

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA ENDEMIAS HANSÊNICA EM MENORES DE 15 ANOS EM  
JUAZEIRO-BAHIA, ENTRE 2003 E 2012**

**SPATIAL DISTRIBUTION OF ENDEMIC LEPROSY IN CHILDREN UNDER 15 IN JUAZEIRO,  
BAHIA, BETWEEN 2003 AND 2012**

**Carlos Dornels Freire de Souza**

Mestrando em Planejamento Territorial – Universidade Estadual de Feira de Santana  
Professor da Universidade Federal do Vale do São Francisco  
[cdornells@hotmail.com](mailto:cdornells@hotmail.com)

**Washington de Jesus Sant Anna da Franca Rocha**

Professor Doutor da Universidade Estadual de Feira de Santana  
[francarocha@gmail.com](mailto:francarocha@gmail.com)

**Ricardo Santana de Lima**

Professor Doutor da Universidade Federal do Vale do São Francisco  
[ricardo.lima@univasf.edu.br](mailto:ricardo.lima@univasf.edu.br)

**RESUMO**

A hanseníase é considerada uma das mais antigas doenças da humanidade e, por muito tempo, também a mais misteriosa. A presença da doença em menores de 15 anos constitui-se o mais importante indicador de manutenção da cadeia epidemiológica de transmissão, sinalizando a gravidade do problema. Este trabalho tem como objetivo analisar a distribuição espacial da hanseníase em menores de 15 anos. Trata-se de um estudo ecológico de base territorial, com amostra constituída pelos casos novos de hanseníase em indivíduos menores de 15 anos residentes no município prioritário de Juazeiro-Bahia, diagnosticados entre 2003 e 2012. Foram coletadas as localizações geográficas dos casos utilizando um equipamento de *Global Position System-GPS*. Em seguida, um Sistema de Informações Geográficas-SIG foi criado e as análises foram realizadas utilizando o *software* livre Terra View 4.4.2. A técnica de Kernel foi utilizada para a interpolação dos dados. Dos 122 casos diagnosticados na zona urbana, 120 foram georreferenciados. Em seguida foi aplicado o teste K de Ripley. Dez bairros da cidade possuem juntos, 59,8% (n=79) de todos os casos que foram registrados no município no período estudado. Uma área com maior densidade de casos foi observada na área urbana, compreendendo os bairros Argemiro, Codevasf e Piranga. Concluiu-se que a hanseníase é um grave problema de saúde pública no município de Juazeiro e que sua distribuição não ocorre de modo aleatório.

**Palavras-Chaves:** Hanseníase. Infância. distribuição espacial.

---

Recebido em: 18/07/2014

Aceito para publicação em: 08/12/2014

Este artigo é produto da dissertação intitulada “Hanseníase em Juazeiro, Bahia: Caracterização clínico-epidemiológica e distribuição espacial dos casos da doença em menores de 15 anos, entre 2003 e 2012”, do Mestrado em Planejamento Territorial da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS.

## ABSTRACT

Leprosy is considered one of the oldest diseases of mankind and for a long time, also the most mysterious. The presence of disease in children under 15 constitutes the most important indicator of maintaining epidemiological chain of transmission, signaling the seriousness of the problem. This work aims to analyze the spatial distribution of leprosy in children under 15 years. This is an ecological study of territorial basis, with sample of the new cases of leprosy in children under 15 years living individuals in priority Juazeiro, Bahia, diagnosed between 2003 and 2012. Geographic locations of the cases were collected using equipment Global Position Space-GPS. Then a GIS-Geographic Information System was created and analyzes were performed using the free software earth view 4.4.2. The Kernel technique was used for data interpolation. Of the 122 cases diagnosed in the urban area, 120 were geocoded. Ten districts of the city have together, 59.8% (n = 79) of all cases that have been recorded in the district during the study period. An area with the highest density of cases was observed in the urban area, comprising the Argemiro, Codevasf and Piranga. It was concluded that leprosy is a serious public health problem in Juazeiro and their distribution does not occur randomly.

**Key Words:** Leprosy. Childhood. spatial distribution.

## INTRODUÇÃO

Causada pelo *Mycobacterium Leprae*, a Hanseníase é uma das mais antigas doenças infecto-contagiosas. O bacilo lesiona, essencialmente, os nervos periféricos e a pele, resultando, muitas vezes, em perda da função motora (LANA et al., 2007; BRASIL, 2009; OLIVEIRA, 2012). É transmitida pelas vias aéreas superiores de um indivíduo portador de formas multibacilares (dimorfa e virchowiana) que esteja sem tratamento, a um indivíduo susceptível. As formas paucibacilares (indeterminada e tuberculóide) não são consideradas importantes no processo de transmissão (CHOW et al., 2009).

Embora seja considerada uma doença de adulto, a alta carga bacilar na comunidade tem feito com que cada vez mais, crianças apresentem manifestações clínicas (FERREIRA; ALVAREZ, 2005). Desse modo, a presença da doença em menores de 15 anos sinaliza para a manutenção da cadeia epidemiológica de transmissão, constituindo um dos mais importantes indicadores epidemiológicos (LANA et al., 2007; ALENCAR et al., 2008).

No Brasil, a hanseníase ainda se configura como um dos principais problemas de saúde pública, sobretudo nas regiões mais pobres. O país é hoje o primeiro do mundo em número absoluto de casos e o segundo em coeficiente de detecção. A alta carga da endemia tem ensejado um esforço do país no enfrentamento à doença, uma vez que ainda tem gerado danos físicos e sociais a um grande número de brasileiros (HELENE; SALUM, 2002; BRASIL, 2008; SANTOS et al., 2010).

A distribuição espacial da endemia hansênica é heterogênea no Brasil. Enquanto estados da região Sul, como Rio Grande do Sul e Santa Catarina, já eliminaram a doença como problema de saúde pública, estados do Norte e Nordeste ainda apresentam-se hiperendêmicos, necessitando de intervenção urgente (LAPA et al., 2001; CUNHA et al., 2004; OPROMOLLA, 2005; MAGALHÃES; ROJAS, 2007; RODRIGUES JUNIOR et al., 2012).

A análise espacial da hanseníase permite identificar áreas mais vulneráveis ao aparecimento da doença, bem como sinalizar para fatores que podem funcionar como determinantes para a manutenção da cadeia epidemiológica de transmissão. Desse modo, a atenção à dimensão espacial é um dos avanços mais importantes no desenvolvimento e avaliação de políticas públicas de saúde (BARCELLOS et al., 2002; OPROMOLLA et al., 2006). Para Silva (1997), o espaço urbano, enquanto forma elaborada de organização do espaço, sempre será o cenário dos principais desafios quando se deseja o controle das doenças, sejam elas de cunho infeccioso ou não.

O município de Juazeiro - Bahia é considerado um dos 253 municípios prioritários no Brasil, segundo o Plano Integrado de Ações Estratégicas 2011-2015 do Ministério da Saúde, através da Portaria 2556, de 28 de outubro de 2011, em razão da hiperendemicidade, tanto na população geral, cujo coeficiente de detecção geral foi de 74,94 casos por 100 mil habitantes, em 2012, quanto na população menor de 15 anos, cujo coeficiente de detecção foi de 26,6 por 100 mil habitantes, neste mesmo ano (BRASIL, 2012).

O município está situado na área de abrangência do *Cluster 6*, que inclui 197 municípios com alta carga da hanseníase dos estados de Pernambuco, Bahia, Paraíba, Piauí e Ceará (PENNA et al., 2009). Em 2013, o município foi considerado um dos 40 prioritários para investimento em ações de combate à doença, através da portaria 3097, de 16 de dezembro de 2013 (BRASIL, 2013).

Desse modo, este trabalho tem como objetivo analisar a distribuição espacial dos casos de hanseníase em menores de 15 anos residentes na zona urbana do município de Juazeiro - Bahia entre 2003 e 2012.

## MATERIAIS E METODOS

Trata-se de um estudo ecológico de base territorial e exploratório realizado no município de Juazeiro - Bahia. Os estudos ecológicos são aqueles onde se focaliza a comparação de grupos, ao invés de indivíduos, conforme Carvalho e Souza-Santos (2005).

O município de Juazeiro está situado na região Norte do estado da Bahia, cuja população estimada para 2013 foi de 214.748 habitantes e possui uma densidade demográfica igual a 30,45 hab/km<sup>2</sup>. Ao Norte, faz divisa com a cidade de Petrolina, no estado de Pernambuco, formando com ela o maior aglomerado populacional do semiárido brasileiro, representando um importante polo da fruticultura irrigada brasileira. É constituído pela zona urbana e rural, compreendendo 08 distritos: distrito sede, Abóboras (100km da sede), Carnaíba do sertão (20km), Itamotinga (72km), Junco/Salitre (20km), Juremal (45km), Massaroca (65km), Pinhões (72km), segundo dados do IBGE.

Neste trabalho, foram considerados os casos de hanseníase diagnosticados em menores de 15 anos residentes no município de Juazeiro - Bahia, entre 2003 e 2012. As variáveis abordadas foram ano de notificação, endereço residencial e classificação operacional. Essas variáveis foram obtidas através do núcleo de vigilância epidemiológica municipal, extraído do Sistema Nacional de Agravos de Notificação- SINAN, sem que haja identificação nominal do caso.

A partir dos endereços, foram identificadas as localizações geográficas através de visita em cada endereço com a utilização de um aparelho de GPS – *Global Position System* Garmin Etrex. Em seguida, o Sistema de Informações Geográficas - SIG foi criado para o entendimento da ocorrência da hanseníase no espaço geográfico do município. Foram descartados (n=2) aqueles endereços incompletos, bem como os casos procedentes da zona rural que, de algum modo, inviabilizaram a coleta das coordenadas geográficas (x,y). Estas variáveis de localização e as variáveis epidemiológicas compuseram a parte não gráfica do SIG, além de dois indicadores sociodemográficos importantes para a compreensão da cadeia epidemiológica da doença: Número de habitantes por domicílio particular permanente, segundo setor censitário, e renda nominal média mensal dos domicílios particulares permanentes, obtidos do Censo Demográfico do ano de 2010.

A parte gráfica do SIG foi composta pela base territorial do município de Juazeiro - Bahia com arruamento obtido através da secretaria de obras públicas. A esta base foram acrescentadas camadas relativas aos limites territorial do município, bem como dos setores censitários, colhidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Para a análise espacial dos casos, utilizou-se o software livre Terra View, versão 4.2.2, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. Para analisar a distribuição por pontos foi utilizada a técnica de Kernel quártico e raio adaptativo. A técnica permite uma interpolação de dados, em que uma distribuição de pontos é transformada em uma superfície de densidade, indicando aglomeração de casos, caso exista, segundo apresenta Bailey e Gatrell (1995). O resultado é uma superfície proporcional à densidade de probabilidade de ocorrência de um dado evento. A função é dada pela expressão:

– )<sup>2</sup>. A função de estimação Kernel executa, dentro de um raio de influência,  $\tau$ , a

contagem dos eventos  $s_i$ , a partir de um ponto básico,  $s$ , definindo a partir deste a distância  $h_i$  (CÂMARA; CARVALHO, 2004).

Não foi necessária a aplicação, na técnica de Kernel, do efeito de correção de borda, pois as áreas de maiores ocorrências da hanseníase não se encontram próximas aos limites da área urbana do município, e sim no seu interior. Em seguida foi aplicada a função K para detecção de padrões espaciais em diferentes escalas de distância simultaneamente, proposta por Ripley (1976). A função é definida como  $\hat{K}(h) = E$  [número de eventos contidos dentro de uma distância  $t$  a partir de um evento arbitrário], em que  $E$  é o operador esperança e  $\hat{K}$  é a intensidade, ou número médio de eventos por unidade de área, em uma região assumida como constante e  $K(h)$  descreve as características de um processo pontual em várias escalas de distância.

Este trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Vale do São Francisco sob o registro nº 0010/101213, CEDEP/UNIVASF, de 26 de Julho de 2013, integrando o grande projeto de pesquisa sobre a Hanseníase em Juazeiro - Bahia, sob diferentes aspectos metodológicos.

## RESULTADOS

Dos 132 casos notificados no período entre 2003 e 2012, 92,42% (n=122) residiam na zona urbana do município e apenas 7,58% (n=10) na zona rural. Nos anos de 2005, 2006, 2008 e 2011 não foram diagnosticados casos residentes na zona rural, conforme tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição dos casos de hanseníase em menores de 15 anos, segundo zona de residência, Juazeiro-Bahia, 2003-2012

Ano	Zona de Residência				Total	
	Urbana		Rural			
	n	%	n	%	N	%
<b>2003</b>	14	87.5	2	12.5	16	12.1
<b>2004</b>	11	91.7	1	8.3	12	9.1
<b>2005</b>	12	100.0	0	0.0	12	9.1
<b>2006</b>	3	100.0	0	0.0	3	2.3
<b>2007</b>	17	89.5	2	10.5	19	14.4
<b>2008</b>	11	100.0	0	0.0	11	8.3
<b>2009</b>	6	75.0	2	25.0	8	6.1
<b>2010</b>	21	95.5	1	4.5	22	16.7
<b>2011</b>	14	100.0	0	0.0	14	10.6
<b>2012</b>	13	86.7	2	13.3	15	11.4
Total	122	92.4	10	7.6	132	100.0

Ao analisar a ocorrência de hanseníase, segundo bairro de residência, percebe-se, conforme tabela 2, que 59,8% (n=79) de todos os casos registrados no município e 64,8% dos casos registrados na zona urbana estão concentrados em 10 bairros, sendo o A. Guilhermino e Argemiro aqueles com maior número. Conforme se verifica na tabela 3, os dez bairros com maior número de casos estão também entre os 15 mais populosos. Por outro lado, a soma da população desses bairros representa apenas 25,88% da população total de 2012, demonstrando que a doença está concentrada numa parcela da população.

Tabela 2 - Distribuição dos casos de hanseníase em menores de 15 anos, segundo baixo de residência, Juazeiro-Bahia, 2003-2012

Bairro	n	% relação a todos os casos registrados no municípios (n=132)	% em relação aos casos registrados apenas na zona urbana (n=122)
A. Guilhermino	13	9.8	10.7
Argemiro	10	7.6	8.2
Piranga	10	7.6	8.2
A. Cruzeiro	8	6.1	6.6
Quidé	7	5.3	5.7
Tabuleiro	7	5.3	5.7
A. da Maravilha	6	4.5	4.9
Itaberaba	6	4.5	4.9
Alto da Aliança	6	4.5	4.9
Santo Antonio	6	4.5	4.9
<i>Total</i>	79	59.8	64.8

Tabela 3 - Relação dez bairros com maior número de casos de hanseníase em menores de 15 anos, população residente e ranking populacional no ano de 2012, Juazeiro - Bahia, de 2003 a 2012

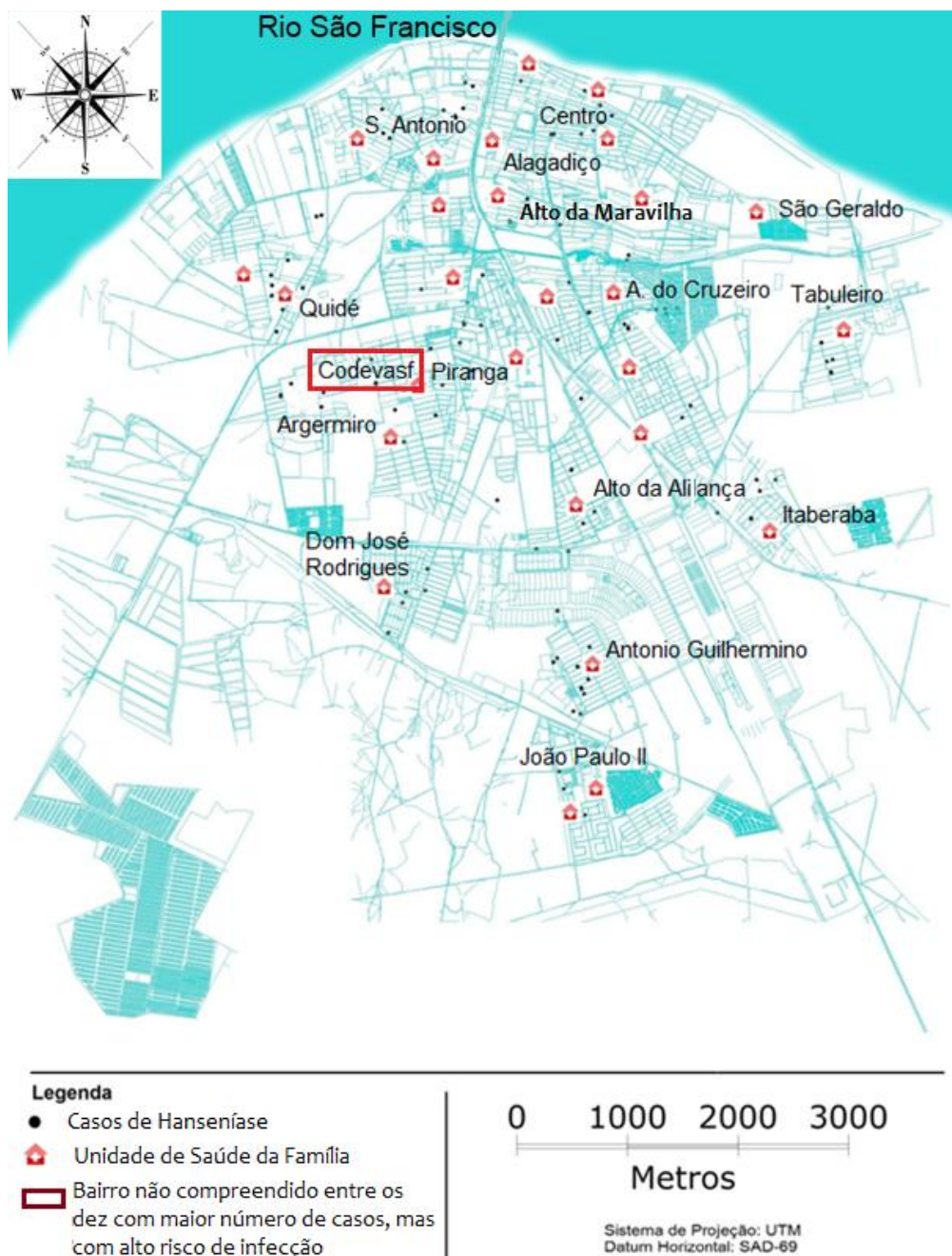
Bairro	nº de casos	Dados Populacionais	
		Pop. Res*	Ranking populacional**
A. Guilhermino	13	4.135	13º colocado
Argemiro	10	5.781	5º colocado
Piranga	10	5.466	7º colocado
A. Cruzeiro	8	4.857	10º colocado
Quidé	7	4.198	12º colocado
Tabuleiro	7	5.380	8º colocado
A. da Maravilha	6	5.379	9º colocado
Itaberaba	6	6.156	4º colocado
Alto da Aliança	6	6.769	2º colocado
Santo Antonio	6	4.019	15º colocado
<i>Total</i>	79	52.140	

\* População residente, segundo projeção intercensitária do IBGE no ano de 2012.

\*\*Classificação do bairro, segundo colocação no ranking da população do município de acordo com a estimativa populacional para o ano de 2012.

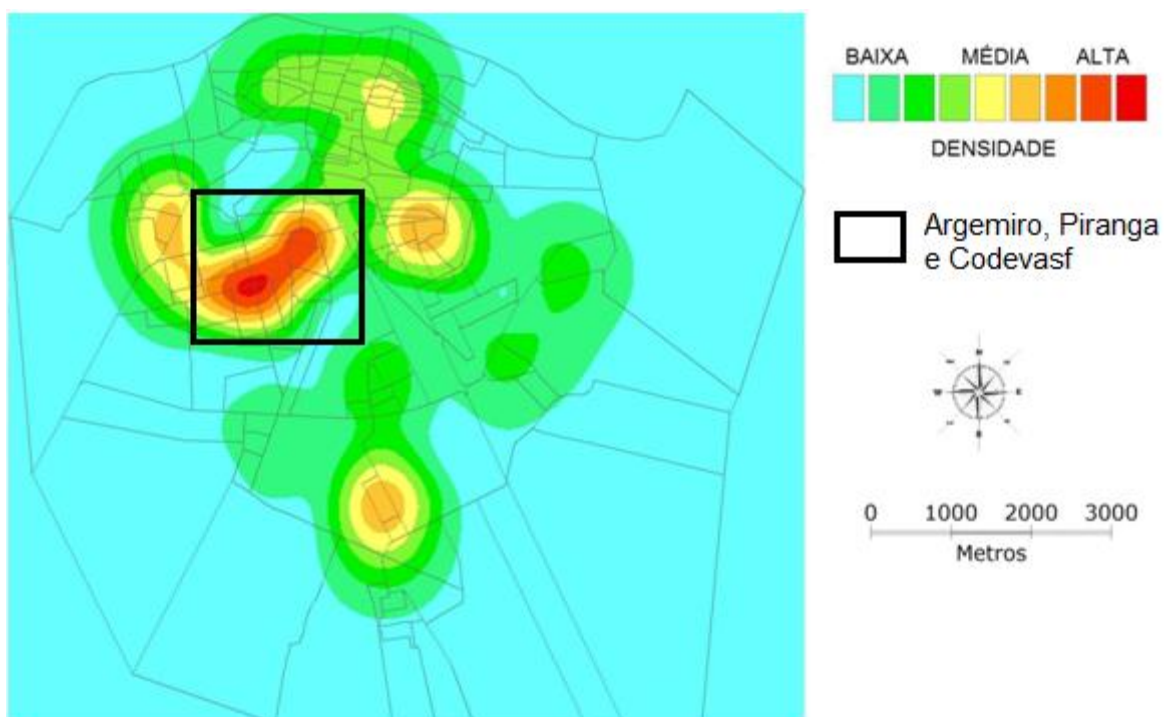
Dos 122 casos registrados na zona urbana da cidade, 120 deles foram georreferenciados e 02 foram excluídos por falta de informações quanto ao endereço, o que inviabilizou a coleta das coordenadas geográficas. Por se tratar de uma perda muito pequena, não há qualquer comprometimento nas análises realizadas. A figura 1 demonstra a distribuição dos casos de hanseníase em menores de 15 anos no município. Nela, percebe-se, visualmente, que a distribuição apresenta agrupamentos, demonstrando concentrações de casos, sobretudo onde há também maior concentração populacional.

Figura 1 - Distribuição espacial dos casos de hanseníase em menores de 15 anos na área urbana do município de Juazeiro-Bahia, 2003 a 2012



A figura 2 demonstra, através do método de densidade de Kernel, uma área espacial de alta densidade fortemente localizada compreendendo os bairros Piranga, Codevasf e Argemiro, além de quatro áreas de densidade média a alta compreendendo os Bairros Antonio Guilhermino, ao Sul, Quidé, a oeste, Alagadiço e Centro, ao Norte, e Alto do Cruzeiro, no Centro-leste.

Figura 2 - Casos de hanseníase em menores de 15 anos no município de Juazeiro-Bahia, distribuídos por densidade de Kernel, 2003 a 2012



A partir da análise mais detalhada, a figura 3 mostra a densidade de Kernel para cada grupo de dois anos. Conforme se verifica, os bairros Argemiro, Codevasf e Piranga apresentaram alta densidade em quatro dos cinco períodos analisados (2003-2004, 2005-2006, 2007-2008 e 2009-2010). A visualização dos mapas de Kernel demonstra áreas de densidade diversas nos períodos estudados, sobretudo nos anos de 2011 e 2012, onde as altas densidades são evidenciadas nos bairros Tabuleiro e Alto do Cruzeiro.

A distribuição de casos, segundo a classificação operacional, demonstra dois cenários. Dos 120 casos, 96 deles (80%) eram formas paucibacilares (formas Indeterminada ou Tuberculóide). Esses casos concentraram-se em cinco áreas: Antonio Guilhermino, Alto do Cruzeiro, Piranga, Argemiro e Quidé (Figura 4-A). Por outro lado, os casos multibacilares (formas Dimorfa ou Virchowiana), que corresponderam aos 20% (24 casos) restantes se concentraram Piranga e parte do Alto da Maravilha (Figura 4-B).

Além de explorar a ocorrência da hanseníase na área urbana do município de Juazeiro - Bahia é necessário que outros aspectos de vida dessa população sejam identificados também. A figura 5 mostra a densidade de Kernel por um indicador populacional (Figura 5-A) e por um indicador de renda da população (Figura 5-B), segundo setores censitários, por considerar que esses dois elementos são cruciais para o entendimento sobre a manutenção da cadeia epidemiológica de transmissão da doença.

Figura 3 - Casos de hanseníase em menores de 15 anos no município de Juazeiro - Bahia, distribuídos por densidade de Kernel, segundo período do diagnóstico

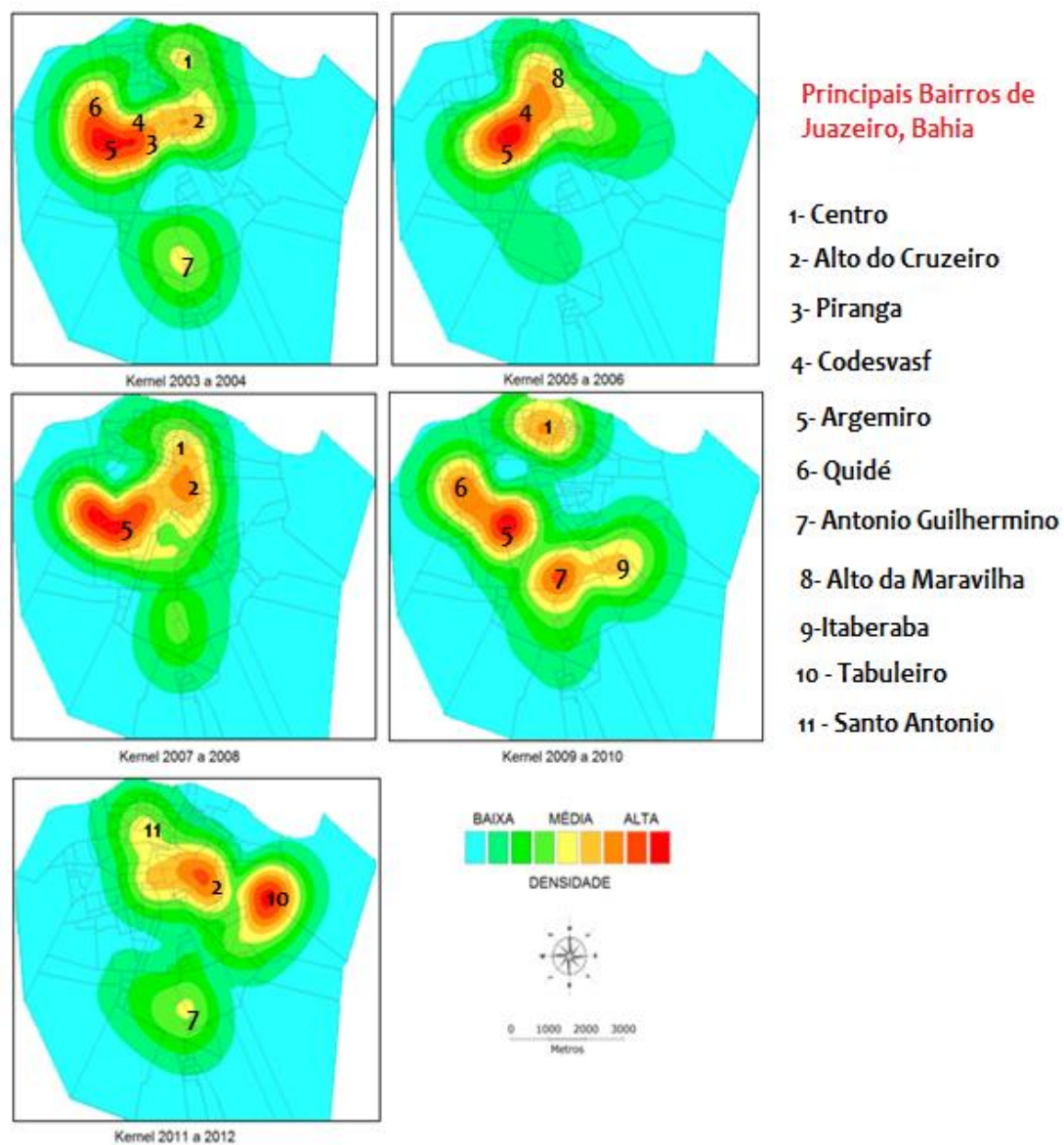




Figura 4 - Casos de hanseníase em menores de 15 anos no município de Juazeiro - Bahia, distribuídos por densidade de Kernel, segundo classificação operacional, entre 2003 e 2012

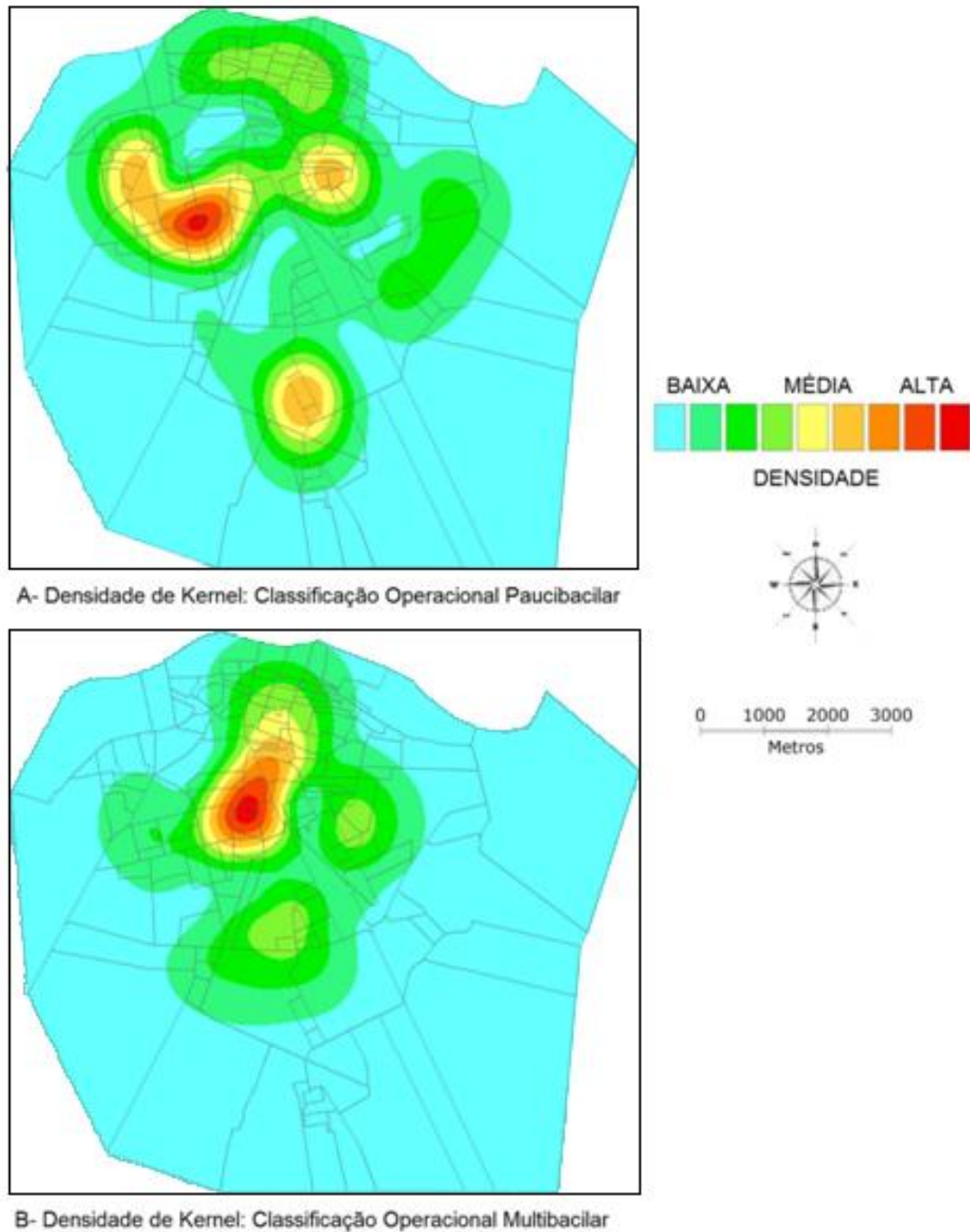


Figura 5 - Densidade de Kernel dos casos de hanseníase em menores de 15 anos na área urbana do município de Juazeiro - Bahia com um indicador populacional e um de renda, segundo setor censitário, Censo, 2010

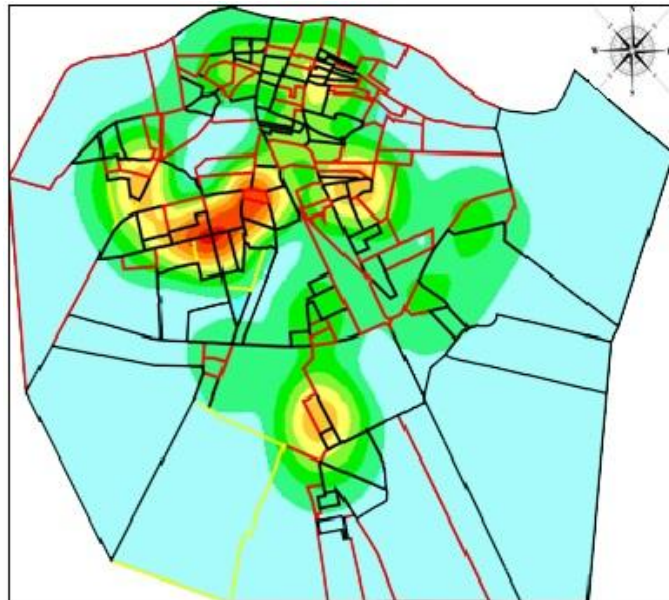
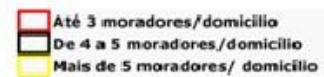


Figura 5-A

Número médio de moradores por domicílio particular permanente, segundo Censo, 2010, em sobreposição a densidade de Kernel



Densidade de Kernel

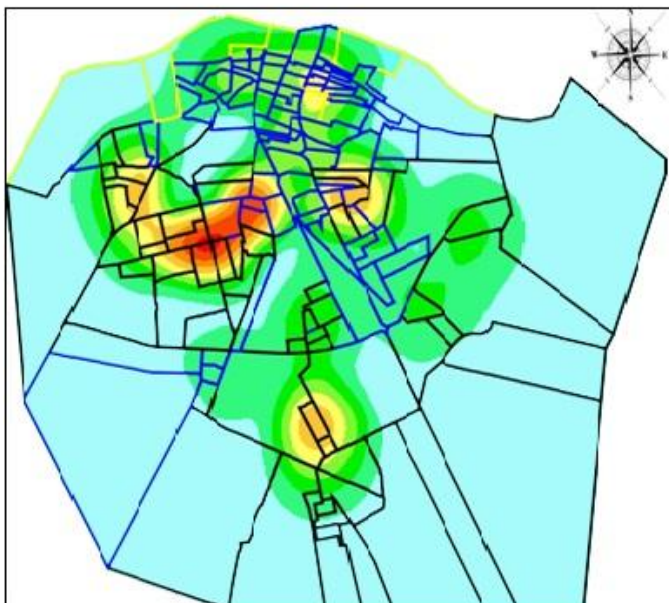
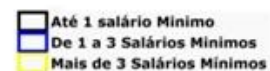


Figura 5-B

Renda mensal dos domicílios particulares permanentes, segundo Censo 2010, em sobreposição a densidade de Kernel

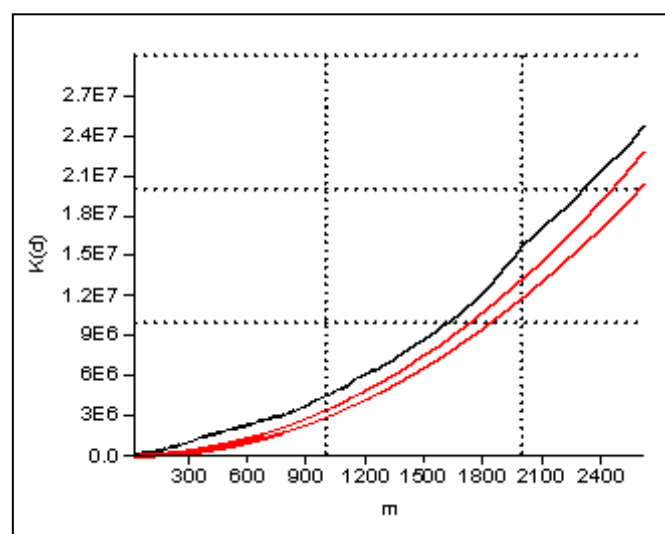


Conforme figuras acima, os casos de hanseníase em menores de 15 anos estão concentrados nos locais onde há maior número de habitantes por domicílio particular permanente e nos locais onde a renda mensal da família é de até um salário mínimo.

A fim de avaliar detecção do padrão espacial em diferentes escalas de distâncias simultaneamente, no teste K de Ripley (figura 6), a linha referente à função K observada (em preto) está acima do envelope superior em todo o espectro de distância analisado (em

vermelho), o que fornece evidência estatística maior que 95% de confiança de que a hipótese nula de Completa Aleatoriedade Espacial (CAE) deve ser rejeitada em favor da existência de agrupamentos. Desse modo, podemos comprovar que a hanseníase em menores de 15 anos não ocorre aleatoriamente, havendo padrão espacial de aglomerado. Observa-se que quanto menor a distância entre um caso e outro, menor é o p valor, ou seja, indica a existência de aglomerados espaciais de hanseníase.

Figura 6 - Função k de Ripley dos casos de hanseníase em menores de 15 anos residentes na zona urbana do município de Juazeiro - Bahia, 2003 a 2012



## DISCUSSÃO

Os resultados do estudo indicam que a hanseníase caracteriza-se por ser uma endemia predominantemente urbana no município, visto que 80% dos casos diagnosticados são residentes nessa área da cidade. Resultados semelhantes são apresentados por Silva et al., (2012), onde todos os casos de hanseníase diagnosticados no período de 2001 a 2011, no município de Bayeux – Paraíba, eram residentes da zona urbana.

Achados semelhantes também são apresentados por Mercaroni (2003), segundo o qual 87,91% dos casos residiam na zona urbana do município. Os achados em nosso estudo e os demais apresentados classificam a hanseníase como uma endemia urbana.

A distribuição espacial pontual de casos de hanseníase na área urbana demonstra a distribuição desigual da doença dentro do município, indicando a presença de aglomerados, conforme podemos observar na **figura 1**, **tabela 2** e **figura 6** (teste K de Ripley). Embora sejam encontrados na maioria dos bairros, percebe-se que os casos estão concentrados em áreas definidas, sendo menos comum nas áreas mais distantes e com menor densidade populacional. Ressalta-se que área central urbana não significa necessariamente o bairro centro, onde as condições socio sanitárias e econômicas são melhores.

Em estudo de Gauy et al, (2007), no município de Ribeirão Preto - São Paulo, o georreferenciamento mostrou que os casos de hanseníase, assim como em nosso estudo, não estão dispostos de modo aleatório, conforme comprova a **figura 6**, havendo, desse modo, uma

relação entre a ocorrência da doença e fatores sócio-econômicos, consoante podemos perceber na figura 5. Observações semelhantes também são apresentadas em estudo de Lapa et al., (2001) em Olinda - Pernambuco, onde ficou demonstrada que a distribuição heterogênea dos casos de hanseníase não ocorre de modo aleatório, mas sob forte influência da condição de vida da população.

Santos et al., (2010) coloca que esse comportamento focal da hanseníase no espaço, evidenciado em nosso estudo e corroborado por outros trabalhos, como Lapa et al., (2001), Garcia et al., (2013) e Bertolla et al., (2014), tem relação com um conjunto de elementos que contribuem para o seu aparecimento, como a distribuição de renda, a coesão social, além de fatores ambientais e culturais. É o que Magalhães e Rojas (2007) agrupam em fatores naturais e sociais.

A fim de aprofundar essa análise, o mapa de Kernel do período mostra que a densidade mais elevada de casos foi evidenciada nos bairros Argemiro e Piranga, sendo estes o segundo e o terceiro em número de casos. Outros bairros, como Antonio Guilhermino (primeiro em número de casos), Quidé (quinto), e Alto do Cruzeiro (quarto) merecem também destaque.

Um fato relevante que precisa ser considerado é que os bairros com maior densidade de casos são também aqueles cujas populações possuem condições socioeconômicas baixas, além de aglomerados populacionais. Essa semelhança nas características sanitárias, sociais e econômicas parece influenciar no surgimento de novos casos, segundo apresenta Mercaroni (2003), ao colocar que o espaço socialmente organizado e profundamente desigual determina a ocorrência de endemias e influencia na sua distribuição, conforme vemos na figura 5 A e B.

De modo semelhante ao nosso trabalho, Silva et al., (2012) mostram que a hanseníase está concentrada em bolsões localizados em áreas periféricas, onde a população está exposta tanto a fatores naturais quanto sociais que elevam o risco de adoecimento. Resultados semelhantes são apresentados por Fausto et al., (2010), no município pernambucano de Lagoa Grande, a aproximadamente 60 km do município de Juazeiro, e por Dias et al., (2005), no município de Mossoró - Rio Grande do Norte.

A heterogeneidade observada na distribuição da doença também é vista quando analisamos os mapas de Kernel da figura 3, onde a doença muda de padrão espacial ao longo dos anos estudados bem como a tabela 2. O espaço incorpora tanto elementos geográficos quanto naturais e sociais de um lugar, além de uma sociedade em movimento, o que significa que a evolução espacial não se faz de forma idêntica em todos os lugares, conforme apresenta Medronho (2002) e Silva (2000). Assim, enquanto a doença é uma manifestação do indivíduo, as condições de vida são manifestações do lugar (BARCELLOS et al., 2002).

Nessa perspectiva, se analisássemos apenas o período de dez anos, perderíamos informações valiosas da evolução espacial da endemia. A mudança observada, quando comparamos os períodos 2003-2004 e 2011- 2012 demonstra não somente que os eventos são dinâmicos, mas também a possível existência de sub-registros de casos. Múltiplas causas são prováveis para o sub-registro, como problemas no processamento e transparência das informações e a ausência de retroalimentação adequada das fontes de notificação, gerando um sistema muitas vezes falho. Esta é apenas uma situação apresentada em todo o país quantos às bases de dados, segundo Golderg et al., (1980). A subnotificação não se trata de uma possível conclusão deste trabalho, mas tão somente o que a literatura brasileira tem mostrado em relação às bases de dados do país.

Diferentemente da maioria dos estudos que utilizam o SIG para análise espacial da hanseníase, os quais utilizam as categorias bairro, distritos ou setores censitários, segundo Bakker (2005) e Bertolla et al., (2014), em nosso estudo, a coleta de dados caso a caso possibilitou o conhecimento real da espacialização da doença, permitindo a construção de um cenário geográfico mais fidedigno. Metodologia semelhante foi utilizada por Dias et al., (2005) na análise espacial da hanseníase em Mossoró – Rio Grande do Norte.

Assim, embora os dados tabulares demonstrem os dez bairros com mais casos da doença, nem todos eles aparecem com risco elevado, uma vez que a extensa área geográfica e a distância entre os casos influenciam no cálculo de densidade de Kernel. O bairro Antonio Guilhermino, que possui o maior número de casos no período apresenta risco menor do que os

bairros Piranga e Argemiro. Além disso, o bairro Codevasf, que não aparece na lista dos dez com mais casos, em razão da sua contiguidade com o Argemiro e Piranga, está incluído nessa área de maior risco, consoante podemos analisar na figura 3.

Outra questão que precisa ser analisada é a distribuição, segundo a classificação operacional do caso. Sabemos que as formas multibacilares (Dimorfa e Virchowiana) são consideradas contaminantes. Sendo as mais severas e não comuns em menores de 15 anos, a existência de casos indica que a área apresenta risco ainda maior de contaminação. O que chama a atenção, conforme a **figura 4**, é que os casos multibacilares estão concentrados nos bairros Argemiro e Piranga, reforçando os achados anteriores de que essa área é a de maior risco.

A identificação desse cenário epidemiológico-espacial permitiu identificar a existência de focos de transmissão em áreas definidas. A identificação desses locais torna possível a promoção de ações que tenham como objetivo limitar a disseminação da doença na comunidade (BRASIL, 2008). Ademais, à medida que se conhece os locais prioritários, os custos de operacionalização de ações são reduzidos e os efeitos a longo prazo são potencializados (DIAS et al, 2005; OPROMOLLA et al., 2006).

## CONCLUSÃO

A partir das análises realizadas, foi possível compreender que a doença não ocorre de modo aleatório, estando ela concentrada em áreas que possuem características sociais semelhantes, como nível de renda e maior número de moradores por domicílio particular permanente, sendo as de maior densidade de Kernel os Bairros Argemiro, Piranga e Codevasf.

A partir da identificação dessas áreas de maior risco e dos fatores que estão relacionados ao processo de adoecimento, como renda e distribuição da população, um conjunto de políticas e ações devem ser implantadas e/ou implementadas a fim de limitar o foco de transmissão, reduzindo, desse modo, a carga da doença na comunidade.

O mapeamento da hanseníase no município de Juazeiro - Bahia demonstrou ainda que a categoria espaço não pode ser esquecida quando o desejo é conhecer o cenário epidemiológico de uma doença e seu comportamento temporal, já que a compreensão de cenário é fundamental para o desenvolvimento de políticas públicas. Compreendendo que a hanseníase não ocorre de modo aleatório no município.

Por fim, novos estudos precisam ser realizados para melhor compreender as desigualdades sociais, sanitárias e de saúde que permeiam a ocorrência da hanseníase no município de Juazeiro - Bahia.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, C.H.M.; BARBOSA, J.C.; RAMOS, A.N.; et al. Hanseníase no município de Fortaleza, CE, Brasil: aspectos epidemiológicos e operacionais em menores de 15 anos (1995–2006). **Revista Brasileira de Enfermagem**. 2008; 61, 694–700.

BAKKER, M.I. Epidemiology and prevention of leprosy: a cohort study in Indonesia. **Op Donderdag**, 31 mart 2005.

BARCELLOS, C.C.; SABROZA, P.C.; PEITER, P.; ROJAS, L.I. Organização Espacial: saúde e qualidade de vida: análise espacial e uso de indicadores na avaliação de situações de saúde. **Inf Epidemiolo. SUS**. 2002; 11(13)129-138.

BAYLEY, T.C.; GASTRELL, A.C. **Interactive Sapatial Data Analysis**. London: Longman, 1995.

BERTOLLA, J.M.; KAWAMOTO, M.T.; FALCÃO, J.G.; TANDEL, M.C.F.F.; GOVONE, J.S. Processos pontuais aplicados ao estado da distribuição espacial de enfermidades na área urbana da cidade de Rio Claro-SP. **Revista da Estatística UFOP**, vol III, 2014.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de Vigilância Epidemiológica** – 7 ed. Brasília, 2009, 816p.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Situação Epidemiológica da Hanseníase no Brasil**. Brasília: 2008.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Doenças Transmissíveis. **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**. Brasília: 2012.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria Nº 3.097, de 16 de dezembro de 2013**. Autoriza o repasse financeiro do Fundo Nacional de Saúde aos Fundos de Saúde dos Municípios com alta carga da doença para implantação, implementação de ações contingenciais de vigilância, prevenção e controle da hanseníase e esquistossomose, como problemas de saúde pública. Diário Oficial da União, nº 244, terça-feira, 17 de dezembro de 2013.

CÂMARA, G.; CARVALHO, M. S. Análise Espacial de Eventos. In: **Análise Espacial de Dados Geográficos**, EMBRAPA, 2004.

CARVALHO, M.S.; SOUZA-SANTOS, R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 21(2): 361:378, mar-abr, 2005.

CHOW, D.; OKINAKA, L.; SOUZA, S.; SHIKUMA, S.; TICE, A. Hansen's disease with HIV: a case of immune reconstitution disease. **Hawaii Med**, 2009; 68(2):27-9.

CUNHA, S.S.; RODRIGUES, L.C.; DUPRE, N.C. Current strategy for leprosy control in Brazil: time to pursue alternative preventive strategies? **Pan Am J Public Health**, 2004; 16:362-5.

DIAS, M.C.F.S.; NOBRE, M.L.; DIAS, G.H. Distribuição espacial da hanseníase no município de Mossoró/RN, utilizando o Sistema de Informações Geográficas – SIG. **an bras de dermatol**, 2005;80(supl 3):s289-94.

FAUSTO, C.A.S.F.; 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**. Recife, 27-30 de julho de 2010 p. 001-006.

FERREIRA, I.N.; ALVAREZ, R.R.A. Hanseníase em menores de quinze anos no município de Paracatu, MG (1994 a 2001). **Rev Bras Epidemiol**. 2005; 8:41-9.

GARCIA, D.R.; IGNOTTI, E.; CORTELA, D.C.B.; XAVIER, D.R.; BARELLI, C.S.G.A.A. Análise espacial dos casos de hanseníase com enfoque à área de risco, em uma unidade básica de saúde no município de Cárceres(MT). **Cad saúde coletiva**, 2013, 21(2):168-72.

GAUY, J.S.; HINO, P.; SANTOS, C.B. Distribuição espacial dos casos de hanseníase no município de Ribeirão Preto no ano de 2004. **Revista latino-am de enfermagem**, 2007, maio-junho, 15(3).

GOLDBERG J, GELFAND HM, LEVY PS. Registry evaluation methods: a review and case study. **Epidemiol Rev** 1980; 2:210-20.

HELENE, L.M.F.; SALLUM, M.J.L. A reprodução Social da hanseníase: um estudo do perfil dos doentes com hanseníase no município de São Paulo. **Cad Saude Pública** 2002;18:101-13.

LANA, F.C.F.; AMARAL, E.P.; LANZA, F.M.; LIMA, P.L.; CARVALHO, A.C.N.; DINIZ, L.G. Hanseníase em menores de 15 anos no Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil. **Rev Bras Enferm**. 2007; 60:696-700.

LAPA, T.; XIMENES, R.; SILVA, N.N.; SOUZA, W.; ALBUQUERQUE, M.F.M.; CAMPOZANA, G. Vigilância da hanseníase em Olinda, Brasil, utilizando técnica de análise espacial. **Cad Saude Pública**, 2001; 17:1153-62.

MAGALHÃES, M.C.C.; ROJAS, L.I. Diferenciação territorial da Hanseníase no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.16, p.75-84, 2007.

MEDRONHO, R.A.; PEREZ, M. A distribuição das doenças no espaço e no tempo. In: Medronho RA, Carvalho DM, Bloch KV, Luiz RR, Werneck G. **Epidemiologia**. São Paulo (SP): Atheneu, 2002. P.57-71.

MERCARONI, D.A. Análise espacial da endemia hansênica no município de Fernandópolis/SP. Tese de Doutorado. Ribeirão Preto/SP: USP, 2003.

OLIVEIRA, V.M. Levantamento epidemiológico da hanseníase no Estado de Pernambuco, Brasil, 2001 a 2010. In: **Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. Anais de Eventos. Tocantins, 2012.

OPROMOLLA, P.A.; DALBEN, I.; CARDIM, M. Análise geoestatística de casos de hanseníase no estado de São Paulo, 1991-2002. **Revista saúde pública**, 2006; 40 (5):907-13.

OPROMOLLA, P.A.; DALBEN, I.; GARDIM, M. Análise da distribuição espacial da hanseníase no estado de São Paulo, 1991-2002. **Rev. Bras. Epidemiologia**, 2005; 8(4)356-64.

PENNA, M.L.; OLIVEIRA, M.L.; PENNA, G.O. The epidemiological behaviour of leprosy in Brazil. *Lepr Rev* 2009; 80:332-44.

RIPLEY, B.D. Modeling Spatial patterns. **Journal of the Royal Society**, v 39, p. 172-212, 1977.

RODRIGUES-JUNIOR, A.F.; VIEIRA, M.A.; CALDEIRA, A.P. Perfil epidemiológico da hanseníase em uma cidade endêmica no norte de Minas Gerais. **Rev. Bras. de Clínica Med**, São Paulo, v.10, n.4. p. 272-277, 2012.

SANTOS, E.S.; MAGALHÕES, M.C.C.; QUEIROZ, M.L.; BORGES, R.C.M.; LIMA, M.L.; SOUZA, M.S.; et al. Distribuição espaço-temporal da hanseníase em Mato-Grosso. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, 2010; 6(10)53-62.

SILVA, R.M.; PINTO, H.R.F.; COSTA, S.G.F.; PINTO, K.R.F. Análise espacial da endemia hansênica do município de Bayeux (PB) mediante técnica de SIG. **Soc & Nat**, Uberlândia, ano 24, n 2, 345-358, mai/ago. 2012.

SILVA, L.J. O conceito de espaço na epidemiologia das doenças infecciosas. **Cad. Saúde Pública**, 1997, outubro-dezembro; 13(4): 585-93.

SILVA, L.J. Ocupação do espaço e a ocorrência de endemias. In: Barata RB, Briceno Leon R. **Doenças endêmicas**: abordagens sociais, culturais e comportamentais. Rio de Janeiro: Editora FioCruz, 2000. P.139-150.

TERRA VIEW 4.2.2. São José dos Campos, SP: INPE: 2014.