

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**

POLIANE BARBOSA SAMPAIO

Análise Espacial dos casos novos de hanseníase e a correlação com os indicadores socioeconômicos no Município de Vitória, ES no período de 2005 a 2009

Vitória

2012

POLIANE BARBOSA SAMPAIO

Análise Espacial dos casos novos de hanseníase e a correlação com os indicadores socioeconômicos no Município de Vitória, ES no período de 2005 a 2009

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para obtenção do Grau de Mestre em Saúde Coletiva, na área de concentração Epidemiologia.

Orientadora: Eliana Zandonade

Co orientadora: Ethel Leonor Noia Maciel

Vitória

2012

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

S192a Sampaio, Poliane Barbosa, 1985-
Análise espacial dos casos novos de hanseníase e a
correlação com os indicadores socioeconômicos no Município de
Vitória, ES no período de 2005 a 2009 / Poliane Barbosa
Sampaio. – 2012.
82 f. : il.

Orientadora: Eliana Zandonade.
Coorientadora: Ethel Leonor Noia Maciel.
Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade
Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências da Saúde.

1. Hanseníase - Vitória (ES). 2. Epidemiologia. 3. Indicadores
econômicos. 4. Indicadores sociais. I. Zandonade, Eliana. II.
Maciel, Ethel Leonor Nóia. III. Universidade Federal do Espírito
Santo. Centro de Ciências da Saúde. III. Título.

CDU: 614

POLIANE BARBOSA SAMPAIO

Análise Espacial dos casos novos de hanseníase e a correlação com os indicadores socioeconômicos no Município de Vitória, ES no período de 2005 a 2009.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Saúde Coletiva, na área de concentração Epidemiologia.

Aprovada em 18 de dezembro de 2012.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Aloísio Falqueto
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Adelmo Bertolde
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Ethel Leonor Noia Maciel – co orientadora
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Eliana zandonade - orientadora
Universidade Federal do Espírito Santo

Aos meus pais, que iluminaram o caminho da minha vida. Aos meus amados irmãos pelo encorajamento, apoio e amizade em todos os momentos da minha vida. Ao meu sobrinho Luca. Ao meu afilhado Igor pelo carinho. Ao meu amor, Júnior, pela força, compreensão e pela companhia ao longo da trajetória que me levou a concretização deste sonho. Sem vocês nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Á Deus por me amparar nos momentos difíceis, mostrar os caminhos nas horas incertas e me suprir em todas as minhas necessidades.

Á Professora Dra. Eliana Zandonade, minha orientadora, por ter acreditado em mim. Mais que uma professora, uma amiga que agradeço imensamente pela dedicação, paciência e por ter conduzido o mestrado com a calma necessária para me ajudar a passar os momentos difíceis. Não tenho palavras para agradecer as horas que me recebeu lendo e acompanhando meu trabalho passo a passo, o meu obrigada.

Á Professora Dra. Ethel Maciel, minha co orientadora. Sua contribuição foi fundamental no meu crescimento enquanto pesquisadora.

Ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da UFES e a seus professores, pela oportunidade de concretizar meu crescimento científico e profissional.

Aos membros da banca de qualificação e defesa Dra. Lúcia Diniz, Dr. Adelmo Bertolde e Prof. Dr. Aloísio Falqueto, pela ajuda e disponibilidade de participar deste importante passo em minha vida profissional.

Á SESA-ES. As profissionais, que se tornaram amigas, Elizabeth Madeira, Marilda Moreira, Marizete Puppín e Alexandra, pela dedicação ao projeto de eliminação da hanseníase no Brasil.

Ao apoio financeiro do Edital MCT/CNPq/CT- Ministério da Saúde, pelas oficinas que ajudaram na construção desse trabalho. Em especial, agradeço a Dra. Maria Leide Wand Del Rey pelo acolhimento no projeto da Hanseníase, pelas discussões enriquecedoras e por ter confiado no meu estudo.

Ao Fabiano José Pereira, pela ajuda na aplicação das técnicas estatísticas.

Á todos os meus colegas do mestrado, amigos que esse curso me deu de presente para a vida toda.

“A maior de todas as doenças atuais não é a lepra, a tuberculose, a aids ou o câncer, porém é o sentimento que a pessoa tem de ser indesejada, de estar abandonada e relegada ao esquecimento por todos. O maior de todos os males é a falta de AMOR... e a terrível indiferença para com o semelhante”.

MADRE TERESA DE CALCUTÁ

RESUMO

Sampaio, P. Análise Espacial dos casos novos de hanseníase e a correlação com os indicadores socioeconômicos no Município de Vitória, ES no período de 2005 a 2009. Dissertação de mestrado (Saúde Coletiva) – Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, UFES, Vitória, 2012.

Introdução. A Hanseníase é historicamente um importante problema de saúde pública. No Brasil constitui uma ameaça à saúde da população, sendo que áreas de extrema pobreza ou de pouco acesso a serviços de saúde apresentam um aumento da incidência. Vitória, capital do estado do Espírito Santo, apresenta altas taxas de incidência da doença com uma média de 70 casos/100000 habitantes nos últimos anos. Sendo a hanseníase uma doença com grande influência nos indicadores socioeconômicos, o questionamento sobre essa relação ser verdadeira no município de Vitória instigou a realização deste trabalho. **Objetivo.** Estudar a distribuição espacial dos casos novos de hanseníase, por bairros do município de Vitória e a correlação com os indicadores socioeconômicos no período de 2005 a 2009. **Métodos.** Estudo de delineamento ecológico em que foram utilizados dados sobre incidência da hanseníase coletados no SINAN. Realizou-se análise espacial usando modelos estatísticos e calculou-se a taxa de incidência da doença por bairro. Os indicadores de avaliação da endemia foram analisados segundo parâmetros propostos pelo Ministério da Saúde. **Resultados.** Através de mapas temáticos, visualizou-se a distribuição espacial heterogênea da hanseníase entre os bairros, sendo possível identificar áreas com alto risco de adoecimento. As regiões, São Pedro e Jabour, apresentaram maior incidência espacial de casos da doença pelo método Bayesiano Empírico Local. Para avaliar o efeito da variável IQU na ocorrência da hanseníase, bem como tentar captar uma eventual dependência espacial a partir da inclusão de efeitos aleatórios espaciais, foram utilizados a modelagem Completamente Bayesiano, observando que os bairros com um baixo IQU possuem maior índice de detecção de hanseníase do que os bairros com padrão elevado do IQU. Esse resultado reforça que a presença de um baixo IQU pode facilitar o aparecimento da hanseníase. **Conclusão.** Espera-se que este estudo possa subsidiar o delineamento das estratégias de controle no município de Vitória, pois indica regiões específicas e prioritárias, de uma doença tão caracteristicamente de determinação social como a hanseníase. **Palavras-Chave.** hanseníase, epidemiologia, distribuição espacial, fatores socioeconômico.

ABSTRACT

Sampaio, P. Spatial Analysis of new leprosy cases and correlation with socioeconomic indicators in the city of Vitória, in the period from 2005 to 2009. Dissertação de mestrado (Saúde Coletiva) – Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2012.

Introduction. Leprosy is historically an important public health problem. In Brazil constitutes a threat to the health of the population, whereas areas of extreme poverty or poor access to health services have an increased incidence. Vitória, capital of Espírito Santo, with high rates of disease incidence with an average of 70 cases/100000 inhabitants in recent years. Leprosy is a disease with a great impact on socioeconomic indicators, questions about the relationship be true in Vitória instigated this work. **Objective.** Studying the spatial distribution of leprosy cases by neighborhoods of the city of Vitória and the correlation with socioeconomic indicators in the period from 2005 to 2009. **Methods.** An ecological study in which we used data collected on the incidence of leprosy in SINAN. Spatial analysis was performed using statistical models and calculated the incidence rate of the disease by neighborhood. Evaluation indicators of the disease were analyzed according to criteria proposed by the Ministry of Health. **Results.** Through thematic maps, visualized the heterogeneous spatial distribution of leprosy among the districts, it is possible to identify areas at high risk of becoming ill. The regions, São Pedro and Jabour, showed greater spatial concentration of leprosy cases by Local Empirical Bayesian method. To evaluate the effect of variable IQU the occurrence of leprosy, as well as trying to capture a possible spatial dependence from the inclusion of spatial random effects were used Fully Bayesian modeling, noting that neighborhoods with low IQU have higher detection rate leprosy than neighborhoods with high standard of IQU. This result reinforces the presence of a low IQU can facilitate the emergence of leprosy. **Conclusion.** It is hoped that this study will support the design of control strategies in Vitória, it indicates specific regions and priority, so typically a disease of social determination as leprosy. **Keywords.** Hansen, epidemiology, spatial distribution, socioeconomic factors.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Casos novos anuais de hanseníase e coeficientes de detecção. Vitória, 2005-2009.....	44
Tabela 2 - Parâmetros dos coeficientes de detecção comparando o valor bruto com os valores estimados pelo método bayesiano Local e Global.....	47
Quadro 1 - Resultados dos estimadores bayesianos global e local, coeficiente de detecção bruto e respectivas categorias por bairro do município de Vitória.....	45
Tabela 3: Modelos de regressão para identificação de fatores relacionados ao Coeficiente de Detecção dos Casos Novos de Hanseníase e seus respectivos valores de DIC para o período de 2005 a 2009. Vitória. ES.....	64
Quadro 2. Resultados dos estimadores Bayesianos Global e Local, coeficiente de detecção bruto e respectivas categorias por bairro do município de Vitória.....	79

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Mapa do coeficiente médio de detecção dos casos de hanseníase. Vitória, ES, 2005 a 2009: (A) coeficiente bruto, (B) coeficiente ajustado pelo método Ebest Local e (C) coeficiente ajustado pelo método Ebest Global.....45

Figura 2. Diagrama de dispersão do coeficiente médio de detecção dos casos de hanseníase. Vitória, ES. 2005 a 2009 entre o coeficiente bruto: (A) coeficiente ajustado pelo Método Ebest Local e (B) coeficiente ajustado pelo método Ebest Global.....46

Figura 3. Mapa da correlação espacial de Moran do município de Vitória segundo conglomerados de detecção da hanseníase. Vitória, ES, 2005 a 2009: (A) coeficiente bruto, (B) coeficiente ajustado pelo método Ebest Local e (C) coeficiente ajustado pelo método Ebest Global.....48

Figura 4. Mapa (A): Índice de Qualidade Urbana (IQU); e Mapa (B): Coeficiente de Detecção dos Casos Novos de Hanseníase. Vitória, ES. 2005 a 2009.....63

Figura 5: Mapas: (A) Mapa do efeito espacial B_i ; (B) Mapa do Coeficiente de Detecção dos casos de hanseníase a partir das estimativas do modelo Completamente Bayesiano. Vitória, ES, 2005 a 2009.....65

Figura 6. Mapa das Regiões de Saúde do Município de Vitória, ES.....81

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

OMS - Organização Mundial de Saúde

OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde

PNEH - Programa Nacional de Eliminação da Hanseníase

PQT - Poliquimioterapia

SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SUS - Sistema Único de Saúde

IQU - Índice de Qualidade Urbana

PÓLIS - Instituto de Estudos, Formação e Assessoria em Políticas Sociais

ODM - Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

ONU - Organização das Nações Unidas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 O CENÁRIO DA HANSENÍASE.....	16
2.2 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS, CLÍNICOS, DIAGNÓSTICOS E TERAPÊUTICOS.....	20
2.3 SITUAÇÃO ATUAL DA HANSENÍASE.....	23
2.4 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E RELAÇÕES COM AS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS.....	27
3 OBJETIVOS.....	29
3.1 OBJETIVO 1.....	29
3.2 OBJETIVO 2.....	29
4 METODOLOGIA.....	29
4.1 TIPO E LOCAL DO ESTUDO.....	30
4.2 FONTES DE DADOS.....	30
4.3 VARIÁVEIS DO ESTUDO.....	31
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	32
4.4.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA – OBJETIVO 1.....	32
4.4.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA – OBJETIVO 2.....	34
4.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	36
4.6 SUPORTE FINANCEIRO.....	36
5 RESULTADOS.....	37
5.1 ARTIGO 1.....	38
5.2 ARTIGO 2.....	55
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
REFERÊNCIAS.....	73

APÊNDICES.....	79
ANEXOS.....	81

1- Introdução

A hanseníase é doença infecto-contagiosa, crônica, de progressão lenta, que se manifesta através de sinais e sintomas dermatoneurológicos: lesões de pele e de nervos periféricos, principalmente das mãos, olhos e dos pés, que acabam acarretando incapacidades físicas e deformidades, com a evolução da doença não tratada.

A hanseníase ainda é considerada um grave problema de saúde pública, principalmente por seu alto poder incapacitante. Além da sua magnitude, a hanseníase deve ser pensada também por sua transcendência, uma vez que traz graves repercussões físicas, emocionais e sociais, principalmente se não for oportunamente diagnosticada e tratada.

Sabe-se que a hanseníase é uma doença diretamente ligada à pobreza, condições sanitárias e de habitação, visto que a aglomeração de pessoas é responsável pela maior disseminação do bacilo através da via respiratória.

Em 2000, foram elaborados na Assembléia Geral das Nações Unidas alguns Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), sendo que dentre as diretrizes propostas, está o combate a hanseníase e a outras doenças. A idéia dos membros da Organização das Nações Unidas (ONU) é a redução da pobreza e o desenvolvimento sustentável até o ano de 2015. A resolução da OMS em eliminar a hanseníase como problema de saúde pública teve uma enorme repercussão na mobilização de países em torno dessa meta. Vários países conseguiram atingir essa meta, porém outros países, incluindo o Brasil, não conseguiram diminuir a detecção de casos novos, sendo necessária a intensificação contínua das atividades do controle da hanseníase (OMS, 2005; BRASIL, 2009).

A análise espacial é um instrumento muito utilizado para identificar áreas com maior risco para a transmissão da hanseníase, sendo importante também na avaliação do impacto de processos e estruturas sociais na determinação de eventos de saúde. A análise espacial propicia o contexto no qual a doença ocorre, contribuindo para o entendimento dos processos socioambientais envolvidos.

No Brasil, a hanseníase não apresenta um padrão uniforme de distribuição geográfica, existindo diferenças e intensidade de sua ocorrência, seja em nível continental, nacional, regional e local. O coeficiente de detecção da hanseníase no estado do Espírito Santo, no período de 2004 a 2009, variou entre hiperendêmico e muito alto e na capital, Vitória, a dinâmica foi semelhante ao estado, com tendência decrescente nos últimos anos, porém permaneceu com endemicidade muito alta, segundo parâmetros do Ministério da Saúde (SAMPAIO; ROSSI; CERUTTI JUNIOR, et al, 2012).

Foi utilizada a distribuição espacial da doença nos bairros do município de Vitória na busca de identificar áreas com maior concentração da hanseníase e se elas possuíam características semelhantes relacionadas ao risco de adoecer. Com a análise espacial buscou-se também definir se esta distribuição ocorreu de forma aleatória ou se a mesma seguiu algum padrão.

Na tentativa de identificar relações entre a situação epidemiológica da hanseníase e os indicadores socioeconômicos, foi realizada uma análise mais detalhada dos fatores que podem influenciar a ocorrência e a distribuição da doença. Conhecer o comportamento da hanseníase poderá contribuir para o conhecimento da epidemiologia da doença em Vitória, auxiliando o processo de formulação, implementação e reorientação de medidas de controle para a redução deste agravo.

2. Fundamentação Teórica

2.1 O CENÁRIO DA HANSENÍASE

“A hanseníase é doença infecto-contagiosa, negligenciada, restrita ao ser humano, causada pelo *Mycobacterium leprae*, bacilo intracelular obrigatório que se aloja na célula de Schwann da bainha miélica de nervos periféricos e nos macrófagos. Caracteriza-se por acometimento dermatoneurológico, variando em espectro entre dois pólos estáveis (tuberculóide e virchowiano), com formas intermediárias instáveis, levando a seqüelas neurológicas, oftalmológicas e motoras, se não tratada

precocemente. É doença de notificação compulsória” (BRITTON; LOCKWOOD, 2004).

O agente dessa doença é também chamado de Bacilo de Hansen em homenagem ao seu descobridor, o pesquisador norueguês Amauer Hansen, que em 1873 o identificou. Este bacilo tem capacidade de infectar grande número de indivíduos na comunidade, no entanto, são poucos os que adoecem (LOMBARDI, 1990, p.13-20).

A hanseníase tem sido considerada doença estigmatizante e por algumas pessoas, incurável, desde a antiguidade, por esse motivo ainda provoca atitudes preconceituosas de rejeição e discriminação, excluindo, muitas vezes, o portador da sociedade. A hanseníase é uma das doenças mais antigas que acomete os homens.

“O sacerdote o examinará. Se observar na calvície ou na fronte um tumor vermelho claro, com o mesmo aspecto da lepra da pele, então o homem está leproso: é impuro. O sacerdote o declarará impuro, pois está com lepra na cabeça. Quem for declarado leproso, deverá andar com roupas rasgadas e despenteado, com a barba coberta e gritando: Impuro! Impuro! Ficaré impuro enquanto durar a doença. Viveré separado e morará fora do acampamento” (BIBLIA SAGRADA, 1992, p. 129).

O preconceito e o estigma da hanseníase ainda sobrevivem, mesmo com ações humanas feitas para erradicar a doença. Em 1976, na tentativa de acabar com esse estigma, o termo “lepra” foi abolido oficialmente no Brasil através da portaria nº. 165/Bsb de 14 de maio de 1976, passando então a se chamar hanseníase (BRASIL, 1976).

A palavra Lepra (do grego *lepros* que significa descamação) era atribuída à pele, mas também a cascas e os grãos. Referências textuais mais remotas sobre a lepra datam 600 a.C., porém existe controvérsia entre pesquisadores e historiadores sobre a descrição mais antiga da doença. Alguns dizem que procede da Ásia que juntamente com a África podem ser consideradas o berço da doença; outras relatam que o primeiro registro é indiano onde a “doença” *Kushta* foi descrita com habilidade

observacional e diagnóstica impressionante, diferenciando-a do vitiligo, como doença que afetava a pele do dorso e das extremidades. Desses países a hanseníase se alastrou pelo mundo antigo tendo chegado à Europa durante o império romano (BROWNE, 1985; OPROMOLLA, 2000).

Os séculos VI e VII, marcos da doença na Europa, constituíram o período de maior incidência da então “lepra”. O aumento da incidência na época se agravou com as invasões árabes, e os possíveis fatores associados à doença foram: má alimentação, promiscuidade, pobreza, más condições de higiene, entre outras; contribuindo para a distribuição da doença em toda a pirâmide social.

No século XII, havia cerca de 19.000 leprosários em toda a Europa. Os leprosários encontravam-se no agrupamento de doentes, institucionalizado pouco a pouco, devido à concessão de uma capela e à posse coletiva de imóveis. Os Leprosários contribuíram para o desenvolvimento hospitalar atual. A associação de impureza e isolamento dos doentes séculos atrás continua influenciando o estigma até os dias atuais (OPROMOLLA, 2000; MARZLIAK; SILVA; NOGUEIRA, et al., 2008).

No século XVIII, a hanseníase era crescente e encontrada tanto em Portugal como nas ilhas africanas. No ano de 1600 foram notificados os primeiros casos no Brasil e com o crescimento da endemia, observou-se a adoção de medidas por parte das autoridades sanitárias, somente no período de 1912 a 1920, passando a reconhecer como um problema de saúde pública (BRASIL, 1989).

Em meados de 1800, importantes mudanças ocorreram na Europa, quanto à melhoria sanitária, a urbanização e o nível de vida da população, fazendo com que em torno de 1870, a hanseníase se encontrasse praticamente desaparecida. Através da colonização e do tráfico de escravos, a doença diminuiu na Europa e foi introduzida nas Américas, tornando uma área endêmica nova (BRASIL, 1989; MARZLIAK; SILVA; NOGUEIRA, et al., 2008).

Em 1904, pelo Regulamento Sanitário da União, implantado por Oswaldo Cruz, a hanseníase passou a fazer parte das doenças de notificação compulsória em todo território nacional. Em 1920 começou a construção de Leprosários para o isolamento dos doentes pelo Departamento Nacional de Saúde Pública, assemelhando às ações da Europa. O censo, criado em 1941 pelo Serviço Nacional de Lepra, passou a fornecer informações mais detalhadas sobre a situação da doença no País (BRASIL, 1989).

Inicialmente, o tratamento da hanseníase era realizado através de ervas medicinais e do óleo de chalmoogra, com aplicação intradérmica, ao redor das lesões. Por volta da década de 40 houve a descoberta da ação da sulfona sobre o bacilo de Hansen, medida revolucionária no tratamento da doença. Na década de 60 surgiu a clofazimina e na década de 70 a descoberta da rifampicina, medicamentos que trouxeram mudanças significativas na cura da doença (BRASIL, 1989).

Em 1962 foi extinto oficialmente do Brasil o modelo de isolamento dos doentes, através do Decreto Federal nº. 956, considerando ser essa, uma medida ineficaz. Alguns estados não respeitaram essa lei e continuaram com o modelo de isolamento durante alguns anos. Na década de 70, houve a mudança do nome “lepra” para “hanseníase”, medida defendida por estudiosos com a expectativa de diminuir o preconceito em relação à doença (BRASIL, 1976; 1989).

A Organização Mundial de Saúde, em 1982, recomendou um novo esquema terapêutico para o tratamento da hanseníase chamado poliquimioterapia (PQT), composto pela rifampicina, dapsona e clofazimina. A associação dos três medicamentos mostrou cura com maior rapidez, melhor adesão dos pacientes e diminuição da probabilidade do surgimento de resistência bacilar. O perfil epidemiológico da hanseníase modificou a partir de então com uma drástica redução em sua prevalência (BRASIL, 1989).

Em 1991, na 44ª Assembléia Mundial de Saúde foi proposto, pela OMS uma meta de eliminar a hanseníase como um problema de saúde pública até o ano 2000, diminuindo a prevalência para menos de um caso por 10.000 habitantes. Essa meta não foi atingida e então foi prorrogada para os anos seguintes, porém houve o

mesmo insucesso. Hoje, a estratégia é o controle da doença baseado na descoberta e tratamento de todos os casos, principalmente os multibacilares e a prioridade política é monitorar o coeficiente de detecção em menores de 15 anos, por indicar focos de infecções ativos e transmissão recente (JOPLING, 1983, WHO, 1991; OMS, 2005; BRASIL, 2009).

Na hanseníase, o papel da Vigilância em saúde é indispensável, atuando no acompanhamento e na busca de informações da doença na sociedade a fim de reduzir as fontes de transmissão. De posse dessas informações a Vigilância em Saúde propõe medidas de intervenção, planejamento e implementação de ações para o controle e prevenção da doença (BRASIL, 2002)

2.2 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS, CLÍNICOS, DIAGNÓSTICOS E TERAPÊUTICOS

A hanseníase é causada por um bacilo, o *Mycobacterium leprae*. Depois da sua entrada no organismo, não ocorrendo a sua destruição, este irá se localizar na célula de Schwann e na pele. A hanseníase possui longo período de incubação, em média dois a sete anos, levando à evolução clínica insidiosa da doença (JOPLING, 1983; OPROMOLLA, 2000).

Em 1873, o médico norueguês Gerhard Henrik Amauer Hansen, identificou o bacilo como um bastonete gram positivo, álcool-ácido resistente, medindo cerca de 6,0 a 8,0 x 0,5 *mm*, pertencente à família das Mycobacteriaceae (JOPLING, 1983). O nome hanseníase e bacilo de Hansen foram dados em homenagem a esse pesquisador.

Para o Ministério da Saúde um caso de hanseníase é definido como “uma pessoa que apresenta um ou mais dos seguintes sinais cardinais e que necessita de tratamento poliquimioterápico (BRASIL, 2010 P. 02):

- lesão (ões) de pele com alteração da sensibilidade;
- acometimento de nervo(s) com espessamento neural;

- baciloscopia positiva”.

A transmissão da doença se dá de uma pessoa doente não tratada para outra pessoa sadia por meio das vias aérea superiores, durante a tosse, o espirrar e o ato de falar, quando são despejadas na atmosfera gotículas infectadas ricas em bacilos. Também são fontes de bacilos os hansenomas ulcerados, como o leite materno, as fezes e a urina (OPROMOLLA, 2000; ILA, 2002).

O homem doente é a principal fonte de infecção. Os doentes multibacilares são os portadores das formas mais contagiantes, sendo elas dimorfa ou virchowiana. Foram encontrados prováveis reservatórios animais, tais como: tatu, chimpanzé, mangabei e o macaco, mas sobre a transmissão da doença para pessoas, ainda não há comprovação (OPROMOLLA, 2000).

A prevenção mais eficaz é descobrir precocemente os casos e tratá-los a fim de interromper a cadeia de transmissão da doença, já que não existe vacina para a prevenção da hanseníase. A vacina BCG é aplicada em todos os contatos intradomiciliares do doente (pessoa que mora ou tenha morado com doente de hanseníase nos últimos cinco anos), após exame físico, utilizando duas doses com intervalo de no mínimo seis meses entre cada dose, no intuito de estimular a imunidade contra as micobactérias, diminuindo a possibilidade de surgimento da doença (ILA, 2002).

A manifestação da doença é por meio de lesões de pele que se apresentam com diminuição ou ausência de sensibilidade. As lesões mais comuns são manchas pigmentares ou discrômicas; infiltração e nódulos. O diagnóstico da hanseníase é feito através do exame físico para identificar os sinais dermatoneurológicos da doença. É realizada uma avaliação dermatológica a fim de identificar lesões na pele com alterações de sensibilidade, que consiste na inspeção de olhos, mãos, pés, nariz; avaliação da força muscular e palpação dos nervos periféricos (JOPLING, 1983; BRASIL, 2002).

A baciloscopia é o exame bacteriológico complementar mais útil no apoio ao diagnóstico, de fácil execução e baixo custo. Esse exame tenta identificar o *M.*

leprae através de raspados intradérmicos em esfregaços, colhidos nos cotovelos, lóbulos das orelhas e em lesões suspeitas. Outros testes podem ser necessários, como a reação de Mitsuda, exame de aplicação intradérmica e leitura tardia (avaliação é feita 28 dias após a inoculação da lepromina). Esse teste é utilizado para auxiliar no prognóstico, não possuindo valor para o diagnóstico (BRASIL, 2002).

Visando definir o esquema de tratamento para os doentes, a Organização Mundial de Saúde classifica operacionalmente os casos em paucibacilares (PB) e multibacilares (MB). Os paucibacilares caracterizam-se pelos pacientes que apresentam até cinco lesões de pele e não transmitem a doença; os multibacilares representam os casos com mais de cinco lesões de pele e transmitem a doença (BRASIL, 2010; 2011).

O tratamento da hanseníase é ambulatorial, utilizando-se os esquemas terapêuticos padronizados pela OMS de acordo com a classificação operacional indicado pelo Ministério da Saúde. O esquema terapêutico da poliquimioterapia para casos paucibacilares é uma dose mensal supervisionada de rifampicina no serviço de saúde por seis meses e dose diária auto-administrada de dapsona. O esquema terapêutico para os casos multibacilares compõe uma dose mensal supervisionada por doze meses de rifampicina e clofazimina e dose diária auto-administrada de dapsona e clofazimina (BRASIL, 2010; 2011).

De acordo com a classificação de Madrid (1953), adotada pelo Ministério da Saúde, a hanseníase apresenta quatro formas de manifestação: forma indeterminada, tuberculóide, dimorfa e virchowiana; sendo as duas primeiras formas paucibacilares na qual poucos bacilos estão presentes, e as duas últimas multibacilares, na qual uma grande carga bacilar está presente nas lesões (FOSS, 1997; OMPROMOLLA, 2000; BRASIL, 2002).

A forma indeterminada da hanseníase se caracteriza por uma mancha esbranquiçada (hipocrômica), podendo chegar até cinco lesões. A forma tuberculóide se caracteriza clinicamente por lesões em placas na pele, com bordas bem delimitadas, eritematosas ou por manchas hipocrômicas nítidas, bem

definidas. Esta forma não bacilífera (não elimina bacilos) é considerada paucibacilar (PB). A forma de apresentação da dimorfa oscila entre as manifestações da forma tuberculóide e virchowiana, podendo apresentar lesões de pele parcialmente delimitadas, sem ou com raros bacilos, e ao mesmo tempo pode ter lesões infiltradas e mal delimitadas, com muitos bacilos; quando numerosas, são chamadas lesões em renda ou queijo suíço. A forma virchowiana é altamente contagiante, mas a transmissão depende de exposição íntima e prolongada. Os bacilos vão se alojar nas regiões da pele, trato respiratório superior, olhos, testículos, linfonodos, troncos nervosos, macrófagos do fígado, baço. Essa forma se caracteriza por lesões simétricas, principalmente no tronco e face (FOSS, 1997; OPROMOLLA, 2000; BRASIL, 2002).

A hanseníase é uma doença de notificação compulsória e de investigação obrigatória em todo o território nacional. Utiliza-se a ficha de notificação e investigação do Sistema de Informação de Notificação de Agravos Nacional (SINAN), notificando cada caso diagnosticado na semana epidemiológica de ocorrência. As fichas de notificação de casos devem ser preenchidas por profissionais das unidades de saúde onde o paciente foi diagnosticado e após avaliação, os casos confirmados e sem complicação deverão ser contrarreferenciados para tratamento e acompanhamento na unidade básica de saúde, próxima a residência do paciente (TALHARI, GARRIDO, 1997; WHO, 2012)

2.3 SITUAÇÃO ATUAL DA HANSENÍASE

Há algumas décadas a hanseníase foi citada como uma das grandes endemias no mundo e selecionada entre as seis doenças para atenção especial pelo United Nations Development Program/World Bank/World Health Organization/Tropical Diseases Research Program (FINE, 1982).

A hanseníase se mantém nos países mais pobres e nos estratos da população menos favorecidos, porém não se sabe ao certo o peso de variáveis como moradia, estado nutricional, infecções prévias por outro tipo de micobactéria e infecções concomitantes (como o HIV e a tuberculose). Devido à distribuição da doença em

famílias e comunidades com antecedentes genéticos, já se considera a tendência genética, devido aos casos serem mais freqüentes entre familiares (PREVEDELLO, 2007; SANTOS; CASTRO; FALQUETO, 2008; MONTENEGRO; MOLINA; MOREIRA, et al., 2011).

Em 2010, a OMS apresentou 228.474 casos novos de hanseníase detectados mundialmente. Segundo registro, as Américas estão em segundo lugar de maior prevalência da doença (0,38/10.000 habitantes), perdendo somente para o sudeste da Ásia, que apresenta prevalência de 0,64/ 10.000 habitantes. A tendência de detecção de casos novos de hanseníase nas Américas tem se mostrado decrescente, alcançando a sua eliminação em vários países (WHO, 2011). Meima (2004), realizaram um estudo sobre as tendências de detecção de casos de hanseníase no mundo, no período de 1985 a 1998, mostrando que tendências na transmissão e incidência da hanseníase não estão completamente claras requerendo mais pesquisas sobre a doença e que a detecção é um indicador irrelevante para o monitoramento da evolução da endemia (MEIMA; RICHARDUS; HABBEMA, 2004b).

Nos Estados Unidos a hanseníase é doença rara, apresentando cerca de 150 casos novos por ano. Por ser uma doença com poucos casos, o serviço de saúde pode demorar na detecção de casos até a apresentação dos sintomas específicos da hanseníase. Os pacientes diagnosticados são, em sua maioria, imigrantes que trabalhavam ou viviam em áreas endêmicas da doença (TRUMAN; SINGH; SHARMA, 2011). Em 2007, um estudo demonstrou que os casos mais freqüentes estavam no Texas e Louisiana. No Texas a maior parte dos casos detectados foi entre americanos nativos e na Califórnia apenas três dos 42 casos registrados foram diagnosticados entre os nativos da região (ABIDE; WEBB; JONES, et al., 2008).

Estudo recente sobre a origem da infecção pelo bacilo de Hansen nos tatus, no sul dos Estados Unidos, demonstrou que o contato com esse animal poderia ser um fator de risco significativo para a doença. Considerou-se nesse estudo que tatus são reservatórios para o bacilo, sendo encontrados casos no Alabama, Arkansas, Louisiana, Mississippi e Texas (TRUMAN; SINGH; SHARMA, 2011).

Na Argentina a hanseníase se concentra em Buenos Aires, sua capital. Essa área endêmica pode ser resultado do dinamismo das migrações internas no país. A taxa de prevalência vêm diminuindo nos últimos anos, porém a detecção de casos novos permanece constante, sendo considerado um problema de saúde pública no país (CANICOBA; FELDMAN; LIPOVETZKY, et al, 2007)

A dinâmica da doença no Brasil se assemelha às Américas com a prevalência se declinando desde 2001, segundo estatísticas publicadas pela OMS. O Brasil exhibe queda significativa de 4,0% no coeficiente de detecção em todas as regiões, contudo, permaneceu com um número alto de casos novos (34.894), em 2010 (WHO, 2011). No período de 2001 a 2007, pode-se notar uma estabilização dos coeficientes de detecção em todas as regiões do Brasil, observando ocorrências maiores de casos nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste. A taxa nacional da prevalência em 2010 foi 21,94 casos a cada 100.000 habitantes, colocando o país no estrato principal de prioridades no Plano de Ação para a Consolidação da Eliminação da Hanseníase (OPS, 2000; 2010; WHO, 2011; BRASIL, 2011).

Estudos realizados mostram o comportamento heterogêneo da hanseníase no Brasil, com tendências distintas da prevalência e incidência entre as regiões. O coeficiente de detecção médio, que representa a magnitude da doença, nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste apresentou no período de 2001 a 2007, 69,40; 60,77 e 35,48/100.000 habitantes, respectivamente (BRASIL, 2009; BAKKER; HATTA; KWENANG, et al, 2006; SILVA; MATOS; SILVA; et al., 2010). Em 2010, Silva e colaboradores realizaram um estudo na região da Amazônia brasileira, apontando o estado de Rondônia, o norte e centro de Mato Grosso, o sul do Pará, noroeste de Tocantins e o extremo oeste do Maranhão como as áreas mais endêmicas dessa região (SILVA; IGNOTTI; SOUZA- SANTOS; et al, 2010)

As regiões Sudeste e Sul apresentaram os coeficientes de detecção mais baixos do Brasil, com 9,75 e 6,45 casos por 100.000 habitantes, respectivamente, em 2007 (BRASIL, 2009). Estudo recente realizado na região sul de Santa Catarina mostrou que o estado atingiu a meta de eliminação da hanseníase como problema de saúde pública da OMS, menos de um caso por 10.000 habitantes, apresentando o segundo

menor coeficiente de detecção do Brasil (MELÃO; BLANCO; MOUNZER; et al, 2011).

Um estudo realizado por Penna e col. em 2009 usou o método de distribuição espacial para detectar áreas com maior taxa de detecção de casos e identificou dez clusters, ou seja, conglomerados no Brasil. O Espírito Santo está inserido entre uma das dez áreas de maior risco, definido por esse estudo, localizado no cluster quatro (PENNA; WAND-DEL-REY DE OLIVEIRA; PENNA, 2009). O coeficiente de detecção da hanseníase do Espírito Santo, no período de 2004 a 2009, variou entre hiperendêmico e muito alto (SAMPAIO; ROSSI; CERUTTI JUNIOR, et al, 2012).

O estado do Espírito Santo apresentou áreas com elevados níveis endêmicos, com coeficiente de detecção da doença de 37,08 casos por 100.000 habitantes, entre 2004 e 2009, a mais alta da Região Sudeste (SAMPAIO; ROSSI; CERUTTI JUNIOR, et al, 2012). Um conglomerado foi identificado na região Norte do estado do Espírito Santo, confirmando área prioritária para o controle da doença. Essa região Norte do estado, como também o Sul da Bahia e o Nordeste de Minas Gerais, fazem parte do cluster quatro do Ministério da Saúde (BRASIL, 2009; SAMPAIO; ROSSI; CERUTTI JUNIOR; et al, 2012). A Região da Grande Vitória é composta pelos municípios da Serra, Vila Velha, Cariacica, Vitória, Viana, Guarapari e Fundão, sendo encontrado nesses municípios metade dos casos de todo o estado do Espírito Santo (MOREIRA; WALDMAN; MARTINS, 2008).

A capital do Espírito Santo, Vitória, possui população de 320.156 habitantes e uma área de 104,3 Km². O município é dividido em 79 bairros e a dinâmica da doença se assemelha ao estado, com tendência decrescente nos últimos anos, porém permanece com endemicidade muito alta, segundo parâmetros do Ministério da Saúde (IBGE, 2009; BRASIL, 2009).

Vitória apresentou em 2009, uma área com muito alta incidência, com 22,80 casos por 100.000 habitantes, segundo parâmetros do Ministério da Saúde. Os dados da secretaria de saúde mostraram a existência de casos de hanseníase por todas as regiões do município. Dentre as seis regiões de saúde do município, a região de São

Pedro obteve destaque por ser a única hiperendêmica (MADEIRA, Elizabeth Santos, 2006 não publicado; SAMPAIO; ROSSI; CERUTTI JUNIOR; et al, 2012).

2.4 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E RELAÇÕES COM AS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS

A hanseníase, assim como a Malária, a Tuberculose e a Dengue; estão incluídas na lista das doenças tropicais negligenciadas da OMS. Doenças tropicais negligenciadas ou doenças negligenciadas estão associadas à situação de pobreza e as iniquidades em saúde, contribuindo assim, com a desigualdade, exclusão social e a continuidade dos ciclos de pobreza no mundo (WHO, 2012; CARVALHEIRO, 2008; CAMARGO, 2008). Esse termo “negligenciado” vem sendo utilizado nos países em desenvolvimento devido à ausência de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no tratamento dessas doenças. As doenças negligenciadas não despertam o interesse da indústria farmacêutica em produzir novas vacinas ou medicamentos por não oferecerem lucro aos laboratórios (ANGELL, 2007).

Dados recentes apontam concentração de doenças negligenciadas em áreas geográficas de países de baixa renda, entre eles, o Brasil, e mostram que mais de um bilhão de pessoas são afetadas ao longo dos anos em todo o mundo (BRASIL, 1994; BAKKER. et al., 2006; IMBIRIBA, et al., 2009; WHO, 2012). Segundo Camargo (2008) a presença destas doenças nos países tropicais ocorre devido à miséria dessas populações, à falta de saneamento básico e o subdesenvolvimento. Esses países desprovidos de infra-estrutura e recursos para a saúde mantêm características para o aparecimento de doenças infecciosas e sua severidade, bem como o aumento da resistência aos antimicrobianos (CAMARGO, 2008).

Nos países de baixa renda situados na África e na América Latina, a maioria dos habitantes vive com menos de dois dólares por dia (WORLD BANK, 2007). O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mede o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida entre países, e alguns autores discutem sua relação com as

doenças negligenciadas, citando como exemplo, o Brasil onde nas regiões Norte e Nordeste, ocorrem os menores IDH e a maior prevalência de doenças (LOCKWOOD; SUNEETHA, 2005; LINDOSO; LINDOSO, 2009).

O Brasil tem investido em inovação, desenvolvimento tecnológico e em pesquisa, tendo em 2006, iniciado o *Programa de Pesquisa e Desenvolvimento em Doenças Negligenciadas*, com parceria entre o Ministério da Saúde e o Ministério de Ciência e Tecnologia, que focaliza sete doenças, dentre elas a Hanseníase. Em 2008, foi realizada uma nova oficina afim de traçar prioridades para a construção de editais temáticos em doenças negligenciadas, estabelecendo um passo fundamental de incentivo para inovação em saúde. Algumas metas foram definidas pela OMS para serem alcançadas entre 2008 e 2015, tendo os sistemas de saúde como cenário para intervenções e intensificação de controle de doenças em políticas pró-pobres (WHO, 2007; BRASIL, 2010; WERNECK; HASSELMANN; GOUVÊA, 2011).

Minayo e col. (2000) expuseram a desigualdade social dos países da América Latina, acentuada pelo processo de aceleração da globalização e sua relação com a saúde. A autora colocou as conseqüências negativas que refletem as condições desfavoráveis de vida e de saúde, por exemplo: grande parte da população dos países subdesenvolvidos não terem acesso ao mercado de trabalho, aos bens e serviços da sociedade (MINAYO, 2000).

Apesar de haver anuência entre o desenvolvimento de doenças e as condições socioeconômicas em diversos estudos, é preciso identificar cada vez mais, indicadores específicos de condições de vida que permitam associá-los. Estudar a distribuição espacial a fim de identificar áreas com maior risco de adoecimento pode auxiliar no planejamento, monitoramento e avaliação de ações voltadas para o controle da hanseníase (OPROMOLLA; DALBEN; CARDIM, 2005; IMBIRIBA; SILVA NETO; SOUZA, et al, 2009).

O método de análise espacial tem se incorporado ao estudo ecológico e vem sendo muito usado nos últimos anos (OPS, 1996). Neste tipo de estudo em epidemiologia, a ênfase se dá nas doenças que acometem uma população e não na doença particular de cada indivíduo. É bem antiga a utilização de mapas na distribuição

geográfica de diversas doenças, permitindo visualizar a localização dos casos das doenças. O estudo de John Snow sobre a origem da cólera utilizou técnicas de mapeamento a fim de relacionar os casos da doença com os pontos de coleta de água (ROSE, 1985; ALMEIDA FILHO, 1986; SUSSER, 1994).

A análise espacial é uma técnica que permite descrever a distribuição das variáveis de estudo, identificar observações atípicas em relação ao tipo de distribuição e sua vizinhança, e também busca a existência de padrões na distribuição espacial. Por vizinhança entende-se a utilização de algum critério espacial de proximidade, seja esta definida através de fronteiras comuns, distância por estradas ou alguma forma de medir o volume de interações entre os grupos (CARVALHO; SOUZA-SANTOS, 2005).

Através dessa ferramenta é possível estabelecer hipóteses sobre as observações. O uso da análise espacial da hanseníase pode ajudar na identificação de áreas endêmicas, mostra a distribuição espacial da doença, monitora a cobertura do tratamento poliquimioterápico, indica áreas com necessidade de alocação de recursos extras, e fornece uma análise gráfica dos indicadores epidemiológicos (MENCARONI; PINTO NETO; VILLA, 2004).

3. OBJETIVOS

3.1 Analisar a distribuição espacial de casos novos de hanseníase e a detecção de áreas de maior risco de adoecimento no município de Vitória (ES).

3.2 Descrever o comportamento da hanseníase nos bairros do município de Vitória e a correlação entre a situação epidemiológica da doença e os indicadores socioeconômicos dos bairros

4. METODOLOGIA

4.1 TIPO E LOCAL DO ESTUDO

Estudo do tipo ecológico de dados secundários de Vitória (ES) entre 2005 e 2009.

Esse tipo de estudo epidemiológico foi definido por Almeida Filho & Rouquayrol (2002) como um estudo de desenho agregado-observacional-transversal. A ênfase do estudo ecológico está na doença da população e não nos indivíduos doentes.

O município de Vitória, objeto de estudo, é a capital do Espírito Santo, localizada na região sudeste do país. O município divide-se em uma parte insular, berço da cidade, e uma parte continental, de recente crescimento.

Para o ano de 2009 a estimativa da população de Vitória, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), correspondeu a 320.156 habitantes. O município possui uma área de 104,3 Km², dividida em 79 bairros, que constituíram a unidade de análise do estudo (IBGE, 2009).

Vitória é subdividida em seis regiões de saúde, sendo elas: a região I – Continental (de ocupação recente, porém a mais populosa); II – Maruípe; III – Centro; IV – Santo Antônio; V – São Pedro e região VI – Forte de São João. O município apresenta pequena extensão territorial e notáveis diferenças socioeconômicas, demográficas e históricas entre as regiões.

4.2 FONTES DE DADOS

As informações populacionais foram obtidas na Secretaria Municipal de Saúde de Vitória (Semus) e no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a partir do Censo 2010.

A base cartográfica atualizada, em formato digital, foi disponibilizada pelo Geo-Bases, através do setor de planejamento da Secretaria de Fazenda da Prefeitura de Vitória.

Para as informações relativas aos casos novos de hanseníase foram utilizados os bancos de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no período de 2005 a 2009, fornecidos pela Secretaria de Estado de Saúde do Espírito Santo. O SINAN contempla o tratamento informatizado dos dados provenientes da Ficha de Notificação de casos de hanseníase.

4.3 VARIÁVEIS DO ESTUDO

Foram incluídos todos os casos novos de hanseníase de indivíduos no município de Vitória para o período de estudo.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) definiu parâmetros para os coeficientes de detecção da hanseníase, de forma a categorizar os níveis de endemismo da doença: sendo hiperendêmico quando o coeficiente for $\geq 40,00$ casos por 100.000 hab., muito alto de 20,00 a 39,99 casos por 100.000 hab., alto 10,00 a 19,99 casos por 100.000 hab., médio 2,00 a 9,99 casos por 100.000 hab. e baixo quando a endemismo da doença estiver menor que 2,00 casos por 100.000 habitantes (BRASIL; 2009, 2010).

Utilizamos o Índice de Qualidade Urbana (IQU), a fim de analisar a situação socioeconômica do município. O IQU é uma metodologia desenvolvida pelo Instituto de Estudos, Formação e Assessoria em Políticas Sociais (PÓLIS), sendo um indicador que tem como base a fonte do IBGE, já existente e organizado pela prefeitura de Vitória (VITÓRIA, 2006).

Esse indicador reflete classicamente a condição social e a qualidade de infraestrutura urbana, representando informações que estão relacionadas com as endemias urbanas como a endemia hansênica.

O IQU caracteriza-se por ser um indicador quantitativo, descritivo e composto, constituindo-se no resultado da composição de outros indicadores simples. Divide-se em quatro dimensões formado por onze indicadores simples, sendo:

1. Dimensão educacional: aponta para o nível de escolaridade com porcentagem (%) de analfabetos maior de 15 anos, porcentagem (%) dos responsáveis pelo domicílio com menos de quatro anos de estudo, porcentagem (%) dos responsáveis pelo domicílio com 15 anos ou mais de estudo.

2. Dimensão habitacional: mensura o nível de conforto dos indivíduos: número médio de pessoas por domicílio, número médio de banheiro por domicílio.

3. Dimensão ambiental: reflete a infraestrutura de serviços urbanos: porcentagem (%) dos domicílios com serviço de abastecimento de água adequado, porcentagem (%) dos domicílios com serviço de esgoto adequado, porcentagem (%) dos domicílios com forma adequada de coleta de lixo – coletado por serviço público de limpeza ou colocado em caçamba de serviço de limpeza.

4. Dimensão renda: refere à concentração e desigualdade de rendimentos: rendimento médio dos responsáveis pelo domicílio em salários mínimos; porcentagem (%) dos responsáveis pelo domicílio com renda até dois salários mínimos, porcentagem (%) dos responsáveis com rendimento superior a dez salários mínimos (VITÓRIA, 2006).

A classificação do Índice de Qualidade Urbana (IQU) traz mensurações em uma escala de zero a um, sendo valores crescentes de qualidade de vida, com melhores condições os mais próximos de um. Podemos afirmar então que quando o IQU se aproxima do valor um, a população apresenta uma melhor qualidade de vida, e piora quando esse valor se aproxima do zero.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

4.4.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA – OBJETIVO 1

Inicialmente procedeu-se o cálculo das taxas de incidência da hanseníase. O cálculo foi feito a partir da divisão da soma dos casos novos de hanseníase por bairro do

município pela soma de sua população no ano de 2005 a 2009, sendo o resultado multiplicado por 100.000; adotando a metodologia da SVS/MS (BRASIL, 2006). A taxa de incidência bruta e a tabulação dos dados do SINAN foram executadas na planilha Microsoft Excel.

Procedeu-se à exploração espacial da distribuição dos casos novos de hanseníase utilizando o modelo Bayesiano Empírico Local e Global, possibilitando suavizar os efeitos da flutuação aleatória em coeficientes de detecção da doença resultantes do cálculo de taxas para pequenas áreas (BAILEY; GATRELL, 1995).

Esse procedimento consistiu da estimação de médias espaciais construídas, tendo como critério de vizinhança a condição de adjacência entre os bairros como unidades geográficas. Foram analisadas as correlações espaciais dos casos novos de hanseníase e componentes de cada bairro, permitindo assim, eliminar as flutuações aleatórias das taxas (BAILEY; GATRELL, 1995).

A metodologia Bayesiana Empírica Local inclui efeitos espaciais, calculando a estimativa localmente, utilizando somente os vizinhos geográficos da área na qual se deseja estimar a taxa, convergindo em direção a uma média local em vez de uma média global. O Bayesiano Empírico Global calcula uma média ponderada entre a taxa bruta da localidade e a taxa global da região, ou seja, razão entre o número total de casos e a população total (BAILEY; GATRELL, 1995).

As taxas corrigidas são menos instáveis, pois levam em conta no seu cálculo não só a informação da área, mas também a informação de sua vizinhança. Os mapas temáticos baseados nessas estimativas são mais interpretativos e informativos.

Utilizou-se também, o coeficiente de correlação de Pearson, bem como os gráficos de dispersão a fim de avaliar a correlação entre os resultados dos coeficientes de detecção bruto e as médias estimadas pelo método Bayesiano.

O comportamento da distribuição espacial da hanseníase, quando considerado o conjunto de bairros do município de Vitória (ES), pode expressar a existência de dependência entre as taxas de incidência de novos casos. Para complementar os

estudos da autocorrelação espacial entre as taxas foi calculado o Índice de Moran Local (LISA), compreendendo que quando os valores de significância forem inferiores a 0,05, indicam regiões com estruturas espaciais de surgimento da hanseníase (ANSELIN, 1995).

O Índice de Moran testa a hipótese nula de independência espacial, neste caso, seu valor seria zero. Valores positivos (entre 0 e +1) indicam uma correlação direta e negativos, (entre 0 e -1) correlação inversa. Para isso são geradas diferentes permutações dos valores de atributos associados às regiões, cada permutação produz um novo arranjo espacial (ANSELIN, 1995).

4.4.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA – OBJETIVO 2

Em um segundo momento, supõe que o número de casos de hanseníase, observados por bairro, possa ser representado por uma distribuição Poisson (BERNADINELLI; MONTONOLLI, 1991). Além disso, pretende-se avaliar se a variável Índice de Qualidade Urbana (IQU) contribui para o ajuste do modelo e, conseqüentemente, para um melhor entendimento da distribuição da hanseníase. Assim, por se tratar de um processo de contagem de casos de hanseníase, em que as populações expostas são relativamente grandes, defina Y_i como o número de casos de hanseníase observados, referente a cada bairro i por:

$$Y_i | \theta_i \sim \text{Poisson}(E_i \theta_i).$$

Em outras palavras, a fórmula acima significa dizer que Y_i dado θ_i pode ser expresso por uma distribuição Poisson, com taxa dada por $E_i \theta_i$, sendo θ_i o risco relativo de ocorrência de hanseníase na área i , e E_i a quantidade esperada de casos de hanseníase em cada área i , obtida da expressão $E_i = \frac{\sum_i \text{casos}}{\sum_i \text{população}} \text{casos}_i$. Observe que θ_i é um parâmetro desconhecido do modelo, enquanto E_i é uma medida que pode ser obtida diretamente dos dados de notificação da doença.

O primeiro nível hierárquico (BERNADINELLI; MONTONOLLI, 1991) do modelo é dado por:

$$Y_i | \theta_i \sim \text{Poisson}(E_i \theta_i), \quad (1)$$

com θ_i expresso pela seguinte relação:

$$\log(\theta_i) = \alpha IQU_i + u_i + b_i,$$

onde α é o coeficiente que representa o efeito do IQU; u_i e b_i vetores de efeito aleatórios não espacial e espacial, respectivamente.

No segundo nível hierárquico do modelo são atribuídas às distribuições *a priori* dos parâmetros desconhecidos do modelo: α , u_i e b_i . Para todos os modelos analisados, a distribuição *a priori* para α é dada por: $\alpha_i \sim \text{Normal}(0, \tau)$.

Para a componente u_i é atribuída uma *priori Normal*($0, \tau_u$). A componente b_i considera o efeito espacial dos bairros vizinhos, e neste caso a estrutura definida para a matriz de vizinhança utilizada é binária, na qual assume o valor 1 quando as áreas são vizinhas adjacentes e 0 caso contrário. A distribuição dada a componente b_i denomina-se CAR (Condicional Auto-Regressivo) normal. A média é dada pela média aritmética dos efeitos dos seus vizinhos, e a variância é inversamente proporcional à quantidade de áreas vizinhas. Analogamente imputa-se a este parâmetro uma *priori Normal*($0, \tau_b$). As variâncias τ , τ_u e τ_b são desconhecidas e denominadas de hiperparâmetros, pois são parâmetros da distribuição *a priori*.

Por meio da distribuição *a posteriori* de θ_i são obtidas as estimativas dos riscos para cada área, resultante dos vários modelos e de suas respectivas *prioris*. Devido a complexidade do modelo, a distribuição *a posteriori* é encontrada pelo método de simulação estocástica chamado de MCMC (*Markov Chain Monte Carlo*).

O programa utilizado para a modelagem Completamente Bayesiana, via MCMC, é o WinBugs (*Win Bayesian inference Using Gibbs Sampling*; Versão 1.4), versão de uso pessoal livre disponível. A convergência das cadeias simuladas foi averiguada pelo método de Gelman e Rubin (1992a). O critério de escolha do modelo utilizado é o DIC (*Deviance Information Criterion*), que indica o melhor ajuste ao modelo aquele que apresentar o menor valor do DIC (SPIEGELHALTER; BEST; CARLIN; LINDE, 2002).

Foram realizados mapas temáticos a fim de demonstrar a distribuição da hanseníase através da análise espacial nos bairros do município de Vitória e a influência do indicador socioeconômico.

Os mapas temáticos, para todas as variáveis estudadas, que serão apresentados nos resultados, terão uma escala de cores variando de tons cinza claro (baixa densidade) ao preto (alta densidade), identificando regiões onde os casos são mais concentrados. As áreas sem cor (que aparecem em branco nos mapas) constituem espaços onde o método não achou adensamento de casos.

As análises estatísticas foi implementada utilizando os seguintes programas para geração dos mapas, cálculos de taxas e índices: Excel, *software* livre Terra View 4.0.0 (<http://www.dpi.inpe.br/terraview/index.php>), R 2.6.2; SPSS 11.5.

4.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

No que se refere aos aspectos éticos, destaca-se que todo o processo de pesquisa foi conduzido conforme Resolução Nº. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), tendo sido o projeto aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santo, sob o registro 165/11.

4.6 SUPORTE FINANCEIRO

Este estudo recebeu apoio financeiro através do Edital MCT/CNPq/CT – Saúde/ MS/ SCTIE DECIT nº. 034/ 2008, Estudos complementares para subsidiarem intervenções visando o controle da hanseníase em municípios do cluster nº.4 (ES, BA e MG).

5 RESULTADOS

Os resultados e discussão serão apresentados em formato de artigo.

5.1 ARTIGO 1

5.2 ARTIGO 2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**

5.1 ARTIGO

**Distribuição Espacial dos casos de hanseníase e detecção de áreas de risco
no município de Vitória-ES, 2005 a 2009**

Autores:

Poliane Barbosa Sampaio¹

Elizabeth Santos Madeira²

Lúcia Diniz³

Ethel Leonor Noia¹

Eliana Zandonade¹

1. Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil.
2. Faculdade Brasileira (UNIVIX), Vitória, ES, Brasil.
3. Professora Adjunta do Departamento de Clínica Médica (dermatologia) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil.

ARTIGO 1. Submetido á Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.

Vitória, 2012

Distribuição Espacial dos casos de hanseníase e detecção áreas de risco no município de Vitória-ES, 2005 a 2009

Spatial Distribution of leprosy in the areas of risk in Vitória-ES, 2005 to 2009

Distribuição Espacial dos casos novos de hanseníase em Vitória, ES

Spatial Distribution of new cases of leprosy in Vitória, ES

Poliane Barbosa Sampaio¹

Elizabeth Santos Madeira²

Lúcia Diniz³

Ethel Leonor Noia¹

Eliana Zandonade¹

1. Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil.

2. Faculdade Brasileira (UNIVIX), Vitória, ES, Brasil.

3. Professora Adjunta do Departamento de Clínica Médica (dermatologia) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil.

Poliane Barbosa Sampaio

Endereço para correspondência: **Rua Maria Eleonora Pereira 605/302 B115 Ed: Fênix II, 29060180, Jardim da Penha, Vitória ES.**

Email: polianebsampaio@hotmail.com

Tel: 55 27 81533565

SUPORTE FINANCEIRO

Este estudo recebeu apoio financeiro através do Edital MCT/CNPq/CT – Saúde/ MS/ SCTIE DECIT nº. 034/ 2008, Estudos complementares para subsidiarem intervenções visando o controle da hanseníase em municípios do cluster nº.4 (ES, BA e MG).

RESUMO

Introdução: A hanseníase no Brasil permanece como um relevante problema de saúde pública. Esse estudo teve como objetivo analisar a distribuição espacial de casos novos de hanseníase e a detecção de áreas de maior risco de adoecimento no município de Vitória.

Métodos: Estudo ecológico baseado na distribuição espacial da hanseníase no município de Vitória, Espírito Santo, entre 2005 e 2009. A fonte de dados utilizada foram os registros disponíveis na Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo. Na análise espacial foi aplicado o método bayesiano empírico global e local para produzir uma estimativa do risco da hanseníase, suavizando o efeito da flutuação dos coeficientes de detecção.

Resultados: O estudo evidenciou através de mapas temáticos que a hanseníase distribuiu-se heterogeneamente entre os bairros, sendo possível identificar áreas com alto risco de adoecimento. Os coeficientes de correlação de Pearson, 0,926 ($p = 0,001$) para o Método Local, indicaram coeficientes altamente correlacionados. O Índice de Moran foi calculado para avaliação das correlações entre as incidências de bairros limítrofes.

Conclusão: Identificou-se o contexto espacial onde ocorreram as maiores taxas de incidência de hanseníase em Vitória, durante o período. Os resultados contribuem para o conhecimento da distribuição espacial da hanseníase no município de Vitória, a fim de estabelecer estratégias de controle com uma melhor relação custo-benefício, pois indica regiões específicas e prioritárias, planejando ações a fim de interferir na cadeia de transmissão.

Palavras chave: hanseníase, epidemiologia, distribuição espacial.

ABSTRACT

Introduction: Leprosy still is a relevant public health issue in Brazil. This study aimed at analyzing the spatial distribution of new cases of leprosy and the detection of areas with larger risk of disease in the city of Vitória.

Methods: The study is ecologically based in the spatial distribution of leprosy in the city of Vitória, ES between 2005 and 2009. The data sources used came from the State Health Secretary of Espírito Santo records available. A global and local empirical Bayesian method was used in the spatial analysis to produce a leprosy risk estimation, the fluctuation effect was smoothed from the detection coefficients.

Results: The study showed through thematic maps that leprosy is distributed heterogeneously between the neighborhoods, it is possible to identify areas at high risk of becoming ill. The

Pearson correlation coefficient, 0.926 ($p = 0.001$) for the Local Method, showed highly correlated coefficients. The Moran index was calculated to evaluate correlations between the incidences of adjoining districts.

Conclusion: We identified the spatial context where there were the highest incidence rates of leprosy in Victoria during the period. The results contribute to the knowledge of the spatial distribution of leprosy in the city of Vitoria, in order to establish control strategies with a more cost-effective because it indicates specific regions and priority planning activities in order to interfere with the transmission chain.

Keywords: leprosy, epidemiology, spatial distribution.

INTRODUÇÃO

A Hanseníase é doença infecciosa, causada pelo bacilo *Mycobacterium leprae*, que pode afetar ambos os sexos e todas as idades¹. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2010, foram detectados 228.474 novos casos da doença em todo o mundo, constituindo um relevante problema de saúde pública. O Brasil está incluído entre os sete países com maior concentração de casos da hanseníase, com 34.894 novos casos da doença em 2010^{2,3}.

O Estado do Espírito Santo, assim como o Brasil, apresentou tendência decrescente da hanseníase nos últimos anos, porém seu nível de endemismo é superior à média da região Sudeste do país. Em 2010, o coeficiente de prevalência de hanseníase no Estado foi de 2,82 casos por 10.000 habitantes, o que o colocou como o estado de maior prevalência da região Sudeste^{4,5}.

O município de Vitória, capital do estado do Espírito Santo, foi descrito como uma área de endemismo muito alto da doença com 22,80 casos/100.000 habitantes em 2009, segundo parâmetros do Ministério da Saúde⁶. No que se refere à detecção de casos novos de hanseníase é bastante acentuada, o que qualifica o estado como prioritário para o programa de controle da doença.

Na área da saúde, a abordagem da distribuição espacial vem ganhando destaque devido ao uso de mapas para a representação espacial de eventos, sendo útil para impedir o fracionamento

artificial da região por critérios político-administrativos. Além disso, técnicas de estatística espacial têm permitido o entendimento de dependências espaciais e ocorrências de doenças⁷.

Afim de observar possíveis regiões a serem priorizadas em ações de planejamento para prevenção e controle da hanseníase, utiliza-se uma importante ferramenta, o Sistema de Informações Geográficas (SIG)⁸.

Assim, o estudo teve como objetivo analisar a distribuição espacial de casos novos de hanseníase, detectando áreas de maior risco de adoecimento no município de Vitória (Espírito Santo, Brasil).

METODOLOGIA

Realizou-se estudo ecológico de dados secundários de Vitória, entre 2005 e 2009. A cidade é a capital do Espírito Santo e divide-se em uma parte insular, berço da cidade, e uma parte continental, de recente crescimento. Possui população de 320.156 habitantes e uma área de 104,3 Km², dividida em 78 bairros, que constituíram a unidade de análise do estudo⁹.

A capital Vitória é subdividida em seis regiões de saúde. Sendo elas: a região I – Continental (de ocupação recente, porém a mais populosa); II – Maruípe; III – Centro; IV – Santo Antônio; V – São Pedro e região VI – Forte de São João^{4,10}. O município apresenta pequena extensão territorial e notáveis diferenças socioeconômicas, demográficas e históricas entre as regiões.

Foram utilizados os dados referentes aos casos novos de hanseníase residentes no município de Vitória, registrados entre 2005 a 2009, no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Os dados populacionais foram obtidos junto à Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a base cartográfica foi fornecida pelo Geo-Bases, através da Secretaria de Fazenda da Prefeitura de Vitória.

O cálculo das taxas de incidência foi feito a partir da divisão da soma dos casos novos de hanseníase por bairro pela soma de sua população nos anos entre 2005 a 2009, sendo o resultado multiplicado por 100.000; adotando a metodologia da SVS/MS¹¹. A taxa de

incidência bruta e a tabulação dos dados do SINAN foram executadas na planilha Microsoft Excel.

Utilizou-se o modelo Bayesiano Empírico Local (LEBayes) para análise espacial dos dados, possibilitando suavizar os efeitos da flutuação aleatória em coeficientes de detecção resultantes do cálculo de taxas para pequenas áreas. Esse procedimento consistiu da estimação de médias espaciais construídas, tendo como critério de vizinhança a condição de adjacência entre os bairros como unidades geográficas¹².

Utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson, bem como os gráficos de dispersão a fim de avaliar a correlação entre os resultados dos coeficientes de detecção bruto e as médias estimadas pelo método Bayesiano.

O comportamento da distribuição espacial da hanseníase, quando considerado o conjunto de bairros do município de Vitória (ES), pode expressar a existência de dependência entre as taxas de incidência de novos casos. Para complementar os estudos da autocorrelação espacial entre as taxas, foi calculado o Índice de Moran Local (LISA), compreendendo que quando os valores de significância forem inferiores a 0,05, indicam regiões com estruturas espaciais de surgimento da hanseníase¹³.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) definiu parâmetros para os coeficientes de detecção da hanseníase, de forma a categorizar os níveis de endemicidade da doença, considerando: hiperendêmico quando o coeficiente for maior de 40,00 casos por 100.000 hab., muito alto de 20,00 a 39,99 casos por 100.000 hab., alto 10,00 a 19,99 casos por 100.000 hab., médio 2,00 a 9,99 casos por 100.000 hab. e baixo quando a endemicidade da doença estiver menor que 2,00 casos por 100.000 habitantes^{6,14}.

As análises estatísticas da população sob risco e sua vizinhança foram realizadas no software livre Terra View 4.0.0 (<http://www.dpi.inpe.br/terraview/index.php>).

Ética

No que se refere aos aspectos éticos, destaca-se que todo o processo de pesquisa foi conduzido conforme Resolução Nº. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), tendo sido

o projeto aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santo, sob o registro 165/11.

RESULTADOS

A **Tabela 1** apresenta os coeficientes de detecção do município, segundo o ano de notificação. Pode-se observar que entre 2005 e 2009, o coeficiente de detecção da hanseníase no município de Vitória foi decrescente, embora permanecesse classificado como muito alto⁶.

Tabela 1. Casos novos anuais de hanseníase e coeficientes de detecção. Vitória, 2005-2009

ANO	POPULAÇÃO	CASOS NOVOS	COEFICIENTE DE DETECÇÃO GERAL
2005	313309	94	29,99
2006	317083	63	19,86
2007	320822	72	22,93
2008	317817	77	24,23
2009	320153	73	22,80

Fonte: Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN)

Utilizando-se os parâmetros para a classificação de nível de endemismo do Ministério da Saúde, analisou-se a distribuição da detecção média da hanseníase por bairros. Os resultados indicaram que 18 deles (22,2%) foram classificados como hiperendêmicos, 20 (24,7%) como de endemismo muito alto e nove (11,1%) como de endemismo médio, os demais bairros apresentaram baixo endemismo.

A **Figura 1** mostra a distribuição espacial do coeficiente de detecção bruto (a), ajustado pelo Método Local (b) e Global (c) da hanseníase. O mapa temático evidenciou áreas com maior intensidade da doença, mostrando o expressivo crescimento nos coeficientes de detecção, com variação de baixo para hiperendêmico.

Pode-se visualizar pelo Método Local, que através da suavização da vizinhança de cada bairro, houve concentração de casos que passaram de baixo e médio para bairros com alto coeficiente de detecção, apontando assim, focos com maiores ocorrências de casos. No Método Global destacaram-se bairros que passaram de áreas com baixa concentração para

áreas com médio e alto coeficiente de detecção. Chamou a atenção também, que alguns bairros reduziram de áreas hiperendêmicas à áreas de alto coeficiente de detecção.

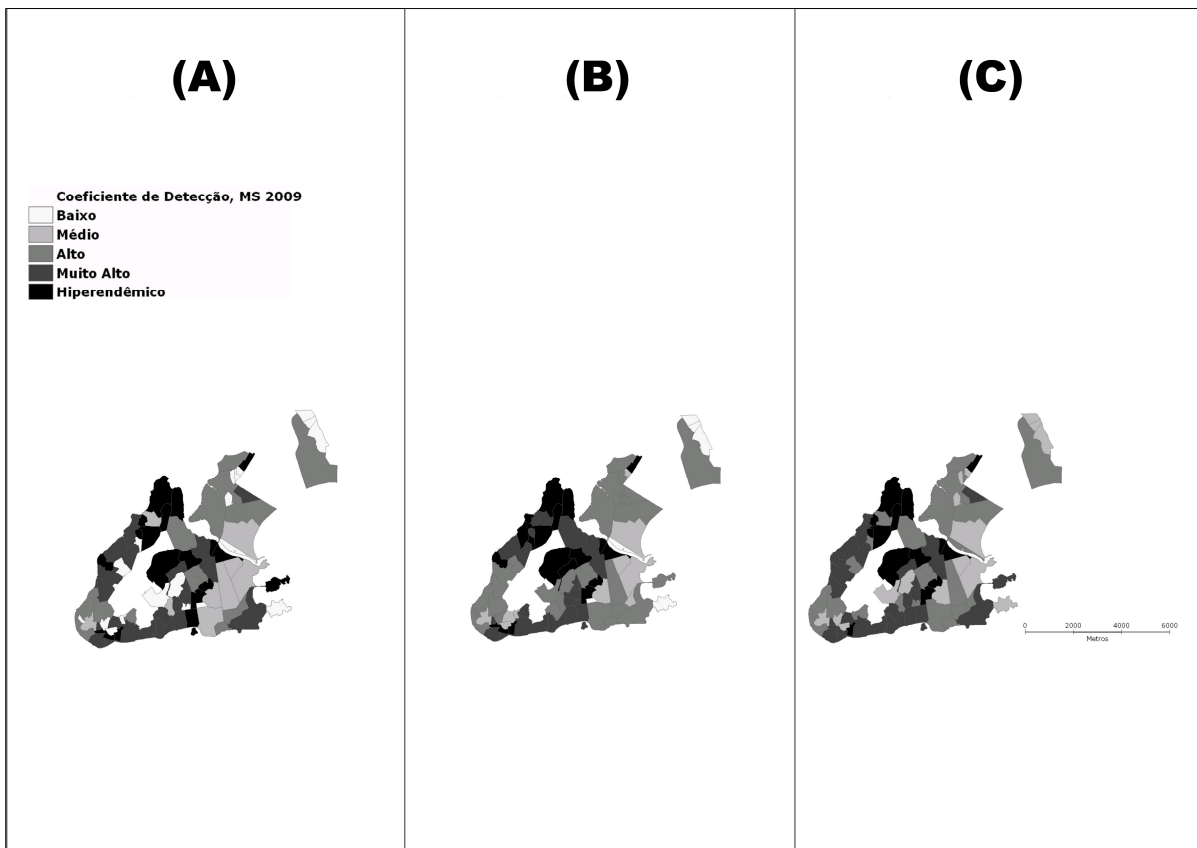


Figura 1. Mapa do coeficiente médio de detecção dos casos de hanseníase. Vitória, ES, 2005 a 2009: (A) coeficiente bruto, (B) coeficiente ajustado pelo método Ebest Local e (C) coeficiente ajustado pelo método Ebest Global

As **Figuras 2(A) e 2(B)** apresentam os diagramas de dispersão entre os coeficientes brutos e ajustados pelos Métodos Ebest Local e Global, respectivamente. Os coeficientes de correlação de Pearson foram 0,926 ($p = 0,001$) para o Método Local e 0,981 ($p = 0,001$) para o Método Global, indicando que os coeficientes são altamente correlacionados. O Método Local apresenta maior dispersão dos dados em relação ao Método Global.

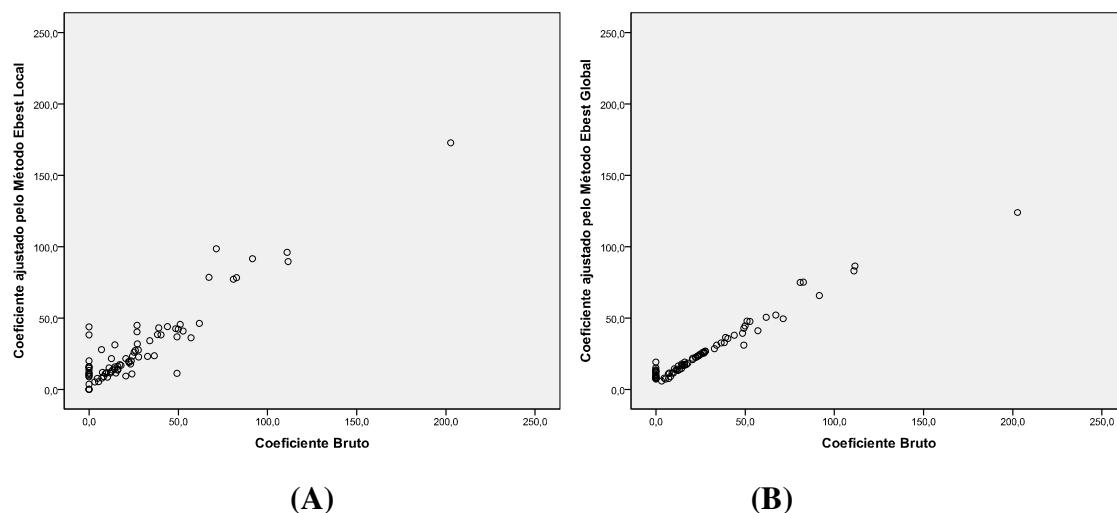


Figura 2: Diagrama de dispersão do coeficiente médio de detecção dos casos de hanseníase. Vitória, ES, 2005 a 2009 entre o coeficiente bruto: (A) coeficiente ajustado pelo Método Ebest Local e (B) coeficiente ajustado pelo método Ebest Global

Na **Tabela 2** são apresentados os parâmetros dos coeficientes de detecção (hiperendêmico, endemismo muito alto, alto, médio e baixo) comparando o valor bruto com os valores estimados pelo método bayesiano Local e Global para os 78 bairros estudados.

Os resultados para o método Local evidenciaram 45 bairros que mantiveram a classificação original, 22 bairros que mudaram a classificação para maior endemismo e 11 bairros que mudaram para menor endemismo.

Os resultados para o método Global mostraram 54 bairros que mantiveram a classificação original, 20 bairros que mudaram a classificação para maior endemismo e quatro bairros que mudaram para menor endemismo. Estes resultados sugerem que os bairros que apresentaram mudanças na classificação tiveram uma tendência a aumentar o coeficiente de detecção.

Pelo Método Bayesiano observou-se que a região de São Pedro localizada na baía noroeste de Vitória constituída por 10 bairros, apresentou maior concentração espacial dos casos de hanseníase. Observou-se também, maior concentração de casos ao norte do município, na região de saúde continental compreendida por 14 bairros. Pela análise espacial se pode notar que essa região tem áreas com maior intensidade da doença, mas com diferenças na distribuição dos casos de hanseníase entre os bairros, apresentando uma maior concentração no bairro Jabour.

Tabela 2. Parâmetros dos coeficientes de detecção comparando o valor bruto com os valores estimados pelo método bayesiano Local e Global

BRUTO	LOCAL					GLOBAL				
	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto	Hiperendêmico	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto	Hiperendêmico
Baixo	3 19%	3 19%	8 50%	1 6%	1 6%	0 0%	8 50%	8 50%	0 0%	0 0%
Médio	0 0%	5 56%	3 33%	1 11%	0 0%	0 0%	5 56%	4 44%	0 0%	0 0%
Alto	0 0%	1 7%	12 80%	2 13%	0 0%	0 0%	0 0%	15 100%	0 0%	0 0%
Muito Alto	0 0%	1 5%	5 25%	11 55%	3 15%	0 0%	0 0%	0 0%	20 100%	0 0%
Hiperendêmico	0 0%	0 0%	1 6%	3 17%	14 78%	0 0%	0 0%	0 0%	4 22%	14 78%

Uma vez detectada a existência de dependência espacial entre as taxas, investigou-se a ocorrência de regimes locais e diferenciados de ocorrência da doença. Para tal, fez-se uso do Índice de Moran Local (LISA), que fornece valores da correlação para cada uma das unidades sob estudo (**Figura 3**).

Na **Figura 3B**, são exibidos em destaque os bairros que, através do cálculo LISA (*local spatial analysis*), apresentaram estimativas das taxas de incidência estatisticamente correlacionadas ($p < 0,005$) com as existentes em seus vizinhos.

Os valores maiores que 95% são identificados por apresentarem dependência em relação à taxa observada nas áreas limítrofes dos bairros. Na **Figura 3**, classificou-se estas regiões como de alto e baixo risco, tendo como parâmetro a taxa média municipal. Em relação à **Figura 3C**, áreas de alto risco podem ser observadas ao norte do município, correspondendo a região de saúde continental e à oeste na região de saúde maruípe. Nas demais regiões, observa-se baixo risco para o adoecimento por hanseníase.



FIGURA 3. Mapa da correlação espacial de Moran do município de Vitória segundo conglomerados de detecção da hanseníase. Vitória, ES, 2005 a 2009: (A) coeficiente bruto, (B) coeficiente ajustado pelo método Ebest Local e (C) coeficiente ajustado pelo método Ebest Global

DISCUSSÃO

O estudo do tipo ecológico tem sido muito utilizado na área da saúde por diversos autores^{15, 16}. No caso da hanseníase, a análise espacial é uma ferramenta importante que permite conhecer a estrutura e a dinâmica espacial da doença, sendo este o primeiro passo para caracterizar uma situação de saúde.

O estudo confirmou a magnitude da doença no município de Vitória, sendo considerada uma área de “muito alta” endemicidade de hanseníase, mostrando a existência de considerável parcela da população exposta.

O método Bayesiano Empírico possibilitou a construção de mapas com coeficientes corrigidos, Ebest Local, que pondera a detecção do bairro pela média da sua vizinhança e o Ebest Global que utiliza a média do município para a correção. Através dos métodos

utilizados, foi possível reconhecer áreas com maior intensidade da hanseníase e assim, fornecer suporte à estratégia de controle da doença.

Os resultados encontrados nesse estudo indicam altas taxas de detecção da hanseníase, ou seja, alto risco para o adoecimento nas regiões norte e oeste do município, que corresponde as regiões de saúde continental e maruípe, respectivamente. Essas regiões que apresentam um alto risco para o adoecimento da hanseníase podem estar contribuindo para o aparecimento de novos casos nas áreas com baixo coeficiente de detecção.

Os coeficientes de detecção são considerados pela International Federation of Anti-Leprosy Association (ILEP) os melhores indicadores de transmissão da hanseníase e um dos fatores que influenciam seu aumento está na organização dos serviços de saúde. O aumento nos coeficientes de detecção pode ser analisado sob dois pontos de vista: o primeiro reflete a transmissão ativa da hanseníase que gera novos casos na área e, o segundo, a possível existência de prevalência oculta que diagnostica mais casos através de estratégias e planejamentos para o controle da doença¹⁷

A região de saúde II, maruípe, Oeste do município, comporta bairros que apresentaram um índice de detecção baixo em relação aos bairros vizinhos e, com o método Bayesiano geraram coeficientes mais altos de detecção. A longa e insidiosa evolução clínica da hanseníase condiciona o diagnóstico tardio, que resulta em possível prevalência oculta, ou seja, acúmulo de casos não detectados. Considera-se, então, que a distribuição dos casos da região II é tão preocupante quanto à dos bairros com alto coeficiente de detecção.

A distribuição da hanseníase em áreas do município foi caracterizada de forma bastante heterogênea, como vêm sendo demonstrado também em outras regiões do Brasil^{5,18,19,20}. Imbiriba e col.²¹, avaliando a epidemiologia da hanseníase e as condições de vida da população em Manaus (AM), entre 1998 e 2004, utilizaram a distribuição espacial por setores censitários, encontrando setores com coeficiente de detecção médio com uma variação de 0,66 a 24,60 casos por 10.000 habitantes, demonstrando desigualdade e aglomeração de casos caracterizada pela organização espacial da hanseníase.

A dinâmica da doença em Vitória assemelha-se à de todo o mundo, com taxas elevadas nas regiões mais pobres^{6,22}. Esse achado mostra-se concordante com a pesquisa de Bakker e

cols²³ que, avaliando fatores de risco para o desenvolvimento da hanseníase na Indonésia, demonstraram no estudo de coorte de base populacional importante associação entre pobreza e vulnerabilidade à hanseníase.

O trabalho de Madeira²⁴ tratou da identificação dos espaços urbanos/territórios de maior risco para a transmissão da hanseníase no município de Vitória e pelo método de análise espacial por pontos de ocorrência, observando que as áreas de maior endemicidade estavam localizadas em áreas com baixas condições socioeconômicas. O estudo de Madeira, georreferenciou casos de hanseníase registrados entre 2003 e 2005 e apresentou através de territórios, uma distribuição de casos com maiores concentrações na Região de São Pedro, noroeste do município e ao norte na região continental, fato evidenciado no estudo.

Por meio da análise espacial foi possível identificar áreas com maior risco para a transmissão da hanseníase. Uma área com maior ocorrência da doença foi a região continental, localizada ao norte da baía de Vitória, ES, se destacando o bairro Jabour. Esse bairro hiperendêmico tem sua origem no início da década de 70, sendo caracterizado à época como bairro dos Migrantes, local onde a Prefeitura Municipal de Vitória depositava o lixo, posteriormente o poder público investiu em infra-estrutura social e urbana. Outra área que se sobressaiu, foi a região de São Pedro, situada no noroeste do município, por ser uma área de invasão recente, no final da década de 70, as famílias viviam em palafitas sobre aterro sanitário da cidade, caracterizando o ambiente de pobreza^{24,25}.

Esses espaços de invasões sugerem a hipótese de ocorrência do fenômeno de importação de doentes ou de seus contatos, que devido ao longo período de incubação da doença, possa ser fonte de infecção nesse espaço atual. Os achados do trabalho apontam para a necessidade de reconhecer o percurso da hanseníase para enfrentar os desafios e implementar medidas nas áreas com alto poder de transmissão, antecipando medidas de controle.

O método da distribuição espacial utilizado no estudo permitiu visualizar os processos tardios de urbanização nas áreas, que se destacaram com os maiores coeficientes de detecção. Vale ainda investigar a relação geográfica e a precariedade das condições de vida desses locais, que podem gerar foco consolidado da hanseníase nas regiões onde as características são parecidas.

CONCLUSÃO

Nesse artigo, optou-se pela metodologia da distribuição espacial dos casos de hanseníase em Vitória, que através da suavização, possibilitou entender os efeitos espaciais, devido à influência da vizinhança, como mostrou o mapa temático local. A hanseníase demonstrou distribuição heterogênea quanto à endemicidade nos bairros do município de Vitória (ES).

A pesquisa utilizando a análise espacial possibilitou avaliar áreas com alto potencial de transmissão da hanseníase. Com esse estudo foi possível também apontar regiões que devem ser prioridades para o programa de controle do município.

Apesar das limitações do estudo do tipo ecológico²⁶, a construção de mapas permitiu identificar as mudanças necessárias no sistema de saúde que ainda não foram realizadas e nortear as políticas públicas a fim de auxiliar no controle da doença.

REFERÊNCIAS

1. Vieira CSCA, Soares MT, Ribeiro CTSX, Silva LFG. Avaliação e controle de contatos faltosos de doentes com hanseníase. *Rev Bras Enfer.* 2008; 61 (esp): 682-88.
2. World Health Organization (WHO). *Weekly epidemiological record.* No. 36, 2011, 86: 389-400.
3. Lobo JR, Barreto JCC, Alves LL, Crispim LC, Barreto LA, Duncan LR, et al. Perfil epidemiológico dos pacientes diagnosticados com hanseníase através de exame de contato no município de Campos dos Goytacazes, RJ. *Rev Bras Clin Med.* 2011; 9(4): 283-87.
4. ESPÍRITO SANTO. SESA. Relatório avaliação anual da hanseníase-2009. Vitória,2010
5. Sampaio PB, Rossi TL, Cerutti Junior C, Zandonade E. Análise Espacial dos casos novos de hanseníase nos municípios do Estado do Espírito Santo, entre 2004 e 2009. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2012 (aceito para publicação)

6. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Hanseníase. Hanseníase no Brasil. Dados e Indicadores Seleccionados. Brasília/DF, 2009.
7. Opromolla PA, Dalben I, Cardim M. Análise da distribuição espacial da hanseníase no Estado de São Paulo, 1991-2002. *Rev Bras Epidemiol* 2009, 8 (4): 356-64.
8. Joshua V, Gupte MD, Bhagavandas M. A Bayesian approach to study the space time variation of leprosy in endemic area of Tamil Nadu, South India. *Int J Health Geographics* 2008, 7:40.
9. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2009 – Agregado por setores censitários dos resultados do universo. Espírito Santo: IBGE; 2009.
10. Ministério da Saúde. Saúde Brasil 2009: PLANO MUNICIPAL DE SAÚDE 2010 – 2013. Resolução CMSV N° 359/2009. Vitória, Espírito Santo.
11. Ministério da Saúde. Saúde Brasil 2005: uma análise da situação de saúde no Brasil. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação em Saúde. 2ª edição. Brasília, 2006.
12. Bailey TC, Gatrell AC. *Interactive Spatial Data Analysis*. Essex: Longman; 1995.
13. Anselin, L. Local indicators of spatial Assocation – LISA. *Geogr Anal* 1995. 27 (2): 93-115.
14. Ministério da Saúde. Brasil. Portaria nº 3.125, de 7 de outubro de 2010. Aprova as Diretrizes para Vigilância, Atenção e Controle da hanseníase. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2010.
15. Duarte-Cunha M, Souza-Santos R, Matos HJ, Oliveira MLW. Aspectos epidemiológicos da hanseníase: uma abordagem espacial. *Cad. Saúde Pública*. 2012; 28(6):1143-55.

16. Cury MRC, PaschoalVA, Nardi SMT, Chierotti AP, Rodrigues Júnior AL, Chiaravalloti-Neto F. Spatial analysis of leprosy incidence and associated socioeconomic factors. Rev Saúde Pública. 2012; 46(1):110-8.
17. ILEP. The interpretation of epidemiological indicators in leprosy. Technical Bulletin; 2011. Disponível em: http://www.ilep.org.uk/fileadmin/uploads/Documents/Technical_Bulletins/tb11eng.pdf. Acesso em: 01 dez. 2011.
18. Moreira MV, Waldman EA, Martins CL. Hanseníase no Estado do Espírito Santo, Brasil: uma endemia em ascensão?. Cad. Saúde Pública. 2008; 24(7): 1619-30.
19. Villa TCS, Cunha TN, Santos CB. Distribuição espacial de doenças endêmicas no município de Ribeirão Preto (SP). Ciência e Saúde Coletiva 2011; 16(supl.1): 1289-94.
20. Amaral EP, Lana FCF. Análise espacial da Hanseníase na microrregião de Almenara, MG, Brasil. Rev Bras Enferm 2008; 61 (esp): 701-7.
21. Imbiriba ENB, Silva Neto AL, Souza WV, Pedrosa V, Cunha MG, Garnelo L. Desigualdade Social, crescimento urbano e hanseníase em Manaus: abordagem espacial. Rev Saúde Pública 2009; 43 (4): 656-65.
22. Declercq E. Leprosy statistics 2009: some thoughts. Lepr Rev 2011; 82 (1): 87 – 9.
23. [Bakker MI](#) , [Hatta M](#) , [Kwenang A](#) , [Van Mosseveld P](#) , [Faber WR](#) , [Klatser PR](#) , [Oskam L](#). Fatores de risco para o desenvolvimento de hanseníase - um estudo de coorte de base populacional na Indonésia. Lepr Rev. 2006; 77 (2): 170.
24. Madeira ES. Os espaços de transmissão da hanseníase: domicílio, trabalho e relações de vizinhança. Dissertação Mestrado. Vitória/ES: UFES- Vitória, 2006.
25. Prefeitura Municipal de Vitória. Histórico dos Bairros; 2006. Disponível em: www.vitoria.es.gov.br. Acesso em: 29 nov. 2011.

26. Almeida Filho N, Barreto ML. Epidemiologia e Saúde: Fundamentos, métodos, aplicações. Rio de Janeiro: Guanabara,2011.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**

5.2 ARTIGO

**Correlação entre a distribuição espacial da hanseníase e indicadores
socioeconômicos no município de Vitória, ES**

Autores:

Poliane Barbosa Sampaio¹

Adelmo Inácio Bertolde²

Ethel Leonor Noia¹

Eliana Zandonade¹

1. Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil.
2. Docente do Centro de Ciências Exatas da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil.

ARTIGO 2. Submetido á Revista Cadernos de Saúde Pública

Vitória, 2012

Correlação entre a distribuição espacial da hanseníase e indicadores socioeconômicos no município de Vitória, ES

Hanseníase e indicadores socioeconômicos

Correlation between the spatial distribution of leprosy and socioeconomic indicators in Vitória, ES

Leprosy and socioeconomic indicators

Poliane Barbosa Sampaio¹

Adelmo Inácio Bertolde²

Ethel Leonor Noia¹

Eliana Zandonade¹

1. Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil.
2. Docente do Centro de Ciências Exatas da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil

Poliane Barbosa Sampaio

Endereço para correspondência: **Rua Maria Eleonora Pereira 605/302 B115 Ed: Fênix II, 29060180, Jardim da Penha, Vitória ES.**

Email: polianebsampaio@hotmail.com

Tel: 55 27 81533565

SUPORTE FINANCEIRO

Este estudo recebeu apoio financeiro através do Edital MCT/CNPq/CT – Saúde/ MS/ SCTIE DECIT nº. 034/ 2008, Estudos complementares para subsidiarem intervenções visando o controle da hanseníase em municípios do cluster nº.4 (ES, BA e MG).

RESUMO

Introdução: A hanseníase é doença diretamente ligada à pobreza. Vitória, capital do Espírito Santo, apresenta tendência decrescente do número de casos nos últimos anos, porém permanece com endemicidade muito alta. A pesquisa objetivou identificar relações entre a situação epidemiológica da hanseníase e os indicadores socioeconômicos, no período de 2005 a 2009.

Métodos: Estudo ecológico baseado na distribuição espacial da hanseníase no município de Vitória, Espírito Santo, entre 2005 e 2009. A fonte de dados utilizada foram os registros disponíveis na Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo. Utilizou o Índice de Qualidade Urbana (IQU) como variável socioeconômica que tem associação à hanseníase. Os dados foram analisados pelo modelo Completamente Bayesiano apresentados com efeito espacial e covariável, pelo programa WinBugs (Versão 1.4) e R (Versão 2.12).

Resultados: A distribuição espacial da hanseníase no município não é uniforme. Por meio do mapeamento dos riscos estimados pelo método Completamente Bayesiano, foi possível perceber um ganho considerável na interpretação dos casos de hanseníase, ao utilizar essa modelagem. Observou-se que os bairros com um baixo IQU possuem maior índice de detecção de hanseníase do que os bairros com padrão elevado do IQU. Esse resultado reforça que a presença de um baixo IQU pode facilitar o aparecimento da hanseníase.

Conclusão: O modelo metodológico adotado permitiu verificar o efeito da influência das covariáveis relacionadas aos determinantes sociais de saúde, bem como da estrutura espacial, contrapondo o método da taxa bruta em que não agrega essa informação. Os resultados encontrados sugerem que o controle da hanseníase requer melhorar o indicador socioeconômico dos bairros, apontando também, para a necessidade de implementação de políticas de saúde, voltadas para as populações que residem nas áreas de maior risco de adoecer.

Palavras chave: hanseníase, fatores socioeconômicos, distribuição espacial.

ABSTRACT

Introduction: Leprosy is a disease directly linked to poverty. Vitória, capital of Espírito Santo, have been decreasing in recent years, but endemicity remains very high. The research aimed to identify relationships between the epidemiological situation of leprosy and socioeconomic indicators in the period from 2005 to 2009.

Methods: An ecological study based on spatial distribution of leprosy in Vitória, Espírito Santo, between 2005 and 2009. The source data used were records available at the Secretary of State for Health of the Espírito Santo. We used the Quality Index-Urban (IQU) as socioeconomic variable that are associated with leprosy will. Data were presented with covariate and spatial effect by WinBugs program (Version 1.4) and R (Version 2.12).

Results: The spatial distribution of leprosy in the district is not uniform. By mapping the risks estimated by Bayesian Completely was possible to realize a considerable gain in the interpretation of leprosy cases, when using this modeling. He noted that neighborhoods with a low IQU have higher detection rate of leprosy than neighborhoods with high standard of IQU. This result reinforces the presence of a low IQU can facilitate the emergence of leprosy.

Conclusion: The model methodology adopted allowed to verify the effect of the influence of covariates related to the social determinants of health as well as the spatial structure, contrasting the gross rate method that does not aggregate this information. From the results

obtained, suggest that leprosy control requires improving the socioeconomic indicator of neighborhoods, also pointing to the need for implementation of health policies, aimed at people who live in areas at greatest risk of getting sick.

Keywords: leprosy, socioeconomic factors, spatial distribution.

INTRODUÇÃO

A hanseníase é causada pelo *Mycobacterium leprae*, também chamado de bacilo de Hansen. É uma doença que tem capacidade de infectar grande número de indivíduos na comunidade, no entanto, são poucos os que adoecem^{1,2,3}. Ainda é considerada um grave problema de saúde pública por possuir alto poder incapacitante⁴.

Entre os países com maior número de casos de hanseníase, o Brasil ocupa lugar de destaque na endemia. Em 2010, segundo estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS), o país apresentou 34.894 casos novos infectados pelo bacilo *Mycobacterium leprae*^{3,5}.

Foram identificados no Brasil dez clusters, ou seja, agrupamentos de áreas com maior taxa de detecção de casos de hanseníase. O estado do Espírito Santo está inserido em uma dessas dez áreas de maior risco⁶, sendo que o coeficiente de detecção da hanseníase, no período de 2004 a 2009, variou entre hiperendêmico e muito alto. A detecção média do período ficou em torno de 37,08 casos por 100.000 habitantes, também classificada como muito alta, colocando o estado entre os prioritários para o programa de controle dessa endemia no país⁷.

Vitória, capital do Espírito Santo é dividida em 78 bairros e a dinâmica da doença se assemelha à do estado, com tendência decrescente nos últimos anos, porém, permanece com endemismo muito alto, segundo parâmetros do Ministério da Saúde. Em 2008, a taxa de incidência da hanseníase em Vitória foi de 26,12 casos por 100.000 habitantes, valor acima da meta proposta pela OMS^{5,8}.

Sabe-se que a hanseníase é uma doença diretamente ligada à pobreza, condições sanitárias e de habitação, visto que a aglomeração de pessoas é responsável pela maior disseminação do bacilo através da via respiratória⁹. “A hanseníase transmitida pelo parasita bacilo de Hansen é a materialização das relações culturais e econômicas dos grupos em sua coletividade. A esse nível de abordagem ecológica interagem diversos fatores que determinam esta morbidade e diversos problemas de saúde”¹⁰.

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é instrumento principalmente utilizado nos estudos do tipo ecológico, tendo como unidade de análise uma área geográfica, uma região. Essa técnica permite mapear as condições de vida da população para identificar as necessidades existentes, de modo a aumentar a capacidade sobre a situação de saúde da região¹¹. Esta ferramenta é recomendada pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) para países que possuem grandes diferenças regionais e extensão territorial, por exemplo, o Brasil e a Índia¹².

Na tentativa de identificar relações entre a situação epidemiológica da hanseníase e os indicadores socioeconômicos, realizou-se uma análise dos fatores que podem influenciar a ocorrência e distribuição da doença. Conhecer o comportamento da hanseníase poderá contribuir para o conhecimento da epidemiologia da doença em Vitória, auxiliando o processo de formulação, implementação e reorientação de medidas de controle para a redução deste agravo.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo do tipo ecológico com análise espacial dos casos novos de hanseníase no período de 2005 a 2009. Por meio de informações censitárias e dados epidemiológicos, buscou-se captar de que maneira a ocorrência da doença é influenciada pelo seu contexto socioeconômico.

Vitória possui uma população de 320.156 habitantes e uma área de 104,3 Km². O município é dividido em 79 bairros. Foi utilizada a divisão territorial no ano de 2000, quando o município estava dividido em 78 bairros, que constituíram a unidade de análise do estudo⁷.

As informações populacionais foram adquiridas na Secretaria Municipal de Saúde de Vitória (Semus) e no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a partir do Censo 2000.

Foi utilizado o Índice de Qualidade Urbana (IQU) para cada bairro do município, a fim de analisar a situação socioeconômica. O IQU é um índice desenvolvido pelo Instituto de Estudos, Formação e Assessoria em Políticas Sociais (PÓLIS), sendo um indicador que tem como base a fonte do IBGE, já existente e organizado pela prefeitura de Vitória¹³. O período

do estudo foi de cinco anos, compreendidos entre 2005 e 2009, os dados do IQU foram utilizados da divisão territorial em vigência do ano de 2000.

O IQU caracteriza-se por ser um índice quantitativo, descritivo e composto, constituindo-se no resultado da composição de outros indicadores simples. É dividido em quatro dimensões e formado por onze indicadores simples, sendo, 1. Dimensão educacional: aponta para o nível de escolaridade com porcentagem de analfabetos entre maiores de 15 anos, porcentagem dos responsáveis pelo domicílio com menos de quatro anos de estudo, porcentagem dos responsáveis pelo domicílio com 15 anos ou mais de estudo; 2. Dimensão habitacional: número médio de pessoas por domicílio, número médio de banheiro por domicílio; 3. Dimensão Ambiental: porcentagem dos domicílios com serviço de abastecimento de água adequado, porcentagem dos domicílios com serviço de esgoto adequado, porcentagem dos domicílios com forma adequada de coleta de lixo e; 4. Dimensão renda: rendimento médio dos responsáveis pelo domicílio em salários mínimos, porcentagem dos responsáveis pelo domicílio com renda de até dois salários mínimos, porcentagem dos responsáveis com rendimento superior a dez salários mínimos¹³.

O cálculo das taxas de incidência foi feito a partir da divisão da soma dos casos novos por bairro pela soma de sua população nos anos entre 2005 e 2009, sendo o resultado multiplicado por 100.000, adotando a metodologia da SVS/MS¹⁴. A taxa de incidência bruta e a tabulação dos dados do Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN) foram executadas na planilha Microsoft Excel.

A escala usada para categorizar os níveis de endemismo da doença, considera os parâmetros da OMS preconizados pelo Ministério da Saúde: hiperendêmico quando o coeficiente for maior de 40,00 casos por 100.000 hab., muito alto de 20,00 a 39,99/100.000 hab., alto de 10,00 a 19,99/100.000 hab., médio de 2,00 a 9,99/100.000 hab. e baixo quando a endemismo da doença estiver menor que 2,00/100.000 habitantes⁵.

Análise estatística

A Epidemiologia Espacial compreende a análise de dados georeferenciados oriundos da área da saúde e sua relação com diversos fatores mensuráveis no espaço, tais como ambientais, comportamentais, socioeconômicos, genéticos e infecciosos¹⁵.

Numa linguagem mais apropriada aos conceitos estatísticos, pode-se interpretar a ocorrência de um evento localizado como um processo estocástico no espaço, onde a probabilidade associada ao evento pode ser modificada ao considerar a localização de ocorrência do mesmo¹⁵.

Em relação aos mapas para a avaliação da propagação de doenças, a medida clássica utilizada para a estimação do risco de uma doença numa área i é a Taxa Bruta de incidência, denominada aqui por t_i e expressa por:

$$t_i = \frac{n_i}{N_i} 1000,$$

onde n_i é o total de ocorrências ou de casos da doença e N_i é a população de expostos da área i . Uma limitação, porém, associada ao uso Taxa Bruta ocorre quando o evento de interesse é raro ou quando as localidades possuem população pequena, gerando alta instabilidade ao estimar o risco de ocorrência do evento¹⁶. Uma das alternativas é se fazer uso dos métodos Completamente Bayesianos. Estes estimam o risco em uma área i considerando efeitos espaciais, sob alguma estrutura de vizinhança¹⁷.

A modelagem proposta neste trabalho supõe que o número de casos de hanseníase, observados por bairro, possa ser representado por uma distribuição Poisson¹⁸. Além disso, pretende-se avaliar se a variável Índice de Qualidade Urbana (IQU) contribui para o ajuste do modelo e, conseqüentemente, para um melhor entendimento da distribuição da hanseníase. Assim, por se tratar de um processo de contagem de casos de hanseníase, em que as populações expostas são relativamente grandes, defina Y_i como o número de casos de hanseníase observados, referente a cada bairro i por:

$$Y_i | \theta_i \sim \text{Poisson}(E_i \theta_i).$$

Em outras palavras, a fórmula acima significa dizer que Y_i dado θ_i pode ser expresso por uma distribuição Poisson, com taxa dada por $E_i \theta_i$, sendo θ_i o risco relativo de ocorrência de hanseníase na área i , e E_i a quantidade esperada de casos de hanseníase em cada área i , obtida da expressão $E_i = \frac{\sum_i \text{casos}}{\sum_i \text{população}} \text{casos}_i$. Observe que θ_i é um parâmetro desconhecido do modelo, enquanto E_i é uma medida que pode ser obtida diretamente dos dados de notificação da doença.

O primeiro nível hierárquico do modelo¹⁸ é dado por

$$Y_i | \theta_i \sim \text{Poisson}(E_i \theta_i), \quad (1)$$

com θ_i expresso pela seguinte relação:

$$\log(\theta_i) = \alpha IQU_i + u_i + b_i,$$

onde α é o coeficiente que representa o efeito da covariáveis IQU_i ; u_i e b_i vetores de efeito aleatórios não espacial e espacial, respectivamente.

No segundo nível hierárquico do modelo são atribuídas às distribuições *a priori* de cada um dos parâmetros desconhecidos do modelo: α, u_i e b_i . Para todos os modelos analisados, a distribuição *a priori* para α é dada por: $\alpha_i \sim Normal(0, \tau)$.

Para a componente u_i é atribuída uma *priori* $Normal(0, \tau_u)$. A componente b_i considera o efeito espacial dos bairros vizinhos, e neste caso a estrutura definida para a matriz de vizinhança utilizada é binária, na qual assume o valor 1 quando as áreas são vizinhas adjacentes e 0 caso contrário. A distribuição dada a componente b_i denomina-se CAR (Condicional Auto-Regressivo) normal. A média é dada pela média aritmética dos efeitos dos seus vizinhos, e a variância é inversamente proporcional à quantidade de áreas vizinhas. Analogamente imputa-se a este parâmetro uma *priori* $Normal(0, \tau_b)$. As variâncias τ, τ_u e τ_b são desconhecidas e denominadas de hiperparâmetros, pois são parâmetros da distribuição *a priori*.

Por meio da distribuição *a posteriori* de θ_i são obtidas as estimativas dos riscos para cada área, resultante dos vários modelos e de suas respectivas *prioris*. Devido a complexidade do modelo, a distribuição *a posteriori* é encontrada pelo método de simulação estocástica chamado de MCMC (*Markov Chain Monte Carlo*).

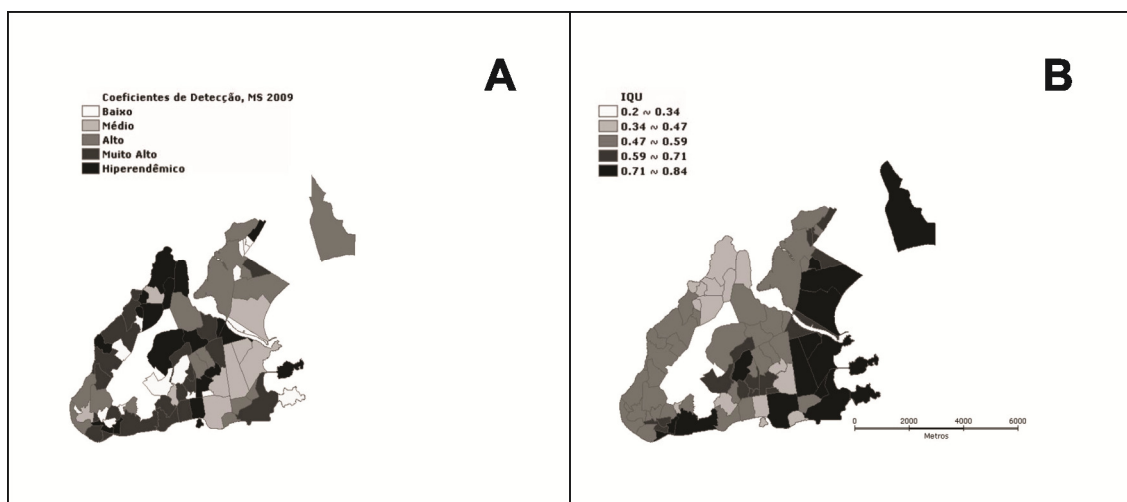
O programa utilizado para a modelagem Completamente Bayesiana, via MCMC, é o WinBugs (*Win Bayesian inference Using Gibbs Sampling*; Versão 1.4), versão de uso pessoal livre disponível. A convergência das cadeias simuladas foi averiguada pelo método de Gelman e Rubin (1992)¹⁹. O critério de escolha do modelo utilizado é o DIC (*Deviance Information Criterion*), que indica o melhor ajuste ao modelo aquele que apresentar o menor valor do DIC²⁰. A análise foi implementada utilizando-se os seguintes programas para geração dos mapas, cálculos de taxas e índices: Excel; R 2.6.2; SPSS 11.5 e TerraView 4.0.0.

Ética

No que se refere aos aspectos éticos, destaca-se que todo o processo de pesquisa foi conduzido conforme Resolução N°. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), tendo sido o projeto aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santo, sob o registro 165/11.

RESULTADOS

A Figura 1 apresenta a distribuição espacial dos coeficientes de detecção dos casos novos de hanseníase para cada bairro do município de Vitória entre 2005 e 2009 e do Índice de Qualidade Urbana (IQU) do ano de 2000.



Fonte: Os próprios autores.

Figura 1: Mapa (A): Coeficiente de Detecção dos Casos Novos de Hanseníase; e Mapa (B): Índice de Qualidade Urbana (IQU). Vitória, ES. 2005 a 2009.

A Figura 1 (A), que se refere aos coeficientes de detecção dos casos novos de hanseníase, indica que, dos 78 bairros, 18 (22,2%) foram classificados como hiperendêmicos, 20 (24,7%) com endemismo muito alto e nove (11,1%) com endemismo médio, os demais bairros apresentaram baixa endemismo.

Pode-se visualizar através do mapa temático (Figura 1A), áreas com alta taxa de detecção da doença, porém com poucas áreas agrupadas. A maioria das áreas na costa leste do município apresentou o menor coeficiente de detecção da hanseníase durante o período do estudo.

Pode-se observar na Figura 1(B) que os bairros com um baixo IQU possuem maior índice de detecção de hanseníase do que os bairros com padrão elevado do IQU. Um padrão baixo deste pode estar associado às condições precárias de vida dos moradores. Esse resultado reforça que a presença de um baixo IQU pode facilitar o aparecimento da hanseníase.

O IQU resultou numa média de 0,58 (desvio padrão= 0.124), variando de 0.34 á 0.84, com alta desigualdade do IQU no centro do município.

A Figura 1, itens A e B, indica uma tendência inversa entre o coeficiente de detecção dos casos novos de hanseníase e o IQU, ou seja, os dados são inversamente proporcionais.

A Tabela 1 apresenta os modelos propostos com abordagem Completamente Bayesiana e os seus respectivos valores de DIC (*Deviance Information Criterion*) para o período 2005 a 2009. Descreve-se cada modelo como: o Modelo 1 contemplou apenas os efeitos aleatórios (u_i, b_i); o Modelo 2 não incorporou o IQU; o Modelo 3 incorporou todas as variáveis utilizadas nesse estudo, ou seja o IQU e os efeitos aleatórios (u_i, b_i, IQU_i) e; o Modelo 4 contemplou o IQU mas, nenhum efeito aleatório (u_i, b_i).

Tabela 1: Modelos de regressão para identificação de fatores relacionados ao Coeficiente de Detecção dos Casos Novos de Hanseníase e seus respectivos valores de DIC para o período de 2005 a 2009. Vitória. ES.

	Modelo	DIC
(1)	$\log(\mu_i) = \log(E_i) + U_i + B_i$	339,79
(2)	$\log(\mu_i) = \log(E_i) + B_i$	353,98
(3)	$\log(\mu_i) = \log(E_i) + B_i + B_i + IQU_i$	336,04
(4)	$\log(\mu_i) = \log(E_i) + B_i + IQU_i$	344,82

DIC: Deviance Information Criterion

u_i : vetores de efeito aleatórios não espacial.

b_i : vetores de efeito aleatórios espacial.

IQU_i : variável Índice de Qualidade Urbana.

Como resultado dos modelos propostos, verificou-se que o Modelo (3), na **Tabela 1**, foi o que melhor se ajustou, ou seja, o que apresentou o menor valor de DIC.

Avaliando-se o resultado do Modelo 3, de melhor ajuste, conclui-se que o IQU, bem como os efeitos aleatórios, contribuem para a explicação da detecção de hanseníase em Vitória.

A Figura 2 apresenta os mapas do efeito aleatório espacial (b_i), bem como o coeficiente de detecção dos casos de hanseníase a partir das estimativas do modelo Completamente Bayesiano. Observa-se que o mapa dos coeficientes ajustados pelo Modelo é muito

semelhante ao mapa das taxas brutas. Além disso, visualizou-se que o mapa da componente b_i (efeito aleatório espacial) possui um padrão de conglomerado espacial, ou seja, valores negativos tipicamente nos bairros do nordeste de Vitória e positivos nos demais bairros, sendo, portanto, homogêneos em áreas próximas.

Nota-se um padrão espacial entre a Figura 1A (acima) e Figura 2A (abaixo), por bairros, semelhante entre o valor do IQU e os efeitos espaciais b_i 's. Ou seja, tipicamente, onde há alta (baixa) incidência de hanseníase, com baixos (altos) valores de IQU, há também valores mais (menos) elevados gerados para b_i .

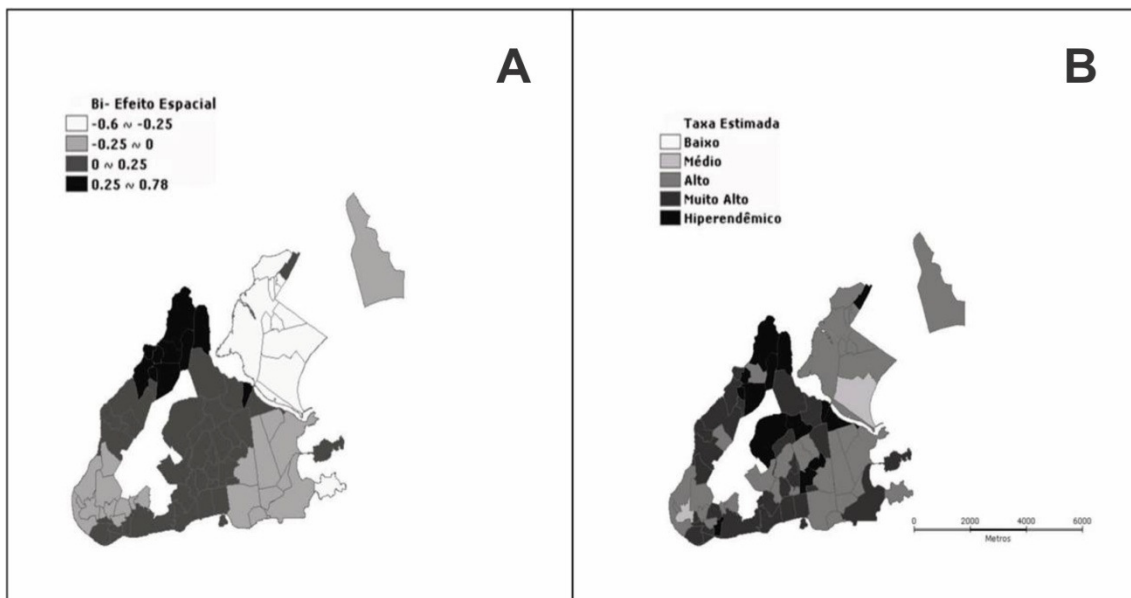


Figura 2: Mapas: (A) Mapa do efeito aleatório espacial b_i ; (B) Mapa do Coeficiente de Detecção dos casos de hanseníase a partir das estimativas do modelo Completamente Bayesiano. Vitória, ES, 2005 a 2009.

DISCUSSÃO

O estudo da situação epidemiológica da hanseníase e os indicadores socioeconômicos em Vitória, Espírito Santo/Brasil, no período de 2004 a 2009, foram realizados através de mapas temáticos e de ferramentas da epidemiologia.

Os métodos estatísticos apresentados neste trabalho são úteis para estimar variações, mostrando padrões e tendências espaciais, sendo importante explorar a dependência espacial, apontando como estão correlacionadas no espaço.

Para mensurar o efeito espacial na associação das variáveis e os casos novos de hanseníase aplica-se uma análise de regressão para dados de contagem, utilizando o modelo com enfoque Completamente Bayesiano; para o mapeamento dos riscos opta-se pelo programa R, e o software livre Terra View para analisar as correlações espaciais dos casos novos da doença e os componentes de cada bairro, e a construção dos mapas.

O modelo estatístico proposto representa uma estrutura complexa do ponto de vista de modelagem matemática e computacional, mas que, apresenta uma vantagem em relação ao simples uso da taxa bruta e de métodos Empíricos Bayesianos, pois, consegue avaliar efeitos espaciais e de outras variáveis explicativas.

A partir do uso da modelagem Completamente Bayesiana, pode-se visualizar estimativas mais precisas do coeficiente de detecção da hanseníase e avaliar as possíveis influências do indicador socioeconômico, além de mensurar a partir de efeito espacial alguns estudos realizados utilizando o modelo Completamente Bayesiano para avaliar a epidemia da aids no estado de São Paulo²¹ e a Mortalidade infantil no Rio Grande do Sul²². Observa-se nesses estudos, que as estimativas municipais foram analisadas com maior segurança, por apresentarem maior estabilidade e quando incorporaram a estrutura espacial as covariáveis, os modelos apresentaram melhor desempenho.

A partir do pressuposto de que a situação de saúde das pessoas acometidas pela hanseníase tem a pobreza como fator determinante, e levando-se em consideração os resultados obtidos, este estudo apresenta alguns aspectos para discussão.

Estudos realizados nos países endêmicos mostraram a distribuição da hanseníase associada à pobreza. Nesses estudos as diferenças em relação à prevalência entre as regiões, estados e municípios, encontraram maior concentração da doença nos locais mais pobres^{5,23,24}. Uma questão importante para avaliar a situação de saúde de uma região é o desenvolvimento de indicadores capazes de detectar condições de risco à saúde advinda de uma precária condição

socioeconômica, a fim de fornecer informações para o planejamento das políticas públicas de saúde^{25,26}.

No Brasil, a influência das variáveis socioeconômicas sobre as condições de saúde tem sido evidenciada em recentes estudos^{27,28,29}. A associação de áreas com baixo indicador socioeconômico e a elevada incidência de hanseníase encontrados neste estudo estão de acordo com os resultados de Cury *et al* (2012). Além disso, mostra-se concordância entre o presente estudo e os resultados de Cury *et al*, a identificação de aglomerados de casos de hanseníase e ocorrência heterogênea da doença³⁰.

Esse fato é claramente observado quando se analisa o mapa temático do município de Vitória (Figura 1), em que a hanseníase incide nas áreas de menor IQU, ou seja, áreas com menor nível socioeconômico. Esses resultados estão em consonância com um estudo realizado por Maciel (2010)²⁹, que discute através da análise espacial a significância da relação do estado socioeconômico na incidência da Tuberculose, uma doença também infecciosa, no município do presente estudo.

Embora o município em estudo possua indicadores que retratam um padrão bom de nível socioeconômico, apresentam contrastes entre os indicadores socioeconômicos (IQU)^{13,31} e a hanseníase incide por quase todas as suas áreas. Esse padrão desigual de distribuição da doença, a partir dos mapas temáticos, aponta que o risco de adoecer maior nas áreas com menor IQU em relação aquelas com maior IQU, deste modo, a área com pior indicador socioeconômico mostra a população mais exposta á adoecer.

Essa metodologia revelou-se de grande importância para identificação de áreas críticas da doença e para avaliação do impacto das ações estratégicas de combate à hanseníase realizada no município, incluindo os fatores de risco relacionados ao indicador socioeconômico.

CONCLUSÃO

O estudo mostrou que a distribuição dos casos novos de hanseníase em Vitória, ES, no Brasil, ocorre de forma desigual entre os bairros. Os achados confirmam a suposição anteriormente levantada da participação dos indicadores socioeconômicos na determinação do padrão de casos novos por hanseníase no município.

Com a modelagem Completamente Bayesiana foi possível verificar o efeito da influência das covariáveis relacionadas aos determinantes sociais de saúde, bem como da estrutura espacial, contrapondo o método da taxa bruta em que não agrega essa informação. Os resultados encontrados sugerem que o controle da hanseníase requer melhorar o indicador socioeconômico dos bairros, apontando também, para a necessidade de implementação de políticas de saúde, voltadas para as populações que residem nas áreas de maior risco de adoecer.

Conhecer as condições de vida e de saúde de uma população é indispensável para o planejamento da oferta de serviços e para a avaliação do impacto das ações de saúde. Os resultados contribuíram para o conhecimento da distribuição espacial da hanseníase no município de Vitória, ressaltando a importância da categoria espaço como alternativa metodológica para auxiliar no planejamento, avaliação e monitoramento das ações em saúde, direcionando as intervenções para diminuir as desigualdades entre os bairros.

REFERÊNCIAS

1. Lombardi C. História Natural da Hanseníase. In: Lombardi C. Hanseníase: Epidemiologia e Controle. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, Arquivo do Estado, 1990, p.13-20.
2. Silva AR, Matos WB, Silva CCB, Gonçalves EGR. Hanseníase no Município de Buriticupu, Estado do Maranhão: busca ativa de casos na população adulta. Rev Soc Bras Med Trop. 2010, 43(6):691-94.
3. Marzliak MLC, Silva RCP, Nogueira W, Guisard CL, Ferreira ME, Metello HN, *et al.* Breve histórico sobre os rumos do controle da Hanseníase no Brasil e no Estado de São Paulo. Hansen Internationalis. 2008; 33(2) Suppl. 1: 39-44.
4. World Health Organization (WHO). Weekly epidemiological record. Disponível em: <<http://www.who.int/lep>>. Acesso em: 04 jan. 2012
5. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Hanseníase. Hanseníase no Brasil. Dados e Indicadores Selecionados. Brasília/DF, 2009.

6. Penna MLF, Oliveira MLW, Penna G. Spatial Distribution of leprosy in the Amazon Region of Brazil. *Emerg Infect Dis* 2009, 15:650-52.
7. Sampaio PB, Rossi TL, Cerutti Junior C, Zandonade E. Análise Espacial dos casos novos de hanseníase nos municípios do Estado do Espírito Santo, entre 2004 e 2009. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2012, 43(6):691-94.
8. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2009 – Agregado por setores censitários dos resultados do universo. Espírito Santo: IBGE; 2009.
9. Declercq E. Leprosy statistics 2009: some thoughts. *Lepr Rev*. 2011; 82: 87 – 9.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Secretária de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Área Técnica de Dermatologia Sanitária. Hanseníase. Atividades de Controle e Manual de Procedimentos. Brasília/DF, 1994.
11. Carvalho MS, Souza-Santos R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. *Cad. Saúde Pública*. 2005, 21: 361-78.
12. Organización Panamericana de La Salud (OPS). Uso de los sistemas de Información Geográfica en Epidemiología (SIG-EPI). *Boletín Epidemiológico*, v.17, n.1, 1996.
13. Prefeitura Municipal, Vitória, ES. Índice de Qualidade Urbana (IQU): bairros de Vitória; 1991 e 2000. Vitória, ES, Brazil: Coordenadoria de Planejamento, 2004. <http://legado.vitoria.es.gov.br/regionais/indicadores/iqu/iqu.asp>. Acesso em: 17 abril. 2012 Accessed September 2010.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Saúde Brasil 2005: uma análise da situação de saúde no Brasil. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação em Saúde. 2ª edição. Brasília, 2006.
15. Elliott P, Wartenberg D. Spatial epidemiology: current approaches and future challenges. *Environ Health Perspectives*. 2004, 112:998-1006.

16. Marshall RJ. Mapping disease and mortality rates using empirical Bayes estimators. *Applied Statistics*. 1991, 40: 28-294.
17. Assunção RM, Barreto SM, Guerra HL, Sakurai E. Mapas de taxas epidemiológicas: uma abordagem Bayesiana. *Cad. Saúde Pública*. 1998; 14: 713-23.
18. Bernadinelli L, Montonolli C. Empirical Bayes versus fully Bayesian analysis of geographical variation in disease risk. *Statistics in Medicine*. 1992, 11: 983-1007.
19. Gelman A, Rubin D. Inference from Iterative Simulation using Multiple Sequences. *Statistical Science*. (1992a), 7: 457-511.
20. Spiegelhalter DJ, Best NG, Carlin BP, Linde A. Bayesian measures of model complexity and fit. *J R Stat Soc Series B Stat Methodol*. 2002, 64: 583-639.
21. Prado RR, Castilho EA. A epidemia de AIDS no estado de São Paulo: uma aplicação do modelo espaço-temporal bayesiano completo. *Rev Soc Bras Med Tropical*. 2009; 42:537-42.
22. Kato SK, Vieira DM, Fachel JMG. Utilização da modelagem inteiramente bayesiana na detecção de padrões de variação de risco relativo de mortalidade infantil no Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2009; 25:1501-10.
23. [Bakker MI](#) , [Hatta M](#) , [Kwenang A](#) , [Van Mosseveld P](#) , [Faber WR](#) , [Klatser PR](#) , [Oskam L](#). Fatores de risco para o desenvolvimento de hanseníase - um estudo de coorte de base populacional na Indonésia. *Lepr Rev*. 2006; 77: 170.
24. Imbiriba ENB, Silva Neto AL, Souza WV, Pedrosa V, Cunha MG, Garnelo L. Desigualdade Social, crescimento urbano e hanseníase em Manaus: abordagem espacial. *Rev Saúde Pública*. 2009, 43 (4): 656-65.
25. Lockwood D, Suneetha S. Leprosy: too complex a disease for a simple elimination paradigm. *Bulletin of the World Health Organization*. 2005, Geneva, v.83, n.3, p.230-235.

26. World Health Organization (WHO). Commission on Social Determinants of Health. Final Report. Geneva; 2010. [Acesso em 2012 Set 19]. Disponível em: http://www.who.int/social_determinants/thecommission/finalreport/en/.
27. Gomes MHR, Souza JA, Teixeira JC. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros - estudo comparativo entre 2001 e 2006. Eng. Sanit. Ambient. 2011, 16: 197-204.
28. Queiroz JW, Dias GH, Nobre ML, Sousa Dias MC, Araújo SF, Barbosa JD, et al. Geographic information systems and applied spatial statistics are efficient tools to study Hansen's disease (leprosy) and to determine areas of greater risk of disease. Am JTrop Med Hyg. 2010, 82:306-14.
29. Maciel ELN, Pan W, Dietze R, Peres RL, Vinhas AS, Ribeiro FK, et al. Spatial patterns of pulmonary tuberculosis incidence and their relationship to socio-economic status in Vitoria, Brazil. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2010; 14:1395-402.
30. Cury MRCO, Paschoal VDA, NardiI SMT, Chierotti AP, Rodrigues Júnior AL, Chiaravalloti-Neto F. Spatial analysis of leprosy incidence and associated socioeconomic factors. Rev Saúde Pública. 2012; 46:110-8.
31. Barbosa AC, Vieira C, Miranda AE, Varga PRM, Maciel ELN. Prevalência de HIV em gestantes e transmissão vertical segundo perfil socioeconômico, Vitória, ES. Rev Saúde Pública. 2011; 45:644-51.
32. Duarte-Cunha M, Souza-Santos R, Matos HJ, Oliveira MLW. Aspectos epidemiológicos da hanseníase: uma abordagem espacial. Cad. Saúde Pública. 2012; 28:1143-55.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora existam limitações em estudos observacionais do tipo ecológico, os mesmos são importantes no diagnóstico de saúde de uma população. Nesse estudo por utilizar dados secundários pode haver viés de informação, porém a qualidade dos dados e a magnitude dos casos de hanseníase do SINAN de Vitória mostraram consistência e possibilitaram uma análise efetiva desta situação de saúde no município.

O coeficiente de detecção da hanseníase analisado por bairros da cidade de Vitória mostrou um padrão espacial de distribuição heterogênea quanto ao endemismo, com valor significativo do Índice de Moran Global. O coeficiente de detecção, de acordo com os achados do estudo, tem forte associação com fatores socioeconômicos, apresentando autocorrelação espacial.

Este estudo, especificamente na área da saúde, fez um diagnóstico de possíveis áreas geográficas prioritárias para o controle da hanseníase no município de Vitória e pode ser usado no planejamento da assistência à saúde pelo Programa de Controle da Hanseníase da Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Espírito Santo.

REFERÊNCIAS

- ABIDE, J. M; WEBB, R. M; JONES, H. L, et al. **Three indigenous cases of leprosy in the Mississippi delta.** Southern Medical Journal, 101:635–8, 2008.
- ALMEIDA FILHO, N. **Bases históricas da Epidemiologia.** Caderno Saúde Pública vol.2 no.3. Rio de Janeiro, 1986
- ALMEIDA FILHO, N.; ROUQUAYROL, M. Z. Desenhos de pesquisa em epidemiologia. **Introdução à epidemiologia.** 3. Ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2002. Cap. 8, p. 169-214.
- ANGELL, M. **A verdade sobre os laboratórios farmacêuticos: como somos enganados e o que podemos fazer a respeito.** Rio de Janeiro: Record, 2007.
- ANSELIN, L. **Local indicators of spatial Asssociation – LISA.** Geogr Anal, 27 (2): 93-115, 1995.
- BAILEY, T. C.; GATRELL, A.C. **Interactive Spatial Data Analysis.** Essex: Longman, 1995.
- BAKKER, M.I.; HATTA, M.; KWENANG. A. et al. **Fatores de risco para o desenvolvimento de hanseníase - um estudo de coorte de base populacional na Indonésia.** Leprosy Review. 77 (2): 170, 2006.
- BERNADINELLI, L.; MONTONOLLI, C. **Empirical Bayes versus fully Bayesian analysis of geographical variation in disease risk.** Statistics in Medicine 11: 983-1007, 1992.
- BÍBLIA SAGRADA. Português. **Antigo e Novo Testamento.** Tradução por José Luiz Gonzaga do Prado. Edição 82. São Paulo: Editora Ave Maria, 1992. Levítico 13, vers. 43- 46 p. 129.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Área Técnica de Dermatologia Sanitária. **Hanseníase. Atividades de Controle e Manual de Procedimentos.** Brasília, 1994.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação em Saúde. **Saúde Brasil 2005: uma análise da situação de saúde no Brasil.** 2ª edição. Brasília, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Coordenação Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação.** Brasília, maio. 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Programas Especiais de Saúde. Divisão Nacional de Dermatologia Sanitária. **Controle da hanseníase: uma proposta de integração ensino-serviço.** Rio de Janeiro, 1989.

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

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Hanseníase. **Hanseníase no Brasil. Dados e Indicadores Selecionados**. Brasília, 2009.

BRASIL. Portaria nº. 165/Bsb, de 14 de maio de 1976. **Resolve sobre a Política de Controle da hanseníase**. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil nº. 111. Brasília, Nov. 1976

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Ciência, Tecnologia. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **Doenças Negligenciadas: estratégias do Ministério da Saúde**. Revista de Saúde Pública, 44, 1, 200-202, 2010.

BRASIL. [Ministério da Saúde](#). Portaria nº 3.125, de 7 de outubro de 2010. **Aprova as Diretrizes para Vigilância, Atenção e Controle da hanseníase**. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil. Brasília, 2010.

BRITTON, W. J.; LOCKWOOD, D. N. J. **Leprosy**. Lancet. 363: 1209–19. 2004.

BROWNE, S. G. **The history of leprosy**. In: Hastings, Robert C. Leprosy. New York: Churchill Livingstone, 1985 p. 1-14.

CAMARGO, E. P. **Doenças tropicais**. Estudos Avançados, 22, 64, 95-110, 2008.

CANICOBA, M.; FELDMAN, N.; LIPOVETZKY, S. et al. **Evaluación del estado nutricional de pacientes en un hospital con lepra en Argentina**. Nutrición Hospitalaria. 22: 377-81, 2007.

CARVALHEIRO, J. R. **Epidemias em escala mundial e no Brasil**. Estudos Avançados, 22, 64, 7-27, 2008.

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

DECLERQ, E. **Leprosy statistics 2009: some thoughts**. Leprosy Review. 82 (1): 87 – 89, 2011.

FINE, P. E. M. **Leprosy: The Epidemiology of a Slow Bacterium**. Epidemiological Review. 4: 161-168, 1982.

FOSS, N. T. **Aspectos imunológicos da hanseníase**. Medicina de Ribeirão Preto. 30: 335-339, 1997.

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Demográfico 2009 – Agregado por setores censitários dos resultados do universo**. Espírito Santo, 2009.

GELMAN, A.; RUBIN, D. **Inference from Iterative Simulation using Multiple Sequences.** *Statistical Science* 7: 457-511, 1992a.

IMBIRIBA, E. N. B.; SILVA NETO, A. L.; SOUZA, W. V. et al. **Desigualdade Social, crescimento urbano e hanseníase em Manaus: abordagem espacial.** *Revista Saúde Pública.* 43 (4): 656-65, 2009.

INTERNACIONAL LEPROSY ASSOCIATION (ILA). **Relatório do Fórum Técnico da ILA- Resumo-Paris, 25-28 de Fevereiro de 2002.** *International Journal of Leprosy.* 70(1-suppl):s12-s14, 2002.

JOPLING, W. H. **Manual da lepra.** Tradução de Lúcio Bakos. Rio de Janeiro: Atheneu, 1983.

LINDOSO, J. A.; LINDOSO, A. A. **Neglected Tropical diseases in Brazil.** *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo,* 51, 5, 247-253, 2009.

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

LOMBARDI, C. **História Natural da Hanseníase. In: Lombardi C. Hanseníase: Epidemiologia e Controle.** São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, Arquivo do Estado, 1990. p.13-20.

MADEIRA, Elizabeth Santos. **Os espaços de transmissão da hanseníase: domicílio, trabalho e relações de vizinhança.** Dissertação do mestrado em Atenção à Saúde Coletiva. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, [2006] não publicado.

MARZLIAK, M. L. C.; SILVA, R. C. P.; NOGUEIRA, W. et al. **Breve histórico sobre os rumos do controle da Hanseníase no Brasil e no Estado de São Paulo.** *Hansenologia Internationalis.* 33(2) Suppl. 1: 39-44, .2008.

MEIMA, A.; RICHARDUS, J. H.; HABBEMA, J. D. **Trends in leprosy case detection worldwide since 1985.** *Leprosy Review,* 75: 19-33, 2004b.

MELÃO, S.; BLANCO, L. F. O.; MOUNZER, N.; et al. **Perfil epidemiológico dos pacientes com hanseníase no extremo sul de Santa Catarina, no período de 2001 a 2007.** *Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical,* 44 (1):79-84, jan-fev, 2011.

MENCARONI, D. A.; PINTO NETO, J. M.; VILLA, T. C. S.; et al. **Análise espacial da endemia hansênica na área urbana do município de Fernandópolis/SP.** *Hansenologia Internacionalis,* 29(1):12-20, 2004.

MINAYO, M. C. S. **Condiciones de vida, desigualdad y salud a partir del caso brasileño.** In: BRICEÑO-LEÓN, R.; MINAYO, M. C. S.; COIMBRA JR., C. E. A. (Coord.). *Salud y Equidad: una mirada desde las ciencias sociales.* Edição 20^a. Rio de Janeiro: EDITORA FIOCRUZ, p.55-71, 2000.

Ministério da Saúde. Saúde Brasil 2005: uma análise da situação de saúde no Brasil. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação em Saúde. 2ª edição. Brasília, 2006.

MONTENEGRO, R. M. N.; MOLINA, M. C.; MOREIRA, M. V. et al. **Avaliação nutricional e alimentar de pacientes portadores de hanseníase tratados em unidades de saúde da grande Vitória, Estado do Espírito Santo.** Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical [online], 44, 2, 228-231, 2011.

MOREIRA, M. V.; WALDMAN, E. A.; MARTINS, C. L. **Hanseníase no Estado do Espírito Santo, Brasil: uma endemia em ascensão?** Caderno de Saúde Pública, 24(7): 1619-30, 2008.

OPROMOLLA D. V., editor. **Noções de hansenologia.** Bauru: Centro de Estudos Dr. Reynaldo Quaquiato, 2000.

OPROMOLLA, P. A.; DALBEN, I.; CARDIM, M. **Análise da distribuição espacial da hanseníase no Estado de São Paulo, 1991-2002.** Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, 8, 4, 356-364, 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Estratégia Global para aliviar a carga da hanseníase e manter as atividades de controle da hanseníase, Plano: 2006-2010.** Geneva, 2005.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS). **Boletín Epidemiológico Anual,** 2010.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS). **Eliminacion de la lepra de las Américas.** Boletín Epidemiológico, v.21, 2000.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS). **Uso de los sistemas de Información Geográfica en Epidemiología (SIG-EPI).** Boletín Epidemiológico, v.17, n.1, 1996.

PENNA, M. L. F.; WAND-DEL-REY DE OLIVEIRA, M. L.; PENNA, G. **Spatial Distribution of Leprosy in the Amazon Region of Brazil.** Emerging Infectious Diseases. Vol. 15, nº .4, april 2009. Disponível em: <www.cdc.gov/eid>

PREVEDELLO, F. C.; MIRA, M. T. **Hanseníase: uma doença genética?** An Brasileira Dermatologia. 82(5):451-9, 2007.

ROSE, G. **“Indivíduos enfermos y poblaciones enfermas”.** Boletim Epidemiológico OPAS, 6, 3, 1-8, 1985.

SAMPAIO, P. B.; ROSSI, T. L.; CERUTTI JUNIOR, C., et al. **Análise Espacial dos casos novos de hanseníase nos municípios do Estado do Espírito Santo, entre 2004 e 2009.** Revista da Sociedade Brasileira Medicina Tropical, 45(3), 2012.

SANTOS, A.S.; CASTRO, D.S.; FALQUETO, A. **Fatores de risco para prevenção da hanseníase**. Revista Brasileira Enfermagem 61 (esp), 738-743, 2008.

SILVA, A. R.; MATOS, W. B.; SILVA, C. C. B.; et al. **Hanseníase no Município de Buriticupu, Estado do Maranhão: busca ativa de casos na população adulta**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 43(6):691-694, nov-dez, 2010.

SILVA, D. R. X.; IGNOTTI, E.; SOUZA- SANTOS, R.; et al. **Hanseníase, condições sociais e desmatamento na Amazônia brasileira**. Revista Panamericana Salud Publica 27(4), 2010.

SPIEGELHALTER, D. J.; BEST, N. G.; CARLIN, B. P.; LINDE, A. **Bayesian measures of model complexity and fit**. J R Stat Soc Series B Stat Methodol 64: 583-639, 2002.

SUSSER, M. **“The logic in ecological: I. The logic of analysis”**. American Journal of Public Health, 84, 5, 825-829, 1994.

TALHARI, S.; GARRIDO, R. **Manifestações cutâneas e diagnóstico diferencial**. In:_____. Medicina Tropical: Hanseníase, 3ª Edição. Manaus: Gráfica Tropical, 1997.

TRUMAN, R. W.; SINGH, P.; SHARMA, R. et al. **Probable zoonotic leprosy in the southern United States**. New England Journal of Medicine, 364(17): 1626-33, 2011.

VITÓRIA. Prefeitura Municipal de Vitória. **Histórico dos Bairros**, 2006. Disponível em: www.vitoria.es.gov.br. Acesso em: 29 nov. 2011.

WERNECK, G. L.; HASSELMANN, M. H.; GOUVÊA, T. Gl. **Panorama dos estudos sobre nutrição e doenças negligenciadas no Brasil**. Ciência & Saúde Coletiva, 16, 1, 39-62, 2011.

WORLD BANK. **Regional fact sheet from the world development indicators 2007: Latin America and the Caribbean**. Disponível em: <http://siteresources.worldbank.org/DATASTATISTICS/Resources/lac_wdi.pdf>. Acesso em: 01 Agosto 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Elimination of leprosy: resolution of the 44th World Health Assembly**. Geneva, 1991.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global Plan to combat Neglected Tropical Diseases: 2008–2015**. Geneva: WHO, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Weekly epidemiological record**. Disponível em: <<http://www.who.int/lep>>. Acesso em: 04 jan. 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Weekly epidemiological record**. Nº. 36. 86: 389–400, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Neglected tropical diseases.** Disponível em: <http://www.who.int/neglected_diseases/faq/en/index.html>. Acesso em: 11 Jan 2012.

APÊNDICES

Quadro 1. Resultados dos estimadores Bayesianos Global e Local, coeficiente de detecção bruto e respectivas categorias por bairro do município de Vitória.

Bairro	GEBayes	LEBayes	BRUTA	global	local	t_bruta
AEROPORTO	0,00	0,00	0,00	0	0	0
ANTÔNIO HONÓRIO	8,67	14,86	0,00	2	3	1
ARIOVALDO FAVALESSA	11,68	11,45	0,00	3	3	1
BOA VISTA	9,79	10,27	0,00	2	3	1
COMDUSA	12,14	43,82	0,00	3	5	1
DO CABRAL	7,53	11,12	0,00	2	3	1
FRADINHOS	7,26	16,01	0,00	2	3	1
HORTO	19,11	0,00	0,00	3	1	1
ILHA DO BOI	9,36	0,00	0,00	2	1	1
NAZARETH	12,70	38,22	0,00	3	4	1
PIEDADE	12,99	8,70	0,00	3	2	1
PONTAL DE CAMBURI	10,33	0,00	0,00	3	1	1
SANTA CECÍLIA	8,52	15,70	0,00	2	3	1
SANTA CLARA	8,26	9,53	0,00	2	2	1
SEGURANÇA DO LAR	15,12	13,31	0,00	3	3	1
SOLOM BORGES	8,11	3,64	0,00	2	2	1
UNIVERSITÁRIO	13,71	19,92	0,00	3	3	1
BARRO VERMELHO	7,90	7,71	4,66	2	2	2
BENTO FERREIRA	11,53	11,71	9,80	3	3	2
CARATOÍRA	5,76	5,22	3,21	2	2	2
CRUZAMENTO	11,51	11,86	7,54	3	3	2
GURIGICA	7,23	5,30	5,30	2	2	2
JARDIM DA PENHA	7,67	7,85	7,16	2	2	2
PRAIA DO CANTO	9,06	9,05	8,18	2	2	2
REDENÇÃO	10,88	27,86	6,99	3	4	2
SANTA LÚCIA	11,54	10,98	9,14	3	3	2
BONFIM	13,30	12,38	12,38	3	3	3
DA PENHA	16,83	16,08	16,08	3	3	3
FONTE GRANDE	16,38	21,51	12,57	3	4	3
GOIABEIRAS	17,10	11,49	15,08	3	3	3
JARDIM CAMBURI	14,56	14,27	14,27	3	3	3
JESUS DE NAZARETH	17,42	14,07	16,06	3	3	3
JOANA D'ARC	16,54	31,17	14,41	3	4	3
MARIA ORTIZ	17,52	17,28	17,13	3	3	3
MÁRIO CYPRESTE	17,83	15,81	14,43	3	3	3
MATA DA PRAIA	14,00	13,51	13,22	3	3	3
MORADA DE CAMBURI	18,98	13,51	16,05	3	3	3
PRAIA DO SUÁ	14,24	11,36	11,86	3	3	3
SANTA HELENA	14,34	8,57	10,26	3	2	3
SANTA TEREZA	13,57	15,05	11,16	3	3	3
SANTO ANTÔNIO	18,35	16,74	17,87	3	3	3
BELA VISTA	23,17	17,81	23,22	4	3	4
CENTRO	24,15	23,26	24,26	4	4	4

DE LOURDES	25,85	31,81	27,08	4	4	4
DO MOSCOSO	21,76	9,31	20,64	4	2	4
DO QUADRO	28,53	23,03	32,77	4	4	4
ENSEADA DO SUÁ	23,45	10,86	24,03	4	3	4
FORTE SÃO JOÃO	30,88	34,01	34,01	4	4	4
GRANDE VITÓRIA	26,76	27,58	27,58	4	4	4
ILHA DAS CAIEIRAS	25,36	40,27	26,87	4	5	4
ILHA DE SANTA MARIA	26,60	22,69	27,77	4	4	4
ILHA DO PRÍNCIPE	24,72	26,00	25,24	4	4	4
INHANGUETÁ	23,43	19,92	23,57	4	3	4
ITARARÉ	20,86	21,50	20,61	4	4	4
JUCUTUQUARA	32,65	38,40	38,40	4	4	4
MARUÍPE	26,22	44,81	26,91	4	5	4
REPÚBLICA	22,35	19,58	22,23	4	3	4
ROMÃO	22,47	18,93	22,36	4	3	4
SANTA MARTHA	25,65	27,32	25,98	4	4	4
SANTOS DUMONT	32,54	23,47	36,60	4	4	4
SÃO PEDRO	36,34	43,04	39,04	4	5	4
ANDORINHAS	86,41	89,58	111,60	5	5	5
CONQUISTA	52,07	78,39	67,15	5	5	5
CONSOLAÇÃO	50,51	46,16	61,76	5	5	5
ESTRELINHA	37,87	43,94	43,94	4	5	5
ILHA DO FRADE	30,96	11,19	49,26	4	3	5
JABOUR	123,89	172,76	202,74	5	5	5
MONTE BELO	35,59	38,22	40,31	4	4	5
NOVA PALESTINA	74,86	77,14	80,93	5	5	5
PARQUE MOSCOSO	83,00	95,93	111,03	5	5	5
RESISTÊNCIA	75,03	78,19	82,68	5	5	5
SANTA LUÍZA	49,45	98,50	71,30	5	5	5
SANTO ANDRÉ	42,82	36,79	49,29	5	4	5
SANTOS REIS	41,11	36,11	57,11	5	4	5
SÃO BENEDITO	65,70	91,56	91,56	5	5	5
SÃO CRISTÓVÃO	47,64	40,87	52,65	5	5	5
SÃO JOSÉ	44,41	42,10	49,92	5	5	5
TABUAZEIRO	47,80	45,46	51,07	5	5	5
VILA RUBIM	39,33	42,50	48,54	4	5	5

ANEXOS



FIGURA 3. Mapa das Regiões de Saúde do Município de Vitória, ES.

**FONTE: PLANO MUNICIPAL DE SAÚDE 2010 – 2013 Aprovado em 10/12/2009
Resolução CMSV Nº 359/2009**

CARTA DO COMITÊ DE ÉTICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Vitória-ES, 19 de agosto de 2011.

Do: Prof. Dr. Adauto Emmerich Oliveira
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde

Para: Prof. (a) Eliana Zandonade
Pesquisador (a) Responsável pelo Projeto de Pesquisa intitulado: **“Análise Espacial dos casos novos de Hanseníase e sua relação com a situação socioeconômica no Município de Vitória, ES no período de 2005 a 2009”**

Senhor (a) Pesquisador (a),

Informamos a Vossa Senhoria, que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, após analisar o Projeto de Pesquisa n.º 165/11 intitulado: **“Análise Espacial dos casos novos de Hanseníase e sua relação com a situação socioeconômica no Município de Vitória, ES no período de 2005 a 2009”**, cumprindo os procedimentos internos desta Instituição, bem como as exigências das Resoluções 196 de 10.10.96, 251 de 07.08.97 e 292 de 08.07.99, **APROVOU** o referido projeto, em Reunião Ordinária realizada 10 de agosto de 2011.

Gostaríamos de lembrar que cabe ao pesquisador responsável elaborar e apresentar os relatórios parciais e finais de acordo com a resolução do Conselho Nacional de Saúde n.º 196 de 10/10/96, inciso IX.2. letra “c”.

Atenciosamente,

Coordenador do
Comitê de Ética em Pesquisa
CEP/UFES

Adauto Emmerich Oliveira

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde
Av. Marechal Campos, 1468 – Maruípe – Vitória – ES – CEP 29.040-091.
Telefax: (27) 3335 7504