dos brancos, isto se dá pelo padrão da população geral de Fortaleza, composta principalmente por pessoas de raça parda (IBGE, 2014).

Houve uma alta prevalência de casos na forma multibacilar, o que condiz com uma região endêmica onde não foi possível impedir a transmissão do *M. leprae* (XIMENES NETO *et al.*, 2013). Esse fator agrava-se quando se sabe que pacientes MB e, dentre eles, os dimorfos e/ou virchowianos, bastante prevalentes em Fortaleza, são os que mais expõem o bacilo. Com isso, favorece-se a disseminação da doença, assim como suas consequências,

principalmente em comunidades com escassez de condições sanitárias (ALENCAR *et al.*, 2012a; BRASIL, 2014).

Uma expressiva proporção de casos foi diagnosticada a partir de encaminhamento. Tais resultados refletem uma característica peculiar do município de Fortaleza em concentrar grande parte dos casos diagnosticados em centros de referência (FAÇANHA *et al.*, 2006; LEITE *et al.*, 2011). Esse aspecto reflete-se em um município com precária atuação do serviço de saúde em captar, de forma efetiva, esses pacientes (FERREIRA *et al.*, 2008). Somando-se a isso há o alta proporção de casos diagnosticados por demanda espontânea, ratificando a não ocorrência da busca ativa de casos, proporcionando retardo no diagnóstico e tratamento desses pacientes. Tais características expressam falhas nos serviços podendo refletir em deficiências físicas por atrasos na sua atuação (ALENCAR *et al.*, 2008).

Pela quantidade maior de casos MB é de esperar que a maioria dos tratamentos sejam específicos para essa população, assim como os dados encontrados neste estudo. Os resultados demonstraram que a maioria dos casos não apresentaram incapacidades físicas visíveis. Esse resultado pode ser um sinal de boa atuação dos serviços, ou ainda, de uma demanda de casos expressiva a ponto de os casos com grau 2 se tornarem uma parcela pequena desse montante. Ademais, esse dado torna-se mais relevante e pode ser melhor compreendido quando analisado como indicador de saúde relativizado pelo número de habitantes (DELBONE *et al.*, 2013).

A maior prevalência para a SER 5 em casos menores de 15 anos de idade pode significar maior risco para transmissão ativa da doença nessa região. Sabe-se que quando há casos de hanseníase em crianças, a saber do seu longo período de incubação, é sinal de que não houve barreira para impedir a circulação do bacilo (BRASIL, 2014; PIRES *et al.*, 2012).

A igualdade de ocorrência de casos MB entre as SER's sugere ineficácia dos serviços de saúde em diagnosticar e tratar precocemente os casos que têm maior chance de disseminar o bacilo (RIBEIRO *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2013). Essa possibilidade ocorre igualmente em todo o município.

A maior prevalência do grau 2 de incapacidade na SER 3 indica diagnóstico tardio nessa região. Casos que não recebem tratamento antecipadamente podem ter sequelas irreversíveis devido à hanseníase (RODRIGUES; LOCKWOOD, 2011; SALES *et al.*, 2012).

A ausência de diferença estatisticamente significativa dos demais indicadores quando comparados entre as SER's pode indicar que a hanseníase está igualmente distribuída

por todo o município. No entanto, para uma análise mais detalhada e aprofundada necessita-se, relacionar esses fatores com outras características e peculiaridades de cada SER.

A gravidade da situação da hanseníase no município de Fortaleza aumenta, pois além de apresentar altos índices de detecção e de prevalência, ainda permanece com casos ocultos, casos que não estão sendo diagnosticados e, por consequência, não estão sendo tratados, podendo transformar-se em pacientes com sérias complicações físicas posteriormente (FINEZ; SALOTTI, 2011; MOSCHIONI *et al.*, 2010).

Sabe-se que a hanseníase, quando diagnosticada e tratada precocemente, pode evitar incapacidades físicas visíveis, que muitas vezes podem ser irreversíveis. Com isso, tornou-se necessário e relevante estimar casos de prevalência oculta da doença em uma região, pois os casos sem incapacidades físicas ou mesmo aqueles com grau 1 de incapacidade muitas vezes não recebem a atenção devida. Em estudo em Belo Horizonte (2009) mostrou que casos com grau 1 de incapacidade podem se tornar grau 2, agravando a situação da doença (ALENCAR *et al.*, 2008; GUERRERO *et al.*, 2013).

Assim, ratifica-se a necessidade de se identificar precocemente e de forma correta todos os casos de hanseníase, atuando preventivamente e evitando consequências negativas para a vida desses pacientes. Estudos observaram que quanto menor o tempo entre diagnóstico e tratamento da hanseníase, melhores são os prognósticos desse paciente. Com isso, a atuação dos serviços de saúde torna-se mais relevante, tendo a necessidade de buscar ativamente qualquer caso suspeito (GUERRERO *et al.*, 2013; LANZA *et al.*, 2012; MOREIRA RIOS *et al.*, 2014).

## **5.2 Tendência de casos novos de hanseníase**

A gravidade da endemia em Fortaleza poderia ser amenizada a partir do padrão de tendência à redução, onde a maioria dos indicadores que revelam sua expansão iniciaram o período do estudo em crescimento e, a partir de 2004, começaram a reduzir. No entanto, a hanseníase ainda apresenta indicadores de valores elevados, sendo preciso esforços adicionais por parte dos serviços de saúde municipais e estaduais para reduzir os danos causados pela doença.

O decréscimo na detecção de casos de hanseníase no município pode ser resultado de uma redução na força de transmissão da doença. Entretanto, esse resultado não deve ser

analisado isoladamente, já que pode ser decorrido de falhas operacionais nos serviços, incluindo erros diagnósticos (AMARAL; LANA, 2008; LOMBARDI, 1990).

É fato que, apesar dessa aparente redução, a Figura 20 mostra que esse indicador passou de uma situação de hiperendemicidade no início do período do estudo para alta endemicidade ao fim do mesmo, segundo os padrões da OMS (BRASIL, 2009; WHO, 2010). Esses resultados revelam uma situação de vulnerabilidade do município quanto ao controle da doença, sabendo-se que eles podem ocorrer devido uma continuidade na sua transmissão ou também pela detecção tardia de casos.

A estabilidade do coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade mostra um cenário preocupante (Figura 20). Esse indicador prediz a existência de focos ativos de transmissão da doença e exposição precoce ao bacilo. Ele revela, também, a transmissibilidade da hanseníase em uma região e tem estreita relação com a gravidade da epidemia na localidade em questão (ALENCAR *et al.*, 2008; ANDRADE *et al.*, 1994; BRASIL, 2009; LOMBARDI, 1990). O que se abstrai deste estudo é que esse indicador não acompanha a redução da detecção para a população geral, fechando o ano de 2012 ainda como muito alto, segundo os parâmetros da OMS (BRASIL, 2009). Com isso, percebe-se uma clara deficiência na vigilância e controle da hanseníase, sabendo-se que é considerada uma doença de adultos, devido seu longo período de incubação, não devendo ocorrer em crianças (ARAUJO, 2003; BRASIL, 2009).

Acrescentado a isso, tem-se uma tendência estável do coeficiente de grau 2 de incapacidade física (Figura 20), fato esse que sugere uma permanência de casos diagnosticados tardiamente, mesmo com uma tendência geral à redução dos casos notificados. Esse coeficiente é um dos mais eficazes em avaliar as deformidades por hanseníase em uma população, revelando a gravidade da doença. Apesar de não estabelecer parâmetros de controle, preconiza-se que ele deve estar em redução, fato contrastante com os resultados deste estudo (BRASIL, 2009).

Apesar de não haver predileção da hanseníase para algum dos sexos, assim como evidenciado também nesta pesquisa, muitos estudos apontam para um maior acometimento em mulheres (GOMES *et al.*, 2005; SOUZA *et al.*, 2013). No entanto, os resultados aqui apresentados mostram uma redução na proporção de casos do sexo feminino que, apesar de significativa, não demonstram grandes alterações de um ano para o outro. Apesar disso, uma tentativa de explicar esse achado é que, atualmente, os casos diagnosticados do sexo masculino podem ser casos antigos de hanseníase que foram detectados tardiamente. Essa

perspectiva é confirmada pela alta relação do sexo masculino com o grau de incapacidade física, em uma razão de prevalência, estatisticamente significativa e 56% maior para o grau 2 de incapacidade física nessa população.

A tendência para a proporção de casos multibacilares, de acordo com a figura 22, revelou uma mudança no padrão da endemia. A utilização da regressão por pontos de inflexão permitiu a visualização dessa alteração, proporcionando uma análise mais detalhada. Apesar de não haver grande diferença em termos percentuais de um ano a outro, até 2005 percebia-se uma tendência decrescente deste indicador, podendo ter sido influenciado por uma mudança operacional do manuseio de casos MB, que de fato foi proposta pela OMS, reduzindo o tempo de tratamento de 24 para 12 meses, ou ainda, por uma detecção ativa de casos da doença (ASSOCIATION, 2002; BRASIL, 2013).

No entanto, a partir de 2005, a proporção de casos MB vem aumentando sem instabilidades. É considerável também relacionar esse indicador com o sexo masculino já que a forma MB se apresentou em uma razão de prevalência significativa de quase 1,8 vezes maior para este sexo, enfatizando a sugestão de a endemia estar sendo influenciada por um aumento na detecção tardia nos homens.

A preocupação com o aumento de casos MB justifica-se pelo fato de contribuírem para uma continuidade na cadeia de transmissão da doença, sabendo-se que são considerados como o grupo capaz de infectar os não tratados, corroborando com os altos índices da doença em menores de 15 anos (SILVA *et al.*, 2010; XIMENES NETO *et al.*, 2013). Além disso, alguns autores relatam que pacientes assim classificados têm estreita relação com a presença de incapacidades, tendo maiores chances de desenvolvê-las, assim como lesões neurais, e esse fatos estão associados ao diagnóstico tardio (MANTELLINI *et al.*, 2009; RAMOS; SOUTO, 2010).

Tais achados corroboram com a gravidade da endemia em Fortaleza quando ocorre a constatação de casos ocultos somados ao aumento de casos MB, ambos favorecendo a disseminação e persistência do bacilo (MOREIRA RIOS *et al.*, 2014). Todos esses fatores corroboram com a necessidade de medidas de controle mais efetivas no município, já que a atual situação demonstra a existência de focos transmissores da doença e a continuidade na geração de novos casos.

Entre os casos MB, há que se destacar o aumento progressivo nos últimos anos dos casos classificados como virchowianos (Figura 23), sabendo-se que são um dos grupos que mais favorecem a livre disseminação do bacilo (BRASIL, 2009; 2010a). Esse achado

ratifica a situação de diagnóstico tardio no município, também devido ao aumento proporcional dos casos no sexo masculino.

A tendência crescente da proporção de casos indeterminados incrementa uma situação de vulnerabilidade da população do município. Sabe-se que essa forma acomete sujeitos que têm uma boa resposta imune, que são competentes (SOUZA, 1997). Com isso, um predomínio de casos nessa forma, que é a inicial da doença, é mais um indicativo de expansividade da hanseníase na região, enfatizando a característica endêmica de Fortaleza (BRASIL, 2009; XIMENES NETO *et al.*, 2013).

É também importante frisar a importância dos casos diagnosticados já com algum grau de incapacidade física, o que ratifica o diagnóstico tardio, com sequelas visíveis nos pacientes acometidos pela doença antes mesmo de iniciarem o tratamento (AMARAL *et al.*, 2008; BRASIL, 2009). A situação de Fortaleza se agrava quando a proporção de casos com grau 1 e 2 de incapacidade não acompanham a tendência decrescente da detecção no município, sinalizando mais uma vez diagnóstico tardio.

A proporção de casos com grau 2 de incapacidade física tem sido utilizada como uma forma de avaliar a precocidade do diagnóstico da doença. De acordo com a Figura 24 pode-se perceber que em 11 dos 12 anos de estudo o município teve uma média acima dos parâmetros preconizados pela OMS (BRASIL, 2009) para este indicador, ratificando a ocorrência de diagnóstico tardio na região. Não obstante esse perfil de endemicidade e sua tendência de aumento não permitem uma expectativa de melhora em um futuro próximo.

Diagnóstico tardio relacionado à hanseníase demonstra que os serviços de saúde na região não estão conseguindo captar e tratar todos os casos doentes, contribuindo para uma permanência de pessoas sem tratamento, favorecendo um aumento na prevalência oculta da doença (BRASIL, 2009). Baixa escolaridade, precárias condições socioeconômicas e demora na procura pelo diagnóstico são fatores que geralmente se relacionam com regiões que apresentam diagnóstico tardio (SALES *et al.*, 2012). Somam-se a esses fatores um possível despreparo das unidades de saúde para lidar com casos de hanseníase. Preconiza-se que a chave para o controle da hanseníase deve estar diretamente relacionada com uma melhora nos serviços de atenção básica a partir da descentralização dos mesmos. No entanto, apesar de um significativo aumento da cobertura das equipes de saúde da família em Fortaleza, indo de 15,5% em 2001 para 33,0% em 2012, percebe-se uma real fragilidade desse serviço em captar e diagnosticar precocemente casos da doença, uma vez que nem a metade da população está coberta pelo Saúde da Família.

Sabendo que a hanseníase é uma doença que quando não tratada antecipadamente pode levar o paciente a ter sequelas de forma irreversível, torna-se de suma importância preparar os profissionais e torná-los cada vez mais sensíveis e capacitados no controle da doença (AMARAL; LANA, 2008). O que se vem percebendo é que esses profissionais não estão preparados para lidar com essa demanda, somando a isso uma fragilidade dos serviços de atenção básica, o que acaba centralizando e superlotando os serviços de referência em hanseníase (ALENCAR *et al.*, 2012; LANA *et al.*, 2011; MANTELLINI *et al.*, 2009; SALES *et al.*, 2012).

### **5.3 Análise de dados espaciais da hanseníase**

O atual cenário mostrado pelos expressivos indicadores da hanseníase podem ser melhor visualizados através de técnicas de análise espacial. Assim, fica possível identificar se há e onde estão agregados de bairros de maior endemicidade. Evidenciou-se uma distribuição espacialmente heterogênea da hanseníase em Fortaleza, com a presença de agregados em determinadas áreas da cidade, assim como demonstrado em outros estudos sobre hanseníase (ALENCAR *et al.*, 2012a; CURY *et al.*, 2012; SAMPAIO *et al.*, 2012). Existe um cenário de alta concentração de casos novos da doença, com muitos bairros altamente endêmicos, além disso, nessas mesmas regiões, continua ocorrendo transmissão ativa e diagnóstico tardio.

De acordo com o relatório das Nações Unidas de 2010-2011 o município de Fortaleza se apresenta com o quinto lugar em desigualdade no mundo (UN-HABITAT, 2010-2011). Possui, com isso, uma irregular distribuição de renda que se reflete em suas características espaciais. Esse cenário ajuda a configurar uma dessemelhança em acesso a serviços públicos, como saúde, educação, entre outros, influenciado na escolha do local de residência da população de acordo com a condição socioeconômica de cada família e, principalmente, a serviços privados de saúde, onde parte da população com melhores condições econômicas tem maior facilidade de acesso a um diagnóstico precoce ou situações emergenciais.

Além disso, a capital cearense é a quarta do país em aglomerados subnormais, que são ocupações ilegais e/ou irregulares em condições precárias. Possui, ainda, 369.370 habitantes (16% da população) vivendo em condições mínimas para sobrevivência segundo censo do IBGE em 2010 (CEARÁ, 2012b; IBGE, 2010). Todas essas características agravam

a situação do município, pois viabilizam o aumento de regiões de periferias e aglomerados habitacionais.

Sabendo-se que a hanseníase é uma doença que se relaciona intimamente com a pobreza (CURY *et al.*, 2012; FAUSTO *et al.*, 2010; SOUZA *et al.*, 2014), as características de desigualdades sociais de Fortaleza a colocam em uma situação de vulnerabilidade para o risco de transmissão da hanseníase. Com isso, torna-se relevante notar que as áreas em que a doença apresentou maior endemicidade são regiões menos favorecidas socioeconomicamente quando comparadas com as demais regiões do município (CEARÁ, 2012a; LIMA, 2009).

Estudos recentes demonstraram que algumas características do ambiente e das populações poderiam favorecer a disseminação do bacilo da hanseníase, assim como sua transmissão. Dados referentes às condições de habitação, número de habitantes por domicílio, tamanho da família, escolaridade, fatores nutricionais, bem como fatores ambientais incluindo superlotação e crescimento desordenado da cidade e favelização, influenciam diretamente no processo de determinação da ocorrência da doença em populações humanas (ALENCAR *et al.*, 2012; CURY *et al.*, 2012; FAUSTO *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2010).

Fortaleza se reafirma como município que deve ser prioritário para o controle da hanseníase quando possui alguns bairros com os piores indicadores da doença que coincidem com os que demonstraram os piores níveis socioeconômicos (CEARÁ, 2012a), em conformidade com o estudo de OLIVEIRA *et al.* (2010).

De acordo com os dados apresentados para a detecção geral na Figura 27, percebe-se que sua focalização se deu em regiões do município que têm características socioeconômicas peculiares. Em uma análise realizada pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará-IPECE em Fortaleza, os dez bairros com menor renda média por pessoa incluíram o Conjunto Palmeiras, Parque Presidente Vargas, Canindezinho, Siqueira, Genibau, Granja Portugal, Pirambú, Granja Lisboa, Autran Nunes e Bom Jardim, sendo 6 deles localizados na SER 5. Salienta-se que esta foi a SER que apresentou os maiores coeficientes para a detecção da hanseníase em Fortaleza (CEARÁ, 2012b).

Em contrapartida, dos dez bairros com maior renda média, nove estão localizados na SER 2 (CEARÁ, 2012b). SER esta que foi considerada de baixo risco para ocorrência de casos novos da doença confirmada estatisticamente pela identificação do agregado de baixos valores de detecção pelo Índice de Moran Local. Todas essas características enfatizam a proximidade que a magnitude da hanseníase tem com características sóciodemográficas da população atingida por ela.

Vale ressaltar que a SER 6, mesmo não aparecendo como SER de destaque, não pode ser retirada de foco, pois é uma região de alta concentração demográfica e que inclui bairros em situação de hiperendemicidade, como o bairro Messejana (77,06 casos por 100 mil habitantes) e o bairro Castelão (209,50 casos por 100 mil habitantes) que apresentou o pior indicador de detecção geral no município.

Após serem re-estimados os resultados para o coeficiente de detecção geral, o método Bayesiano empírico local permitiu melhor visualização dessa distribuição podendo demonstrar uma situação mais fidedigna para a detecção da doença, Figura 28. Essa nova abordagem permitiu um olhar mais crítico, pois localizou onde estão as regiões mais endêmicas da doença.

Na análise para a identificação de agregados, as regiões de significância ficam mais claras e detalhadas e coincidem com aquelas que realmente apresentam altos índices de problemas socioeconômicos. O que se percebe, nessa análise, é que o padrão espacial já apresentado não sofre grandes mudanças, mas sim o delimita e define com maior riqueza de detalhes. Salienta-se com isso a característica extremista do município, com regiões de alta endemicidade apenas, mais a oeste, e de baixa endemicidade apenas, ao norte.

A detecção em menores de 15 anos de idade apresentou padrão espacial de risco semelhante a detecção geral, demonstrando que nas mesmas regiões está ocorrendo transmissão ativa da doença (BRASIL, 2014). Tal fato agrava a situação endêmica do município, pois crianças estão adoecendo de hanseníase sendo vítimas de adultos não tratados. Essa condição eleva a gravidade das regiões de risco para a doença, pois sinaliza precariedade dos serviços de saúde e ineficiência de vigilância e controle, apontando para uma possível falta de implementação de políticas de saúde efetivas direcionadas para diagnóstico precoce da doença, principalmente nessa faixa etária (PIRES *et al.*, 2012; SOUZA *et al.*, 2014).

A SER 6 merece destaque, pois não demonstrou altos riscos para transmissão da doença na população geral, mas destacou-se em transmissão em menores de 15 anos e ainda de grau 2 de incapacidade física. Ela foi, em 2010, a terceira SER em termos de renda média pessoal, apesar de ser a maior SER de Fortaleza, com 29 bairros (22% da população) (CEARÁ, 2012b). Esses dados demonstram o potencial de desigualdade espacial de renda dentro da mesma SER.

A apresentação espacial para o coeficiente de grau 2 de incapacidade assemelha-se aos demais indicadores. No entanto, diferencia-se quando a SER 6 toma notoriedade, pois

nesse momento expande em números de bairros que demonstraram risco para incapacidades físicas por hanseníase (Figura 42). Bairros que não haviam sido evidenciados como risco para transmissão da doença foram nesse momento apresentados, apontando para diagnóstico tardio.

Resultados semelhantes foram encontrados na SER 3 (Figura 43) que aumentou o padrão de endemicidade para o coeficiente de grau 2 quando comparado com os demais indicadores. Essa situação ratifica a necessidade de medidas de controle efetiva pelos serviços de saúde locais no intuito de incentivar a busca precoce pelo diagnóstico evitando danos irreparáveis causados pela hanseníase diagnosticada tardiamente (ALVES *et al.*, 2010; FINEZ; SALOTTI, 2011; MANTELLINI *et al.*, 2009).

A distribuição não focal para os demais indicadores na distribuição espacial descritiva sugere que não há um comportamento homogêneo da hanseníase na cidade de Fortaleza. As características para a proporção de casos para o sexo feminino não mudam a direção dos achados anteriores, ratificando a igualdade entre os sexos para o acometimento da hanseníase (SOUZA *et al.*, 2013).

Houve distribuição homogênea no município para os casos MB, o que sugere que em praticamente todo o município pode ter casos de hanseníase sem tratamento, expelindo ativamente o bacilo da doença. Outro fato preocupante em Fortaleza é que apesar das baixas proporções para os casos indeterminados, que é a forma inicial da doença, estes estão em crescimento como determinados na análise de tendência e estão distribuídos por todo o município, sugerindo a expansividade crescente da endemia no município (XIMENES NETO *et al.*, 2013). Dentre estes, as maiores proporções de casos virchowianos, a forma mais grave da doença, estiveram presentes mais a oeste da cidade, enfatizando a gravidade da doença nessa região como já relatado anteriormente.

Um sinal animador para o município pode está apresentado por a maioria dos bairros terem apresentados grandes proporções de casos com ausência de incapacidade física por hanseníase, assim como observado no estudo de RIBEIRO *et al.* (2013). No entanto, as análises demonstradas para incapacidade física visível através do coeficiente de detecção de grau 2 não concluem positivamente essa hipótese.

A proporção de casos com grau 2 de incapacidade também não demonstrou a presença de agregados espaciais, no entanto, muitos bairros foram classificados como de endemicidade alta, segundo os padrões da OMS para este indicador (WHO, 2014). Além disso, houve vários bairros com mais de 40% de casos classificados com grau 2 de

incapacidades que localizados na SER 6. A SER 6 não apresentou grandes destaques ao longo do estudo, mas assim como evidenciada para o coeficiente de grau 2 de incapacidade mostrou-se como área que pode ter agregados de casos diagnosticados tardiamente. Esse fato merece atenção espacial dos serviços locais, pois qualquer indício de diagnóstico tardio para hanseníase pode trazer consequências graves para a população (ANTONIO *et al.*, 2011; FINEZ; SALOTTI, 2011).

Além disso, a SER 6 tem bairros de alta densidade demográfica (IBGE, 2014) e é caracterizada por grandes desigualdade socioeconômicas. Ela é composta de bairros de alto nível social como o bairro Edson Queiroz, assim como bairros destaques em pobreza e favelização como Jangurussu. Esses aspectos chamam atenção em relação à hanseníase enfatizando a necessidade de medidas de controle efetivas por parte dos serviços públicos de saúde (CEARÁ, 2012a; b).

Ainda para o indicador de proporção de grau 2 de incapacidade, as SER's 2 e 4 devem ser notadas, pois não apresentaram risco para transmissão da doença, porém foram apontadas para diagnóstico tardio. Esse fato pode se dar devido à negligência por parte dos serviços em não intensificar busca ativa mesmo em regiões não endêmicas. Em um município endêmico para hanseníase e de alta periferização e desigualdade sociais, todas as regiões devem ser alvo de atenção pelos serviços de saúde (CURY *et al.*, 2012; DUARTE-CUNHA *et al.*, 2012).

Foi destaque a baixa cobertura de casos examinados entre os registrados, o que é sinal de alerta, pois somado com características já relatadas, como transmissão ativa e diagnóstico tardio, esta baixa proporção agrava a situação da endemia no município. Sabe-se que há a necessidade de avaliar todos os contatos dos casos diagnosticados e cada caso não avaliado pode progredir para incapacidade física (PIRES *et al.*, 2012; TEMOTEO *et al.*, 2013).

A baixa proporção de demanda espontânea para hanseníase em Fortaleza pode significar uma boa qualidade dos serviços, supondo que a maioria da demanda estaria sendo por busca ativa de casos, ou mesmo indicar negatividade dos serviços, sinalizando problemas nas ações de controle de saúde, além de falhas em informar a população sobre a necessidade de busca por atendimento de saúde adequado (RIBEIRO *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2012). No caso de Fortaleza, esses resultados parecem não significar positividade, a saber dos expressivos casos diagnosticados tardiamente e da centralização dos serviços de saúde voltados para hanseníase como já discutido.

A identificação do cenário epidemiológico-espacial aqui apresentado permitiu identificar a existência de focos de transmissão em áreas definidas. Esses resultados foram de tamanha relevância, pois por meio da análise espacial de dados pode-se direcionar ações de saúde voltadas para hanseníase em locais específicos que ensejam estratégias diferenciadas. Com isso, pode-se reduzir o custo de serviços operacionais e não dificulta outras análises necessárias. Apesar dessas vantagens, esse tipo de estudo apresenta limitações, principalmente quando lida-se com dados secundários sabendo-se que os mesmos podem apresentar problemas de cobertura e qualidade.

#### **5.4 Limitações do estudo**

Uma das principais limitações deste estudo se deve a escassez de dados específicos para a unidade de análise desta pesquisa, os bairros de Fortaleza. Houve limitação de dados de natureza epidemiológica da hanseníase, como publicações oriundas dos serviços públicos de saúde, assim como de artigos científicos. Foi também difícil o acesso a informações geográficas dos bairros do município que estivessem livremente disponíveis. Muitas informações, quando acessíveis, eram desatualizadas e de baixa riqueza de detalhes.

Além disso, por tratar-se de pesquisa com base em dados secundários, a partir do SINAN, pôde apresentar mais algumas limitações. Esse sistema lida com dados que podem ser inconsistentes em termos de quantidade e qualidade. Suas falhas vão desde erros de digitação, como entrada de dados, até mesmo a não notificação de dados essenciais aos resultados. Com isso, alguns elementos foram perdidos, pois não estavam disponíveis ou não condiziam com a realidade.

Diversos estudos que lidam com dados de análise espacial têm trazido benefícios quando direcionam as ações de saúde voltadas para hanseníase em locais específicos que ensejam estratégias diferenciadas. Apesar dessas vantagens, esse tipo de estudo apresenta limitações, como por exemplo, a inclusão de poucos ou de um único bairro sendo considerado como agregado espacial por sua extensão territorial ser superior ao raio utilizado para identificar os agregados.

Considerando a situação anterior, foram realizadas técnicas de análise espacial somente para os indicadores que poderiam levar em consideração a população residente para cada bairro unidade de análise. Com essa decisão, os demais indicadores, no casos as

proporções, se restringiram a explorações apenas do tipo descritiva podendo ter restringido a melhor exploração dos resultados.

## 6 CONCLUSÕES

1. Apesar da hanseníase estar com tendência à redução na sua detecção geral, ela ainda é uma problema de saúde pública importante em Fortaleza, pois se apresentou hiperendêmica em muitos bairros do município. A doença ainda merece esforços adicionais por parte dos serviços de saúde para controlar sua expansão.
2. A transmissão ativa se indica pelos altos coeficientes de detecção em crianças na faixa etária inferior aos quinze anos. Agravava-se essa situação quando a tendência desse indicador não acompanhou a redução da expansão da endemia na população geral.
3. O coeficiente de grau de incapacidade física não revelou valores tão expressivos. No entanto, o diagnóstico tardio está presente na população atingida pela hanseníase em Fortaleza corroborando com os casos de prevalência oculta.
4. A análise de tendência através do método *Joinpoint* foi útil para mostrar a alteração na tendência dos indicadores. Ela ratificou a tendência decrescente da detecção geral de forma significativa e mostrou que apesar de suas alterações ao longo dos anos não houve mudanças significativas na trajetória.
5. A análise de tendência foi crucial para identificação da mudança do padrão de ocorrência dos casos MB, permitindo identificar seu crescimento significativos nos últimos anos, assim como os casos virchowianos, que favorecem a disseminação do bacilo e a expansão da endemia em Fortaleza.
6. Identificou-se que a hanseníase não se distribui de forma homogênea no município de Fortaleza. Os métodos de estatística de aná permitiram quantificar e identificar agregados de alto risco localizados nas SER's 3 e 5 que estão a oeste da cidade. Ambas foram as áreas de maior gravidade para os três indicadores utilizados nas técnicas de análise espacial.
7. Os elevados resultados para os coeficientes de detecção geral e em menores de 15 anos de idade não permite traçar perspectivas animadoras no combate a hanseníase em Fortaleza já que crianças continuam a adoecer.
8. A presença do diagnóstico tardio em todas as SER's do município ratificam a necessidade de ênfase na detecção precoce não somente nas regiões mais endêmicas, mas em todo o município.
9. Foi verificado que as regiões da cidade que eram mais críticas para ocorrência da hanseníase são marcadas por desigualdade socioeconômicas. Elas são alvos de

aglomerações populacionais que acarretam em pobreza e baixos índices de desenvolvimento.

10. Os serviços de saúde públicos em Fortaleza necessitam de ações de controle mais efetivas no combate à endemia, principalmente nos agregados de risco para sua ocorrência já identificados.

## 7 REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. F. P. M.; MORAIS, H. M. M.; XIMENES, R. A expansão da hanseníase no nordeste brasileiro. **Rev. Saúde Pública**, v. 23, n. 2, p. 107-116, 1989.
- ALENCAR, C. H.; BARBOSA, J. C.; RAMOS JÚNIOR, A. N.; ALENCAR, M. J. F.; PONTES, R. J. S.; CASTRO, C. G. J.; HEUKELBACH, J. Hanseníase no município de Fortaleza, CE, Brasil: aspectos epidemiológicos e operacionais em menores de 15 anos (1995-2006). **Rev. Bras. Enferm**, v. 61, n. spe, p. 694-700, 2008.
- ALENCAR, C. H.; RAMOS JR, A. N.; SANTOS, E. S.; RICHTER, J.; HEUKELBACH, J. Clusters of leprosy transmission and of late diagnosis in a highly endemic area in Brazil: focus on different spatial analysis approaches. **Trop. Med. Int. Health**, v. 17, n. 4, p. 518-525, 2012.
- ALENCAR, C. H.; RAMOS JÚNIOR, A. N.; BARBOSA, J. C.; KERR, L. R.; OLIVEIRA, M.; HEUKELBACH, J. Persisting leprosy transmission despite increased control measures in an endemic cluster in Brazil: the unfinished agenda. **Lepr. Rev.**, v. 83, n. 4, p. 344-353, 2012a.
- ALENCAR, C. H.; RAMOS JÚNIOR, A. N.; SENA NETO, S. A.; MURTO, C.; ALENCAR, M. J. F.; BARBOSA, J. C.; HEUKELBACH, J. Diagnóstico da hanseníase fora do município de residência: uma abordagem espacial, 2001 a 2009. **Cad. Saúde Pública**, v. 28, n. 9, p. 1685-1698, 2012.
- ALVES, C. J. M.; BARRETO, J. A.; FOGAGNOLO, L.; CONTIN, L. A.; NASSIF, P. W. Avaliação do grau de incapacidade dos pacientes com diagnóstico de hanseníase em serviço de dermatologia do estado de São Paulo. **Rev. Soc. Bras. Med. Tropical**, v. 43, n. 4, p. 460-1, 2010.
- AMARAL, E. P.; LANA, F. C. F. Análise espacial da Hanseníase na microrregião de Almenara, MG, Brasil. **Rev. Bras. Enfermagem**, v. 61, n. spe, p. 701-707, 2008.
- AMARAL, E. P.; LANA, F. C. F.; NEVES, A.; SALDANHA, S. L.; LANZA, F. M. Desenvolvimento de incapacidades físicas decorrentes da hanseníase no Vale do Jequitinhonha, MG. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 16, n. 6, 2008.
- ANDRADE, V.; SABROZA, P. C.; ARAÚJO, A. Fatores associados ao domicílio e à família na determinação da hanseníase, Rio de Janeiro, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 10, n. Supl. 2, 1994.
- ANSELIN, L. Local indicators of spatial association-LISA. **Geographical Analysis**, v. 27, p. 91-115, 1995.
- ANTONIO, J. R.; SOUBHIA, R. M. C.; PASCHOA, V. D. A.; OLIVEIRA, G. B. D.; ROSSI, N. C. P.; MACIEL, M. G.; NARDI, S. M. T. Avaliação epidemiológica dos estados reacionais e incapacidades físicas em pacientes com hanseníase na cidade de São José do Rio Preto. **Arq. ciênc. saúde**, v. 18, n. 1, p. 9-14, 2011.

ARAUJO, M. G. Hanseníase no Brasil. **Rev. Soc. Bras. Med. Tropical**, v. 36, n. 3, p. 373-382, 2003.

ASSIS, M. M. A.; JESUS, W. L. A. D. Access to health services: approaches, concepts, policies and analysis model. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 11, p. 2865-2875, 2012.

ASSOCIATION, I. F. O. A.-L. A interpretação dos indicadores epidemiológicos da lepra [CD-ROM]. **London: International Federation of Anti-Leprosy Association**, 2002.

ASSUNÇÃO, R. M.; BARRETO, S. M.; GUERRA, H. L.; SAKURAI, E. Mapas de taxas epidemiológicas: uma abordagem Bayesiana. **Cad. Saúde Pública**, v. 14, p. 713-723, 1998.

BAIALARDI, K. S. O estigma da hanseníase: relato de uma experiência em grupo com pessoas portadoras. **Hansen. Int.**, v. 32, p. 27-36, 2007.

BARBOSA, D. R.; ALMEIDA, M. G.; SANTOS, A. G. Características epidemiológicas e espaciais da hanseníase no Estado do Maranhão, Brasil, 2001-2012. **Medicina (Ribeirão Preto. Online)**, v. 47, n. 4, p. 347-356, 2014.

BARBOSA, J. C.; RAMOS JÚNIOR, A. N.; ALENCAR, M. J. F.; CASTRO, C. G. J. Pós-alta em Hanseníase no Ceará: limitação da atividade funcional, consciência de risco e participação social. **Rev. Bras. Enfermagem**, v. 61, n. spe, p. 727-733, 2008.

BRASIL. Guia para o Controle da hanseníase. **Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica**, p. 89, 2002.

\_\_\_\_\_. Manual de Prevenção de Incapacidades. Cadernos de prevenção e reabilitação em hanseníase; n. 1. **Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica**, p. 135, 2008.

\_\_\_\_\_. Guia de Vigilância Epidemiológica. **Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica**, p. Cad. 7. p. 1-28, 2009.

\_\_\_\_\_. PORTARIA Nº 3.125. Aprova as Diretrizes para Vigilância, Atenção e Controle da hanseníase. **Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro.**, 2010a.

\_\_\_\_\_. Portaria Nº 3.125. Aprova as Diretrizes para Vigilância, Atenção e Controle da hanseníase. **Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro**, 2010b.

\_\_\_\_\_. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso. **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica.**, v. 8. ed. rev. Brasília: Ministério da Saúde., 2010c.

\_\_\_\_\_. Situação epidemiológica da hanseníase no Brasil – análise de indicadores selecionados na última década e desafios para eliminação, nº 11. **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde.**, v. 44, p. 12, 2013.

\_\_\_\_\_. Guia de Vigilância em Saúde. **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde**, p. 812, 2014.

CÂMARA, G.; CARVALHO, M. S.; CRUZ, O. G.; CORREA, V. **Análise Espacial de Áreas**. 2004.

CEARÁ. Perfil Municipal de Fortaleza. Informe - no 42. Tema VII: Distribuição Espacial de Renda Pessoal **Governo do Estado do Ceará. Secretaria do Planejamento e Gestão (SEPLAG). Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)**. 2012a.

\_\_\_\_\_. Perfil Municipal de Fortaleza. Informe - no 43. Tema VIII: O Mapa da Extrema Pobreza **Governo do Estado do Ceará. Secretaria do Planejamento e Gestão (SEPLAG). Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)**. 2012b.

\_\_\_\_\_. Informe Epidemiológico Hanseníase. **Secretaria de Saúde do Estado do Ceará. Coordenadoria de Promoção e Proteção à Saúde. Núcleo de Vigilância Epidemiológica**, p. 9, 2014.

COSTA, M. C. N.; TEIXEIRA, M. G. L. C. A concepção de " espaço" na investigação epidemiológica. **Cad. Saúde Pública**, v. 15, n. 2, p. 271-279, 1999.

CUNHA, A. Z. S. Hanseníase: aspectos da evolução do diagnóstico, tratamento e controle. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 7, n. 2, p. 235-242, 2002.

CURY, M. R. D. C. O.; PASCHOAL, V. D. A.; NARDI, S. M. T.; CHIEROTTI, A. P.; RODRIGUES JÚNIOR, A. L.; CHIARAVALLLOTI-NETO, F. Spatial analysis of leprosy incidence and associated socioeconomic factors. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, p. 110-118, 2012.

DELBONE, S. M. P.; SENISE, D. D. M.; FRANÇA, D. C. C.; GOMES, I. L.; PEREIRA, T. D. S. Considerações sobre o diagnóstico, manifestações clínicas e tratamento da hanseníase de interesse para o cirurgião-dentista. **Rev. Bras. Odontol. Militar**, v. 29, n. 1 e 2, p. 61-66, 2013.

DINA, C.; MARIA, R. A. O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica. **Cad. Saúde Pública**, v. 16, 2000.

DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CAMARA, G.; MONTEIRO, A. V. M. **Análise espacial de dados geográficos**. EMBRAPA, 2004. 209

DUARTE-CUNHA, M.; SOUZA-SANTOS, R.; MATOS, H. J. D.; OLIVEIRA, M. L. W. D. Aspectos epidemiológicos da hanseníase: uma abordagem espacial. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, p. 1143-1155, 2012.

FAÇANHA, M. C.; PINHEIRO, A. C.; LIMA, J. R. C.; FERREIRA, M. L. L. T.; TEIXEIRA, G. F. D.; ROUQUAYROL, M. Z. Hanseníase: subnotificação de casos em Fortaleza–Ceará, Brasil Leprosy: underreported cases in Fortaleza–Ceará, Brazil. **An Bras Dermatol**, v. 81, n. 4, p. 329-33, 2006.

FAUSTO, C. A. S.; YARAK, S.; RAMOS, R. R. D.; LOPES, H. L. Análise Clínica, Epidemiológica e Espacial de Pacientes com Hanseníase em Lagoa Grande/PE, por meio de Tecnologias da Geoinformação. **III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**, p. 6, 2010.

FERREIRA, M. L. L. T.; PONTES, M. A. D. A.; SILVEIRA, M. I. D. S.; ARAÚJO, L. D. F.; KERR, L. R. S. A demanda de um centro de referência nacional para hanseníase no nordeste brasileiro: por que o excesso de pacientes? **Cad. saúde colet.,(Rio J.)**, v. 16, n. 2, 2008.

FERREIRA, M. U. Epidemiologia e geografia: o complexo patogênico de Max. Sorre. **Cad. Saúde Pública**, v. 7, n. 3, p. 301-309, 1991.

FERREIRA, R. B. O geoprocessamento da Saúde e a Hanseníase como uma questão social.

FINEZ, M. A.; SALOTTI, S. R. A. Identificação do grau de incapacidades em pacientes portadores de hanseníase através da avaliação neurológica simplificada. **J. Health Sci. Inst**, v. 29, n. 3, p. 171-175, 2011.

GARNELO, L.; BRANDÃO, L. C.; LEVINO, A. Dimensões e potencialidades dos sistemas de informação geográfica na saúde indígena. **Rev. Saúde Pública**, v. 39, n. 4, p. 634-640, 2005.

GAUY, J. S.; HINO, P.; SANTOS, C. B. Distribuição espacial dos casos de hanseníase no município de Ribeirão Preto no ano de 2004. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 15, n. 3, 2007.

GLASS, G. E.; SCHWARTZ, B. S.; MORGAN, J. M.; JOHNSON, D. T.; NOY, P. M.; ISRAEL, E. Environmental risk factors for Lyme disease identified with geographic information systems. **American Journal of Public Health**, v. 85, p. 944-948, 1995.

GOMES, C. C. D.; PONTES, M. A. D. A.; GONÇALVES, H. D. S.; PENNA, G. O. Perfil clínico-epidemiológico dos pacientes diagnosticados com hanseníase em um centro de referência na região nordeste do Brasil **An. Bras. Dermatol.**, v. 80, n. Supl 3, p. S283-S288, 2005.

GONÇALVES, S. D.; SAMPAIO, R. F.; ANTUNES, C. Fatores preditivos de incapacidades em pacientes com hanseníase. **Rev saúde pública**, v. 43, n. 2, p. 267-74, 2009.

GUERRERO, M. I.; MUVDI, S.; LEÓN, C. I. Retraso en el diagnóstico de lepra como factor pronóstico de discapacidad en una cohorte de pacientes en Colombia, 2000–2010. **Rev. panam. salud pública**, v. 33, n. 2, p. 137-143, 2013.

HACKER, M. D. A. V. B.; SALES, A. M.; ALBUQUERQUE, E. C. A.; RANGEL, E.; NERY, J. A. C.; DUPPRE, N. C.; SARNO, E. N. Patients from a Reference Center for Leprosy: Rio de Janeiro and Duque de Caxias, 1986-2008. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, n. 9, p. 2533-2541, 2012.

HINO, P.; VILLA, T. C. S.; CUNHA, T. N. D.; SANTOS, C. B. D. Distribuição espacial de doenças endêmicas no município de Ribeirão Preto (SP). **Ciênc Saúde Coletiva**, v. 16, n. s1, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=230440%3E>, 2010. Acesso em: 12 de março de 2014.

\_\_\_\_\_. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais., 2014.

KERR-PONTES, L. R.; BARRETO, M. L.; EVANGELISTA, C. M.; RODRIGUES, L. C.; HEUKELBACH, J.; FELDMIEIER, H. Socioeconomic, environmental, and behavioural risk factors for leprosy in North-east Brazil: results of a case-control study. **Int J Epidemiol**, v. 35, n. 4, p. 994-1000, 2006.

KERR-PONTES, L. R.; MONTENEGRO, A. C.; BARRETO.M.L; WERNECK, G. L.; FELDMIEIER, H. Inequality and leprosy in Northeast Brazil: an ecological study. **Int J Epidemiol**, v. 33, n. 2, p. 262-269, 2004.

KULLDORFF, M. SaTScan v 7.0: Software for the spatial and space-time scan statistics. **Information Management Services Inc., Silver Spring, MD**, 2006.

LANA, F. C. F.; CARVALHO, A. P. M.; DAVI, R. F. L. Perfil epidemiológico da hanseníase na microrregião de Araçuaí e sua relação com ações de controle. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem**, v. 15, n. 1, p. 62-67, 2011.

LANZA, F. M.; CORTEZ, D. N.; GONTIJO, T. L.; RODRIGUES, J. D. S. J. Perfil epidemiológico da hanseníase no município de Divinópolis, Minas Gerais. **Revista de Enfermagem da UFSM**, v. 2, n. 2, p. 365-374, 2012.

LAPA, T.; XIMENES, R.; SILVA, N. N.; SOUZA, W.; ALBUQUERQUE, M. F. M.; CAMPOZANA, G. Vigilância da hanseníase em Olinda, Brasil, utilizando técnicas de análise espacial **Cad. Saúde Pública**, v. 17, n. 5, p. 1153-1162, 2001.

LEITE, V. M. C.; OLIVEIRA, J. W. L.; GONÇALVES, H. D. S. Neuropatia silenciosa em portadores de hanseníase na cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil. **Cad. saúde pública**, v. 27, n. 4, p. 659-665, 2011.

LEMOS, J. C.; LIMA, S. C. A geografia médica e as doenças infecto-parasitárias. **Caminhos da Geografia**, v. 3, n. 6, p. 75-86, 2002.

LIMA, J. L. C. A cidade de Fortaleza: crise urbana e desigualdade social. **Emancipação**, v. 4, n. 1, 2009.

LOCKWOOD, D. N.; SUNEETHA, S. Leprosy: too complex a disease for a simple elimination paradigm. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 83, n. 3, p. 230-235, 2005.

LOMBARDI, C. **Hanseníase: epidemiologia e controle**. Convênio IMESP/SAESP, 1990.

MANTELLINI, G. G.; GONÇALVES, A.; PADOVANI, C. R. Incapacidades físicas em hanseníase: coisa do passado ou prioridade na prevenção. **Hansen. int**, v. 34, n. 2, 2009.

MENDONÇA, V. A.; COSTA, R. D.; MELO, G. E. B. A.; ANTUNES, C. M.; TEIXEIRA, A. L. Imunologia da hanseníase Immunology of leprosy. **An. Bras. Dermatol.**, v. 83, n. 4, p. 343-350, 2008.

MONTENEGRO, A. C. D.; WERNECK, G. L.; KERR-PONTES, L. R. S.; BARRETO, M. L.; FELDMEIERS, H. Spatial analysis of the distribution of leprosy in the State of Ceará, Northeast Brazil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 99, n. 7, p. 683-686, 2004.

MOREIRA RIOS, I.; RIVERA MOREIRA, A.; OCHOA, C. I.; PÉREZ MORENO, N.; IGLESIA ROMERO, D. E. Prevalencia y pronóstico de la lepra en Pinar del Río. **Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río**, v. 18, n. 1, p. 57-65, 2014.

MOSCHIONI, C.; ANTUNES, C. M. D. F.; GROSSI, M. A. F.; LAMBERTUCCI, J. R. Risk factors for physical disability at diagnosis of 19,283 new cases of leprosy. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, p. 19-22, 2010.

OLIVEIRA, D. C. D.; BARREIRA, Á. S.; TRUNK, M. T.; GUZMÁN, A. F. Efecto de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad de la ciudad de Fortaleza, Ceará, Brasil durante el año 2007. **Revista Española de Salud Pública**, v. 84, p. 443-452, 2010.

OPAS. Organização Panamericana de Saúde. Estimativa de prevalência oculta. Hanseníase hoje. Boletim – Eliminação da Hanseníase das Américas. v. 6, p. 4, 1998.

PAVLOVSKY, Y. Human Diseases with Natural Foci. **Human Diseases with Natural Foci**, 1963.

PENNA, M. L. F.; OLIVEIRA, M. L.; PENNA, G. O. The epidemiological behaviour of leprosy in Brazil. **Leprosy review**, v. 80, n. 3, p. 332, 2009.

PENNA, M. L. F. O., M. L.; PENNA, G. Spatial distribution of leprosy in the amazon region of Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v. 15, n.4, p. 650–652, 2009.

PINTO, R. D. A.; MAIA, H. F.; SILVA, M. A. F.; MARBACK, M. Perfil clínico e epidemiológico dos pacientes notificados com hanseníase em um hospital especializado em Salvador, Bahia. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 34, n. 4, 2011.

PIRES, C. A. A.; MALCHER, C. M. S. R.; ABREU JÚNIOR, J. M. C.; ALBUQUERQUE, T. G. D.; CORRÊA, I. R. S.; DAXBACHER, E. L. R. Hanseníase em menores de 15 anos: a importância do exame de contato. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 30, p. 292-295, 2012.

PRADO, R. A. D.; MAIA, E. F.; FERREIRA, A. I. D. G.; DIAS, L. A.; GÓES, M. L.; SILVA, S. C. S. D. Hanseníase: do preconceito ao conhecimento. **Caderno de Publicações Acadêmicas**, v. 1, n. 1, p. 77, 2011.

QUEIROZ, M. S.; CARRASCO, M. A. O doente de hanseníase em Campinas: uma perspectiva antropológica. **Cad. Saúde Pública**, v. 11, n. 3, p. 479-490, 1995.

RAMOS, J. M. H.; SOUTO, F. J. D. Incapacidade pós-tratamento em pacientes hansenianos em Várzea Grande, Estado de Mato Grosso. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 43, n. 3, p. 293-7, 2010.

RAMOS JUNIOR, A. N.; HEUKELBACH, J.; GOMIDE, M.; HINDERS, D. C.; SCHREUDER, P. A. Investigações em sistemas de serviços de saúde como ferramenta para o alcance de programas de controle da hanseníase mais efetivos no Brasil. **Cad. Saúde Coletiva, (Rio J.)**, v. 16, n. 2, p. 147-168, 2008.

RIBEIRO JR, A. F.; VIEIRA, M. A.; CALDEIRA, A. P. Perfil epidemiológico da hanseníase em uma cidade endêmica no Norte de Minas Gerais. **Rev Bras Clin Med. São Paulo**, v. 10, n. 4, p. 272-7, 2012.

RIBEIRO, V. D. S.; AQUINO, D. M. C. D.; ALENCAR, C. H. M. D.; CALDAS, A. D. J. M. Características Clínicas e Epidemiológicas da Hanseníase no Estado do Maranhão, 2001 A 2009. **Rev Pesq Saúde**, p. 81-86, 2013.

RIDLEY, D. S.; JOPLING, W. H. A classification of leprosy for research purposes. **Leprosy review**, v. 33, p. 119-28, 1962.

RODRIGUES, L. C.; LOCKWOOD, D. N. Leprosy now: epidemiology, progress, challenges, and research gaps. **The Lancet infectious diseases**, v. 11, n. 6, p. 464-470, 2011.

SALES, A. M.; HACKER, M. D. A. V. B.; SARNO, E. N.; DUPPRE, N. C.; NERY, J. A. C.; ALBUQUERQUE, E. C. A.; RANGEL, E. Pacientes em centro de referência para Hanseníase: Rio de Janeiro e Duque de Caxias, 1986-2008. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 9, p. 2533-2541, 2012.

SAMPAIO, P. B.; ROSSI, T. L.; CERUTTI JUNIOR, C.; ZANDONADE, E. Spatial analysis of new cases of leprosy in the State of Espírito Santo, Brazil, between 2004 and 2009. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, p. 380-384, 2012.

SANTOS, A. E. R., A. L.; LOPES, D. L. Aplicações de Estimadores Bayesianos Empíricos para Análise Espacial de Taxas de Mortalidade. **GeoInfo**, p. 300-309, 2005.

SANTOS, A. M. D.; GIOVANELLA, L.; MENDONÇA, M. H. M. D.; ANDRADE, C. L. T. D.; MARTINS, M. I. C.; CUNHA, M. S. D. Healthcare practices of Family Health Teams in four major cities. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 10, p. 2687-2702, 2012.

SANTOS, E. S.; MAGALHÃES, M. D. C. C.; QUEIROZ, M. D. L.; BORGES, R. C. M.; LIMA, M. L.; SOUZA, M. S.; JUNIOR, A. N. R. Distribuição Espaço-Temporal da Hanseníase em Mato Grosso. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde-Hygeia**, v. 6, n. 10, 2010.

SANTOS, S. M.; BARCELOS, C. **Abordagens Espaciais na Saúde Pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 136 ISBN 85-334-1181-2.

SANTOS, S. M.; SOUZA, W. V. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. 120 ISBN 978-85-334-1427-3.

SCHWARTZMAN, S. **Pobreza, exclusão social e modernidade: uma introdução ao mundo contemporâneo**. Augurium, 2004. ISBN 8598351024.

SILVA, D. R. X.; IGNOTTI, E.; SOUZA-SANTOS, R.; HACON, S. D. S. Hanseníase, condições sociais e desmatamento na Amazônia brasileira. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 27, p. 268-275, 2010.

SILVA, P. L. N.; CHAGAS, R. B.; VERSIANI, C. M. C.; MACEDO, L. P.; ALMEIDA, L. M. L.; SANTOS, A. G.; MAJUSTE, R. PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS PACIENTES NOTIFICADOS COM HANSENÍASE NO NORTE DE MINAS GERAIS. **Gestão e Saúde**, v. 4, n. 3, p. pag. 896-907, 2013.

SOUZA, C.; FRANCA, W. J. S. A.; LIMA, R. S. Distribuição Espacial da Endemia Hanseníase em Menores de 15 anos em Juazeiro-Bahia, entre 2003 e 2012. **Hygeia**, v. 10, n. 19, p. 35-49, 2014.

SOUZA, C. S. Hanseníase: formas clínicas e diagnóstico diferencial. **Medicina, Ribeirão Preto**, v. 30, n. 3, p. 325-34, 1997.

SOUZA, V. B.; SILVA, M. R. F.; SILVA, L. M. S.; TORRES, R. A. M.; GOMES, K. W. L.; FERNANDES, M. C.; JEREISSATI, J. M. C. L. Perfil epidemiológico dos casos de hanseníase de um centro de saúde da família. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 26, n. 1, p. 109-115, 2013.

SOUZA, W. V.; BARCELLOS, C. C.; BRITO, A. M.; CARVALHO, M. S.; CRUZ, O. G.; ALBUQUERQUE, M. F. M.; ALVES, K. R.; LAPA, T. M. Aplicação de modelo bayesiano empírico na análise espacial da ocorrência de hanseníase. **Rev. Saúde Pública**, v. 35, p. 474-480, 2001.

TEMOTEO, R. C. D. A.; SOUZA, M. M. D.; FARIAS, M. D. C. A. D. D.; ABREU, L. C. D.; MARTINS NETTO, E. Hanseníase: avaliação em contatos intradomiciliares. **Arq. bras. ciênc. saúde**, v. 38, n. 3, 2013.

TERRAVIEW 3.6.0. São José dos Campos, SP: INPE, 2010. 2010. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/terraview>>. Acesso em: 07/12/2010.

UN-HABITAT. United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT). State of The World's Cities 2010/2011. Bridging The Urban Divide. . 2010-2011.

VIANA, E.; SAES, B.; MIRANDA, G.; OLIVEIRA, N.; CARDOSO, M. M. Hanseníase: marcas de um passado que ainda vive. **Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação**, 2011.

WERNECK, G. L.; HASSELMANN, M. H.; GOUVÊA, T. G. Panorama dos estudos sobre nutrição e doenças negligenciadas no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 39-62, 2011.

WHO. World Health Organization. Estratégia Global Aprimorada para Redução Adicional da Carga da Hanseníase (2011-2015). **BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica**, 2010.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. Global leprosy situation, 2011. **Wkly Epidemiol. Rec.**, v. 86, p. 389-400, 2011.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. Global leprosy situation, 2012. **Wkly Epidemiol. Rec.**, v. 87, p. 317–328, 2012.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. Global leprosy situation, 2013. **Wkly Epidemiol. Rec.**, v. 88, p. 365–380, 2013.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. Global leprosy situation, 2014. **Wkly Epidemiol. Rec.**, v. 89, p. 389-400, 2014.

WHO. World Health Organization. Estratégia Global Aprimorada para Redução Adicional da Carga da Hanseníase (2011-2015). **BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica**, 2010.

XIMENES NETO, F. R. G.; LIBERATO, B. T. G.; MARTINS, F. R.; MARTINS, A. F.; CARVALHO FILHO, J. P.; DA SILVA, M. G. C. EPIDEMIOLOGIA DA HANSENÍASE NO MUNICÍPIO DE CARIRÉ-CEARÁ, 2001 A 2010. **Gestão e Saúde**, v. 4, n. 3, p. pag. 829-842, 2013.

## 8 APÊNDICES

### 8.1 Apêndice 1 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção Geral, Fortaleza, 2001 a 2004.

Código do Bairro	Nome do Bairro	Cluster	P valor	Risco do Cluster	Risco do Bairro
50	Granja Lisboa	1	0,0000	2,60	2,33
32	Cj Ceará II	1	0,0000	2,60	0,63
108	Siqueira	1	0,0000	2,60	1,17
18	Bom jardim	1	0,0000	2,60	4,39
51	Granja Portugal	1	0,0000	2,60	2,66
31	Cj Ceará I	1	0,0000	2,60	0,27
23	Canindezinho	1	0,0000	2,60	1,17
49	Genibau	1	0,0000	2,60	2,05
89	Pq São José	1	0,0000	2,60	5,10
19	Bonsucesso	1	0,0000	2,60	1,42
64	João XXIII	1	0,0000	2,60	2,57
33	Cj Esperança	1	0,0000	2,60	1,66
12	Autran Nunes	1	0,0000	2,60	1,16
88	Pq Santa Rosa	1	0,0000	2,60	2,13
87	Pq Presid. Vargas	1	0,0000	2,60	1,84
112	Vila Pery	1	0,0000	2,60	1,02
70	Manoel Sátiro	1	0,0000	2,60	1,20
54	Henrique Jorge	1	0,0000	2,60	2,10
41	Dom Lustosa	1	0,0000	2,60	0,10
10	Antº Bezerra	1	0,0000	2,60	2,71
66	Jóquei Club	1	0,0000	2,60	0,86
71	Maraponga	1	0,0000	2,60	3,34
18	Bom Jardim	2	0,0000	4,39	4,39
25	Castelão	3	0,0000	9,64	9,64
89	Pq São José	4	0,0000	5,10	5,10
51	Granja Portugal	5	0,0000	2,66	2,66
74	Messejana	6	0,0000	2,61	2,61
50	Granja Lisboa	7	0,0000	2,33	2,33
54	Henrique Jorge	8	0,0000	2,32	2,10
64	João XXIII	8	0,0000	2,32	2,57
10	Antº Bezerra	9	0,0000	2,71	2,71
1	Aerolândia	10	0,0000	3,30	3,30
49	Genibau	11	0,0000	2,05	2,05
71	Maraponga	12	0,0000	3,34	3,34
88	Pq Santa Rosa	13	0,0001	1,87	2,13
33	Cj Esperança	13	0,0001	1,87	1,66
87	Pq Presid. Vargas	13	0,0001	1,87	1,84
77	Montese	14	0,0066	1,76	1,76
100	Prefeito José Walter	15	0,0371	1,53	1,53

### 8.2 Apêndice 2 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção Geral, Fortaleza, 2005 a 2008.

<b>Código do Bairro</b>	<b>Nome do Bairro</b>	<b>Cluster</b>	<b>P valor</b>	<b>Risco do Cluster</b>	<b>Risco do Bairro</b>
18	Bom Jardim	1	0,0000	5,14	6,75
51	Granja Portugal	1	0,0000	5,14	2,86
89	Pq São José	1	0,0000	5,14	4,70
25	Castelão	2	0,0000	7,31	7,31
41	Dom Lustosa	3	0,0000	1,97	0,36
54	Henrique Jorge	3	0,0000	1,97	2,33
12	Autran Nunes	3	0,0000	1,97	2,55
10	Ant <sup>o</sup> Bezerra	3	0,0000	1,97	1,73
74	Messejana	4	0,0000	2,39	2,39
19	Bonsucesso	5	0,0007	1,64	1,51
64	João XXIII	5	0,0007	1,64	1,87
1	Aerolândia	6	0,0072	2,28	2,28
31	Cj Ceará I	7	0,0133	1,52	0,79
49	Genibau	7	0,0133	1,52	1,87
71	Maraponga	8	0,0181	2,44	2,44
63	Jd Iracema	9	0,0195	1,85	1,85

### 8.3 Apêndice 3 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção Geral, Fortaleza, 2009 a 2012.

<b>Código do Bairro</b>	<b>Nome do Bairro</b>	<b>Cluster</b>	<b>P valor</b>	<b>Risco do Cluster</b>	<b>Risco do Bairro</b>
18	Bom Jardim	1	0,0000	5,02	5,23
51	Granja Portugal	1	0,0000	5,02	3,72
89	Pq São José	1	0,0000	5,02	5,68
12	Autran Nunes	2	0,0000	2,46	1,75
49	Genibau	2	0,0000	2,46	2,78
74	Messejana	3	0,0000	2,82	2,82
88	Pq Santa Rosa	4	0,0000	2,08	1,97
33	Cj Esperança	4	0,0000	2,08	2,15
87	Pq Presid. Vargas	4	0,0000	2,08	1,98
23	Canindezinho	4	0,0000	2,08	2,02
1	Aerolândia	5	0,0000	3,63	3,63
54	Henrique Jorge	6	0,0000	2,29	2,29
62	Jd Guanabara	7	0,0025	1,45	1,63
63	Jd Iracema	7	0,0025	1,45	1,74
102	Quintino Cunha	7	0,0025	1,45	1,04
10	Ant <sup>o</sup> Bezerra	7	0,0025	1,45	1,73
107	Serrinha	8	0,0040	1,89	1,89

**8.4 Apêndice 4 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção Geral, Fortaleza, 2001 a 2012.**

<b>Código do Bairro</b>	<b>Nome do Bairro</b>	<b>Cluster</b>	<b>P valor</b>	<b>Risco do Cluster</b>	<b>Risco do Bairro</b>
18	Bom Jardim	1	0,0000	4,66	5,39
51	Granja Portugal	1	0,0000	4,66	3,04
89	Pq São José	1	0,0000	4,66	5,15
18	Bom Jardim	2	0,0000	5,39	5,39
51	Granja Portugal	3	0,0000	3,04	3,04
89	Pq São José	4	0,0000	5,15	5,15
74	Messejana	5	0,0000	2,61	2,61
12	Autran Nunes	6	0,0000	2,09	1,79
49	Genibau	6	0,0000	2,09	2,21
25	Castelão	7	0,0000	4,80	4,80
54	Henrique Jorge	8	0,0000	2,11	2,24
64	João XXIII	8	0,0000	2,11	1,88
1	Aerolândia	9	0,0000	3,07	3,07
23	Canindezinho	10	0,0000	1,68	1,47
88	Pq Santa Rosa	10	0,0000	1,68	1,95
87	Pq Presid. Vargas	10	0,0000	1,68	1,97
33	Cj Esperança	10	0,0000	1,68	1,71
10	Ant <sup>o</sup> Bezerra	11	0,0000	2,11	2,11
50	Granja Lisboa	12	0,0000	1,69	1,69
71	Maraponga	13	0,0000	2,45	2,45
62	Jd Guanabara	14	0,0000	1,50	1,28
63	Jd Iracema	14	0,0000	1,50	1,64
77	Montese	15	0,0323	1,41	1,41

**8.5 Apêndice 5 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção em Menores de 15 Anos, Fortaleza, 2001 a 2004.**

<b>Código do Bairro</b>	<b>Nome do Bairro</b>	<b>Cluster</b>	<b>P valor</b>	<b>Risco do Cluster</b>	<b>Risco do Bairro</b>
33	Cj Esperança	1	0,0000	3,55	1,24
88	Pq Santa Rosa	1	0,0000	3,55	3,18
70	Manoel Sátiro	1	0,0000	3,55	1,17
23	Canindezinho	1	0,0000	3,55	0,74
87	Pq Presid. Vargas	1	0,0000	3,55	4,66
89	Pq São José	1	0,0000	3,55	8,56
75	Mondubim	1	0,0000	3,55	0,48
18	Bom Jardim	1	0,0000	3,55	4,91
112	Vila Pery	1	0,0000	3,55	2,67
71	Maraponga	1	0,0000	3,55	4,84
60	Jd Cearense	1	0,0000	3,55	0,00
51	Granja Portugal	1	0,0000	3,55	4,27

19	Bonsucesso	1	0,0000	3,55	0,48
108	Siqueira	1	0,0000	3,55	0,91
50	Granja Lisboa	1	0,0000	3,55	2,17
64	João XXIII	1	0,0000	3,55	3,84
39	Dendê	1	0,0000	3,55	0,00
82	Parangaba	1	0,0000	3,55	0,77
32	Cj Ceará II	1	0,0000	3,55	0,51
66	Jóquei Club	1	0,0000	3,55	0,00
54	Henrique Jorge	1	0,0000	3,55	0,79
31	Cj Ceará I	1	0,0000	3,55	0,63
83	Pq Dois Irmãos	1	0,0000	3,55	1,41
56	Itaperi	1	0,0000	3,55	2,38
49	Genibau	1	0,0000	3,55	2,34
12	Autran Nunes	1	0,0000	3,55	1,45
100	Prefeito José Walter	1	0,0000	3,55	4,11

**8.6 Apêndice 6 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção em Menores de 15 Anos, Fortaleza, 2005 a 2008.**

<b>Código do Bairro</b>	<b>Nome do Bairro</b>	<b>Cluster</b>	<b>P valor</b>	<b>Risco do Cluster</b>	<b>Risco do Bairro</b>
18	Bom Jardim	1	0,0000	7,43	9,18
51	Granja Portugal	1	0,0000	7,43	4,57
89	Pq São José	1	0,0000	7,43	3,58

**8.7 Apêndice 7 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção em Menores de 15 Anos, Fortaleza, 2009 a 2012.**

<b>Código do Bairro</b>	<b>Nome do Bairro</b>	<b>Cluster</b>	<b>P valor</b>	<b>Risco do Cluster</b>	<b>Risco do Bairro</b>
18	Bom Jardim	1	0,0000	5,94	7,69
51	Granja Portugal	1	0,0000	5,94	2,79
89	Pq São José	1	0,0000	5,94	12,70
23	Canindezinho	1	0,0000	5,94	2,51
94	Pedras	2	0,0072	2,45	0,00
9	Ancuri	2	0,0072	2,45	1,79
58	Jangurussu	2	0,0072	2,45	2,32
93	Paupina	2	0,0072	2,45	0,75
14	Barroso	2	0,0072	2,45	0,74
74	Messejana	2	0,0072	2,45	2,90
29	Coaçu	2	0,0072	2,45	0,00
100	Prefeito José Walter	2	0,0072	2,45	4,42

**8.8 Apêndice 8 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção em Menores de 15 Anos, Fortaleza, 2001 a 2012.**

<b>Código do Bairro</b>	<b>Nome do Bairro</b>	<b>Cluster</b>	<b>P valor</b>	<b>Risco do Cluster</b>	<b>Risco do Bairro</b>
18	Bom Jardim	1	0,0000	6,64	7,20
51	Granja Portugal	1	0,0000	6,64	3,96
89	Pq São José	1	0,0000	6,64	7,79
100	Prefeito José Walter	2	0,0004	3,31	3,31
12	Autran Nunes	3	0,0007	2,25	1,44
49	Genibau	3	0,0007	2,25	2,62

**8.9 Apêndice 9 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção de Grau 2 de Incapacidade, Fortaleza, 2001 a 2004.**

<b>Código do Bairro</b>	<b>Nome do Bairro</b>	<b>Cluster</b>	<b>P valor</b>	<b>Risco do Cluster</b>	<b>Risco do Bairro</b>
19	Bonsucesso	1	0,0000	3,22	1,48
64	João XXIII	1	0,0000	3,22	2,50
112	Vila Pery	1	0,0000	3,22	0,55
51	Granja Portugal	1	0,0000	3,22	1,47
89	Pq São José	1	0,0000	3,22	4,23
54	Henrique Jorge	1	0,0000	3,22	4,44
66	Jóquei Club	1	0,0000	3,22	1,80
18	Bom Jardim	1	0,0000	3,22	5,80
18	Bom Jardim	2	0,0000	5,80	5,80
25	Castelão	3	0,0003	17,42	17,42
41	Dom Lustosa	4	0,0174	2,49	0,00
54	Henrique Jorge	4	0,0174	2,49	4,44
12	Autran Nunes	4	0,0174	2,49	1,03
10	Ant <sup>o</sup> Bezerra	4	0,0174	2,49	2,71
64	João XXIII	4	0,0174	2,49	2,50
95	Pici	4	0,0174	2,49	2,07
74	Messejana	5	0,0292	3,89	3,89

**8.10 Apêndice 10 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção de Grau 2 de Incapacidade, Fortaleza, 2005 a 2008.**

<b>Código do Bairro</b>	<b>Nome do Bairro</b>	<b>Cluster</b>	<b>P valor</b>	<b>Risco do Cluster</b>	<b>Risco do Bairro</b>
32	Cj Ceará II	1	0,0000	4,41	0,59
31	Cj Ceará I	1	0,0000	4,41	0,73
51	Granja Portugal	1	0,0000	4,41	3,04
50	Granja Lisboa	1	0,0000	4,41	1,10
49	Genibau	1	0,0000	4,41	1,41

18	Bom Jardim	1	0,0000	4,41	6,49
12	Autran Nunes	1	0,0000	4,41	15,46
64	João XXIII	1	0,0000	4,41	0,00
19	Bonsucesso	1	0,0000	4,41	1,87
54	Henrique Jorge	1	0,0000	4,41	2,73
41	Dom Lustosa	1	0,0000	4,41	0,00
108	Siqueira	1	0,0000	4,41	0,58
89	Pq São José	1	0,0000	4,41	5,34
10	Ant <sup>o</sup> Bezerra	1	0,0000	4,41	3,43
112	Vila Pery	1	0,0000	4,41	2,11
25	Castelão	2	0,0988	12,37	12,37
74	Messejana	3	0,3506	3,06	3,35
52	Guajeru	3	0,3506	3,06	0,00
36	Curió	3	0,3506	3,06	3,70
57	Jacarecanga	4	1,0000	3,07	3,07

### 8.11 Apêndice 11 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção de Grau 2 de Incapacidade, Fortaleza, 2009 a 2012.

<b>Código do Bairro</b>	<b>Nome do Bairro</b>	<b>Cluster</b>	<b>P valor</b>	<b>Risco do Cluster</b>	<b>Risco do Bairro</b>
19	Bonsucesso	1	0,0000	2,98	0,88
64	João XXIII	1	0,0000	2,98	1,30
112	Vila Pery	1	0,0000	2,98	1,75
51	Granja Portugal	1	0,0000	2,98	4,48
89	Pq São José	1	0,0000	2,98	8,14
54	Henrique Jorge	1	0,0000	2,98	4,14
66	Jóquei Club	1	0,0000	2,98	1,24
18	Bom Jardim	1	0,0000	2,98	2,97
70	Manoel Sátiro	1	0,0000	2,98	1,30
82	Parangaba	1	0,0000	2,98	1,18
41	Dom Lustosa	1	0,0000	2,98	0,91
71	Maraponga	1	0,0000	2,98	0,00
49	Genibau	1	0,0000	2,98	2,73
12	Autran Nunes	1	0,0000	2,98	2,25
18	Bom Jardim	2	0,0000	4,65	2,97
51	Granja Portugal	2	0,0000	4,65	4,48
89	Pq São José	2	0,0000	4,65	8,14
74	Messejana	3	0,0018	4,62	4,62
12	Autran Nunes	4	0,0025	2,88	2,25
49	Genibau	4	0,0025	2,88	2,73
41	Dom Lustosa	4	0,0025	2,88	0,91
10	Ant <sup>o</sup> Bezerra	4	0,0025	2,88	2,35
54	Henrique Jorge	4	0,0025	2,88	4,14

**8.12 Apêndice 12 – Bairros ordenados por agregados da análise puramente espacial do Coeficiente de Detecção de Grau 2 de Incapacidade, Fortaleza, 2001 a 2012.**

<b>Código do Bairro</b>	<b>Nome do Bairro</b>	<b>Cluster</b>	<b>P valor</b>	<b>Risco do Cluster</b>	<b>Risco do Bairro</b>
19	Bonsucesso	1	0,0000	3,11	1,37
64	João XXIII	1	0,0000	3,11	1,35
112	Vila Pery	1	0,0000	3,11	1,41
51	Granja Portugal	1	0,0000	3,11	2,95
89	Pq São José	1	0,0000	3,11	5,86
54	Henrique Jorge	1	0,0000	3,11	3,83
66	Jóquei Club	1	0,0000	3,11	1,52
18	Bom Jardim	1	0,0000	3,11	4,95
70	Manoel Sátiro	1	0,0000	3,11	0,71
82	Parangaba	1	0,0000	3,11	1,12
41	Dom Lustosa	1	0,0000	3,11	0,32
71	Maraponga	1	0,0000	3,11	1,34
49	Genibau	1	0,0000	3,11	1,85
12	Autran Nunes	1	0,0000	3,11	5,29
19	Bonsucesso	2	0,0000	3,34	1,37
64	João XXIII	2	0,0000	3,34	1,35
112	Vila Pery	2	0,0000	3,34	1,41
51	Granja Portugal	2	0,0000	3,34	2,95
89	Pq São José	2	0,0000	3,34	5,86
54	Henrique Jorge	2	0,0000	3,34	3,83
66	Jóquei Club	2	0,0000	3,34	1,52
18	Bom Jardim	2	0,0000	3,34	4,95
74	Messejana	3	0,0000	3,99	3,99
10	Ant <sup>o</sup> Bezerra	4	0,0000	3,25	2,78
41	Dom Lustosa	4	0,0000	3,25	0,32
12	Autran Nunes	4	0,0000	3,25	5,29
25	Castelão	5	0,0002	7,29	7,29

**8.13 Apêndice 13 – Bairros ordenados por agregados da análise espaço-temporal do Coeficiente de Detecção Geral, Fortaleza, 2001 a 2012.**

<b>Código do Bairro</b>	<b>Nome do Bairro</b>	<b>Cluster</b>	<b>P valor</b>	<b>Risco do Cluster</b>	<b>Risco do Bairro</b>
50	Granja Lisboa	1	0,0000	2,54	2,38
32	Cj Ceará II	1	0,0000	2,54	0,62
108	Siqueira	1	0,0000	2,54	1,29
18	Bom Jardim	1	0,0000	2,54	5,47
51	Granja Portugal	1	0,0000	2,54	3,11
31	Cj Ceará I	1	0,0000	2,54	0,39
23	Canindezinho	1	0,0000	2,54	1,40
49	Genibau	1	0,0000	2,54	2,28

89	Pq São José	1	0,0000	2,54	5,42
19	Bonsucesso	1	0,0000	2,54	1,68
64	João XXIII	1	0,0000	2,54	2,78
33	Cj Esperança	1	0,0000	2,54	1,82
12	Autran Nunes	1	0,0000	2,54	1,65
88	Pq Santa Rosa	1	0,0000	2,54	2,26
87	Pq Presid. Vargas	1	0,0000	2,54	2,26
112	Vila Pery	1	0,0000	2,54	1,18
70	Manoel Sátiro	1	0,0000	2,54	1,41
54	Henrique Jorge	1	0,0000	2,54	2,47
41	Dom Lustosa	1	0,0000	2,54	0,16
10	Ant <sup>o</sup> Bezerra	1	0,0000	2,54	2,85
66	Jóquei Club	1	0,0000	2,54	0,97
71	Maraponga	1	0,0000	2,54	3,53
25	Castelão	2	0,0000	10,21	10,21
74	Messejana	3	0,0000	2,97	2,97
1	Aerolândia	4	0,0000	3,88	3,88

**8.14 Apêndice 14 – Bairros ordenados por agregados da análise espaço-temporal do Coeficiente de Detecção em Menores de 15 Anos, Fortaleza, 2001 a 2012.**

<b>Código do Bairro</b>	<b>Nome do Bairro</b>	<b>Cluster</b>	<b>P valor</b>	<b>Risco do Cluster</b>	<b>Risco do Bairro</b>
18	Bom Jardim	1	0,0000	6,99	8,56
51	Granja Portugal	1	0,0000	6,99	4,59
89	Pq São José	1	0,0000	6,99	6,10

**8.15 Apêndice 15 – Bairros ordenados por agregados da análise espaço-temporal do Coeficiente de Detecção de Grau 2 de Incapacidade, Fortaleza, 2001 a 2012.**

<b>Código do Bairro</b>	<b>Nome do Bairro</b>	<b>Cluster</b>	<b>P valor</b>	<b>Risco do Cluster</b>	<b>Risco do Bairro</b>
19	Bonsucesso	1	0,0000	3,06	1,43
64	João XXIII	1	0,0000	3,06	0,88
112	Vila Pery	1	0,0000	3,06	2,39
51	Granja Portugal	1	0,0000	3,06	3,17
89	Pq São José	1	0,0000	3,06	6,93
54	Henrique Jorge	1	0,0000	3,06	3,38
66	Jóquei Club	1	0,0000	3,06	1,27
18	Bom Jardim	1	0,0000	3,06	4,55
70	Manoel Sátiro	1	0,0000	3,06	1,14
82	Parangaba	1	0,0000	3,06	1,08
41	Dom Lustosa	1	0,0000	3,06	0,63
71	Maraponga	1	0,0000	3,06	0,85
49	Genibau	1	0,0000	3,06	2,44
12	Autran Nunes	1	0,0000	3,06	8,14

25	Castelão	2	0,0001	19,70	19,70
74	Messejana	3	0,0020	4,32	4,32
107	Serrinha	4	0,0334	12,30	12,30

## 9 ANEXOS

## 9.1 Anexo 1 – Ficha de notificação/ Investigação Individual da Hanseníase.

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde		SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO		Nº		
		FICHA DE NOTIFICAÇÃO/ INVESTIGAÇÃO		HANSENÍASE		
<b>Caso confirmado de Hanseníase:</b> pessoa que apresenta uma ou mais das seguintes características e que requer poliquimioterapia: - lesão (ões) de pele com alteração de sensibilidade; acometimento de nervo (s) com espessamento neural; baciloscopia positiva.						
Dados Gerais	1	Tipo de Notificação		2 - Individual		
	2	Agravado/doença		Código (CID10)	3 Data da Notificação	
	4	UF	5 Município de Notificação	Código (IBGE)		
	6	Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)		Código	7 Data do Diagnóstico	
Notificação Individual	8	Nome do Paciente			9	Data de Nascimento
	10	(ou) Idade	11 Sexo	12 Gestante	13 Raça/Cor	
	14	Escolaridade				
	15	Número do Cartão SUS		16 Nome da mãe		
	Dados de Residência	17	UF	18 Município de Residência	Código (IBGE)	19
20		Bairro		21	Logradouro (rua, avenida,...)	
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		Pais (se residente fora do Brasil)				
<b>Dados Complementares do Caso</b>						
Dados Clínicos	31	Nº de Prontuário		32 Ocupação		
	33	Nº de Lesões Cutâneas	34	Forma Clínica	35	Classificação Operacional
Atendimento	37	Avaliação do Grau de Incapacidade Física no Diagnóstico				
	38	Modo de Entrada				
	39	Modo de Detecção do Caso Novo				
Dados Lab.	40	Baciloscopia				
Tratamento	41	Data do Início do Tratamento		42		Esquema Terapêutico Inicial
	43	Número de Contatos Registrados				
Med. Cont.						
Observações adicionais:						
Investigador	Município/Unidade de Saúde			Código da Unid. de Saúde		
	Nome		Função		Assinatura	
	Hanseníase		Sinan NET		SVS 30/10/2007	

## 9.2 – Parecer do comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do Ceará.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
CEARÁ/ PROPEAQ



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** PADRÕES EPIDEMIOLÓGICOS E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA HANSENÍASE NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA, 2001 A 2012

**Pesquisador:** Aline Lima Brito

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 34536214.5.0000.5054

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 782.142

**Data da Relatoria:** 04/09/2014

#### Apresentação do Projeto:

A hanseníase é uma doença infecciosa, negligenciada, crônica e de evolução lenta, causada por *Mycobacterium leprae*. Representa uma das principais doenças infecciosas que acomete a população mundial e, apesar de todos os esforços governamentais, ainda é um problema de saúde pública no mundo, principalmente no Brasil (ARAUJO, 2003; BRASIL, 2010a; SOUZA, 1997; WERNECK et al., 2011). O diagnóstico da hanseníase é basicamente clínico e epidemiológico, baseado nos antecedentes e condições de vida do indivíduo. Realiza-se exame dermatoneurológico a fim de encontrar lesões ou regiões da pele que apresentem alteração de sensibilidade e/ou comprometimento (sensitivo e/ou motor) de nervos periféricos (ARAUJO, 2003; CUNHA, 2002). Será realizado um estudo ecológico, com análise temporal e espacial de dados secundários, de casos de hanseníase, no período de 2001 a 2012.

#### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:**

Caracterizar os padrões epidemiológicos e clínico-operacionais da hanseníase, bem como fluxo para diagnóstico e a distribuição espaço-temporal dos seus indicadores, no município de Fortaleza, no período de 2001 a 2012.

**Objetivo Secundário:**

**Endereço:** Rua Cel. Nunes de Melo, 1127

**Bairro:** Rodolfo Teófilo

**CEP:** 60.430-270

**UF:** CE

**Município:** FORTALEZA

**Telefone:** (85)3366-8344

**Fax:** (85)3223-2903

**E-mail:** comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 782.142

1-Descrever os padrões epidemiológicos e clínico-operacionais da hanseníase, além da tendência temporal.  
2- Caracterizar a distribuição espacial dos indicadores epidemiológicos e clínico-operacionais da hanseníase nos bairros de Fortaleza. 3- Descrever o fluxo de pessoas afetadas pela hanseníase, entre bairros de residência e Unidade de Saúde de notificação.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:****Riscos:**

Apesar de se tratar de dados secundários onde não há divulgação dos dados de pessoas dos casos, ainda há riscos mínimos quanto aos mesmos.

**Benefícios:**

Implicância nas ações de saúde voltadas para o controle da hanseníase

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa relevante para a área de saúde com ênfase nas ações voltadas para o controle da hanseníase.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram apresentados.

**Recomendações:**

Não se aplica.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não se aplica.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:****Endereço:** Rua Cel. Nunes de Melo, 1127**Bairro:** Rodolfo Teófilo**CEP:** 60.430-270**UF:** CE**Município:** FORTALEZA**Telefone:** (85)3366-8344**Fax:** (85)3223-2903**E-mail:** comepe@ufc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
CEARÁ/ PROPESQ



Continuação do Parecer 782.142

FORTALEZA, 08 de Setembro de 2014

Dr. Fernando A. Frota Bezerra  
Coordenador do Comitê  
de Ética em Pesquisa  
COMPEA/UFCE

Assinado por:

FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA  
(Coordenador)

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1127

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-270

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3306-8344

Fax: (85)3223-2003

E-mail: comep@ufc.br

### 9.3 Liberação dos dados pelo Ministério da Saúde

SIPAR – MINISTÉRIO DA SAÚDE

Registro Número:

25000.111. 811 /2013– 99

Memorando nº 223/2013-CGHDE/DEVEP/SVS/MS

Brasília, 08 de julho de 2013.

Ao: DEVEP/SVS/MS

Assunto: **Banco de Dados Hanseníase 2001 – 2012.**

Em atendimento à demanda do SIC recebida no dia 25 de junho de 2013, da Sr<sup>a</sup> Lorena, encaminho anexo o CD com o Banco Nacional de Dados em Hanseníase completo, referente ao período de 2001 a 2012 no formato DBF, com todas as informações (exceto dados individuais) por ano de notificação.

Atenciosamente,



**Rosa Castália França Ribeiro Soares**  
Coordenadora

Coordenação Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação

**10 ARTIGOS****10.1 – Artigo 1: Submetido a Revista Brasileira de Epidemiologia**

**TENDÊNCIA TEMPORAL DA HANSENÍASE NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA, CEARÁ -  
BRASIL: EPIDEMIOLOGIA E ANÁLISE POR PONTOS DE INFLEXÃO, 2001 A 2012  
EPIDEMIOLOGY AND TEMPORAL TRENDS OF LEPROSY IN FORTALEZA, CEARÁ,  
BRAZIL: EPIDEMIOLOGY BY JOINPOINT ANALYSIS, 2001-2012**

**Autores:**

Aline Lima Brito <sup>1</sup>; Lorena Dias Monteiro <sup>1,2</sup>; Alberto Novaes Ramos Jr <sup>1</sup>; Jorg Heukelbach <sup>1,3</sup>; Carlos Henrique Alencar <sup>1</sup>

1 – Departamento de Saúde Comunitária. Faculdade de Medicina. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil

2 – Secretaria de Estado da Saúde do Tocantins, Palmas, Brasil

3 – School of Public Health, Tropical Medicine and Rehabilitation Sciences, James Cook University, Townsville, Australia

**Autor Correspondente:**

Aline Lima Brito, Departamento de Saúde Comunitária, Universidade Federal do Ceará, Rua Professor Costa Mendes, 1608. 5º andar. Bairro: Rodolfo Teófilo. Fortaleza-CE. CEP: 60430-140. Email: [aline.brito@hotmail.com](mailto:aline.brito@hotmail.com)

**Resumo**

O objetivo deste estudo foi caracterizar aspectos epidemiológicos e tendência temporal da hanseníase, no município de Fortaleza de 2001 a 2012. Foram registrados 9.658 casos novos cuja tendência foi realizada pelo modelo de regressão do Joinpoint. O coeficiente de detecção geral apresentou tendência decrescente (APC= -4,0; IC95%: -5,6 a -2,3). O coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade (APC= -1,4; IC95%: -5,4 a 2,8) e o coeficiente de detecção de grau 2 de incapacidade (APC= -0,8; IC95%: -4,5 a 3,1) foram estáveis. A proporção do sexo feminino foi decrescente (APC= -1,5; IC95%: -2,3 a -0,8). As proporções de casos multibacilares a partir de 2005 (APC=1,4; IC95%: 0,6 a 2,3) e de casos virchowianos a partir de 2004 (APC=6,0; IC95%: 3,4 a 8,6) foram crescentes. Houve estabilidade na proporção de casos com grau 1 (APC=1,4; IC95%: -0,9 a 3,7) e grau 2 de incapacidade (APC=3,7; IC95%: -0,1 a 7,8). Apesar da tendência à redução na detecção geral, mantém-se a dinâmica de transmissão no município além de sinalizar para diagnóstico tardio.

**Palavras-chave:** Epidemiologia, Hanseníase, Ceará, Tendência, Controle de Doenças Transmissíveis, Prevenção de Doenças Transmissíveis

**Abstract**

The objective of this study was to characterize epidemiological and temporal trends of leprosy in the city of Fortaleza from 2001 to 2012. We recorded 9,658 new cases whose tendency was performed by Joinpoint the regression model. The overall detection rate showed a declining trend (APC= -4.0; IC95%: -5.6 a -2.3). The detection rate in children under 15 years of age (APC= -1.4; IC95%: -5.4 a 2.8) and the degree of detection rate 2 disabilities (APC= -0.8; IC95%: -4.5 a 3.1) were stable. The proportion of female patients was descending (APC= -1.5; IC95%: -2.3 a -0.8). The proportion of MB cases from 2005 (APC =1.4, 95% CI: 0.6 a 2.3) and lepromatous cases since 2004 (APC = 6.0; 95% CI: 3.4 a 8.6) were increasing. There was stability in the proportion of cases with grade 1 (APC=1.4; IC95%: -0.9 a 3.7) and grade 2 disability (APC=3.7; IC95%: -0.1 a 7.8). Despite the trend toward a reduction in the general discovery, remains the transmission dynamics in the city, as well as indicating to late diagnosis.

**Key words:** Epidemiology, Leprosy, Ceara, Trends, Communicable Disease Control, Communicable Disease Prevention

## Introdução

Apesar dos avanços no controle da hanseníase em países endêmicos nas três últimas décadas, a detecção contínua de casos novos tem sido um dos grandes desafios para reduzir a carga da doença como problema de saúde pública<sup>1,2</sup>. Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) para 2013 destacaram a Índia e o Brasil como os países que mais registraram casos no mundo, com 126.913 e 31.044 casos novos, respectivamente. O Brasil apresentava coeficiente de detecção geral de 15,44 casos por 100 mil habitantes, para o mesmo ano, considerado elevado em comparação aos demais países do mundo<sup>3</sup>. O país possui a maior carga da doença no continente americano, englobando 93,8% dos casos notificados no continente<sup>2,3</sup>. A região Nordeste do Brasil é a terceira região com maior coeficiente de detecção geral (23,8/100 mil habitantes), considerada de alta endemicidade para hanseníase<sup>4</sup>. Nessa região, destaca-se o estado do Ceará, que em 2013 notificou 2.069 casos novos, com um coeficiente de detecção de 24/100 mil habitantes<sup>5</sup>.

O município de Fortaleza, capital do estado do Ceará, é considerado prioritário para o controle da hanseníase no país<sup>6</sup>. Representa município com a maior densidade demográfica do país e, de forma significativa, com grande desigualdade social<sup>7</sup>. A análise das características epidemiológicas da hanseníase, intimamente relacionada a questões de vulnerabilidade social<sup>8,9</sup>, é relevante e plenamente justificável. Nesta perspectiva, este estudo objetiva caracterizar os aspectos epidemiológicos e a tendência temporal da hanseníase, no município de Fortaleza, no período de 2001 a 2012.

## **Métodos**

### *Área do estudo*

A cidade de Fortaleza, capital do estado do Ceará, está localizada na região nordeste do país. Em 2013, Fortaleza teve uma população estimada de 2.5 milhões de pessoas, possuindo 314.930 km<sup>2</sup> de extensão e densidade demográfica de 7.786,44 habitantes por km<sup>2</sup>. O município é constituído por 119 bairros<sup>7</sup>.

### *Desenho e população de estudo*

Trata-se de um estudo ecológico de base temporal, foram incluídos todos os casos novos detectados e residentes no município de Fortaleza e notificados no período de 2001 a 2012, totalizando 9.658 casos.

### *Fonte de dados*

Os dados foram coletados a partir da base de dados do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) do município de Fortaleza. Foram incluídos casos novos de hanseníase notificados no período de 1º de janeiro de 2001 a 31 de dezembro de 2012, residentes em Fortaleza no momento do diagnóstico. Essas informações foram obtidas formalmente junto à Coordenação Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação do Ministério da Saúde - CGHDE-MS.

Os dados populacionais para construção dos indicadores epidemiológicos foram obtidos a partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) com base em dados dos censos da população do município (2010) e estimativas populacionais para os anos intercensitários (2001 a 2012)<sup>10</sup>.

### *Análise de dados*

A caracterização epidemiológica foi realizada com base nos indicadores de monitoramento e avaliação da hanseníase para todos os anos do estudo. Os indicadores selecionados foram aqueles preconizados pelo Ministério da Saúde (Secretaria de Vigilância em Saúde), segundo Portaria Ministerial 3025 de 2010, para avaliação e monitoramento da hanseníase: coeficiente de detecção geral por 100 mil habitantes (indica magnitude da doença); coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade por 100 mil habitantes (indica transmissão ativa); coeficiente de casos novos com grau 2 de incapacidade física por 100 mil habitantes (indica diagnóstico tardio); proporção de casos do sexo feminino; proporção de casos multibacilares (MB) e forma clínica (indica expansão da endemia).

Para a comparação entre as proporções utilizou-se o teste do qui quadrado de Pearson, por meio do software Stata 11.2 (Stata Corporation, College Station, USA). Além disso, foi calculada a razão de prevalência e o intervalo de confiança de 95%.

Para a análise de tendências buscou-se identificar a equação de regressão que melhor descreveu a relação existente entre a variável independente (ano) e a variável dependente (indicadores). Essa análise foi realizada também por meio do software Stata 11.2. As tendências foram consideradas estatisticamente significativas quando os modelos apresentassem valor de  $p < 0,05$  e maior coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Foi utilizado o cálculo do incremento anual (APC) dos indicadores do período total, 2001 a 2012, a partir do modelo de regressão por pontos de inflexão (*Joinpoint regress*) utilizando o *Joinpoint Regress Program* versão 4.1.0<sup>11</sup>.

A análise do APC utiliza pontos de inflexão baseado em um algoritmo que testa se uma linha de múltiplos segmentos é significativamente melhor do que uma linha reta ou uma linha com menos segmentos. A análise de regressão *joinpoint* une uma série de linhas retas em uma escala logarítmica a fim de detectar a tendência do valor anual do indicador. A análise iniciou

com o número mínimo de *joinpoints* (linha reta) e foi testado no sentido de avaliar se um ou mais *joinpoints* eram significativos e se deveriam ser adicionados ao modelo. Cada *joinpoint* (se houver) indica uma alteração estatisticamente significativa na inclinação da reta<sup>11</sup>.

#### *Aspectos éticos*

Apesar de lidar com dados secundários onde não há identificação de participantes, e não há conflito de interesses, este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará sob o parecer número 782.142 de 4 de julho de 2014.

## Resultados

No período de 2001 a 2012, foram registrados em total 9.658 casos novos de hanseníase em Fortaleza. Desses, 677 (7%) eram menores de 15 anos de idade. A proporção de casos novos do sexo masculino foi de 4.890 (50,6%). Os resultados indicam tendência decrescente do coeficiente de detecção geral ( $R^2 = 0,783$ ;  $p < 0,001$ ), Figura 1. Verificou-se estabilidade para o coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade ( $R^2 = 0,080$ ;  $p = 0,686$ ) e para o coeficiente de detecção em casos com grau 2 de incapacidade física ( $R^2 = 0,088$ ;  $p = 0,662$ ) (Tabela 1).

A proporção de casos do sexo feminino apresentou tendência decrescente ( $R^2 = 0,738$ ;  $p < 0,001$ ). Já a proporção de casos com classificação operacional do tipo MB apresentou estabilidade ( $R^2 = 0,012$ ;  $p = 0,945$ ) apresentada na Figura 1. Esta, porém, apresentou um ponto de inflexão ao longo do período, com uma tendência decrescente significativa de 2001 a 2005 (APC=-2,8; IC95%: -4,5 a -1,0) e tendência crescente significativa de 2005 a 2012 (APC=1,4; IC95%: 0,6 a 2,3) (Tabela 1).

A proporção de casos com a forma clínica indeterminada se mostrou estável ( $R^2 = 0,341$ ;  $p = 0,154$ ). Entretanto, para a regressão *joinpoint* esse indicador mostrou uma tendência crescente significativa ao longo de todo o período (APC= 3,6; IC95%:-0,3 a 7,0). Nos casos classificados na forma clínica virchowiana verificou-se tendência crescente ( $R^2 = 0,482$ ;  $p = 0,012$ ), Figura 2. No entanto, este mesmo indicador apresentou um ponto de inflexão ao longo do período, tendência decrescente não significativa de 2001 a 2004 (APC=-8,0; IC95%: -18,0 a 3,3) e tendência crescente significativa de 2004 a 2012 (APC=6,0; IC95%: 3,4 a 8,6), Tabela 1.

Identificou-se tendência decrescente para a proporção de casos novos com grau 0 de incapacidade física ( $R^2 = 0,526$ ;  $p = 0,008$ ) e estável para a proporção de casos com grau 1 ( $R^2 =$

0,285;  $p=0,222$ ). Foi estável também a proporção de casos com grau 2 de incapacidade ( $R^2=0,349$ ;  $p=0,043$ ), Figura 3.

## DISCUSSÃO

A transmissão da hanseníase mantém-se como um problema de saúde pública no município de Fortaleza, pois apesar da tendência de redução na detecção geral, houve estabilidade na tendência verificada em crianças menores de 15 anos de idade. Ademais, a tendência de aumento para os casos com grau 2 de incapacidade física evidencia o diagnóstico tardio e manutenção de fontes de infecção ao longo do tempo.

O decréscimo significativo no coeficiente de detecção de casos de hanseníase no município de Fortaleza representa um indicativo de redução na força de morbidade, magnitude e tendência da endemia<sup>12</sup>. Entretanto, esse resultado não deve ser analisado isoladamente, já que pode ser decorrido de falhas operacionais nos serviços, incluindo erros diagnósticos<sup>13,14</sup>. Apesar dessa aparente redução, esse indicador passou de uma situação de hiperendemicidade ( $\geq 40,0/100$  mil habitantes) em 2001 para alta endemicidade (20,00 a 39,99/100 mil habitantes) em 2012, segundo os padrões da Organização Mundial de Saúde (OMS), mostrando ainda a gravidade do problema<sup>15,16</sup>. Esses resultados indicam uma situação de vulnerabilidade do município quanto ao controle da doença, sabendo-se que eles podem ter ocorrido devido à continuidade na transmissão ou também pela detecção tardia de casos. Essas características são reforçadas quando sustenta-se a circulação do bacilo pela transmissão ativa ainda presente, com aumentos dos casos MB e ocorrência de casos em crianças<sup>12</sup>.

A estabilidade do coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade prediz a força da transmissão recente da endemia e sua tendência, indicando a existência de focos ativos de transmissão e exposição precoce ao bacilo<sup>12</sup>. Ele sinaliza, também, a transmissibilidade da hanseníase em uma região e tem estreita relação com a gravidade da endemia na área em questão<sup>13,15,17,18</sup>. Esse indicador não acompanha a redução da detecção para a população geral. Com isso, percebe-se uma fragilidade na vigilância e controle da hanseníase, sabendo-se que é

considerada uma doença de adultos, devido seu longo período de incubação<sup>15,19</sup>.

Adicionalmente, tem-se uma tendência estável do coeficiente de grau 2 de incapacidade física, fato esse que sugere uma permanência de casos diagnosticados tardiamente, mesmo com uma tendência geral à redução dos casos notificados. Esse indicador permite avaliar a efetividade das atividades de detecção oportuna e/ou precoce dos casos. Esse coeficiente é um dos mais eficazes em avaliar ocorrência de incapacidades físicas da hanseníase em uma população. Apesar de não estabelecer parâmetros de controle, preconiza-se que ele deve estar em redução<sup>3</sup>, fato contrastante com os resultados deste estudo.

Apesar de não haver padrão de ocorrência da hanseníase por sexo, muitos estudos, incluindo este, apontam para maior acometimento no sexo feminino<sup>20,21</sup>. No entanto, os resultados aqui apresentados, assim como demonstrado em Duarte-Cunha, Souza-Santos<sup>22</sup>, apresentaram uma redução na proporção de casos do sexo feminino ao longo do tempo que, apesar de significativa, não demonstra alterações significativas de um ano para o outro. Uma explicação possível para esse achado é que, atualmente, os casos diagnosticados do sexo masculino podem representar detecção tardia.

Essa perspectiva é confirmada pela associação do sexo masculino com o grau de incapacidade física, em uma razão de prevalência de 1,56 para o grau 2 de incapacidade física nessa população ( $p < 0,001$ ), como descrito anteriormente<sup>19</sup>. Algumas particularidades dessa população para tais achados podem ser mencionadas, como sua maior dificuldade em procurar atenção na rede de serviços de saúde, além do medo de perder sua fonte de renda por causa do estigma que envolve a hanseníase<sup>19,23</sup>.

A tendência da proporção de casos multibacilares, de acordo com a figura 2, traduz mudança no padrão da endemia. A utilização da regressão *joinpoint* permitiu visualizar essa alteração. Apesar de não haver diferença significativa em termos percentuais de um ano para outro, até 2005 percebia-se uma tendência decrescente deste indicador, o que pode ter sido influenciado

por uma mudança operacional do manejo clínico dos casos MB, que de fato foi proposta pela OMS, reduzindo o tempo de tratamento de 24 para 12 meses, ou ainda, por uma detecção ativa de casos da doença<sup>1,24</sup>.

No entanto, a partir de 2005, a proporção de casos MB aumentou significativamente.

Adicionalmente, ao relacionar esse indicador com o sexo masculino, já que a forma MB apresentou uma razão de 1,78 vezes maior para este sexo ( $p < 0,001$ ), enfatiza-se a sugestão da endemia estar sendo influenciada por um aumento na detecção tardia nos homens. Aumento de casos MB contribui para a continuidade na dinâmica de transmissão da doença, por representarem o principal grupo capaz de infectar os indivíduos não tratados, corroborando com os altos níveis da doença em menores de 15 anos de idade<sup>25,26</sup>.

Além disso, casos MB possuem maior probabilidade de desenvolver incapacidades físicas, assim como lesões neurais, e esse fato está associado ao diagnóstico tardio<sup>27-30</sup>. Todos esses fatores ratificam a necessidade de medidas de controle mais efetivas no município<sup>31</sup>, já que a atual situação demonstra a existência de focos transmissores da doença e continuidade na geração de novos casos.

Entre os casos MB, há que se destacar o aumento progressivo nos últimos anos dos casos classificados na forma clínica virchowiana. Sabe-se que é um dos grupos com expressão de maior carga bacilar, favorecendo a livre disseminação do bacilo<sup>15,32</sup>. Esses casos são os que apresentam maior chances de desenvolver incapacidade físicas por causa da doença ou de potencializá-las pela maior ocorrência de episódios reacionais<sup>19,33,34</sup>.

A tendência crescente da proporção de casos na forma indeterminadas indica também situação de vulnerabilidade da população de Fortaleza. Sabe-se que essa forma indica fase inicial da doença e acomete indivíduos que têm uma boa resposta imune<sup>35</sup>. Com isso, um predomínio de casos da forma indeterminada é mais um indicativo de expansividade e endemicidade da hanseníase no município<sup>15,26</sup>.

Os casos diagnosticados com algum grau de incapacidade física indicam diagnóstico tardio antes mesmo do início da poliquimioterapia<sup>15,36</sup>. A situação de Fortaleza se agrava quando a proporção de casos com grau 1 e 2 de incapacidade não acompanha a tendência decrescente da detecção geral, sinalizando mais uma vez diagnóstico tardio e provável endemia oculta. A proporção de casos com grau 2 de incapacidade física tem sido utilizada mais recentemente como uma forma de avaliar a precocidade do diagnóstico da doença e nessa avaliação apresentou uma média acima dos parâmetros preconizados pela OMS - alto:  $\geq 10\%$ , médio: 5-9,9% e baixo:  $< 5\%$ <sup>12</sup>. Não obstante esse perfil de endemicidade, sua tendência de aumento não permite uma expectativa de melhora em um futuro próximo considerando-se a história natural da hanseníase.

O diagnóstico tardio relacionado à hanseníase é reflexo de que os serviços de saúde no município não estão conseguindo captar e tratar todos os casos precocemente, contribuindo para uma permanência de pessoas sem tratamento, favorecendo um aumento na prevalência oculta da doença<sup>15</sup>. Além disso, sinaliza a baixa sensibilidade da população em geral para a síndrome clínica associada à hanseníase. Baixa escolaridade, precárias condições socioeconômicas e demora na procura pelo diagnóstico são fatores que geralmente se relacionam com regiões que apresentam diagnóstico tardio<sup>30,37</sup>. Soma-se a esses fatores um possível despreparo dos profissionais atuantes nos serviços de saúde, em especial na atenção básica, para lidar com casos de hanseníase.

Apesar de um significativo aumento da cobertura populacional das equipes de saúde da família em Fortaleza, com pouco mais de 15% em 2001 para 33% em 2012, e além da cobertura ser baixa ela ainda está restrita a algumas áreas da cidade<sup>7,38</sup>, percebe-se uma insuficiência destes serviços na captação e diagnóstico precoce dos casos. Torna-se de suma importância a qualificação dos profissionais de saúde e torná-los cada vez mais aptos para o diagnóstico e tratamento oportuno<sup>14</sup>.

A interpretação dos resultados deve levar em consideração que esse estudo pode apresentar limitações decorrentes da utilização de dados secundários do SINAN. Esses dados apesar de terem sua importância definida, estão sujeitos a subnotificações, além de erros eventuais por problemas de completude e consistência, traduzindo problemas de quantidade e qualidade da informação. Entretanto, a abordagem destes dados é de grande relevância para o desenvolvimento de ações de vigilância em saúde no país. A utilização de abordagem mais sensível para análise de tendências traz elementos inéditos para a composição de análises epidemiológicas nos cenários de Fortaleza.

## **Conclusão**

O presente estudo confirma a manutenção da carga da hanseníase em Fortaleza, com transmissão ativa de *M. leprae* e detecção tardia considerável. Reafirma-se, portanto, a necessidade de potencializar medidas focalizadas e efetivas a fim de promover o controle da doença no município, em especial na rede de atenção básica.

Ademais, reforça-se a necessidade de realização de estudos que explorem com maior profundidade as características da hanseníase em Fortaleza, buscando fatores locais específicos, epidemiológicos e operacionais, que estejam relacionados à manutenção da endemia.

## Referências

1. BRASIL. Situação epidemiológica da hanseníase no Brasil – análise de indicadores selecionados na última década e desafios para eliminação, nº 11. Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde 2013;44:12.
2. Rodrigues LC, Lockwood DN. Leprosy now: epidemiology, progress, challenges, and research gaps. *The Lancet infectious diseases*. 2011;11(6):464-70.
3. WHO. World Health Organization. Global leprosy situation, 2014. *Wkly Epidemiol Rec*. 2014;89:389-400.
4. BRASIL. Situação Epidemiológica da Hanseníase. Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde. 2013.
5. CEARÁ. Informe Epidemiológico Hanseníase. Secretaria de Saúde do Estado do Ceará Coordenadoria de Promoção e Proteção à Saúde Núcleo de Vigilância Epidemiológica. 2014:9.
6. BRASIL. Plano integrado de ações estratégicas de eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde pública, tracoma como causa de cegueira e controle das geohelmintíases : plano de ação 2011-2015. Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Vigilância em Doenças Transmissíveis. 2012:104.
7. IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. 2014.
8. Entezarmahdi R, Majdzadeh R, Foroushani AR, Nasehi M, Lameei A, Naieni KH. Inequality of Leprosy Disability in Iran, Clinical or Socio-Economic Inequality: An Extended Concentration Index Decomposition Approach. *International journal of preventive medicine*. 2014;5(4):414.

9. Kerr-Pontes LRS, Barreto ML, Evangelista CMN, Rodrigues LC, Heukelbach J, Feldmeier H. Socioeconomic, environmental, and behavioural risk factors for leprosy in North-east Brazil: results of a case-control study. *International journal of epidemiology*. 2006;35(4):994-1000.
10. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2014. Available from: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil>  
Acesso em: 12 mar. 2014.
11. Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Statistics in medicine*. 2000;19(3):335-51.
12. BRASIL. Guia de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde. 2014:812.
13. Lombardi C. Hanseníase: epidemiologia e controle: Convênio IMESP/SAESP; 1990.
14. Amaral EP, Lana FCF. Análise espacial da Hanseníase na microrregião de Almenara, MG, Brasil. *Rev Bras Enfermagem*. 2008;61(spe):701-7.
15. BRASIL. Guia de Vigilância Epidemiológica. Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Vigilância Epidemiológica. 2009:Cad. 7. p. 1-28.
16. WHO. World Health Organization. Estratégia Global Aprimorada para Redução Adicional da Carga da Hanseníase (2011-2015). BRASIL Ministério da Saúde Departamento de Vigilância Epidemiológica. 2010.
17. Andrade V, Sabroza PC, Araújo A. Fatores associados ao domicílio e à família na determinação da hanseníase, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 1994;10 (Supl. 2).
18. Alencar CH, Barbosa JC, Ramos Júnior AN, Alencar MJF, Pontes RJS, Castro CGJ, et al. Hanseníase no município de Fortaleza, CE, Brasil: aspectos epidemiológicos e operacionais em menores de 15 anos (1995-2006). *Rev Bras Enferm*. 2008;61(spe):694-700.

19. Moschioni C, Antunes CMdF, Grossi MAF, Lambertucci JR. Risk factors for physical disability at diagnosis of 19,283 new cases of leprosy. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2010;43:19-22.
20. GOMES CCD, PONTES MAdA, GONÇALVES HdS, PENNA GO. Perfil clínico-epidemiológico dos pacientes diagnosticados com hanseníase em um centro de referência na região nordeste do Brasil *An Bras Dermatol*. 2005;80(Supl 3):S283-S8.
21. Souza VB, Silva MRF, Silva LMS, Torres RAM, Gomes KWL, Fernandes MC, et al. Perfil epidemiológico dos casos de hanseníase de um centro de saúde da família-doi: 10.5020/18061230.2013. p110. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*. 2013;26(1):109-15.
22. Duarte-Cunha M, Souza-Santos R, de Matos HJ, de Oliveira MLW. Aspectos epidemiológicos da hanseníase: uma abordagem espacial. *Cad saúde pública*. 2012;28(6):1143-55.
23. Melão S, Blanco LFDO, Mounzer N, Veronezi CCD, Simões PWTdA. Perfil epidemiológico dos pacientes com hanseníase no extremo sul de Santa Catarina, no período de 2001 a 2007. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2011;44:79-84.
24. Association IFoA-L. A interpretação dos indicadores epidemiológicos da lepra [CD-ROM]. London: International Federation of Anti-Leprosy Association. 2002.
25. Silva DRX, Ignotti E, Souza-Santos R, Hacon SdS. Hanseníase, condições sociais e desmatamento na Amazônia brasileira. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2010;27:268-75.
26. Neto FRGX, Liberato BTG, Martins FR, Martins AF, Carvalho Filho JP, da Silva MGC. EPIDEMIOLOGIA DA HANSENÍASE NO MUNICÍPIO DE CARIRÉ-CEARÁ, 2001 A 2010. *Gestão e Saúde*. 2013;4(3):pag. 829-42.

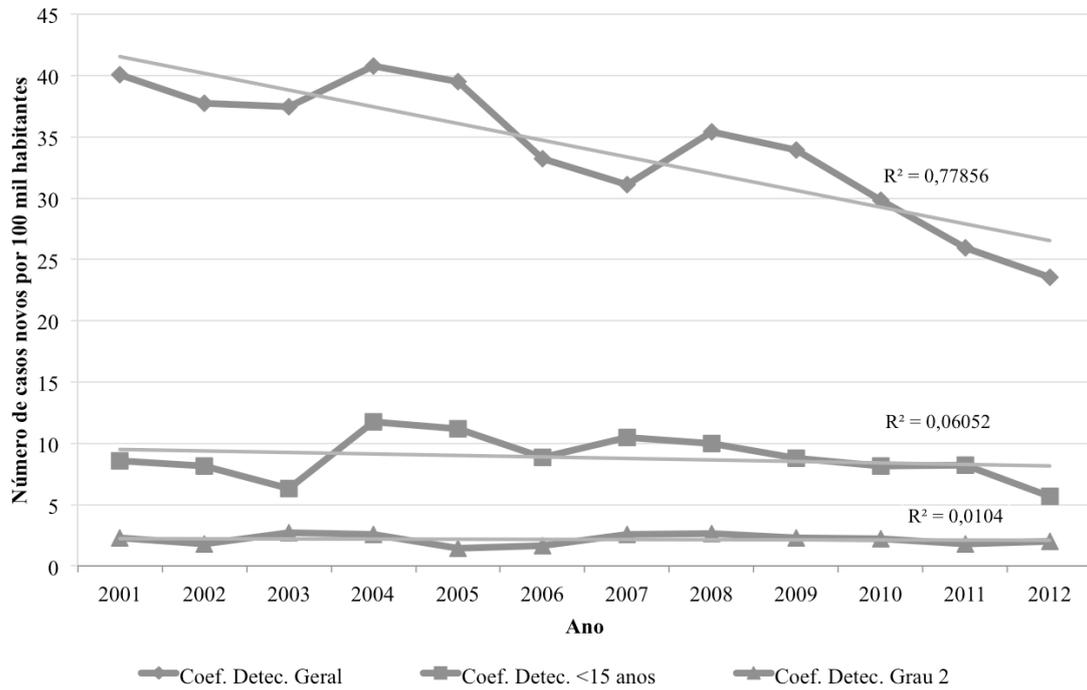
27. Mantellini GG, Gonçalves A, Padovani CR. Incapacidades físicas em hanseníase: coisa do passado ou prioridade na prevenção. *Hansen int.* 2009;34(2).
28. Monteiro LD, Alencar CH, Barbosa JC, Braga PB, Castro MD, Jorg H. Incapacidades físicas em pessoas acometidas pela hanseníase no período pós-alta da poliquimioterapia em um município no Norte do Brasil Physical disabilities in leprosy patients after. *Cad Saúde Pública.* 2013;29(5):909-20.
29. Monteiro LD, Alencar CH, Barbosa JC, Novaes CCBS, Silva RdCPd, Heukelbach J. Limited activity and social participation after hospital discharge from leprosy treatment in a hyperendemic area in north Brazil. *Revista Brasileira de Epidemiologia.* 2014;17(1):91-104.
30. Monteiro LD, Martins-Melo FR, Brito AL, Lima MS, Alencar CH, Jorg H. Tendências da hanseníase no Tocantins, um estado hiperendêmico do Norte do Brasil, 2001-2012. *Cad Saúde Pública.* 2014;(No Prelo).
31. Alencar CH, Ramos Júnior AN, Barbosa JC, Kerr LR, Oliveira M, Heukelbach J. Persisting leprosy transmission despite increased control measures in an endemic cluster in Brazil: the unfinished agenda. *Leprosy review.* 2012a;83(4):344-53.
32. BRASIL. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso. Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Vigilância Epidemiológica. 2010;8. ed. rev. Brasília: Ministério da Saúde.
33. Antonio JR, Soubhia RMC, Paschoa VDA, Oliveira GBd, Rossi NCP, Maciel MG, et al. Avaliação epidemiológica dos estados reacionais e incapacidades físicas em pacientes com hanseníase na cidade de São José do Rio Preto. *Arq ciênc saúde.* 2011;18(1):9-14.
34. Ramos JMH, Souto FJD. Incapacidade pós-tratamento em pacientes hansenianos em Várzea Grande, Estado de Mato Grosso. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2010;43(3):293-7.
35. Souza CS. Hanseníase: formas clínicas e diagnóstico diferencial. *Medicina, Ribeirão Preto.* 1997;30(3):325-34.

36. Amaral EP, Lana FCF, Neves A, Saldanha SL, Lanza FM. Desenvolvimento de incapacidades físicas decorrentes da hanseníase no Vale do Jequitinhonha, MG. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2008;16(6).
37. Sales AM, Hacker MdAVB, Sarno EN, Duppre NC, Nery JAC, Albuquerque ECA, et al. Pacientes em centro de referência para Hanseníase: Rio de Janeiro e Duque de Caxias, 1986-2008. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2012;17(9):2533-41.
38. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência em Saúde. Departamento de Atenção Básica. Disponível em: [http://dab.saude.gov.br/portaldab/historico\\_cobertura\\_sf](http://dab.saude.gov.br/portaldab/historico_cobertura_sf) [26 de Outubro de 2014.].

**Figura 1:**

Tendência da detecção de casos novos de hanseníase no município de Fortaleza, 2001 a 2012

/ Trend detection rate of new cases of leprosy in the city of Fortaleza, 2001-2012.



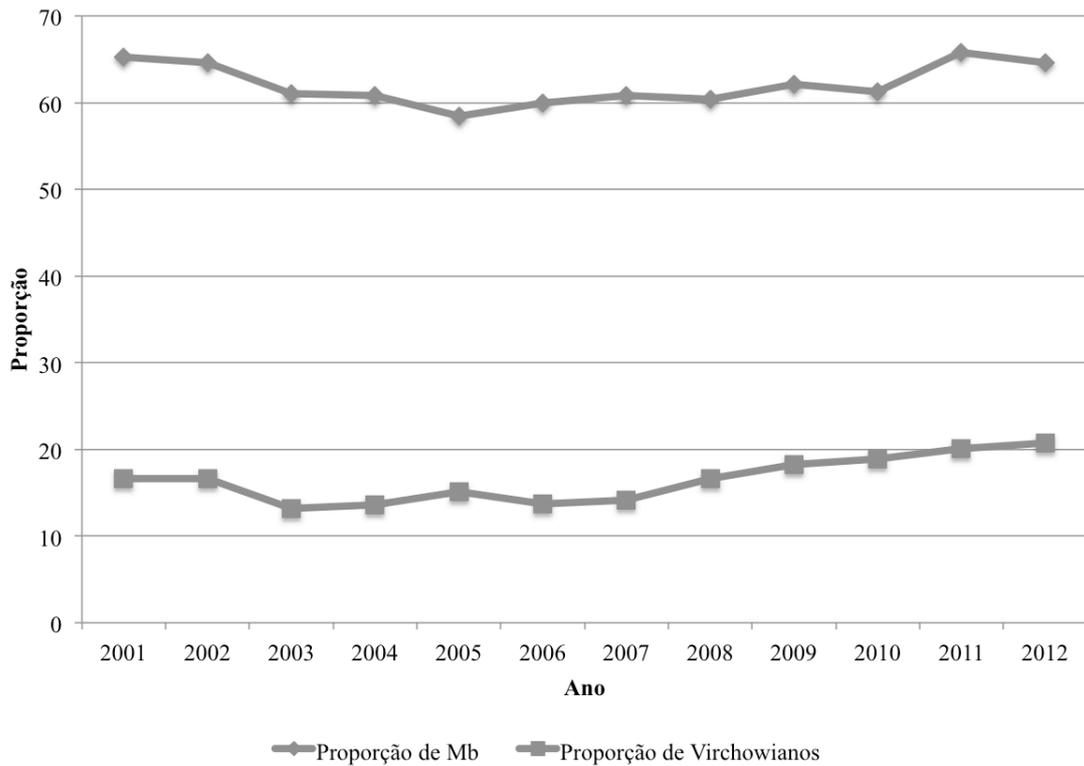
**Tabela 1:**

Tendência dos indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase, segundo modelo do Joinpoint. Fortaleza, 2001 a 2012 / Trend of epidemiological and operational indicators of leprosy, second Joinpoint model. Fortaleza, 2001-2012.

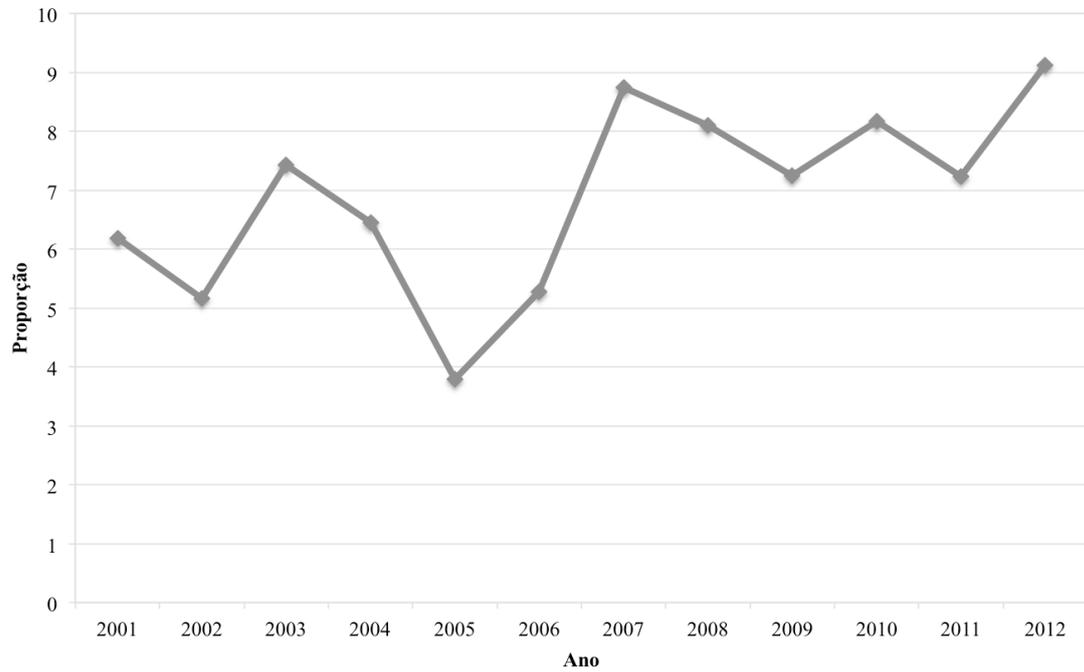
Indicador	Tendência 1			Tendência 2			Período total	
	Período	APC	IC	Período	APC	IC	AAPC	IC
<b>Coefficiente de detecção geral</b>	2001-2012	-4,0*	-5,6 a -2,3	-	-	-	-4,0*	-5,6 a -2,3
<b>Coefficiente de detecção em menores de 15 anos</b>	2001-2012	-1,4	-5,4 a 2,8	-	-	-	-1,4	-5,4 a 2,8
<b>Coefficiente de detecção em casos com grau 2</b>	2001-2012	-0,8	-4,5 a 3,1	-	-	-	-0,8	-4,5 a 3,1
<b>Proporção de casos novos Femininos</b>	2001-2012	-1,5*	-2,3 a -0,8	-	-	-	-1,5*	-2,3 a -0,8
<b>Proporção de casos novos MB</b>	2001-2005	-2,8*	-4,5 a -1,0	2005-2012	1,4*	0,6 a 2,3	-0,1	-0,8 a 0,6
<b>Proporção de casos classificados como Indeterminados</b>	2001-2012	3,6*	0,3 a 7,0	-	-	-	3,6*	0,3 a 7,0
<b>Proporção de casos novos Virchowianos</b>	2001-2004	-8,0	-18,0 a 3,3	2004 - 2012	6,0*	3,4 a 8,6	2,0	-1,0 a 5,1
<b>Proporção de casos novos com grau 0</b>	2001-2012	-1,7*	-2,9 a -0,4	-	-	-	-1,7*	-2,9 a -0,4
<b>Proporção de casos novos com grau 1</b>	2001-2012	1,4	-0,9 a 3,7	-	-	-	1,4	-0,9 a 3,7
<b>Proporção de casos novos grau 2</b>	2001-2012	3,7	-0,1 a 7,8	-	-	-	3,7	-0,1 a 7,8

**Figura 2:**

Tendência da Proporção de Casos Novos de Hanseníase classificados como Multibacilares e Virchowianos no município de Fortaleza, 2001 a 2012 / Trend of Proportion of New Cases Leprosy classified as multibacillary and Virchowian in Fortaleza, 2001-2012.

**Figura 3:**

Tendência da Proporção de Casos Novos de Hanseníase com Grau 2 de Incapacidade no município de Fortaleza, 2001 a 2012 / Trend of Proportion of Leprosy Cases with New Grade 2 Disability in Fortaleza, 2001-2012.



**10.2 – Artigo 2: Artigo em processo de construção****Distribuição espacial da hanseníase no município de Fortaleza, Ceará- Brasil de 2001 a 2012**Aline Lima Brito <sup>1</sup>Lorena Dias Monteiro<sup>1,2</sup>Alberto Novaes Ramos Jr.<sup>1</sup>Jorg Heukelbach<sup>3</sup>Carlos Henrique Alencar<sup>1</sup>

1 – Departamento de Saúde Comunitária. Faculdade de Medicina. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil

2 – Secretaria de Estado da Saúde do Tocantins, Palmas, Brasil

3 – School of Public Health, Tropical Medicine and Rehabilitation Sciences, James Cook University, Townsville, Australia

**Titulo Curto: Distribuição espacial da hanseníase em Fortaleza.**

**Corresponding author:** Carlos Henrique Alencar, Departamento de Saúde Comunitária, Universidade Federal do Ceará, Rua Professor Costa Mendes, 1608. 5º andar. Bairro: Rodolfo Teófilo. Fortaleza-CE. CEP: 60430-140. E-mail: carllosalencar@ufc.br

## INTRODUÇÃO

Apesar dos avanços no controle da hanseníase em países endêmicos nas últimas décadas, casos novos de hanseníase continuam a ocorrer <sup>1</sup>. Este tem sido um dos grandes desafios para reduzir a carga da doença como problema de saúde pública, principalmente em países com grandes disparidades em cada território <sup>2,3</sup>.

Em 2013, os dados da OMS demonstraram que a Índia e o Brasil permanecem como os países que mais registraram casos novos no mundo, sendo 126.913 e 31.044 respectivamente. O Brasil teve um coeficiente de detecção geral de 15,44 casos por 100 mil habitantes, para o mesmo ano, considerado elevado segundo os parâmetros da OMS (WHO, 2014). Ele ainda é o maior responsável pela endemia no continente americano, com aproximadamente 31.044 casos novos em 2013<sup>1,3</sup>.

A cidade de Fortaleza, capital do estado do Ceará, está localizada na região Nordeste do Brasil que está entre as regiões mais endêmicas para hanseníase. O município é considerado prioritário para o controle da endemia no país, estando entre um dos principais centros urbanos<sup>4,5</sup>. Trata-se de uma região com grande concentração de renda e desigualdades sociais, além de possuir várias regiões de periferia.

Baseado nisso e sabendo-se da íntima relação que a hanseníase tem com a pobreza, nota-se a necessidade de estudos que caracterizem mais especificamente esses territórios, visando identificar áreas de maior risco para transmissão da doença, além de focalizar e intensificar ações de saúde direcionada para tais regiões<sup>5-7</sup>. Com isso, este estudo objetiva realizar uma análise espaço-temporal dos principais indicadores epidemiológicos da hanseníase, no município de Fortaleza, no período de 2001 a 2012.

## Material e Métodos

### *Área do estudo*

A cidade de Fortaleza é a capital do estado do Ceará e está localizado na região nordeste do país (figura 1). Sua população em 2013 foi estimada em 2.551.806 de pessoas. Esta cidade possui 314.930 km<sup>2</sup> de extensão e densidade demográfica superior a 8 mil habitantes por km<sup>2</sup>. O município é dividido em 119 bairros, segundo o último censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –IBGE<sup>5</sup>. No entanto, utilizou-se a malha de bairros de Fortaleza do ano 2000, com 114 bairros, que se mostrou

mais adequada para a análise dos dados, dado que apenas cinco bairros novos foram criados ao longo do período do estudo. Figura 2

O município de Fortaleza é também subdividido em 7 secretarias executivas regionais (SER's), sendo que a SER do Centro está inserida na SER 2. Essas regionais se definem como subprefeituras. Cada uma é subdividida em áreas particulares com seus respectivos superintendentes, líderes comunitários e secretários. Ambos trabalham para promover o desenvolvimento aos bairros de abrangência de sua SER. Desde 1997, quando realizada essa divisão, cada SER foi se desenvolvendo com suas características particulares que determinam as diferenças dentro de um mesmo município<sup>5,8</sup>.

#### *Desenho e população de estudo*

Trata-se de um estudo de análise espacial, a partir de dados do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN). Foram incluídos todos os casos novos de hanseníase residentes no município de Fortaleza no período de 2001 a 2012.

#### *Fonte de dados*

Os dados foram coletados a partir do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Foram incluídos casos novos de hanseníase notificados no período de 1º de janeiro de 2001 a 31 de dezembro de 2012, residentes em Fortaleza no momento do diagnóstico. Essas informações foram obtidas junto à Coordenação Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação do Ministério da Saúde - CGHDE-MS.

Os dados populacionais para construção dos indicadores epidemiológicos foram obtidos a partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) com base em dados dos censos da população do município (2010) e estimativas populacionais para os anos intercensitários (2001 a 2012)<sup>9</sup>.

#### *Análise de dados*

Os indicadores selecionados para a análise foram aqueles preconizados pelo programa nacional para avaliação e monitoramento da hanseníase: coeficiente de detecção geral por 100 mil habitantes (indica magnitude da doença); coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade por 100 mil habitantes (indica transmissão ativa); coeficiente de casos novos com grau 2 de incapacidade física por 100 mil habitantes (indica diagnóstico tardio). Para cada um desses indicadores foi realizado o cálculo do indicador médio levando em consideração o

período do estudo. Foram somados os números de casos novos e divididos pelos 12 anos do estudo. Novamente, foi realizada uma divisão pela população do ano central (média dos anos de 2006 e 2007) e então multiplicado por 100.000.

Foram inicialmente construídos mapas temáticos descritivos com os indicadores brutos. Em seguida, os indicadores foram re-estimados por meio do método Bayesiano Empírico Local a partir da suposição de que taxas de áreas vizinhas são auto-correlacionadas<sup>10</sup>. Foi utilizada a ferramenta “Bayes Empírico Local”, disponível no programa Terraview (programa de domínio público)<sup>11</sup>.

Para a análise da autocorrelação espacial foi utilizado o Índice de Moran Local. O método de análise gráfica deste índice se deu por meio dos *Moran Maps*, que mostraram apenas as áreas que apresentaram significância estatística ( $p < 0,05$ ) distribuídos em seus respectivos quadrantes.

#### *Aspectos éticos*

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Ceará (parecer nº 782.142 de 04/07/2014).

## RESULTADOS

Ao longo do período do estudo foram notificados 9.658 casos novos de hanseníase em Fortaleza, destes 677 (7,0%) eram crianças menores de 15 anos de idade. A figura 3 retrata a distribuição espacial do coeficiente de detecção bruto da hanseníase ao longo de todo o período do estudo. Ademais, obteve-se mais de 21 bairros em situação de hiperendemicidade, com um máximo de 209,50 casos por 100 mil habitantes para este indicador.

Percebe-se uma distribuição dos bairros hiperendêmicos de maneira não focal, espalhando-se por todo o município. Apesar disso, é possível destacar que os bairros com piores resultados para a doença concentram-se principalmente na regional 5, a exemplo o bairro Bom Jardim (153,37 casos por 100 mil habitantes), e na SER 3, como o bairro Henrique Jorge (66,54 casos por 100 mil habitantes). Em oposição, a SER 2 é a que apresenta os bairros com menores resultados para a detecção geral da hanseníase.

Um fato que merece ser frisado é o número ainda presente de bairros que não notificaram casos de hanseníase, os ditos silenciosos, mantendo-se com tais resultados ao longo de todo o período, como o bairro Floresta (SER 1) e Dendê (SER 4).

A figura 3b representa o coeficiente de detecção após suavização espacial. De uma certa forma, o quadro geral da hanseníase não toma outra dimensão, mas sim nos permite uma visualização mais focalizada da distribuição da doença. O número de bairros hiperendêmicos reduziu para 16, no entanto sua localização permanece concentrada nas SER's 3 e 5.

Em contrapartida, a SER 2 se apresentou como uma área que não tem altos coeficientes para a doença, assim como já descrito nas análises anteriores. Nesse contexto, percebe-se que a área da SER 6 que se aproxima da SER 2 também se apresenta como região de baixa endemicidade, incluindo o bairro Edson Queiroz que havia considerado hiperendêmico anteriormente nas análises dos indicadores brutos.

O coeficiente de detecção em menores de 15 anos de idade se distribuiu de forma totalmente heterogênea ao longo do período, como exposto na figura 4. Percebe-se que não há uma clara focalização ou padrão de endemicidade, cabendo apenas salientar que ao sul houve maior endemicidade da doença.

Na distribuição para esse indicador bruto obteve-se 19 bairros hiperendêmicos, com o valor máximo de 55,94 por 100 mil habitantes no bairro Parque São José (3.426 habitantes) e 47,17 por 100 mil habitantes no bairro Bom Jardim (13.779 habitantes), ambos na SER 5. A

SER 6 também apresentou um padrão de escurecimento com 5 bairros hiperendêmicos, evidenciando-se o Castelão (1.619 habitantes) com 20,58 casos por 100 mil habitantes.

É necessário, ainda, salientar que 35 (30,7%) bairros concentrados principalmente ao norte do município não notificaram casos da doença nessa faixa etária (figura 4a).

A figura 4b mostra a distribuição deste indicador após suavização espacial. Nesse momento pode-se observar melhor a distribuição da detecção em menores de 15 anos e por áreas de concentração da endemia. Algumas características se repetem quando comparado à detecção geral. A exemplo tem-se a concentração de casos hiperendêmicos na SER 5 e parte da SER 3. Apesar da correção espacial desse indicador após método de suavização, ainda permaneceram bairros silenciosos (figura 4b).

A sua análise por meio do Índice Moran local repete as regiões de concentração da endemia já mencionadas, sendo a SER 5 e alguns poucos bairros da SER 3. Um diferencial nesse resultado foi a apresentação do bairro Messejana como endêmico e de risco para a doença. Os bairros de baixo risco continuam ao norte do município, concentrando-se principalmente na SER 2 e parte das SER's 1, 3 e 4.

O coeficiente de detecção de grau 2 de incapacidade, de acordo com a classificação estabelecida, não apresentou uniformidade para os casos brutos em todo o município (Figura 5). No entanto, é fácil perceber a grande quantidade de bairros silenciosos (30; 26,3%) que não notificaram casos com incapacidades físicas visíveis.

Após suavização deste indicador, o valor máximo foi de 5,1 casos por 100 mil habitantes, ocorrendo assim uma classificação máxima de alta endemicidade. Ainda assim, o padrão de maior detecção de casos com grau 2 de incapacidade física permaneceu na SER 5, grande parte da SER 3, além de boa parte da SER 6.

Na análise espacial por meio do Índice Moran map a imagem se sobrepõe ao coeficiente suavizado, mostrando as SER's 3, 5 e 6 como de maior risco para incapacidade física por hanseníase. Em oposição, a região norte do município apresentou padrão de baixa endemicidade concentrando-se mais uma vez na SER 2.

## DISCUSSÃO

Evidencia-se uma distribuição espacialmente heterogênea da hanseníase em Fortaleza, com a presença de agregados em determinadas áreas da cidade, assim como demonstrado em outros estudos sobre hanseníase<sup>12-14</sup>. Existe um cenário de alta concentração de casos novos da doença, com muitos bairros altamente endêmicos, além disso, nessas mesmas regiões, continua ocorrendo transmissão ativa e diagnóstico tardio.

De acordo com o relatório das nações unidas de 2010-2011 o município de Fortaleza se apresenta com o quinto lugar em desigualdade no mundo<sup>15</sup>. Possui, com isso, uma irregular distribuição de renda que se reflete em suas características espaciais. Esse cenário ajuda a configurar uma dessemelhança em acesso a serviços públicos, como saúde, educação, entre outros, influenciado na escolha do local de residência da população de acordo com a condição socioeconômica de cada família.

Além disso, a capital cearense é a quarta do país em aglomerados subnormais, que são ocupações ilegais e/ou irregulares em condições precárias. Possui, ainda, 369.370 habitantes (16% da população) vivendo em condições mínimas para sobrevivência segundo censo do IBGE em 2010<sup>16,17</sup>. Todas essas características agravam a situação do município, pois viabilizam o aumento de regiões de periferias e aglomerados habitacionais.

Sabendo-se que a hanseníase é uma doença que se relaciona intimamente com a pobreza<sup>14,18,19</sup>, as características de desigualdades sociais de Fortaleza o colocam em uma situação de vulnerabilidade para a o risco de transmissão da hanseníase. Com isso, torna-se relevante notar que as áreas em que a doença apresentou maior endemicidade são regiões menos favorecidas socioeconomicamente quando comparadas com as demais regiões do município<sup>20,21</sup>.

Estudos recentes demonstraram que algumas características do ambiente e das populações poderiam favorecer a disseminação do bacilo da hanseníase, assim como sua transmissão. Dados referentes às condições de habitação, número de habitantes por domicílio, tamanho da família, escolaridade, fatores nutricionais, bem como fatores ambientais incluindo superlotação e crescimento desordenado da cidade e favelização, influenciaram diretamente no processo de determinação da ocorrência da doença em populações humanas<sup>14,19,22,23</sup>.

Fortaleza se reafirma como município que deve ser prioritário para o controle da hanseníase quando possui alguns bairros com os piores indicadores da doença que coincidem

com os que demonstraram os piores níveis socioeconômicos<sup>21</sup>, em conformidade com o estudo de OLIVEIRA<sup>24</sup>.

De acordo com os dados apresentados para a detecção geral percebe-se que sua focalização se deu em regiões do município que têm características socioeconômicas peculiares. Em uma análise realizada pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará-IPECE em Fortaleza, os dez bairros com menor renda média por pessoa incluíram o Conjunto Palmeiras, Parque Presidente Vargas, Canindezinho, Siqueira, Genibau, Granja Portugal, Pirambú, Granja Lisboa, Autran Nunes e Bom Jardim, sendo seis deles localizados na SER 5. Sendo esta a SER que apresentou os maiores resultados para a detecção da hanseníase em Fortaleza<sup>17</sup>.

Em contrapartida, dos dez bairros com maior renda média, nove estão localizados na SER 2<sup>17</sup>. Regional esta que foi considerada de baixo risco para ocorrência de casos novos da doença confirmada estatisticamente pela identificação do agregado de baixos valores de detecção pelo Índice de Moran. Todas essas características enfatizam a proximidade que a magnitude da hanseníase tem com características sócio-demográficas da população atingida por ela.

Vale ressaltar que a SER 6, mesmo não aparecendo como regional de destaque, não pode ser retirada de foco, pois é uma região de alta concentração demográfica e que inclui bairros em situação de hiperendemicidade, como o bairro Messejana (77,06 casos por 100 mil habitantes) e o bairro Castelão (209,50 casos por 100 mil habitantes) que apresentou o pior indicador de detecção geral no município.

Após serem re-estimados os resultados para o coeficiente de detecção geral, o método Bayesiano empírico local permitiu melhor visualização dessa distribuição podendo demonstrar uma situação mais fidedigna para a detecção da doença. Essa nova abordagem nos permitiu um olhar mais crítico, pois pudemos localizar onde estão as regiões mais endêmicas da doença.

Na análise dos resultados que mostram apenas regiões de significância ficam mais claras e detalhadas as regiões que realmente apresentam altos coeficientes de detecção para hanseníase. O que se percebe nessa análise é que o padrão espacial já apresentado não sofre grandes mudanças, mas sim apenas se limita e se define com maior riqueza de detalhes. Salienta-se com isso a característica extremista do município, com regiões de alta endemicidade apenas, mais a oeste, e de baixa endemicidade apenas, ao norte do município.

A detecção em menores de 15 anos apresentou padrão espacial de risco semelhante a

detecção geral, demonstrando que nas mesmas regiões está ocorrendo transmissão ativa da doença<sup>25</sup>. Tal fato agrava a situação endêmica do município, pois crianças estão adoecendo de hanseníase sendo vítimas de adultos não tratados. Essa condição eleva a gravidade das regiões de risco para a doença, pois sinaliza precariedade dos serviços de saúde e ineficiência de vigilância e controle, apontando para uma possível falta de implementação de políticas de saúde efetivas direcionadas para diagnóstico precoce da doença, principalmente nessa faixa etária<sup>26</sup>.

A SER 6 merece destaque, pois não demonstrou risco para transmissão da doença na população geral, mas destacou-se em transmissão em menores de 15 anos e ainda de grau 2 de incapacidade física. Ela foi, em 2010, a terceira SER em termos de renda média pessoal, apesar de ser a maior SER de Fortaleza, com 29 bairros (22% da população)<sup>17</sup>. Esses dados demonstram o potencial de desigualdade espacial de renda dentro da mesma regional.

A apresentação espacial para o coeficiente de grau 2 de incapacidade assemelha-se aos demais indicadores. No entanto, diferencia-se quando a SER 6 toma notoriedade, pois nesse momento expande em números de bairros que demonstraram risco para incapacidades físicas por hanseníase (figura 5c). Bairros que não haviam sido evidenciados como risco para transmissão da doença foram nesse momento apresentados, apontando para diagnóstico tardio.

Resultados semelhantes foram encontrados na SER 3 (figura 4c) que aumentou o padrão de endemicidade para o coeficiente de grau 2 quando comparado com os demais indicadores. Essa situação ratifica a necessidade de medidas de controle efetiva pelos serviços de saúde locais no intuito de incentivar a busca precoce pelo diagnóstico evitando danos irreparáveis causados pela hanseníase diagnosticada tardiamente<sup>26, 27-29</sup>.

A identificação do cenário epidemiológico-espacial aqui apresentado permitiu identificar a existência de focos de transmissão em áreas definidas. Esses resultados foram de tamanha relevância, pois por meio da análise espacial de dados pode-se direcionar ações de saúde voltadas para hanseníase em locais específicos que ensejam estratégias diferenciadas. Com isso, pode-se reduzir o custo de serviços operacionais e não dificulta outras análises necessárias. Apesar dessas vantagens, esse tipo de estudo apresenta limitações, principalmente quando lida-se com dados secundários sabendo-se que os mesmos podem ser inconsistentes em termos de quantidade e qualidade.

## CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo permitiram perceber que a hanseníase não acontece de forma aleatória no município, mas sim apresenta-se de maneira focal em determinadas regiões. Foi possível confirmar a gravidade da situação epidemiológica para hanseníase em Fortaleza e identificar regiões no municípios com maior risco para transmissão e diagnóstico tardio da doença.

As regiões de alta endemicidade localizaram-se principalmente na SER 5. Ademais, inclui-se nessa situação apenas alguns bairros da SER 3. Os de baixa endemicidade concentraram-se em quase totalidade da SER 2, e em alguns poucos bairros das SER's 1, 4 e 6. Esses locais focos para transmissão da hanseníase tinham características semelhantes que os distinguiam dos demais, sendo principalmente fatores sócio-demográficos como renda e estrutura dos domicílios.

ANEXOS

Figura 1: Localização geográfica do município de Fortaleza em relação Estado de localização.

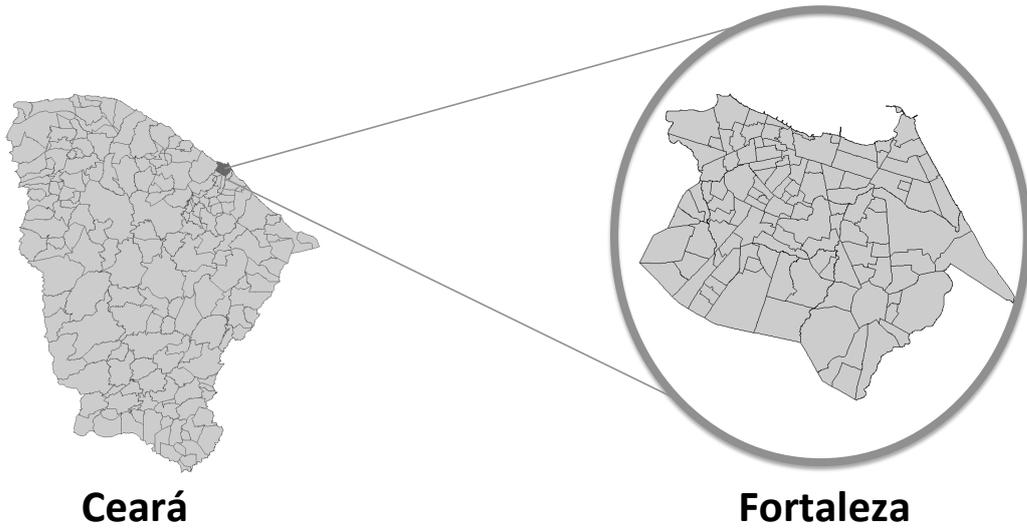
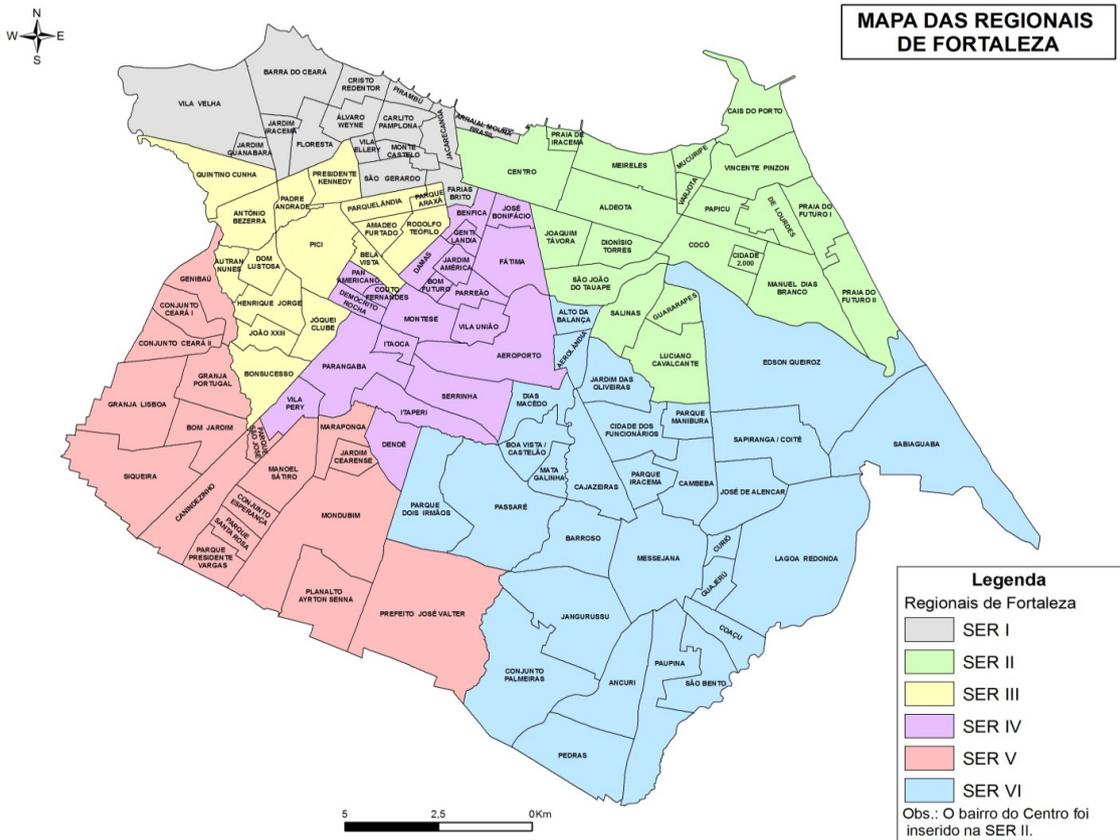


Figura 2: Divisão do município de Fortaleza em SER's e bairros.



fonte: Prefeitura de Fortaleza. IPECE.