

**MODELAGEM GEOESPACIAL E TEMPORAL DA HANSENÍASE ENTRE 2001 E 2011 NO
MUNICÍPIO DE BAYEUX, PARAÍBA**

**GEOSPATIAL AND TEMPORAL MODELING OF LEPROSY BETWEEN 2001–2011 IN THE
BAYEUX, PARAÍBA STATE**

Richarde Marques da Silva

Doutor em Recursos Hídricos
Universidade Federal da Paraíba
richarde@geociencias.ufpb.br

Helen Ramalho de Farias Pinto

Doutora em Nutrição
Universidade Federal da Paraíba
helenrpinto@hotmail.com

Samir Gonçalves Fernandes Costa

Bolsista de Iniciação Científica do CNPq
Universidade Federal da Paraíba
samir_fernand10@hotmail.com

Karla Ramalho de F. Pinto

Engenheira Civil
Universidade Federal da Paraíba
helenrpinto@hotmail.com

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar a distribuição espacial e temporal dos casos de hanseníase no período compreendido entre 2001 e 2011, no Município de Bayeux, localizado no Estado da Paraíba. O levantamento de dados consistiu de três etapas: (a) levantamento cartográfico do município, (b) visitas a órgãos para consulta de informações relacionadas aos casos de hanseníase notificados, e (c) mapeamento e análise geográfica dos casos notificados da doença a partir de técnicas de Cartografia Digital e SIG. Os resultados mostraram que os casos notificados da doença estão distribuídos em todos os bairros do município, tendo sua presença mais marcante nos bairros Centro (85 casos – 40,1%), Alto da Boa Vista (20 casos – 9,4%), Rio do Meio (18 casos – 8,5%), Mário Andreazza (17 casos – 8,0%) e imaculada (17 casos – 8,0%). A distribuição espacial de hanseníase utilizando técnicas de SIG mostrou-se eficaz e de grande valia para o mapeamento dos casos da doença no município e o entendimento epidemiológico para ajudar na aplicação de ações para diminuir a expansão da hanseníase.

Palavras chaves: Geotecnologias, hanseníase, Geografia da Saúde.

ABSTRACT

This paper aimed to analyze the temporal and geographical distribution of the leprosy for period between 2001 and 2011 in the Bayeux, located in the State of Paraíba. The survey data consisted of three stages: (a) mapping of the municipality, (b) visits to organs related information for reported cases of leprosy, and (c) georeferencing and geographical analysis of disease based on Digital Cartography and GIS techniques. The results showed that registered cases were found distributed in all neighborhoods, and its most significant presence in the neighborhoods Centro (85 cases – 40.1%), Alto da Boa Vista (20 cases – 9.4%), Rio do Meio (18 cases – 8.5%), Mário Andreazza (17 cases – 8.0%) and Imaculada (17 cases – 8.0%). The study of the spatial distribution of leprosy using GIS techniques

Recebido em: 11/05/2011

Aceito para publicação em: 07/11/2012

proved to be effective and valuable to mapping of cases in the Bayeux and for for understanding the epidemiological and to help the actions in order to block the spread of the disease.

Key Words: Geotechnologies, leprosy, Health Geography.

INTRODUÇÃO

Entre 2004 e 2007, o Brasil apresentou a maior prevalência de hanseníase do mundo, considerando os países que não conseguiram alcançar a meta de menos de um caso por 10.000 habitantes (FERREIRA et al., 2007). Em 2005 foi registrado um coeficiente de prevalência de hanseníase de 14,8 casos/100.000 habitantes (27.313 casos em curso de tratamento até dezembro de 2005) e um coeficiente de detecção de casos novos de 20,1/100.000 habitantes (38.410 casos novos até dezembro de 2005) (BRASIL, 2007). Portanto, essa enfermidade como problema de saúde pública do país, o que exige um plano de aceleração e de intensificação das ações de eliminação e de vigilância resolutiva e contínua. Dentre as recomendações propostas pelo Programa Nacional para a Eliminação da Hanseníase, estão a busca e o tratamento precoce dos casos com poliquimioterapia, além da vigilância dos contatos intradomiciliares (BRASIL, 2001).

De acordo com dados do Ministério da Saúde, o Brasil apresentou uma queda de aproximadamente 15% na incidência de novos casos de hanseníase nos últimos 10 anos (BRASIL, 2011). Em 2010, o coeficiente de detecção geral foi de 18,22 por 100 mil habitantes, correspondendo a 34.894 casos novos da doença no país, sendo 2.461 casos na população menor de 15 anos (5,36 por 100 mil habitantes). Os dados preliminares mostram que, em 2011, houveram 30.298 casos novos detectados, com coeficiente de 15,88 casos novos por 100 mil habitantes. Destes, 2.192 casos foram registrados em menores de 15 anos (4,77 por 100 mil habitantes). Apesar da redução na taxa de prevalência observada no período compreendido entre 1985 e 2011, a hanseníase ainda constitui um problema de saúde pública no Brasil, o que exige um plano de aceleração e de intensificação das ações de eliminação e de vigilância resolutiva e contínua. Deve-se destacar ainda que, as Regiões Norte e Nordeste apresentam as mais altas taxas de prevalência e concentram a maior parte dos casos dessa doença no país (MAGALHÃES; ROJAS, 2007).

A detecção de casos tem sido sugerida como o principal indicador do progresso das ações desenvolvidas para o fortalecimento dos serviços, particularmente, quando se utiliza a pesquisa operacional de forma sustentada (OMS, 2012). Nesse contexto, a descoberta precoce de casos tem implicação direta na prevenção das incapacidades, permitindo limitar os focos e, portanto, a disseminação da hanseníase (BRASIL, 2001).

Assim, o uso de ferramentas de análise espacial, como é o caso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), são essenciais para visualizar os casos da doença distribuídos por território, o que permite identificar grupos populacionais vulneráveis, áreas com sub-registro de casos assinalados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) ou em situações de risco (FERREIRA et al., 2007). O SIG são ferramentas poderosas na análise espacial do risco de doenças, permitindo a visualização da distribuição espacial do evento, organização e análise espacial dos dados dos casos detectados das doenças e um completo mapeamento da localização de postos de saúde e possíveis vetores causadores de doenças (MALTA et al., 2001). Nesse contexto, o uso de SIG é de grande valia para o planejamento e gerenciamento ambiental do processo saúde-doença em uma região. O SIG também propicia uma visibilidade nas taxas de detecção da doença por bairro e/ou região temporalmente.

Diversos estudos sobre a evolução e a distribuição espacial da hanseníase vêm sendo realizados em diversas partes do Brasil, como São Paulo (OPROMOLLA et al., 2005; OPROMOLLA; LAURENTI, 2011), Amazonas (IMBIRIBA et al., 2008), Rio Grande do Sul (EIDT, 2004), Rio de Janeiro (MATOS, 1999), Minas Gerais (AMARAL; LANA, 2008), Rio Grande do Norte (DIAS et al., 2005), e Mato Grosso do Sul (FERREIRA et al., 2010). Todavia, são poucos os estudos sobre a distribuição espaço-temporal da hanseníase em algumas porções (MAGALHÃES; ROJAS, 2007), como por exemplo, no Estado da Paraíba. A maioria desses estudos produz o georreferenciamento de casos por bairro, distrito sanitário ou setor censitário e utiliza técnicas de SIG, como no estudo de Bakker et al. (2002), que analisaram a susceptibilidade de comunicantes de hanseníase em uma pequena ilha da

Indonésia com 644 habitantes. Entretanto, detiveram-se apenas na distribuição geográfica das casas dos moradores e dos pacientes, sem estabelecer relações com indicadores epidemiológicos.

Dias et al. (2005) realizaram um estudo de cada caso de hanseníase no município de Mossoró. Esse tipo de coleta possibilitou uma visualização mais real da distribuição da doença, além de identificar os locais em que ocorrem os aglomerados de casos. De acordo com Hino et al. (2006), esse tipo de metodologia tem o objetivo de estudar a distribuição espacial dos casos da patologia, testando hipóteses sobre o padrão observado: se aleatório, regularmente distribuído ou aglomerados. Esse tipo de mapeamento também permite identificar a existência de possíveis fatores ambientais, além de ajudar a calcular o risco de infecção.

Nesse contexto, este estudo tem por objetivo analisar a distribuição espacial de todos os focos da endemia hanseniana no Município de Bayeux, tratando o problema dessa doença como um problema de saúde ambiental e de qualidade de vida.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo

O Município de Bayeux possui uma área de aproximadamente 32,34 km², com uma população total de 99.716 habitantes e uma densidade demográfica de 3.138,62 hab/km², segundo o Censo Populacional de 2010 (IBGE, 2010). Bayeux está localizado na porção litorânea do Estado da Paraíba, entre os municípios de Santa Rita/PB e de João Pessoa, mais precisamente entre as coordenadas 281.633 mE e 293.000 mE e 9.217.000 mN e 9.206.500 mN, Fuso 25 S. O município de Bayeux tem uma importante área representativa do ecossistema de manguezal, que representam cerca de 60% do território municipal.

A vegetação predominante nesse município é a floresta subperenifólia, com partes de floresta subcaducifólia e transição de Cerrado e Floresta. A precipitação média anual é de aproximadamente 1.800 mm e a evaporação média anual é de 1.400 mm. O Clima do município é quente e úmido, com chuvas de outono e inverno, segundo a classificação de Köppen. Com relação ao regime pluviométrico, os dados apontam ocorrências de chuvas com maior intensidade no primeiro semestre do ano. O trimestre mais chuvoso corresponde aos meses de abril a julho. A época seca inicia-se em agosto, se estendendo até fevereiro com um total de sete meses. A temperatura da área é fortemente influenciada pelo mar, com uma média anual de 27°C (CARRILHO et al., 2010).

O Município de Bayeux é cortado por vários rios, entre eles: Rio Paraíba, Rio Sanhauá, Rio do Meio e Rio Marés, e a região com maior número de casos é drenada pelo Rio do Meio. Cabe enfatizar que grande parte da população do município reside nas margens desses rios, e essa mesma população sobrevive da pesca de peixes e crustáceos desses ambientes.

Coleta de dados e construção do banco de dados

No município de Bayeux existem 29 unidades de tratamento de hanseníase, que realizam o diagnóstico e o tratamento da doença. Dessas unidades, 27 são Unidades Básicas de Saúde, 1 hospital e 1 policlínica. Neste trabalho todas essas unidades foram consideradas como Unidade de Tratamento de Hanseníase (UTH). Para a construção da base cartográfica foi utilizada uma imagem de alta resolução espacial do satélite Quickbird de 2010. Essa imagem foi georreferenciada e em seguida foram traçadas as ruas, os limites dos bairros, a malha de lotes e quadras do município de Bayeux. Em seguida, com o auxílio de um GPS foram determinadas as coordenadas geográficas de cada UTH e em seguida inseridas na base cartográfica.

Os dados dos casos notificados e confirmados de hanseníase foram coletados junto ao SINAN, e disponibilizadas pelo Programa de Controle de Hanseníase, da Secretaria Municipal de Saúde do Município de Bayeux, para o período de 2001 a 2011. Os casos diagnosticados de hanseníase no município foram georreferenciados na base cartográfica, porém, muitos não foram localizados devido a falhas no preenchimento dos formulários referentes ao endereço dos pacientes, pois, algumas informações de pacientes estavam incompletas, como por exemplo, o endereço completo da residência, o que impossibilitou a localização geográfica de alguns dos casos notificados.

Os atributos dos casos detectados de hanseníase foram: endereço completo (rua, número, CEP e bairro), o posto de saúde de origem, sexo, idade, número de residentes no mesmo domicílio, estado civil, número de lesões, grau de incapacidade, forma clínica, se era gestante. Os casos notificados de

hanseníase foram geocodificados com base no endereço contido na ficha de cadastro do paciente disponível no SINAN. Cada caso foi localizado geograficamente a partir da localização do endereço da residência do paciente na base cartográfica da malha de lotes do município de Bayeux. Após essa etapa foi determinado o coeficiente de detecção foi dado por:

$$C_d = \frac{T_c}{P_t} \times 10.000 \quad (1)$$

sendo C_d o coeficiente de detecção dos casos de hanseníase, T_c a quantidade total de casos registrados da doença, e P_t a população total.

A densidade dos casos notificados de hanseníase foi determinada pelo método de interpolação Inverso da Distância ao Quadrado – IDW. O método de interpolação IDW é uma ferramenta de análise espacial que assume que cada amostra de ponto tem uma influência local que diminui com a distância. Esse método admite que os pontos mais próximos para o processamento da célula, influem mais fortemente que aqueles mais afastados. A interpolação por IDW determina os valores dos pontos usando uma combinação linear ponderada dos pontos amostrados. O peso de cada ponto é o inverso de uma função da distância. Para o cálculo da interpolação do valor de um ponto através do método IDW, utiliza-se a seguinte equação matemática:

$$Z(x) = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i Z(x_i)}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \quad (1)$$

sendo $Z(x)$ o valor do ponto que se deseja interpolar, n a quantidade de pontos próximos utilizados na interpolação do ponto x , $Z(x_i)$ o valor do ponto x_i , e ω_i o peso do valor de x_i sobre o ponto x . Para se determinar ω_i utiliza-se a seguinte equação matemática:

$$\omega_i = \frac{1}{h(x, x_i)^p} \quad (2)$$

sendo $h(x, x_i)$ a distância entre o ponto x e o ponto x_i , e p o parâmetro de potência, geralmente igual a dois. Parâmetros de potência maiores enfatizam pontos mais próximos, tornando o resultado menos suave. Parâmetros de potência menores enfatizam pontos mais distantes, tornando o resultado mais suave, porém menos preciso.

Procedimentos éticos

Este trabalho foi conduzido dentro dos padrões exigidos pela Declaração de Helsinque e da Resolução 196/1996, do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 1996). Para a realização do referido estudo, o estudo foi previamente submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal da Paraíba. Como este trabalho utilizou apenas o banco de dados da Secretaria da Saúde foi solicitada a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, porém, foi garantido o sigilo das informações.

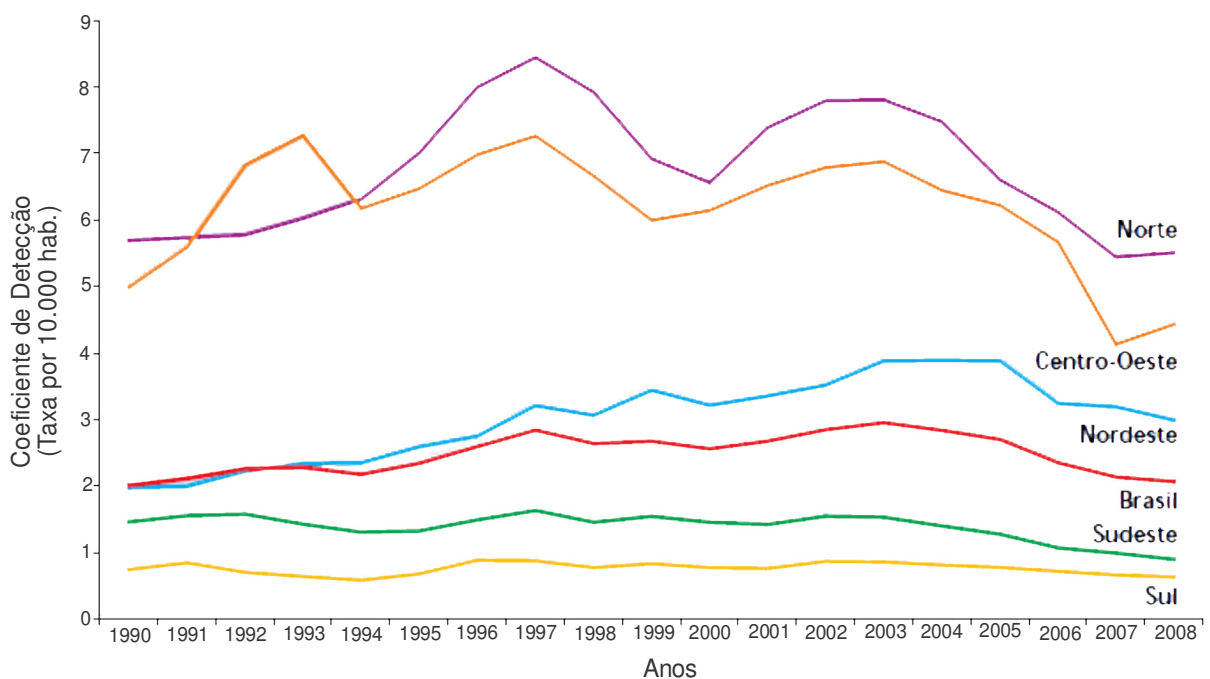
Este estudo encontra-se respaldado na Portaria n. 586/GM, de 06 de abril de 2004, do Ministério da Saúde do Brasil, que recomenda “intensificar as ações de combate à hanseníase, visando diagnóstico precoce, prevenção, tratamento, reabilitação física e social e controle da hanseníase através da adoção de algumas medidas, como ampliação do acesso ao diagnóstico e ao tratamento nos municípios com maior endemia, desenvolvendo ações de promoção à saúde e vigilância epidemiológica”.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Brasil apresentou uma tendência decrescente no número de casos de hanseníase e nas séries temporais de coeficientes de detecção entre 1990 e 2008 (PENA, 2007). Entretanto, no período de 1997 a 2003, esse coeficiente oscilou entre 8,2 e 7,8/10.000 hab., apresentando taxas de casos notificados classificado como “muito alto”, segundo parâmetros da Organização Mundial de Saúde (MS/SVS/DVE, 2009). Ainda que o Brasil registre um importante decréscimo nas taxas de detecção de casos novos de hanseníase, os níveis de magnitude da doença, segundo as regiões geográficas,

demonstram a necessidade de se dar continuidade à execução de atividades que impactem a transmissão da doença, de modo a atingir taxas inferiores a 1 caso/10.000 habitantes em cada município. De acordo com dados do SINAN/SVS-MS (2009), as regiões Norte e Centro-Oeste ainda mantêm taxas de casos de hanseníase em patamares muito elevados (Figura 1), com 2 e 5,5 novos casos por 10.000 hab., respectivamente. A região Nordeste apresenta valores abaixo da média nacional para o período de 1990 a 2008, com coeficiente de detecção de 2,2/10.000 hab., e acompanha a tendência decrescente como na maior parte do País.

Figura 1 - Coeficiente de detecção de hanseníase na população geral, por regiões no Brasil entre 1990 e 2008

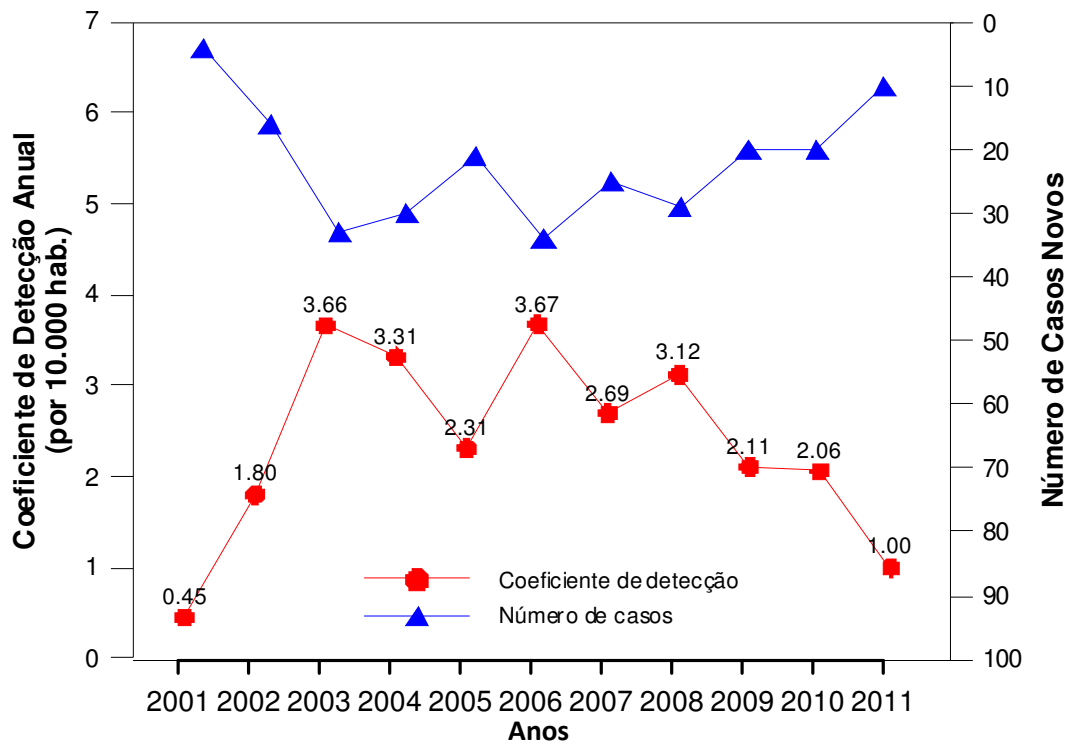


Fonte: SINAN/SVS-MS (Base disponibilizada em 10/11/2012)

De acordo com os dados dos casos de hanseníase detectados no município de Bayeux, entre 2001 e 2011 foram diagnosticados 242 casos dessa doença, todos na zona urbana. Do total de casos notificados, 212 foram georreferenciados (87,2%). A Figura 2 apresenta o coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase para o município de Bayeux entre 2001 e 2011. Segundo os dados obtidos, o coeficiente de detecção médio no período analisado foi de 1,99/10.000 hab. Este valor é semelhante às médias registradas da doença para os Estados da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (DIAS et al., 2005).

Nota-se que entre 2004 e 2005 foi o período com o maior número de casos detectados de hanseníase em Bayeux, com coeficientes de detecção variando entre 2,63 e 4,06 casos por 10.000 hab. Entretanto, percebe-se uma diminuição do número de casos da doença a partir de 2009. Essa tendência decrescente deve-se a implantação de programas ao combate dessa doença, como é o caso do Programa Nacional de Controle da Hanseníase – PNCH, da Secretaria de Vigilância Epidemiológica/Ministério da Saúde, e a intensificação de medidas preventivas na identificação e no tratamento de pessoas com a doença.

Figura 2 - Coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase para o município de Bayeux entre 2001 e 2011



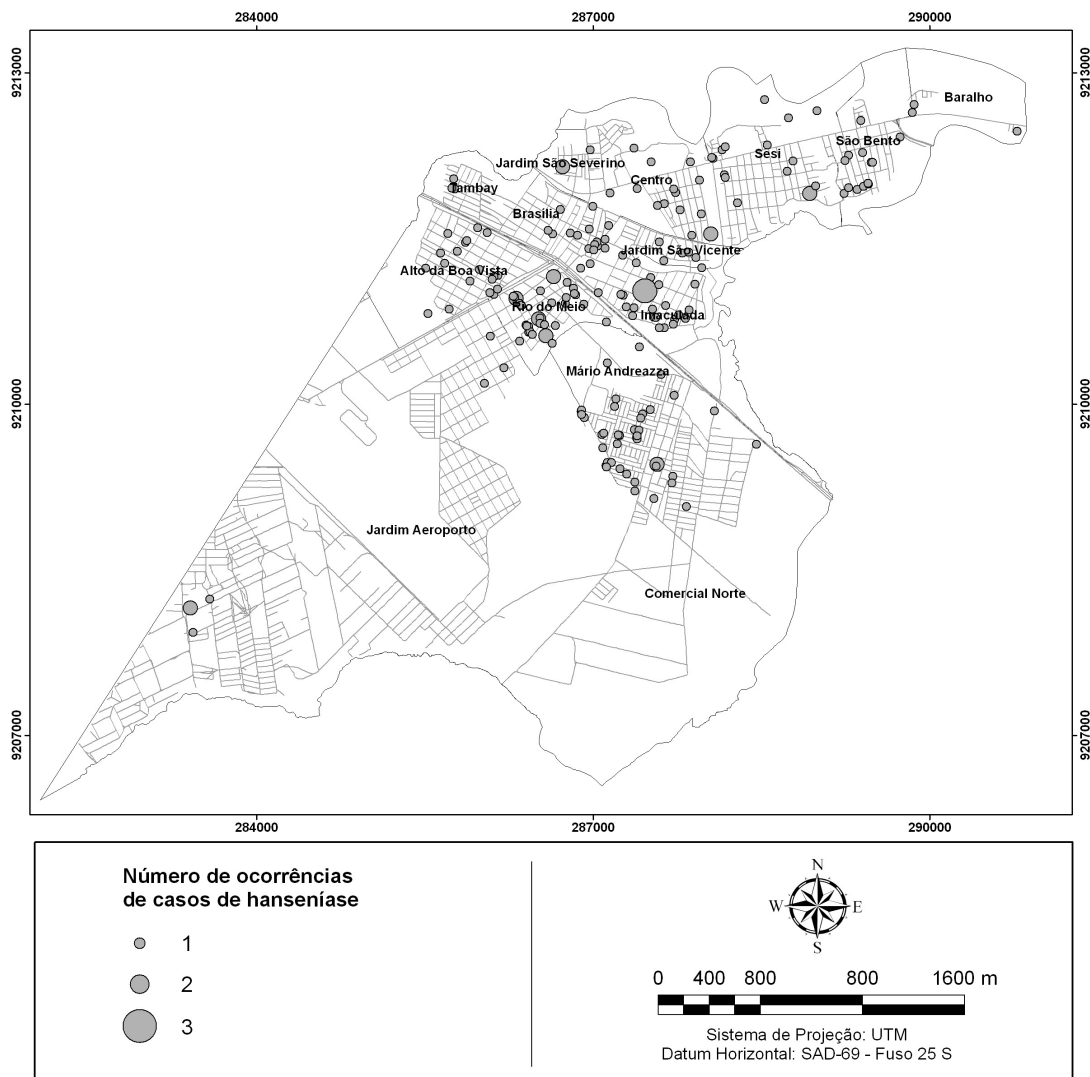
A Figura 3 apresenta a distribuição geográfica dos principais focos dos casos de hanseníase em Bayeux. Percebe-se que existe um foco da doença com três casos em uma mesma residência no bairro Rio do Meio, e que existem seis residências com dois casos da doença, dois casos no mesmo bairro e os demais no Sesi, Centro, Jardim São Severino e Jardim Aeroporto.

A Figura 4 mostra a quantidade total de casos da doença para o período estudado, segundo os bairros em Bayeux. As maiores frequências variam entre 21 e 85 casos, enquanto as menores ocorrências são entre três e cinco casos. Os bairros mais acometidos pela doença foram: Centro (85 casos – 40,1%), Alto da Boa Vista (20 casos – 9,4%), Rio do Meio (18 casos – 8,5%), Mário Andrezza (17 casos – 8,0%) e Imaculada (17 casos – 8,0%), que totalizam 74% do total dos casos do município; entretanto, observam-se outras áreas importantes, porém com menor concentração de casos, como os bairros Alto da Boa Vista, Sesi, São Bento e Jardim Aeroporto. Já os bairros Tambay, São Severino, Jardim São Vicente, Brasília, Comercial Norte e Baralho, apresentam os menores números de casos de hanseníase no município.

Observa-se diferenças na distribuição e concentração dos casos de hanseníase no período analisado, pois grande parte dos casos registrados, 117 casos (55% do total) se concentram na área central do município (Brasília, Centro, Imaculada, Jardim São Severino e Jardim São Vicente). Esse fato pode ser explicado em parte uma vez que, nessa porção há uma maior concentração de habitantes, quando comparado a outras partes do município.

Outro fator importante também é a presença dos principais corredores de fluxo de pessoas da cidade, como a BR-101, a Avenida Liberdade, e a Avenida Engenheiro de Carvalho, que interligam praticamente todos os bairros da cidade. O restante das ocorrências (95 casos) estão distribuídos nos bairros mais afastados da porção central do município, com destaque para os bairros Sesi, Baralho, São Bento (porção leste), e Mário Andrezza e Comercial Norte (porção sudoeste).

Figura 3 - Localização geográfica dos casos detectados de hanseníase, segundo as residências nos bairros em Bayeux entre 2001 e 2011



A Tabela 1 mostra o total de casos de hanseníase, o total acumulado e o coeficiente de detecção, segundo os bairros do município de Bayeux. Os maiores coeficientes de detecção foram registrados nos bairros: Centro, Jardim São Vicente, Rio do Meio e Alto da Boa Vista. Dos 14 bairros, dez apresentaram classificação como "Baixa" e possuem coeficiente de detecção inferior a 2,0 casos por 10.000 hab. Os bairros Centro, Alto da Boa Vista, Rio do Meio e Jardim São Vicente foram classificados como "Médio" e apresentaram coeficiente de detecção variando entre 2,0 e 6,0 casos por 10.000 hab.

A Tabela 2 apresenta uma matriz com o grau de detecção de números de casos de hanseníase a nível dos bairros por ano no Município de Bayeux. De acordo com resultados obtidos, há uma tendência decrescente no registro de casos da doença na maioria dos bairros, com destaque para os bairros que apresentaram a maior quantidade de casos de hanseníase: Centro, Jardim São Vicente, Rio do Meio e São Bento. Já os bairros Alto da Boa Vista e Baralho apresentaram valores oscilantes, e não mostraram a mesma tendência dos demais bairros para o período estudado. Esses dois bairros foram classificados em 2011 como "Muito Alto" e "Hiperendêmico" em 2011, segundo os valores de coeficiente de detecção.

Figura 4 - distribuição total dos casos de hanseníase, segundo os bairros no município de Bayeux entre 2001 e 2011

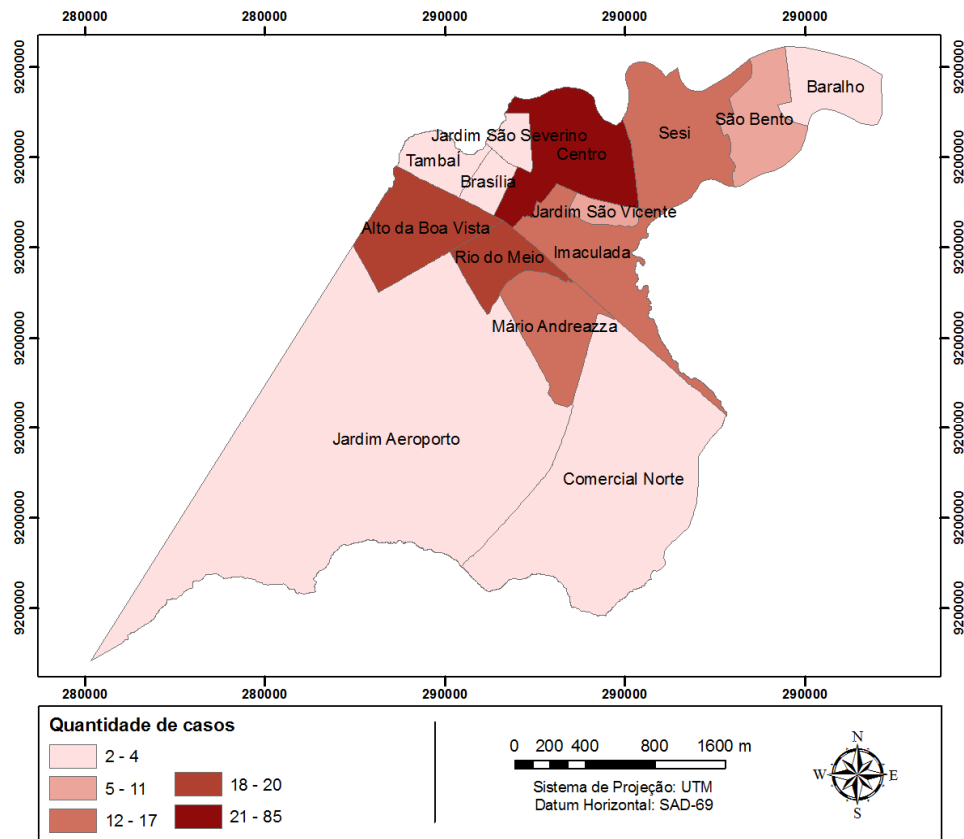


Tabela 1- Ocorrência dos casos de hanseníase segundo os bairros do município de Bayeux para o período entre 2001 e 2011

Bairro	Total de Casos	%	Coefficiente de Detecção (10.000 hab.)	Grau de Detecção
Centro	85	40,1	8,5	Hiperendêmico
Alto da Boa Vista	20	9,4	2,0	Muito Alto
Rio do Meio	18	8,5	1,8	Alto
Imaculada	17	8,0	1,7	Alto
Mario Andreazza	17	8,0	1,7	Alto
Sesi	15	7,1	1,5	Alto
São Bento	11	5,2	1,1	Alto
Jardim São Vicente	11	5,2	1,1	Alto
Jardim Aeroporto	4	1,9	0,4	Médio
Comercial Norte	4	1,9	0,4	Médio
Baralho	4	1,9	0,4	Médio
Tambay	2	0,9	0,2	Médio
Brasília	2	0,9	0,2	Médio
São Severino	2	0,9	0,2	Médio
TOTAL	212	100,0	-	-

4 = Hiperendêmico: $\geq 4,0/10.000$ hab.; 3 = Muito Alto: 2,0 a 3,9/10.000 hab.; 2 = Alto: 1,0 a 1,9/10.000 hab.; 1 = Médio = 0,2 a 0,9/10.000 hab.; 0 = Baixo = 0 a 0,1/10.000 hab.

Tabela 2 - Grau do coeficiente de detecção dos casos de hanseníase por 10.000 hab.,
segundo o bairro no município de Bayeux entre 2001 e 2011

Bairros	Grau do Coeficiente de Detecção										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Alto da Boa Vista	0	0	0	4	4	2	4	0	2	4	3
Baralho	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	4
Brasília	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
Centro	4	4	4	3	3	4	4	0	1	3	0
Comercial Norte	0	0	0	3	0	2	0	0	0	2	0
Imaculada	0	0	0	0	4	0	0	4	3	2	1
Jardim Aeroporto	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Jardim São Severino	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0
Jardim São Vicente	0	0	0	4	4	4	4	4	0	3	0
Mário Andreazza	0	0	0	0	4	3	3	4	3	3	2
Rio do Meio	0	0	0	4	4	3	4	4	3	0	0
São Bento	0	0	0	2	4	3	0	0	0	2	0
Sesi	0	0	0	1	4	0	2	3	0	2	2
Tambay	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0

4 = Hiperendêmico: $\geq 4,0/10.000$ hab.; 3 = Muito Alto: 2,0 a 3,9/10.000 hab.; 2 = Alto: 1,0 a 1,9/10.000 hab.; 1 = Médio = 0,2 a 0,9/10.000 hab.; 0 = Baixo = 0 a 0,1/10.000 hab.

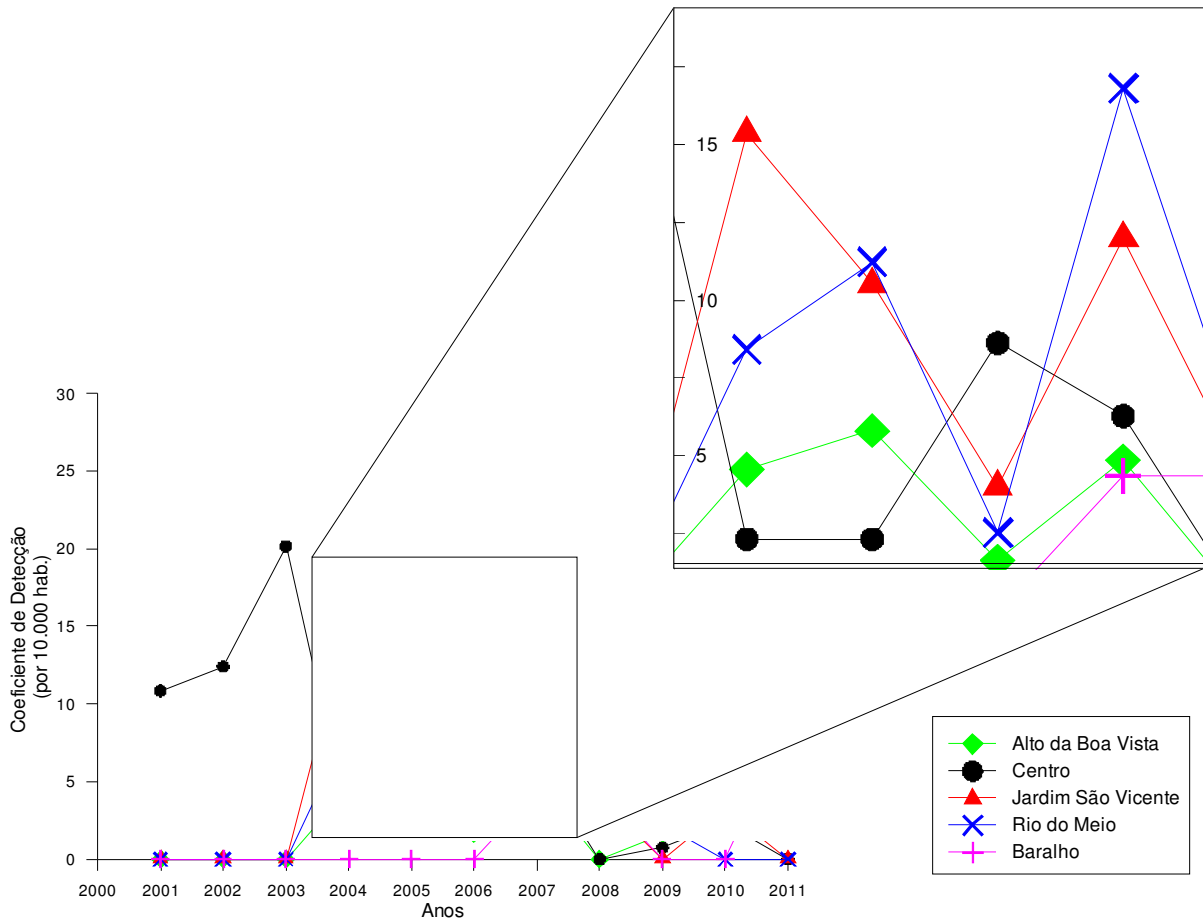
A Figura 5 apresenta a variação anual do coeficiente de detecção da hanseníase, segundo os bairros em Bayeux com maior número de casos de hanseníase. No quadro em destaque na Figura 5, percebe-se que em 2004, 2005 e 2007 foram os anos com a maior quantidade de casos notificados da doença nos bairros Centro, Alto da Boa Vista, Rio do Meio, Jardim São Vicente e Baralho. Com exceção do Centro, todos os bairros apresentaram aumento na quantidade de casos da doença, em virtude da implantação das UTHs em todos os bairros, isto é, todos os casos da doença até 2003 eram registrados apenas no bairro Centro, devido ao fato da inexistência de unidades de tratamento nos outros bairros.

Após 2004, houve uma descentralização dos locais de atendimento médico-hospitalar e, conseqüentemente, a notificação e o tratamento dos casos de hanseníase no município. Após 2007, percebe-se uma diminuição do grau de detecção dos casos de hanseníase em quase todos os bairros, com exceção do Baralho, onde foi registrado um aumento no número de casos de hanseníase no município. Mesmo com a diminuição do coeficiente de detecção da doença, deve-se ressaltar que em 2011 não houveram casos registrados nos bairros Centro, Jardim São Vicente e Rio do Meio.

Com relação a quantidade total de casos da doença por bairro, o Centro destaca-se como aquele que apresentou o maior número de doentes (85 casos). Esse fato pode ser explicado devido a existência de dois importantes equipamentos de saúde do município, o Hospital Colônia Getúlio Vargas e a Policlínica Municipal Benjamin Maranhão.

Em 2011 apenas os bairros Alto da Boa Vista e Baralho apresentaram grau de detecção de hanseníase classificado como "Médio", ou seja, aqueles locais que carecem de maior atenção da Secretaria de Saúde do Município. Casos da doença foram registrados ainda nos bairros: Alto da Boa Vista, Baralho e Sesi (2 casos), Imaculada e Jardim Aeroporto (1 caso), ou seja, uma tendência de erradicação da doença no município.

Figura 5 - Coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase, segundo os bairros do Bayeux entre 2001 e 2011 nos bairros com o maior número de casos da doença



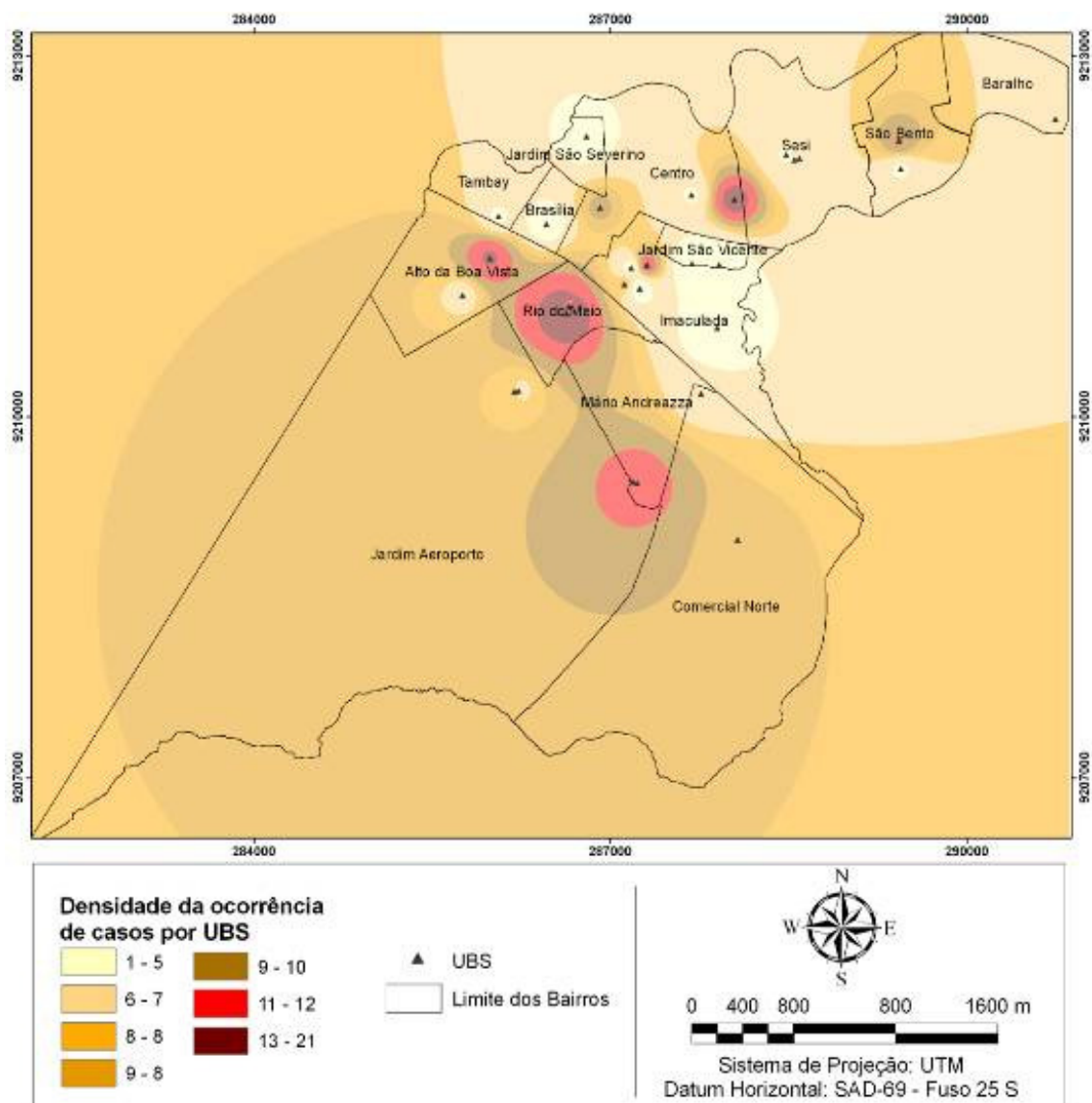
A Figura 6 apresenta a distribuição geográfica das UTHs e a densidade dos casos de hanseníase em Bayeux, para o período estudado. As UTHs com as maiores quantidades de casos notificados de hanseníase estão localizadas no Rio do Meio, Mário Andreazza, Alto da Boa Vista e Centro. O mapa da densidade representa as áreas de maior concentração da doença onde o risco de adoecimento é provavelmente maior. Percebe-se que a distribuição dos casos no município também não é homogênea, mesmo dentro dessa área mais acometida, há certa variação dos focos de maior concentração. Deve-se ressaltar que há muitos casos de pacientes que procuram tratamento em alguma UTH em bairros diferentes de suas residências, devido a conveniência em procurar os serviços de saúde nas unidades próximas ao seu local de trabalho, uma vez que a grande maioria dos serviços públicos de saúde tem o horário de atendimento restrito ao horário comercial.

A Figura 7 mostra a distribuição espacial dos casos notificados de hanseníases em áreas de aglomerados subnormais². Foram registrados 26 casos da doença (12,3% do total) em pessoas que

² Trata-se de uma categoria operacional criada pelo IBGE e definida, na metodologia dos censos de 1991 e 2000, como um conjunto constituído por no mínimo, 51 domicílios, ocupando ou tendo ocupado até período recente, terreno de propriedade alheia, seja ele público ou particular, disposta, em geral, de forma desordenada e densa, e carentes, em sua maioria, de serviços públicos essenciais (IBGE, 2003).

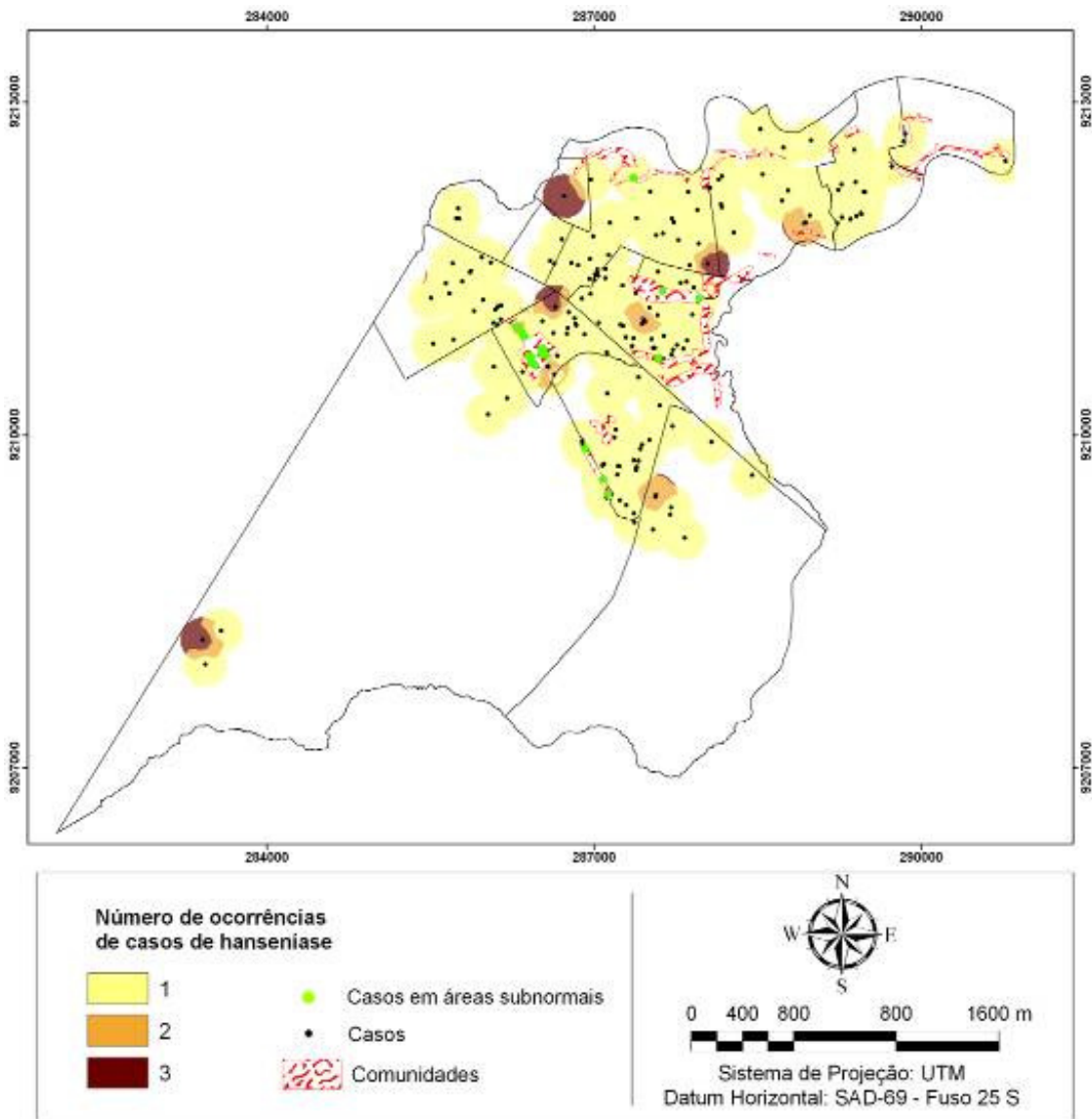
residem em aglomerados subnormais³, entretanto, em nenhum dos casos não existem dois pacientes vivendo na mesma residência. Nesse sentido, nota-se que não existem concentrações de casos da doença nos aglomerados subnormais do município. Assim, não se pode concluir por uma relação unívoca entre a hanseníase e as ocupações subnormais com baixa qualidade ambiental. Deve-se ressaltar que as áreas que apresentam maior número de casos da doença correspondem a locais com baixo padrão socioeconômico, alta densidade demográfica e problemas ambientais, principalmente, relacionadas à poluição ambiental, proximidade de rios, como nos bairros Alto da Boa Vista e Rio do Meio. Nesse quadro, a exceção é o Centro, que não está próximo de rios e por possuir melhores condições de infraestrutura.

Figura 6 - Mapa de densidade dos casos novos de hanseníase atendidos nas UTH em Bayeux entre 2001 e 2011



³ O município de Bayeux possui oito aglomerados subnormais cadastrados pelo IBGE (Chesf, Cinco Bocas, Do Sisal, Mutirão, Porto da Oficina, Porto do Moinho, Sanhauá, e São Lourenço), onde residem atualmente, aproximadamente 15.000 habitantes (IBGE, 2012).

Figura 7 - Localização dos casos detectados de hanseníases e áreas de ocupação subnormais em Bayeux entre 2001 e 2011



A Tabela 3 mostra a distribuição das UTH segundo os bairros no Município de Bayeux. No que tange a densidade das unidades de tratamento por bairro, constata-se que há uma distribuição homogênea das unidades de tratamento da doença no município, pois apenas os bairros Comercial Norte e Jardim Aeroporto possuem densidade superior a 1 km², sendo, portanto, classificados como "Ruim". Com relação a quantidade de UTHs nos bairros, nota-se que também há uma distribuição satisfatória em todo o município. Portanto, do ponto de vista espacial, observa-se que existe uma distribuição satisfatória das UTHs na zona urbana, mas, deve-se destacar também uma forte concentração na porção central da cidade, enquanto os bairros mais distantes da parte central caracterizam-se por possuírem poucas UTHs. Isso faz com que, as pessoas doentes ou com suspeita de ter a doença se desloquem bastante para obter o serviço de saúde. Deve-se destacar ainda que, em alguns bairros, como é o caso do Comercial Norte, Jardim Aeroporto, Rio do Meio, Imaculada e Jardim São Vicente, as unidades de tratamento estão localizadas muito próximas umas das outras, o que dificulta ainda mais o deslocamento da população para a UTH (Figura 6).

Tabela 3 - Área dos bairros, quantidade de UTH e densidade de UTH por bairro no município de Bayeux

Bairros	Quantidade de UTHs	Área do Bairro (km ²)	Densidade (UTH/km ²)	Classificação
Alto da Boa Vista	2	1,12	0,6	Adequada
Baralho	1	0,69	0,7	Adequada
Brasília	1	0,24	0,2	Adequada
Centro	4	1,41	0,4	Adequada
Comercial Norte	2	4,74	2,4	Ruim
Imaculada	3	1,32	0,4	Adequada
Jardim Aeroporto	2	6,05	3,0	Ruim
Jardim São Severino	1	0,22	0,2	Adequada
Jardim São Vicente	2	0,18	0,1	Adequada
Mário Andrezza	3	0,97	0,3	Adequada
Rio do Meio	2	0,57	0,3	Adequada
São Bento	2	1,17	0,6	Adequada
Sesi	3	1,54	0,5	Adequada
Tambay	1	0,42	0,4	Adequada

Adequada: 0 a 0,9 km; Ruim > 1 km.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da distribuição espacial e temporal dos casos de hanseníase em Bayeux utilizando técnicas de Geoprocessamento mostrou-se eficaz e de grande valia para o entendimento epidemiológico da doença e na espacialização dos casos notificados entre 2001 e 2011. A visualização espacial da epidemia elucidou *a priori* dúvidas quanto à localização real dos casos, mostrando que os casos da doença estão concentrados em bolsões localizados na porção central do município e uma menor quantidade dos casos residem em locais próximos às margens de rios, onde reside grande parte da população com baixo padrão socioeconômico.

A pesquisa utilizando o Geoprocessamento trouxe resultados importantes no que tange a localização real dos casos de hanseníase no município, representando dessa forma numa ferramenta importante para a implantação de políticas adequadas e para o direcionamento de campanhas e ações sociais, que possam interferir de forma significativa no controle da hanseníase no Município de Bayeux. A utilização do georreferenciamento na identificação dos casos mostrou-se uma ferramenta de extrema importância, uma vez que essas informações podem ser usadas para ajudar na tomada de decisão e auxiliar na implantação de programas de combate à hanseníase.

REFERÊNCIAS

AMARAL, E.; LANA, F.C.F. Análise espacial da Hanseníase na microrregião de Almenara, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Enfermagem**, 61(Número Especial), 701-707, 2008.

BAKKER, M.I.; HATTA, M.; KWENANG, A.; KLATSER, P.R.; OSKAM, L. Epidemiology of leprosy on five isolated island in the Flores Sea, Indonesia. **Tropical Medicine & International Health**, 7(9), 780-787, 2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução Nº 196 de 10 de outubro de 1996**. Disponível em: http://dtr2004.saude.gov.br/susdeaz/legislacao/arquivo/Resolucao_196_de_10_10_1996.pdf. Acessado em: 06 de novembro de 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portal da Saúde**, 2012. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/4085/162/novos-casos-de-hanseniase-%3Cbr%3Ecaem-15-em-um-ano.html>. Acessado em: 10 de outubro de 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Hanseníase: atividades de controle e manual de procedimentos**. Brasília; 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Situação epidemiológica da hanseníase no Brasil**, 2007. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/situacao_hansen_2007.pdf. Acessado em: 05 de janeiro de 2012.

CARRILHO, L.V.A.M.; SANTOS, K.M.; FILGUEIRA, H.J.A.; NEVES, C.A.; PEDROSA FILHO, L. A.; CABRAL DA SILVA, T. **Integrando informações para a gestão de restauração dos rios: bacia do rio Marés no litoral sul paraibano**. Anais do IX Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 2010, Fortaleza-CE, Anais... CD ROM..

DIAS, M.C.F.S.; DIAS, G.H.; NOBRE, M.L. Distribuição espacial da hanseníase no município de Mossoró/RN, utilizando o Sistema de Informação Geográfica – SIG. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, 80(3), 289-294, 2005.

EIDT, L.M. Breve história da hanseníase: sua expansão do mundo para as Américas, o Brasil e o Rio Grande do Sul e sua trajetória na saúde pública brasileira. **Saúde e Sociedade**, 13(2), 76-88, 2004.

FERREIRA, I.N.; EVANGELISTA, M.S.N.; ALVAREZ, R.R.A. Distribuição espacial da hanseníase na população escolar em Paracatu – Minas Gerais, realizada por meio da busca ativa (2004 a 2006). **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 10(4), 555-67, 2007.

FERREIRA, S.M.B.; IGNOTTI, E.; SENIGALIA, L.M.; SILVA, D.R.X.; GAMBA, M.A. Recidivas de casos de hanseníase no Estado de Mato Grosso. **Revista de Saúde Pública**, 44(4), 650-657, 2010.

HINO, P.; VILLA, T.C.S.; SASSAKI, C.M.; NOGUEIRA, J.A.; SANTOS, C.B. Geoprocessamento aplicado à área da saúde. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, 14(6), 939-943, 2006.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010 - Aglomerados subnormais: Primeiros resultados**. Rio de Janeiro: IBGE. 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/aglomerados_subnormais/agsn2010.pdf. Acessado em: 10 de outubro de 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Populacional 2010**. Rio de Janeiro: IBGE. 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_paraiba.pdf. Acessado em: 11 de setembro de 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Metodologia do Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro, Série Relatórios Metodológicos, v. 25, 2003.

IMBIRIBA, E.B.; HURTADO-GUERRERO, J.C.; GARNELO, L.; LEVINO, A.; CUNHA, M.G.; PEDROSA, V. Perfil epidemiológico da hanseníase em menores de quinze anos de idade, Manaus (AM), 1998-2005. **Revista Saúde Pública**, 42(6), 1021-1026, 2008.

MAGALHÃES, M.C.C.; ROJAS, L.I. Diferenciação territorial da hanseníase no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, 16(2), 75-84, 2007.

MALTA, D.C.; ALMEIDA, M.C.M.; DIAS, M.A.S.; MERHY, E.E. A mortalidade infantil em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, por área de abrangência dos Centros de Saúde (1994-1996). **Cadernos de Saúde Pública**, 17(5), 1189-1198, 2001.

MATOS, H.J. **Modelagem de dados epidemiológicos de contatos de hanseníase em uma coorte acompanhada na Fundação Oswaldo cruz, Rio de Janeiro entre 1987 a 1998**. Tese de Doutorado, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1999, 99p.

MS/SVS/DVE – Ministério da Saúde/Secretaria de Vigilância em Saúde/Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Hanseníase no Brasil: dados e indicadores selecionados**. 2009. Disponível em http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/caderno_de_indicadores_hanse_brasil_01_a08_atual.pdf. Acessado em 10 de novembro de 2012.

OMS – Organização Mundial de Saúde. **Estratégia global para aliviar a carga da hanseníase e manter as atividades de controle (2006-2010)**. Disponível em http://www.opas.org.br/prevenção/site/UploadArg/Estratégia_Global.pdf. Acessado em 11 de outubro de 2012.

OPROMOLLA, P.A.; DALBEN, I.; CARDIM, M. Análise da distribuição espacial da hanseníase no Estado de São Paulo, 1991-2002. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 8(4), 356-64, 2005.

OPROMOLLA, P.A.; LAURENTI, R. Controle da hanseníase no Estado de São Paulo: análise histórica. **Revista de Saúde Pública**, 45(1), 195-203, 2011.

PENA, M.L. **Tendência da taxa de detecção da Hanseníase por 100.000 habitantes, nas regiões e unidades federadas do Brasil, 1980 – 2006**. Departamento de vigilância epidemiológica. Documento técnico, OPAS, Ministério da Saúde, 2007.

PINTO, H.R.F. **Análise espacial dos casos de hanseníase em Bayeux: percepção, riscos e abordagem ambiental do processo saúde-doença**. Monografia de Especialização. João Pessoa/PB: FIP, 2011.

TAVARES, W.; MARINHO, L.A.C. **Rotinas de diagnóstico e tratamento das doenças infecciosas e parasitárias**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu Rio, 2007.