



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**NÚCLEO DE MEDICINA TROPICAL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOENÇAS TROPICAIS**

**GERALDO MARIANO MORAES DE MACEDO**

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E EVOLUÇÃO TEMPORAL DA HANSENÍASE EM**  
**UM MUNICÍPIO HIPERENDÊMICO NO ESTADO DO PARÁ**

**Belém, Pará**

**2015**

**GERALDO MARIANO MORAES DE MACEDO**

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E EVOLUÇÃO TEMPORAL DA HANSENÍASE EM  
UM MUNICÍPIO HIPERENDÊMICO NO ESTADO DO PARÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do título de Mestre em Doenças Tropicais

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Marília Brasil Xavier

**Belém, Pará**

**2015**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFPA

---

Macedo, Geraldo Mariano Moraes de, 1984- Distribuição espacial e evolução temporal da hanseníase em um município hiperendêmico no estado do Pará / Geraldo Mariano Moraes de Macedo. - 2015.

Orientadora: Marília Brasil Xavier. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Medicina Tropical, Programa de Pós-Graduação em Doenças Tropicais, Belém, 2015.

1. Hanseníase - Igarapé-Açu(PA). 2. Geoprocessamento. I. Título.

CDD 22. ed. 616.998

---

GERALDO MARIANO MORAES DE MACEDO

**Distribuição espacial e evolução temporal da hanseníase em um município  
hiperendêmico no estado do Pará**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do título de Mestre em Doenças Tropicais

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Dra. Marília Brasil Xavier, NMT/UFPA  
Orientadora

---

Dr. Nelson Veiga Gonçalves, IEC/UEPA  
Membro da Banca

---

Dra. Carla Andréa Avelar Pires, ICS/UFPA  
Membro da Banca

---

Dra. Clea Nazaré Carneiro Bichara, NMT/UFPA  
Membro da Banca

Ao meu amado e bondoso pai,  
Floriano Pereira de Macedo Neto,  
que nos deixou com muitas saudades.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada, me proporcionando saúde e sabedoria.

À professora Marília Brasil Xavier, pela parceria que já dura 10 anos, com paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta dissertação.

À minha família, por sempre acreditarem em mim, em especialmente aos meus pais por me terem concedido a vida, com muito amor carinho e dedicação. Meu pai Floriano (*In memoriam*) por ter proporcionado uma boa infância e educação. Minha mãe Ivanilda pelo apoio dado nos diversos momentos que precisei durante esta caminhada.

À Srta Tharcylla Freitas, pela paciência, pelo incentivo, pela força e principalmente pelo carinho. Valeu a pena toda distância, todo sofrimento, todas as renúncias...

Ao Curso de mestrado do Núcleo de Medicina Tropical, e às pessoas com quem convivi nesses espaços ao longo do curso.

À todos que fazem parte do grupo de pesquisa em hanseníase do NMT/UFPA, médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, biólogos, acadêmicos e a senhorita Michele por me ajudar nos caminhos burocráticos.

À minha companheira e amiga de pesquisa Mariane Alves Franco, que muito contribuiu para a realização deste trabalho, com as longas expedições ao Prata.

À toda equipe do Laboratório de Georeferenciamento do Instituto Evandro Chagas e do CCBS/UEPA, especialmente Fabrício, Claudemir e Paulo pelas viagens para marcação de pontos e arruamento, coordenados pelo Dr. Nelson Veiga.

À prof<sup>a</sup>. Carla Pires, pelos conselhos e incentivos que me encorajaram a fazer o mestrado.

À bibliotecária Sra. Valdenira, a qual tive a oportunidade de conhecer na reta final e que muito contribuiu para a confecção definitiva deste trabalho.

À secretária do NMT/UFPA Socorro Cardoso, por sempre nos ajudar.

À todos os funcionários da Secretaria de Saúde do município de Igarapé-Açu e das duas Unidades de Saúde da Vila de Santo Antônio do Prata, em especial ao seu Amadeu e os agentes comunitários de saúde, que muito contribuíram para informações importantes durante os trabalhos de campo.

À banca examinadora por ter aceitado compartilhar esse momento muito importante e sublime em minha vida.

Enfim, a todos aqueles que de uma maneira ou de outra contribuíram para que este percurso pudesse ser concluído.

“Epidemiologia é como um biquíni: o que  
é revelado é interessante, o que é ocultado  
é crucial”

(Peter Duesberg)

## RESUMO

A hanseníase é uma doença crônica, que representa um grave problema de saúde pública no Brasil. Manifesta-se por sinais e sintomas dermatoneurológicos. Tendo em vista, o contexto de hiperendemicidade da hanseníase encontrado no estado do Pará, é necessário utilizar ferramentas que permitam formular intervenções na cadeia de transmissão da doença de forma mais efetiva. O objetivo foi identificar o padrão de distribuição espacial e evolução temporal da hanseníase, levando em consideração aspectos clínicos, demográficos e territoriais, em um município hiperendêmico no estado do Pará, no período de 2003 a 2013. Estudo ecológico, coletivo, observacional e retrospectivo no Município de Igarapé-Açu, no estado do Pará. Os dados foram coletados a partir da detecção de casos novos disponíveis no SINAN e arquivos de serviço de saúde locais, que foram posteriormente georreferenciados para análises de geoestatística. Foram notificados 226 casos, com uma discreta tendência crescente do gênero masculino a partir de 2009, com a idade predominante entre 15 e 60 anos. O coeficiente de detecção geral de casos novos da hanseníase apresentou redução em escala nacional, regional, estadual e até municipal. A análise de tendência, com a estimativa para 2020, demonstrou o município de Igarapé-Açu irá superar a região Norte. Com relação às características clínicas evidenciou-se uma predominância da forma dimorfa. A forma multibacilar apontou uma chance de ocorrer de aproximadamente 2 vezes maior nos homens. A forma clínica indeterminada foi predominante nos menores de 15 anos. Houve predomínio do grau zero de incapacidade, porém o grau II de incapacidade ainda esteve além do preconizado pelo Ministério da Saúde, tendo-se o gênero masculino com uma chance de aproximadamente 3 vezes mais chance de evoluir com o grau II de incapacidade. Houve alta por cura na maioria dos casos, entretanto com uma tendência na sua redução e um aumento nos abandonos e transferência. O mapa de distribuição espacial dos casos apresentou um padrão de distribuição tipo mosaico, com diversos focos, e os multibacilares predominaram por toda a extensão da Vila. A análise de Kernel revelou “áreas quentes”, de maior concentração da doença. A influência dos casos multibacilares na distribuição dos casos nas microáreas mostrou uma correlação espacial positiva de forte intensidade. Concluiu-se que a utilização do geoprocessamento na pesquisa, foi importante para uma melhor compreensão acerca da epidemiologia da hanseníase na região, demonstrando uma constante mudança na distribuição espacial da hanseníase no município, em que foram identificadas áreas de maior concentração de casos, com maior risco de adoecimento, levando em considerações os fatores sócio-demográficos e clínicos, que gerou importantes indicadores epidemiológicos e operacionais para a hanseníase no município.

Palavras-chave: Hanseníase. Epidemiologia. Geoprocessamento.

## ABSTRACT

Leprosy is a chronic disease which represents a serious public health problem in Brazil. It is manifested by dermatological and neurological signs and symptoms. Considering the hyperendemicity context of leprosy in the state of Pará, it is necessary use tools for designing interventions more effectively in the transmission chain of the disease. The aim of this study was to identify the pattern of spatial distribution and temporal evolution of leprosy in a hyperendemic county in the state of Pará in 2003 to 2013 period, which takes into consideration clinical, demographic and territorial aspects. This is an ecological, collective, observational and retrospective study in the city of Igarapé-Açu, in the state of Pará. Data were collected by means of detection of new cases available in SINAN and local health service files, which were later georeferenced for geostatistical analysis. 226 cases were reported and there is a slight increasing trend of males from 2009; the predominant age is between 15 and 60 years old. The overall detection rate of new cases of leprosy decreased in national, regional, state and municipal levels. With the estimate for 2020, the trend analysis showed that the Igarapé-Açu will surpass the North region. With respect to clinical characteristics, it became clear predominance of dimorphous. The multibacillary pointed a chance to occur approximately 2 times higher in men. The undetermined clinical form was predominant in children under 15 years old. There was a predominance of zero degree of disability, but the degree of disability II was still beyond recommended by the Ministry of Health, having males with a chance of approximately 3 times more likely to evolve with the degree of disability II. There was discharged as cured in most cases, however with a trend in their reduction and an increase in abandonments and transfers. The spatial distribution map of the cases presented a distribution pattern mosaic-like, with several focuses, and multibacillary prevailed throughout the length of the study area. The Kernel analysis revealed "hot areas" of higher concentration of the disease. The influence of multibacillary in the distribution of cases in the micro areas showed a positive spatial correlation with high intensive. It is concluded that the use of geoprocessing techniques in research was important for a better understanding of the epidemiology of leprosy in the region, demonstrating a constant change in the spatial distribution of leprosy in the city, in which areas with highest number of cases were identified, i.e. increased risk of illness; taking into consideration the socio-demographic and clinical factors that have generated important epidemiological and operational indicators for leprosy in the city.

Keywords: leprosy. Epidemiology. Geoprocessing.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Coefficiente de detecção de hanseníase na população geral, Pará, Região Norte e Brasil, 1990 a 2012 .....	21
Figura 2 -	Conjunto de ferramentas do Geoprocessamento .....	31
Figura 3 -	Evolução dos coeficientes de detecção de casos novos da hanseníase, de acordo com a análise de tendência no Brasil, região Norte, estado do Pará e município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013.....	46
Figura 4 -	Distribuição espacial dos casos de hanseníase na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu(PA) no período de 2003 a 2013.....	54
Figura 5 -	Distribuição espacial dos casos de hanseníase de acordo com a classificação operacional na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu(PA), no período de 2003 a 2013.....	55
Figura 6 -	Distribuição espacial dos casos de hanseníase de acordo com a classificação operacional nas microáreas de assistência dos ACS's, na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu(PA), no período de 2003 a 2013.....	56
Figura 7 -	Prevalência acumulada dos casos de Hanseníase nas microáreas de assistência dos ACS's, utilizando o parâmetro de endemicidade (OMS), na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu(PA) no período de 2003 a 2013.....	57
Figura 8 -	Distribuição espacial dos casos de Hanseníase nas microáreas de assistência dos ACS's, utilizando o parâmetro de endemicidade (OMS), na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu(PA), no período de 2003 a 2006.....	58
Figura 9 -	Distribuição espacial dos casos de Hanseníase nas microáreas de assistência dos ACS's, utilizando o parâmetro de endemicidade (OMS), na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu(PA) , no período de 2007 a 2010.....	59
Figura 10 -	Distribuição espacial dos casos de Hanseníase nas microáreas de assistência dos ACS's, utilizando o parâmetro de endemicidade (OMS), na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu(PA) , no período de 2011 a 2013.....	60
Figura 11 -	Distribuição espacial dos casos de Hanseníase nas microáreas de assistência dos ACS's, utilizando a técnica de estimativa de Kernel, na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu(PA) , no período de 2003 a 2013.....	61
Figura 12-	Análise Global de autocorrelação Espacial de Moran (I), para os casos de hanseníase nas microáreas de assistência dos ACS's, na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu(PA) , no período de 2003 a 2013 .....	62

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Indicadores epidemiológicos da hanseníase propostos pelo Ministério da Saúde, 2009.....	27
Quadro 2 - Indicadores operacionais da hanseníase propostos pelo Ministério da Saúde, 2009.....	28
Quadro 3 - Técnicas de análise espacial em SIG para aplicações em saúde e ambiente, adaptado de Briggs; Elliott (1995) .....	33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Coeficientes de detecção de casos novos da hanseníase no Brasil, Região Norte, Pará e no município de Igarapé-Açu, no período de 2003-2013.....	46
Tabela 2 -	Distribuição dos casos de hanseníase de acordo com o gênero no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013.....	48
Tabela 3 -	Distribuição dos casos de hanseníase de acordo com a idade no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013 .....	48
Tabela 4 -	Distribuição dos casos de hanseníase de acordo com Forma Clínica (Madrid) no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013 .....	49
Tabela 5 -	Distribuição dos casos de hanseníase de acordo com a Classificação Operacional no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013 .....	50
Tabela 6 -	Distribuição dos casos de hanseníase de acordo com o grau de incapacidade no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013 .....	50
Tabela 7 -	Distribuição dos casos de hanseníase de acordo com o motivo da alta no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013 .....	51
Tabela 8 -	Relação do gênero com a idade, forma clínica, classificação operacional e grau de incapacidade dos pacientes com hanseníase no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013 .....	52
Tabela 9 -	Relação da idade com a forma clínica, classificação operacional e grau de incapacidade dos pacientes com hanseníase no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013 .....	53

## LISTA DE ABREVIATURAS

- ACS** – Agente comunitário de saúde
- BB** – Bordeline Bordeline
- BL** – Bordeline Lepromatosa
- BT** – Bordeline tuberculóide
- CEP** – Comitê de Ética e Pesquisa
- CONEP** – Comissão Nacional de Ética e Pesquisa
- DBF** – Data Base Files
- ENH** – Eritema Nodoso Hansênico
- HI** – Hanseníase indeterminada
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IC** – Intervalo de confiança
- ICS** - Índice de carência social
- L ou LL** - Lepromatosa
- LABGEO/CCBS/UEPA:** Laboratório de Geoprocessamento do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual do Pará
- MB** – Multibacilar
- MG**- Minas Gerais
- MS** - Ministério da Saúde
- OMS** – Organização Mundial da Saúde
- OPAS** – Organização Panamericana de Saúde.
- PA** - Pará
- PB** – Paucibacilar
- PNCH** - Programa Nacional de Controle da Hanseníase
- PQT** – Poliquimioterapia
- RR** – Reação Reversa
- SIG** – Sistema de Informação Geográfica
- SINAN** - Sistema de Informação de Agravos de Notificação
- SIV** – Secretaria de Vigilância Sanitária
- SP** – São Paulo
- SUS** – Sistema Único de Saúde
- T ou TT** - Tuberculóide
- UFPA** – Universidade Federal do Pará
- WHO** – World Health Organization
- OR** – Odds Ratio

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
2	<b>OBJETIVOS</b> .....	17
2.1	<b>Objetivo Geral</b> .....	17
2.2	<b>Objetivos Específicos</b> .....	17
3	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
3.1	<b>Hanseníase</b> .....	18
3.1.1	Conceituação e história .....	18
3.1.2	Aspectos Epidemiológicos .....	19
3.1.3	Aspectos Clínicos .....	22
3.1.4	Vigilância e Controle .....	25
3.2	<b>Georreferenciamento</b> .....	30
3.2.1	Mapeamento .....	34
3.2.2	Tipos de dados .....	35
3.2.3	Estimativa de Kernel .....	35
3.2.4	Estatística espacial .....	36
3.2.5	Geoprocessamento na área da saúde .....	37
5	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	39
4.1	<b>Tipo de estudo</b> .....	39
4.2	<b>Ambiente da pesquisa</b> .....	39
4.3	<b>População de estudo</b> .....	39
4.4	<b>Coleta de dados</b> .....	39
4.5	<b>Fatores de inclusão e exclusão</b> .....	40
4.6	<b>Casuística</b> .....	40
4.7	<b>Estatística clássica</b> .....	41
4.8	<b>Técnica de georreferenciamento</b> .....	42
4.8.1	Arruamento e delimitação da área de estudo .....	42
4.8.2	Marcação dos casos .....	43
4.8.3	Delimitação das Microáreas .....	43
4.9	<b>Análise espacial</b> .....	43
4.10	<b>Processamento dos dados</b> .....	44
4.11	<b>Aspectos éticos</b> .....	45
5.	<b>RESULTADOS</b> .....	46
6.	<b>DISCUSSÃO</b> .....	63
7.	<b>CONCLUSÃO</b> .....	70
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	71
	<b>APÊNDICE A – PROTOCOLO DE PESQUISA</b> .....	80
	<b>ANEXOS</b> .....	81

## 1 INTRODUÇÃO:

A hanseníase é uma doença crônica, que representa um grave problema de saúde pública no Brasil. Manifesta-se por sinais e sintomas dermatoneurológicos, com lesões na pele e nos nervos periféricos. O comprometimento do sistema nervoso periférico é a característica principal da doença, pois os nervos e as células de Schwann são os alvos primários do bacilo, gerando problemas motores e sensoriais. A transmissão se dá por meio do contato direto, contínuo e duradouro, no convívio de pessoas suscetíveis com doentes bacilíferos sem tratamento, sendo que a via de entrada e eliminação do bacilo é o trato respiratório superior (RIDLEY; JOPLING, 1962).

A doença é milenar e tem acompanhado a humanidade desde os primeiros agrupamentos civilizados. Um dos problemas que até hoje atinge os pacientes é o estigma que durante séculos levou a isolamento compulsório em hospitais ou leprosários. A doença está praticamente eliminada em países desenvolvidos, entretanto ainda é um problema de saúde pública em alguns países pobres e/ou em desenvolvimento, como o Brasil. (SOUZA, 2010). O diagnóstico precoce e a poliquimioterapia continuam a ser os elementos-chave para atingir a eliminação da doença como problema de saúde pública. Pois se não tratada, a hanseníase pode levar a danos progressivos e permanentes à pele, nervos, membros e olhos (OMS, 2014).

A maioria dos casos novos, cerca de 80%, concentra-se em países localizados na faixa intertropical, como Índia, Brasil, Myamar, Madagascar, Nepal e Moçambique. (WHO, 2010). Alguns estudos de epidemiologia da hanseníase discutem o papel da história da ocupação dos territórios como fundamento da manutenção de focos da doença. Por outro lado, geralmente, aceita-se a associação da hanseníase com condições desfavoráveis de vida, considerando-se fatores econômicos, higiênico- sanitários e biológicos (IÑIGUEZ et al 1993)

A distribuição de casos no Brasil é heterogênea e embora a taxa de prevalência, hoje, gire em torno 17 casos para 100.000 habitantes, há regiões no Pará, Maranhão, Bahia, Minas Gerais e Goiás com valores 10 vezes maiores que a média nacional. A precariedade da atenção primária em saúde somada ao desconhecimento da doença, contribuem para que esta enfermidade seja a maior causa de incapacidades não-traumáticas, gerando um comprometimento importante e duradouro dos nervos periféricos que leva a deformidade. (SOUZA, 2010).

A descentralização e ampliação da assistência médica para toda a rede de saúde requer o conhecimento da distribuição espacial da doença, entre outros fatores (LAPA et al, 2001).

Segundo Cury (2012), as variações esperadas para a ocorrência de hanseníase em diferentes regiões, associadas ao aumento das taxas de urbanização apontam para uma necessidade de prever a incidência da doença com base na área geográfica ou nas características da população (MONTENEGRO et al, 2004).

Os estudos epidemiológicos gerais não permitem uma análise apurada que mostre a identificação e diferenciação de determinadas tendências em áreas menores. A localização geográfica dos grupos de maior prevalência ou risco das doenças tem sido motivo de interesse de vários estudos. O desenvolvimento e implementação de métodos diagnósticos coletivos, com o potencial de discriminar grupos ou áreas de risco no interior da coletividade e que sirvam de instrumento ao planejamento dos serviços de saúde têm sido um grande desafio para os epidemiologistas e planejadores do setor (LACERDA, 2002).

Para Barcellos et al (2002) saúde pública e ambiente são amplamente influenciados pelos padrões de ocupação do espaço, justificando a incorporação da análise espacial para apoiar os gestores do Sistema Único de Saúde (SUS). Nesse contexto, no que se refere à organização de serviços de saúde, de acordo com os princípios e diretrizes do SUS, faz-se necessário implantar e estruturar novas estratégias de controle e vigilância da hanseníase. (OPROMOLLA; DALBENII; CARDIM, 2006). Estes estudos são necessários para identificar possíveis fatores de riscos ambientais e reconhecer as áreas de especial interesse, assim, permitindo uma melhor alocação de recursos e planejamentos mais eficazes (DIAS; DIAS; NOBRE, 2005).

O município de Igarapé-Açu, tem uma população estimada em 37.112 habitantes, localizando-se a 100 km da capital Belém, foi fundada em outubro de 1906. Abriga a Vila de São Jorge e a Vila de Santo Antônio do Prata, antiga Colônia do Prata, a qual foi inaugurada em 1924 com 226 doentes hansenianos, sendo 37 menores de 15 anos (BRAGA, 2011). Em 2008, existiam 2.005 indivíduos vivendo nesta “Colônia”, com 30% desses moradores sendo portadores da doença. Nesse local os índices de prevalência de casos de hanseníase têm se mantido muito elevados, conforme os registros do serviço de saúde local, podendo ter a influência da permanência dos familiares infectados, além do nível socioeconômico ser baixo e homogêneo, muitos vivem em condições inapropriadas de moradia e possuem estado nutricional precário (MACKERT, 2008).

O serviço de vigilância epidemiológica da hanseníase ainda vem utilizando pouco os avanços tecnológicos em saúde, inclusive o geoprocessamento, para visualizar os casos da

doença distribuídos por território, o que permitiria identificar grupos populacionais vulneráveis, áreas com subregistro de casos assinalados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) ou em situações de riscos, além de propiciar uma visibilidade nas taxas de detecção da doença por bairro e/ou região (NARDI et al, 2013).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (2010), as técnicas de análise espacial podem ser ferramentas eficazes na gerência do programa de eliminação da hanseníase, sendo recomendada sua utilização em todos os países endêmicos, aperfeiçoando o planejamento de intervenções e monitoramentos seletivos conforme as reais necessidades de determinadas áreas.

As análises epidemiológicas utilizam o geoprocessamento para mapear os principais focos de ocorrência de doenças, permitindo que políticas de saúde pública sejam mais efetivas no controle de doenças endêmicas, como a hanseníase (GOULART et al, 2009). Tendo em vista, o contexto de hiperendemicidade da hanseníase encontrado no estado do Pará, é necessário utilizar ferramentas que permitam formular intervenções na cadeia de transmissão da doença de forma mais efetiva.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Identificar o padrão de distribuição espacial e evolução temporal da hanseníase em um município hiperendêmico no estado do Pará, no período de 2003 a 2013.

### **2.2 Objetivos específicos**

- descrever a dinâmica da doença ao longo do período definido e possíveis mudanças na distribuição espacial;
- estabelecer relações do gênero e a idade com características clínicas (forma clínica, classificação operacional e grau de incapacidade) e operacionais (motivo de alta);
- identificar áreas que constituem conglomerados de maior concentração de casos;
- identificar áreas de maior concentração de formas Multibacilares;
- fornecer indicadores epidemiológicos e operacionais para a hanseníase na região;
- estimar a tendência dos casos de hanseníase até o ano de 2020 na região estudada, comparando-a ao nível nacional, regional e estadual.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Hanseníase

##### 3.1.1 Conceituação e história

A hanseníase era reconhecida nas civilizações antigas da China, Egito e Índia. A primeira referência escrita a esta infecção remonta a cerca de 600 aC. Conhecida desde a Antiguidade como lepra, é uma doença infectocontagiosa de evolução lenta que se manifesta principalmente por lesões na pele e nos nervos periféricos (FOSS, 1999). É causada pelo *Mycobacterium leprae*, um bacilo ácido-resistente, intracelular obrigatório, multiplica-se muito lentamente e o período de incubação da doença é de cerca de cinco anos. Os sintomas podem levar até 20 anos para aparecerem (OMS, 2014).

A característica mais preocupante da doença consiste no comprometimento dos nervos periféricos, podendo evoluir para deformidades e desencadear problemas como a limitação da vida social e a redução da capacidade de trabalho, além de problemas psicológicos resultantes do estigma e do preconceito que ainda sofrem os portadores. No entanto, é importante ressaltar que a hanseníase tem cura e, se diagnosticada precocemente, as incapacidades podem ser evitadas ou reduzidas (BRASIL, 2002).

A doença teria sido introduzida na Europa a partir da Grécia, pelas tropas de Alexandre o Grande, que teriam trazido indivíduos doentes de suas campanhas na Índia, cerca de 300 anos a.C.. Ela teria se espalhado pelo continente, entre os séculos X e XV, através do movimento das Cruzadas, dos peregrinos, comerciantes e colonizadores e se tornado endêmica devido à associação de fatores como as más condições de higiene, alimentação e moradia, originadas do rápido crescimento da população e sua concentração no confinado espaço das cidades medievais. Da Índia, a hanseníase também teria se disseminado para a China e daí para o Japão (EIDT, 2004; MONOT et al 2005).

A partir do século XIV, a hanseníase começou a diminuir gradativamente na Europa, sendo que, por volta da segunda metade do século XIX, já tinha praticamente desaparecido em quase todos os países do continente. Tal fato deve-se, provavelmente, à melhoria das condições de vida da população européia ao longo das Idades Moderna e Contemporânea (EIDT, 2004).

No Brasil, os primeiros casos datam de 1600 na cidade do Rio de Janeiro, provavelmente introduzido pelos portugueses e escravos africanos doentes. A doença se propagou para Minas Gerais, Espírito Santo, Maranhão e São Paulo, e já no século XVII era considerada endêmica. Em 1920, com a criação do Departamento Nacional de Saúde Pública no Brasil, priorizou-se a instalação de leprosários, o que possibilitou a realização do censo dos pacientes. Até então não havia tratamento específico para a doença (EIDT, 2004; ARAÚJO, 2003).

### 3.1.2 Aspectos epidemiológicos

Segundo dados oficiais da Organização Mundial da Saúde, em 2012 a hanseníase foi registrada em 115 países, com prevalência de 189.018 casos, e nesse mesmo ano, cerca de 232 857 novos casos foram registrados, sendo 33.303 casos no Brasil (WHO, 2014).

Desde a década de 1980, um esforço global tem sido empregado para a eliminação desse problema de saúde pública. Porém, alguns países da faixa intertropical, como Índia, Brasil, Myanmar, Madagascar, Nepal e Moçambique, ainda se mostram endêmicos para a doença. Essa perspectiva evidencia a elevada incidência da hanseníase em países subdesenvolvidos, que encontra como principal subsídio as condições individuais e socioeconômicas dessas populações (MAGALHÃES; ROJAS, 2007).

Opromolla et al (1990) afirmaram que prevalência e incidência são indicadores básicos para o conhecimento e manejo de qualquer doença em saúde coletiva. A primeira refere-se ao total de casos existentes (tanto novos como antigos) em uma determinada área num certo dia ou período. A segunda significa os casos novos de uma doença em uma determinada área num certo período. O coeficiente de prevalência da hanseníase é calculado pelo número de casos da doença em registro ativo dividido pela população em que os casos estão ocorrendo. Cabe ressaltar que os doentes que completam o esquema terapêutico preconizado pela OMS (PQT) são considerados curados e retirados do registro ativo (alta por cura). O mesmo acontece com os indivíduos que vêm a falecer durante o tratamento – recebendo alta por óbito – ou simplesmente o abandonam – alta por abandono. Esse indicador reflete a magnitude do problema e auxilia no planejamento e monitoramento das atividades de eliminação (WHO, 1998).

A incidência de uma doença é medida pela frequência absoluta de casos novos relacionados à unidade de intervalo de tempo – dia, mês, ano, etc. Ela traduz a ideia de

intensidade com que a morbidade acontece em uma população (KERR-PONTES; ROUQUAYROL, 1999). Porém, quando se trata de hanseníase, devido ao seu longo tempo de incubação e evolução lenta, o termo incidência não é o mais adequado, visto que casos descobertos em um determinado ano podem não ser exatamente “casos novos”. Por esse motivo, torna-se mais apropriado o uso do termo detecção. O coeficiente de detecção é definido pelo número de casos novos diagnosticados durante o ano dividido pela população na qual os casos ocorreram. Esse indicador ajuda a determinar a tendência secular da endemia e permite medir a intensidade das atividades de detecção dos casos (WHO, 1998; BRASIL, 2002).

Em 1991 a OMS, através da Assembleia Mundial da Saúde, aprovou uma resolução para eliminar a hanseníase como problema de saúde pública em 2000, que visaria atingir uma taxa de prevalência menos de 1 caso para cada 10.000 habitantes. O objetivo foi alcançado dentro do prazo. Ao longo dos últimos 20 anos, foram curados mais de 14 milhões de pacientes com hanseníase, cerca de 4 milhões deles desde 2000. A taxa de prevalência da doença caiu em 90%, ou seja, de 21,1 casos por 10.000 habitantes a menos de 1 caso por 10.000 habitantes em 2000. A carga global da doença por esta causa diminuiu drasticamente: de 5,2 milhões de casos em 1985 para 805.000 em 1995, 753.000 no final de 1999, e 189.018 até o final de 2012. A hanseníase foi eliminada em 119 dos 122 países que constituíam um problema de saúde pública em 1985 (WHO, 2014).

O Brasil é o único país na América Latina onde a doença não foi eliminada como problema de saúde pública. O Ministério da Saúde, através da Portaria Ministerial nº 1.838 de 9 de outubro de 2002, considerou a hanseníase endêmica em todos os estados e regiões do País, apresentando prevalência bastante variáveis, oscilando de 0,5 a 17 casos por 10.000 habitantes. Cerca de 80% dos casos estão concentrados em 600 municípios brasileiros onde vivem mais de 50% da população do país, indicando que a meta somente será alcançada a longo prazo (BRASIL, 2002). Apenas dois estados brasileiros, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, atingiram a meta de eliminação. Os estados da região norte ostentam os maiores coeficientes. Dentro dos estados que conseguiram ou não eliminar a doença observamos desigualdades entre os municípios, onde amplas variações de prevalência, desde nulas até valores considerados hiperendêmicas. Esta distribuição desigual da endemia hanseníase revela a complexidade dos fatores envolvidos em sua determinação (BRASIL, 2001).

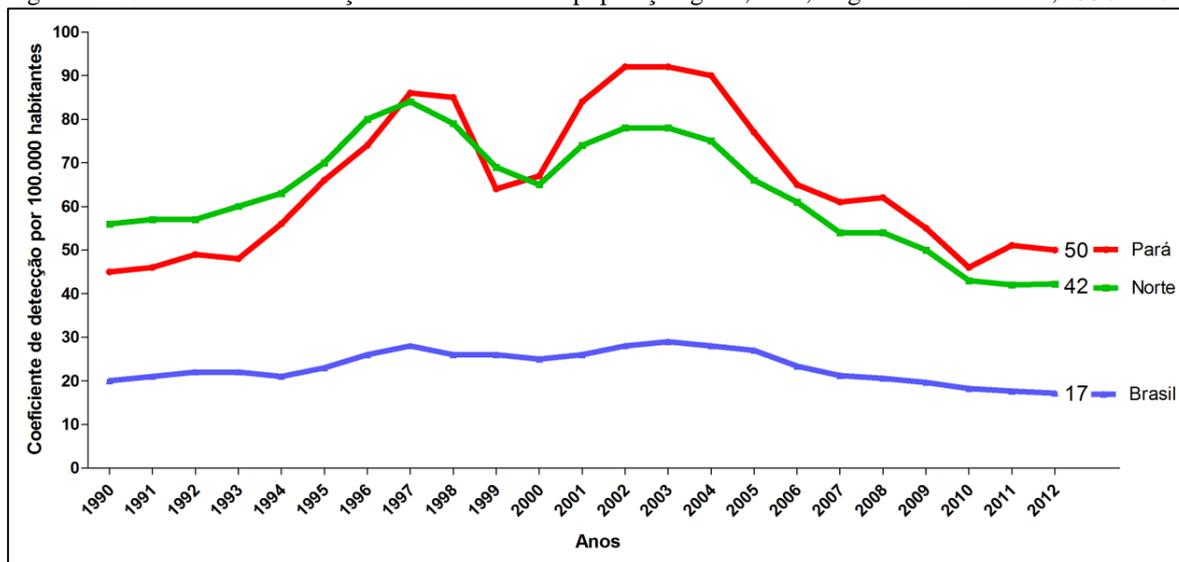
No Brasil, o declínio na detecção de casos novos de hanseníase teve início em 2003 (ANDRADE, 2008). No entanto, a endemicidade ainda é importante em algumas áreas,

especialmente nos estados que compõem a Amazônia brasileira. Em 2006, dos 44 653 casos novos de hanseníase diagnosticados no Brasil, 15 884 (35,6%) ocorreram na Amazônia, região que compreende apenas 12,9% da população do país (BRASIL, 2008).

Há muitos anos, a distribuição geográfica da hanseníase vem sendo associada a um baixo padrão de qualidade de vida por inúmeros autores, como Bechelli (1936). De modo geral, essa distribuição é desigual entre os países e dentro dos próprios países, estendendo essas diferenças aos estados e municípios (MERCARONI, 2003).

A hanseníase é um problema histórico no Pará, onde mais de 88.000 casos foram diagnosticados entre os anos de 1990 e 2010 . Apresentando um coeficiente de detecção aproximadamente três vezes maior que a média nacional, como mostra a figura 1 (BRASIL, 2011).

Figura 1 - Coeficiente de detecção de hanseníase na população geral, Pará, Região Norte e Brasil, 1990 a 2012.



Fonte: Sistema de Vigilância em Saúde (SVS) - MS

Dos 143 municípios paraenses, 51 são considerados prioritários pelo Ministério da Saúde na realização de ações de vigilância epidemiológica da hanseníase. Entre estes municípios, estão Belém, Ananindeua e Marituba que fazem parte da região Metropolitana de Belém (BRASIL, 2011).

Doenças negligenciadas são doenças que não só prevalecem em condições de pobreza, mas também contribuem para a manutenção do quadro de desigualdade, já que representam forte entrave ao desenvolvimento dos países. Como exemplos de doenças negligenciadas, pode-

se citar: dengue, doença de Chagas, esquistossomose, hanseníase, leishmaniose, malária, tuberculose, entre outras. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), mais de um bilhão de pessoas estão infectadas com uma ou mais doenças negligenciadas, o que representa um sexto da população mundial (BRASIL, 2010).

### 3.1.3 Aspectos Clínicos

Classicamente, a hanseníase é considerada de baixa transmissibilidade, sendo a transmissão da infecção por gotículas oral e nasal, quando um contato próximo e frequente com pacientes não tratados (OMS, 2014). Os pacientes multibacilares (MB) são considerados a principal fonte de infecção, fato comprovado em trabalhos como o de Fine (1997), onde comunicantes de doentes multibacilares tiveram um risco de adoecer cinco a dez vezes maior que o da população geral. No entanto, recentes trabalhos incorporando novas técnicas de biologia molecular, mais sensíveis na identificação do bacilo e para marcadores subclínicos, vêm abrindo novas perspectivas de entendimento dos mecanismos de transmissão (CHO; BRENNAN, 1999; CREE; SMITH, 1998).

A hanseníase é uma doença de notificação compulsória em todo o território nacional e de investigação obrigatória. Os casos diagnosticados devem ser notificados, utilizando-se a ficha de notificação e investigação do Sistema de Informação de Agravos de Notificação/Investigação – SINAN (BRASIL, 2002).

De acordo com a Portaria Nº 3.125, do Ministério da Saúde, de 7 de outubro de 2010 que aprovou as Diretrizes para Vigilância, Atenção e Controle da hanseníase, considera-se um caso de hanseníase a pessoa que apresenta um ou mais dos seguintes sinais cardinais e que necessita de tratamento poliquimioterápico: a) lesão(ões) e/ou área(s) da pele com alteração de sensibilidade; b) acometimento de nervo(s) periférico(s), com ou sem espessamento, associado a alterações sensitivas e/ou motoras e/ou autonômicas; e c) baciloscopia positiva de esfregaço intradérmico.

O diagnóstico de caso de hanseníase é essencialmente clínico e epidemiológico, e é realizado por meio da análise da história e das condições de vida do paciente, do exame dermatoneurológico para identificar lesões ou áreas de pele com alteração de sensibilidade e/ou comprometimento de nervos periféricos (sensitivo, motor e/ou autonômico).

Os casos com suspeita de comprometimento neural, sem lesão cutânea (suspeita de hanseníase neural pura) e aqueles que apresentam área (s) com alteração sensitiva e/ou autonômica duvidosa e sem lesão cutânea evidente, deverão ser encaminhados aos serviços de referência (municipal, regional, estadual ou nacional) para confirmação diagnóstica. Recomenda-se que nessas unidades os casos sejam submetidos novamente ao exame dermatoneurológico, à avaliação neurológica, à coleta de material (baciloscopia ou histopatologia cutânea ou de nervo periférico sensitivo) e, sempre que possível, a exames eletrofisiológicos e/ou outros mais complexos para identificar comprometimento cutâneo ou neural discreto, avaliação pelo ortopedista, neurologista e outros especialistas para diagnóstico diferencial com outras neuropatias periféricas.

Em 1953, foi proposto a Classificação de Madri, a qual se baseia nas características clínicas e baciloscópicas, dividindo a hanseníase em dois grupos estáveis, conhecidos como polares (tuberculóide e virchowiano), e dois grupos instáveis (indeterminado e dimorfo) (LOCKWOOD et al, 2011).

Em 1962 foi realizado uma classificação baseada em critérios imunológicos, clínicos e histopatológicos, que dividiu o grupo dimorfo ou borderline em três subgrupos alocados entre as formas polares. Dessa forma, obteve-se um espectro de classificação: tuberculóide (TT), borderline tuberculóide (BT), borderline borderline (BB) e borderline lepromatosa (BL) e lepromatosa (LL), além de uma forma clínica que não se enquadra em nenhuma dessas formas, a hanseníase indeterminada (HI) (RIDLEY; JOPLING, 1962).

O Ministério da Saúde, através das portarias 816 e 817 de 2000, classifica os casos de hanseníase com base em critérios clínicos e/ou bacteriológicos e distingue os pacientes em: multibacilares (MB), aqueles que apresentam baciloscopia positiva e/ou que apresentam mais de 5 lesões cutâneas; e paucibacilares (PB), aqueles com baciloscopia negativa com 2-5 lesões ou PB com lesão única e sem acometimento de nervos periféricos.

A baciloscopia de pele (esfregaço intradérmico), sempre que disponível, deve ser utilizada como exame complementar para a classificação dos casos como PB ou MB. A baciloscopia positiva classifica o caso como MB, independentemente do número de lesões. Porém, o resultado negativo da baciloscopia não exclui o diagnóstico de hanseníase (BRASIL, 2010).

A reação hansênica consiste no surgimento repentino de sintomas e sinais de inflamação das lesões cutâneas em uma pessoa com hanseníase. Poderá haver vermelhidão,

edema e, ocasionalmente, as lesões cutâneas podem tornar-se doloridas. Novas lesões poderão aparecer. Pode haver, também, edema, dor ou incômodo nos nervos, geralmente acompanhados de perda da função. Às vezes a perda de função dos nervos ocorre sem outros sinais de inflamação, fazendo com que ela seja bem menos óbvia – a chamada “neurite silenciosa” (OMS, 2010). Nery et al(1998) encontraram frequência de 7% de neurite isolada entre 100 pacientes multibacilares (MB) apresentando quadro reacional. A neurite foi mais frequente naqueles com a forma BB (57,1%) e incluiu 28,6% dos BL e 4,3% dos LL.

Existem dois tipos de reação: reação reversa (RR ou Tipo 1) e Eritema Nodoso Hansênico (ENH ou Tipo 2). Os dois tipos podem ocorrer antes, durante, ou depois do tratamento com a PQT. Geralmente não é difícil distinguir entre os dois tipos de reações: em uma reação reversa, as lesões cutâneas hansênicas já existentes ficam inflamadas, vermelhas e edemaciadas. Já na reação de ENH, novos nódulos vermelhos e inflamados (de 1 a 2 cm de largura) aparecem sob a pele dos membros ou tronco, enquanto as lesões originais da hanseníase permanecem como estavam. Além disso, as reações de ENH causam febre e mal-estar generalizado, enquanto as reações reversas causam menos mal-estar sistêmico (OMS,2010).

Pimentel (1998) avaliou 103 pacientes portadores de hanseníase multibacilar, com o objetivo de estudar o papel das neurites na indução e agravamento das incapacidades físicas, observou que os episódios de neurite franca ocorreram, principalmente, associados aos quadros de ENH (55,3%) quando comparados aos pacientes com RR (33,3%), embora essa diferença não tenha sido estatisticamente significativa.

O diagnóstico dos estados reacionais é realizado por meio do exame físico geral e dermatoneurológico do(a) paciente. Tais procedimentos são fundamentais para monitorar o comprometimento de nervos periféricos e para a avaliação da terapêutica antirreacional (BRASIL, 2010).

Guerra (2004) observou-se que quanto ao tempo de aparecimento do primeiro episódio reacional em relação ao diagnóstico de hanseníase, 17% dos ENH diagnosticados no momento do primeiro episódio reacional, em 54,7% dos casos o evento ocorreu no primeiro ano da PQT, sendo que em 66% dos pacientes o ENH manifestou-se durante os 24 meses de tratamento. Em 17% dos casos de ENH ocorreu após o término da PQT. Já no trabalho de Nery (1995), 57% dos pacientes com ENH desencadearam reação no primeiro ano, e 20% já estavam em reação no momento do diagnóstico clínico inicial. Também foi observado que a neurite isolada prevalece nos primeiros 12 meses de tratamento.

A poliquimioterapia (PQT) é considerada o instrumento mais importante na eliminação da hanseníase e foi introduzida no Brasil a partir de 1986. (LOMBARDI, 1998). Os regimes de PQT na hanseníase foram delineados para deter a emergência da resistência à dapsona e para encurtar a duração do tratamento, de modo a se tornarem compatíveis operacional e financeiramente com a implementação nos países endêmicos (GOSSET, 2000). As drogas são administradas por via oral. A PQT é distribuída em blisteres convenientes com tratamento para quatro semanas. Existem blisteres para crianças, com as mesmas drogas em dosagens menores (BRASIL, 2010).

Os pacientes PB necessitam de duas drogas (Rifampicina e Dapsona) durante seis meses, enquanto os pacientes MB necessitam de três drogas (Rifampicina, Dapsona e Clofazimina) por 12 meses. Todo o esforço possível deverá ser feito para assegurar a regularidade da ingestão das drogas de modo que os pacientes PB completem seu tratamento em seis meses, devendo ser concluído num período máximo de 9 meses e os casos MB em 12 meses, que deverá ser concluído em um período máximo de até 18 meses (OMS, 2010).

#### 3.1.4 Vigilância e Controle

A vigilância epidemiológica envolve a coleta, processamento, análise e interpretação dos dados referentes aos casos de hanseníase e seus contatos. A produção e divulgação das informações subsidiam análises e avaliações da efetividade das intervenções e embasam o planejamento de novas ações e recomendações a serem implementadas. A vigilância deve ser organizada em todos os níveis de atenção, da unidade básica de saúde à atenção especializada ambulatorial e hospitalar, de modo a garantir informações sobre a distribuição, a magnitude e a carga de morbidade da doença nas diversas áreas geográficas (BRASIL, 2010).

A hanseníase é uma doença de notificação compulsória em todo o território nacional. Depois de realizado o diagnóstico, o caso deve ser notificado ao órgão de vigilância epidemiológica, por meio de uma ficha de notificação, sendo posteriormente lançado no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN (BRASIL, 2002). O controle da hanseníase tem melhorado muito, graças às campanhas nacionais e locais realizadas na maioria dos países onde a doença é endêmica. O diagnóstico e o tratamento da doença têm sido facilitados pela integração dos serviços primários de hanseníase com os serviços gerais de saúde (WHO, 2014).

O Comitê de Especialistas da Organização Mundial da Saúde (OMS), reunido em Genebra em 1997, produziu um documento de conclusões e recomendações sobre a estratégia global de eliminação da hanseníase, em que são enfatizadas a necessidade de cobertura universal do esquema de poliquimioterapia, a pertinência de buscar e tratar pacientes portadores da doença – incluindo aqueles residentes em áreas de difícil acesso ou mesmo integrantes de grupos populacionais desassistidos –, e a vigilância de contatos intradomiciliares da doença (WHO,1997).

Entre as premissas explícitas na proposta de eliminação feita pela OMS, estava a de que o potencial de transmissão da hanseníase passaria a ser muito limitado abaixo de certo limiar de prevalência e de que, abaixo desse limiar, a doença desapareceria gradativamente (MARTELLI et al 2002). No entanto, embora as estratégias adotadas tenham tido sucesso na redução da prevalência da doença, não houve diminuição na detecção de novos casos, o que sugere que a cadeia de transmissão não está sendo interrompida, conforme seria esperado (GOULART et al 2002; GOMES, 2005).

A meta de eliminação da hanseníase como problema de saúde pública, de menos de um caso por 10 mil habitantes, foi definida pela OMS e seguida pelo Ministério da Saúde. Foi, ainda, pactuada entre as diretrizes do Pacto pela Vida, na reunião da Comissão Intergestores Tripartite do dia 26 de janeiro de 2006. As metas e objetivos do Pacto pela Vida estabelecem as responsabilidades sanitárias e atribuições do respectivo gestor, nos três níveis, assim como os indicadores de monitoramento, que integram os diversos processos de pactuação de indicadores existentes. Sabe-se, porém, que algumas regiões mantêm altas taxas de prevalência e detecção, chamadas de regiões prioritárias pelo Ministério de Saúde. Essas localidades possuem estruturas próprias que mantêm o bacilo circulante. Novas análises que possam identificar essas áreas e características dessas estruturas podem permitir um combate mais efetivo (BRASIL, 2006).

Os coeficientes de prevalência e detecção podem ser muito influenciados por aspectos operacionais como falhas na atualização dos registros de casos, não observância dos critérios de alta, métodos de detecção passiva em detrimento à busca ativa, carência de profissionais e falta de capacitação e/ou conscientização dos mesmos (MARTELLI et al, 2002; GOMES et al, 2005; OPROMOLLA et al, 2005). Por essa razão, essas taxas devem ser analisadas em conjunto com outros indicadores.

O percentual de casos em menores de 15 anos é um dos indicadores mais sensíveis em relação à situação de controle da hanseníase (SOUZA, et al, 2001; LASTORIA et al, 2004). Devido ao seu elevado tempo de incubação, esta é considerada uma doença do adulto e do adulto jovem. Dessa forma, quando manifestada em jovens indica a precocidade da exposição ao bacilo e o aumento na sua cadeia de transmissão na comunidade (ARAÚJO et al, 2004; FERREIRA et al, 2005).

O Ministério da saúde propõe indicadores epidemiológicos (Quadro 1) e operacionais (Quadro 2) para a hanseníase, com seus respectivos parâmetros de interpretação (BRASIL, 2009).

QUADRO 1 – Indicadores epidemiológicos da hanseníase propostos pelo Ministério da Saúde, 2009.

Indicador	Construção	Utilidade	Parâmetros
Coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase por 100.000 habitantes	<b>Numerador:</b> casos novos residentes em determinado local e diagnosticados no ano da avaliação <b>Denominador:</b> população total residente, no mesmo local e período <b>Fator de multiplicação:</b> 100.000	Medir força de morbidade, magnitude e tendência da endemias	<b>Hiperendêmico:</b> $\geq 40,0/100.000$ hab. <b>Muito alto:</b> 20,00 a 39,99/100.000 hab. <b>Alto:</b> 10,00 a 19,99/100.000 hab. <b>Médio:</b> 2,00 a 9,99/100.000 hab. <b>Baixo:</b> $<2,00/100.000$ hab.
Coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase, na população de 0 a 14 anos, por 100.000 habitantes	<b>Numerador:</b> casos novos em menores de 15 anos de idade residentes em determinado local e diagnosticados no ano da avaliação <b>Denominador:</b> população de 0 a 14 anos, no mesmo local e período <b>Fator de multiplicação:</b> 100.000	Medir força da transmissão recente da endemia e sua tendência	<b>Hiperendêmico:</b> $\geq 10,00/100.000$ hab. <b>Muito alto:</b> 5,00 a 9,99/100.000 hab. <b>Alto:</b> 2,50 a 4,99/100.000 hab. <b>Médio:</b> 0,50 a 2,49/100.000 hab. <b>Baixo:</b> $<0,50/100.000$ hab.
Proporção de casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física, no momento do diagnóstico, entre os casos novos detectados e avaliados no ano <sup>1</sup>	<b>Numerador:</b> casos novos com grau 2 de incapacidade física no diagnóstico, residentes em determinado local e detectados no ano da avaliação <b>Denominador:</b> casos novos com grau de incapacidade física avaliado, residentes no mesmo local e período <b>Fator de multiplicação:</b> 100	Avaliar a efetividade das atividades da detecção oportuna e/ou precoce de casos	<b>Alto:</b> $\geq 10\%$ <b>Médio:</b> 5-9,9% <b>Baixo:</b> $<5\%$
Coeficiente anual de prevalência de hanseníase por 10.000 habitantes	<b>Numerador:</b> casos residentes em determinado local e em tratamento, em 31/12 do ano de avaliação <b>Denominador:</b> População total residente, no mesmo local e no ano de avaliação <b>Fator de multiplicação:</b> 10.000	Medir a magnitude da endemia	<b>Hiperendêmico:</b> $\geq 20,0/10.000$ hab. <b>Muito alto:</b> 10,0 a 19,9/10.000 hab. <b>Alto:</b> 5,0 a 9,9/10.000 hab. <b>Médio:</b> 1,0 a 4,9/10.000 hab. <b>Baixo:</b> $<1,0/10.000$ hab.
Proporção de casos de hanseníase curados com grau 2 de incapacidade física dentre os casos avaliados no momento da alta por cura, no ano <sup>a</sup>	<b>Numerador:</b> casos com grau 2 de incapacidade física na alta por cura, residentes em determinado local e curados no ano da avaliação <b>Denominador:</b> casos com grau de incapacidade física avaliados na alta por cura, no mesmo local e período <b>Fator de multiplicação:</b> 100	Avaliar a transcendência da doença e subsidiar a programação de ações de prevenção e tratamento de incapacidades, após a alta por cura	<b>Alto:</b> $\geq 10\%$ <b>Médio:</b> 5-9,9% <b>Baixo:</b> $<5\%$

a) Indicador calculado somente quando o percentual de casos com grau de incapacidade física avaliado for maior ou igual a 75%.

Fonte: Departamento de Vigilância Epidemiológica – Ministério da Saúde - 2009

QUADRO 2 – Indicadores operacionais da hanseníase propostos pelo Ministério da Saúde, 2009.

Indicador	Construção	Utilidade	Parâmetros
Proporção de casos novos de hanseníase com o grau de incapacidade física avaliado no diagnóstico	<p><b>Numerador:</b> casos novos de hanseníase com o grau de incapacidade física avaliado no diagnóstico, residentes em determinado local e detectados no ano da avaliação</p> <p><b>Denominador:</b> casos novos de hanseníase residentes, no mesmo local e diagnosticados no ano da avaliação</p> <p><b>Fator de multiplicação:</b> 100</p>	Medir a qualidade do atendimento nos serviços de saúde e monitorar os resultados das ações da Programação de Ações em Vigilância em Saúde (PAVS)	<p><b>Bom:</b> <math>\geq 90\%</math></p> <p><b>Regular:</b> 75-89,9%</p> <p><b>Precário:</b> <math>&lt; 75\%</math></p>
Proporção de cura de hanseníase entre os casos novos diagnosticados nos anos das coortes <sup>a,b</sup>	<p><b>Numerador:</b> casos novos residentes em determinado local, diagnosticados nos anos das coortes e curados até 31/12 do ano da avaliação</p> <p><b>Denominador:</b> total de casos novos residentes, no mesmo local, e diagnosticados nos anos das coortes</p> <p><b>Fator de multiplicação:</b> 100</p>	Avaliar a qualidade da atenção e do acompanhamento dos casos novos diagnosticados até a completude do tratamento. Monitorar o Pacto pela Vida (Portaria GM/MS no 325, de 21 de fevereiro de 2008)	<p><b>Bom:</b> <math>\geq 90\%</math></p> <p><b>Regular:</b> 75-89,9%</p> <p><b>Precário:</b> <math>&lt; 75\%</math></p>
Proporção de casos curados, no ano, com grau de incapacidade física avaliado	<p><b>Numerador:</b> casos curados, no ano, com o grau de incapacidade física avaliado por ocasião da cura, residentes em determinado local</p> <p><b>Denominador:</b> total de casos curados no ano, residentes no mesmo local</p> <p><b>Fator de multiplicação:</b> 100</p>	Medir a qualidade do atendimento nos serviços de saúde e monitorar o resultado das ações da PAVS	<p><b>Bom:</b> <math>\geq 90\%</math></p> <p><b>Regular:</b> 75-89,9%</p> <p><b>Precário:</b> <math>&lt; 75\%</math></p>
Proporção de examinados entre os contatos intradomiciliares registrados dos casos novos de hanseníase, no ano	<p><b>Numerador:</b> contatos intradomiciliares examinados referentes aos casos novos, residentes em determinado local, e diagnosticados no ano de avaliação</p> <p><b>Denominador:</b> total de contatos intradomiciliares registrados referentes aos casos novos, residentes no mesmo local e diagnosticados no ano de avaliação</p> <p><b>Fator de multiplicação:</b> 100</p>	Avaliar a capacidade dos serviços em realizar a vigilância de contatos intradomiciliares de casos novos de hanseníase, para detecção de novos casos. Monitorar o resultado das ações da PAVS	<p><b>Bom:</b> <math>&gt; 75\%</math></p> <p><b>Regular:</b> 50-74,9%</p> <p><b>Precário:</b> <math>&lt; 50\%</math></p>
Proporção de casos de hanseníase em abandono de tratamento, entre os casos novos diagnosticados nos anos das coortes <sup>a</sup>	<p><b>Numerador:</b> casos residentes em determinado local, informados como abandono, entre os casos novos diagnosticados nos anos das coortes</p> <p><b>Denominador:</b> total de casos novos residentes, no mesmo local, e diagnosticados nos anos das coortes</p> <p><b>Fator de multiplicação:</b> 100</p>	Avaliar a qualidade da atenção e do acompanhamento dos casos novos diagnosticados até a completude do tratamento	<p><b>Bom:</b> <math>&lt; 10\%</math></p> <p><b>Regular:</b> 10-24,9%</p> <p><b>Precário:</b> <math>\geq 25\%</math></p>

Fonte: Departamento de Vigilância Epidemiológica – Ministério da Saúde - 2009

A estratégia da Organização Panamericana de Saúde para a eliminação da hanseníase é: garantir que todos os pacientes tenham acesso a poliquimioterapia ininterrupta; garantir a sustentabilidade dos serviços de poliquimioterapia, integrando serviços de atendimento de hanseníase em serviços gerais de saúde e fortalecimento da capacidade da equipe médica geral para tratar a doença; promover a conscientização das comunidades e mudar a imagem estigmática da hanseníase, a fim de encorajar os pacientes a procurarem tratamento precoce; monitorar o desempenho dos serviços de poliquimioterapia, a qualidade dos cuidados prestados aos doentes e os progressos para a eliminação através de sistemas nacionais de vigilância da doença (WHO, 2014).

A Estratégia Global 2011-2015, proposta pela OMS, enfatiza a necessidade de manter as competências e aumentar o número de profissionais treinados para lidar com a hanseníase, melhorar a participação dos interessados nos serviços de saúde e reduzir deformidades visíveis e o estigma associado à doença. Os programas nacionais de hanseníase para 2011-2015 se concentraram em populações carentes e áreas de difícil acesso, a fim de melhorar o acesso e a cobertura e otimizar a detecção de casos, o rastreamento de contatos, acompanhamento, encaminhamento do paciente e gerenciamento de registros (WHO, 2014).

Apesar do isolamento compulsório, no Brasil, ter sido abolido em 1962, muitas pessoas permaneceram residindo em ex-colônias ou em seus arredores. Outras foram internadas por razões sociais até o início dos anos 80, em alguns estados. Recomenda-se, portanto, que essas populações sejam alvo das seguintes ações de vigilância e controle de hanseníase: • vigilância de contatos ou exame de coletividade; • investigação dos casos de recidiva, pela possibilidade de ocorrência de resistência medicamentosa em pessoas submetidas a monoterapia irregular com dapsona; • ações de prevenção e reabilitação física, psicossocial e profissional; • integração dessas instituições à rede de serviços do SUS (OMS, 2009)

Um estudo realizado em Uberlândia, que utilizou o geoprocessamento para produção de mapas, a fim de localizar a distribuição dos contatos com infecção subclínica e/ou portador sadio, apontou 303(18,0%) contatos infectados subclínicamente, demonstrando que geoprocessamento e a vigilância epidemiológica de contatos de pacientes hansenianos é instrumento útil na detecção precoce de casos novos e ajuda a monitorar a infecção subclínica dos contatos de hanseníase (CAMARGO, 2009).

Malcher et al (2009) coletaram dados a partir de relatórios técnicos do Programa Nacional de Controle da Hanseníase (1960-2000) e do banco do Sinan (2001-2008). Os resultados mostram o comportamento da hanseníase no estado entre 1960 e 2008 com aumento gradativo do coeficiente de detecção, superando o nível nacional e regional na década de 80. No período de 2006 a 2008 a média deste coeficiente foi de 65,20/100.000 habitantes, evidenciando que os resultados mostram tendência de manutenção da endemia no estado.

Um estudo realizado em Belém por Silva et al (2009), para identificar as estratégias utilizadas pelos profissionais dos serviços de saúde para a realização da vigilância dos contatos de portadores de hanseníase demonstrou que há estratégias diferenciadas entre os profissionais de saúde dos diversos tipos de serviços, mostrando-se insuficientes para a atenção integral ao portador e seus contatos e para a vigilância da endemia.

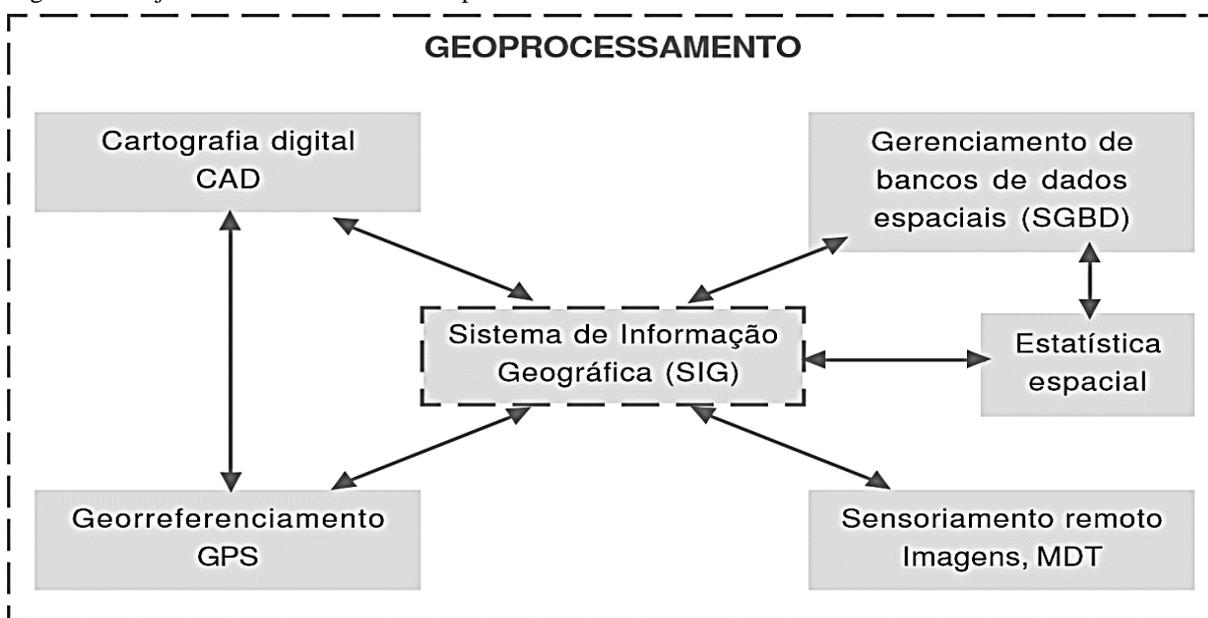
### **3.2 Georreferenciamento**

O georreferenciamento ou geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de ferramentas necessárias para manipular informações espacialmente referidas. Aplicado a questões de saúde pública permite o mapeamento de doenças e avaliação de riscos, através de algoritmos e visualização de mapas temáticos. Os mapas temáticos são instrumentos poderosos na análise espacial do risco de determinada doença, apresentando os seguintes objetivos: descrever e permitir a visualização da distribuição espacial do evento; exploratório, sugerindo os determinantes locais do evento e fatores etiológicos desconhecidos que possam ser formulados em termos de hipóteses e apontar associações entre um evento e seus determinantes (BARCELLOS e RAMALHO, 2002).

O GPS (Global Positioning System) é um sistema de transmissão de dados via satélite criado nos EUA para fins militares, mas pela sua enorme utilidade se disseminou pelo mundo inteiro também para uso civil. A concepção do sistema permite que um usuário, em qualquer local da superfície terrestre, tenha à sua disposição, no mínimo, quatro satélites, dos vinte e quatro em órbita que podem ser rastreados. Esse número de satélites permite o posicionamento em tempo real do ponto onde o usuário se encontra (BRASIL, 2006).

É importante lembrar que “Sistemas de Informações Geográficas” e “geoprocessamento” não são sinônimos. O geoprocessamento é um termo amplo que engloba diversas tecnologias de tratamento e manipulação de dados geográficos, por meio de programas computacionais. Dentre essas tecnologias se destacam: o sensoriamento remoto, a digitalização de dados, a automação de tarefas cartográficas, a utilização de Sistemas de Posicionamento Global (GPS) e os Sistemas de Informações Geográficas (Figura 2). Ou seja, o SIG é uma das ferramentas do geoprocessamento, a mais ampla delas, uma vez que pode englobar todas as demais, mas nem todo o geoprocessamento é um SIG (Carvalho et al, 2000).

Figura 2: Conjunto de ferramentas do Geoprocessamento.



Fonte: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz

Segundo o Manual de Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em saúde, proposto pelo Ministério da Saúde (2007), têm-se como principais aplicações da análise espacial em saúde:

- Mapeamento de doenças (construir mapas de indicadores epidemiológicos);
- Estudos ecológicos (medir associação entre indicadores agregados);
- Saúde e ambiente (relacionar camadas de dados sobre ambiente e saúde);
- Detecção de aglomerados (identificar áreas de maior incidência);
- Processos de difusão (avaliar a evolução da distribuição espacial de doenças no tempo);
- Estudo de trajetória entre localidades (analisar redes de atenção à saúde).

A partir da análise de georreferenciamento é possível planejar ações preventivas nas áreas identificadas de maior risco e, ainda, planejar intervenções estratégicas e monitoramento seletivo nessas áreas, de forma mais eficiente, fomentando, assim, maior impacto nas mudanças do quadro epidemiológico da região.

Quando falamos sobre Vigilância em saúde é fundamental compreender qual população estamos nos referindo, que ambiente, quais processos produtivos estão presentes na construção do espaço durante um período, pois a compreensão destas dimensões ajuda na compreensão das condições socioeconômicas (AUGUSTO, 2005).

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; 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.

Briggs; Elliott (1995), sistematizaram as técnicas de análise espacial, utilizando Sistema de Informação Geográfica para áreas de saúde e ambiente, conforme o quadro 3.

Quadro 3. Técnicas de análise espacial em SIG para aplicações em saúde e ambiente, adaptado de Briggs; Elliott (1995).

TÉCNICA	DESCRIÇÃO	EXEMPLO DE APLICAÇÃO
<b>Pontos num polígono</b>	Identifica a interseção entre pontos e a área (polígono) em que eles estão	Para identificar todos os casos dentro de uma zona de exposição especificada
<b>Linhas num polígono</b>	Identifica a interseção entre linhas e a área (polígono) que elas cruzam	Para identificar fontes lineares (ex. estradas) que cruzam uma área especificada
<b>Área de influência (Buffer)</b>	Construção de zonas de largura especificada ao redor de pontos, linhas ou áreas	Para definir áreas de exposição em torno de fontes de risco (ex. usinas nucleares)
<b>Interpolação</b>	Estimação de condições em locais não amostrados	Mapeamento de superfícies de poluição
<b>Estimação de proximidade</b>	Análise de condições em determinado ponto, baseada em condições de uma vizinhança especificada	Estimativa de níveis de poluição baseada no uso do solo da região em torno
<b>Alisamento (Smoothing)</b>	Construção de uma superfície alisada (generalizada)	Mapeamento de superfícies generalizadas de exposição
<b>Sobreposição (Overlay)</b>	Combinação de um mapa com outro por sobreposição	Combinação entre mapas de densidade de poluição e população para identificar populações expostas

Fonte: Santos (1999)

Hino et al (2006) expões que os métodos para análise espacial são assim divididos:

- Visualização: onde o mapeamento de eventos de saúde é a ferramenta primária, variando desde a distribuição pontual de eventos até superposições complexas de mapas de incidência de doença os quais descrevem a distribuição de determinadas variáveis de interesse.

- Análise exploratória de dados: utilizada para descrever padrões espaciais e relação entre mapas. Algumas técnicas exploratórias terão a forma de gráficos (histogramas, scatterplots entre outros) enquanto outras serão de natureza cartográfica.

- Modelagem: utilizada quando se pretende testar formalmente uma hipótese ou estimar relações, como, por exemplo, entre a incidência de uma determinada doença e variáveis ambientais.

### 3.2.1 Mapeamento

O resultado mais usual da utilização de SIG são mapas que apresentem as informações de interesse ou o resultado de alguma análise espacial. Esses mapas, chamados de temáticos, são destinados a um tema específico que exprime conhecimentos particulares para uso geral. Os mapas temáticos, geralmente, baseiam-se em outros mapas pré-existentes, por isso para se ter um bom resultado é fundamental o conhecimento preciso das características da base cartográfica de origem e das informações que a ela serão associadas (BRASIL, 2006).

Para interpretar os mapas, portanto, deve-se conhecer os principais mecanismos envolvidos na produção do agravo (como, por exemplo, o agente infeccioso ou as substâncias químicas), as representações sociais da doença e o modo como ela é tratada pelos serviços de saúde. Interpretar um mapa de saúde não é uma tarefa fácil e exige a troca de experiências e conhecimento entre equipes multidisciplinares. Um mapa temático produzido segundo um indicador social, ambiental ou epidemiológico pode gerar diferentes padrões espaciais, isto é, formas que sugerem os processos envolvidos na relação entre populações vulneráveis e fontes de risco (BARCELOS, 2006).

A dispersão concentrada de pontos, ou de polígonos, com altas taxas em torno de um ponto (núcleo) sugere que existe uma fonte pontual única naquela região. Este padrão pode ocorrer na presença de um caso índice de determinada doença contagiosa. Quando os eventos de saúde estão concentrados em torno de uma fila, o desenho pode indicar um padrão linear de distribuição. Este é o padrão esperado para fontes de risco em forma de linha, como uma estrada ou uma linha de transmissão de energia. Existe também um padrão espacial que podemos considerar como um mosaico. Ele é caracterizado por apresentar diversos focos, ao redor dos quais se concentram as maiores incidências de agravos à saúde. Esse é o padrão mais comumente encontrado nos mapas que são produzidos a partir de indicadores epidemiológicos. Em diversas situações, não existe uma fonte única de riscos e, portanto, é comum que se encontre uma dispersão de focos onde se concentram os agravos à saúde, em torno de alguns núcleos (BARCELOS, 2006).

### 3.2.2 Tipos de dados

Da mesma forma que o SIG tem diferentes funções dependendo do tipo de dado, algumas técnicas estatísticas são mais apropriadas para um ou outro tipo de dado. Basicamente, são dois tipos que utilizamos: (A) dados que são atributos de pontos, ou (B) dados atributos de áreas (BRASIL, 2006).

#### A– Pontos

O tipo mais simples é o dado de ponto. Nesse caso temos a localização pontual (coordenadas) de algum evento, o mais comum é o da residência de um caso de doença. É importante observar o que é aleatório, ou seja, o que será analisado estatisticamente, e a localização. A pergunta associada a esse tipo de dado é sempre o ONDE, mesmo quando outras co-variáveis do indivíduo são medidas.

#### B – Áreas

Outro tipo de dado é o proveniente de áreas geográficas com limites definidos, usualmente divisões político-administrativas. São as contagens de casos ou óbitos de alguma doença ou os indicadores provenientes do censo demográfico. É importante observar a escala em que esses dados são coletados e analisados. Em geral, quanto maior a área geográfica, mais misturada é a população onde ocorre o processo em estudo. Municípios, muito frequentemente, são compostos por diferentes populações, com diferentes características e riscos à saúde, por exemplo, englobando populações rurais e urbanas, diferentes níveis sociais, acesso a serviços de saúde ou problemas ambientais. No outro extremo, os setores censitários têm população mais semelhante do ponto de vista socioeconômico e demográfico. Ou seja, a capacidade de diferenciar geograficamente regiões diminui com o tamanho da área e respectiva população residente.

### 3.2.3 Estimativa de Kernel

Dentre os procedimentos para estimar densidade de eventos, a estimativa Kernel é a mais conhecida e a mais utilizada, desempenhando um papel importante no contexto epidemiológico (GATRELL et al, 1996) para identificar a concentração de casos. A estimativa Kernel é uma técnica de interpolação exploratória que gera uma superfície de densidade para a identificação visual de “áreas quentes”. Entende-se a ocorrência de uma área quente como uma concentração de eventos que indica de alguma forma a aglomeração em uma distribuição

espacial. É uma técnica estatística, de interpolação, não paramétrica, em que uma distribuição de pontos ou eventos é transformada numa “superfície contínua de risco” para a sua ocorrência. Esse procedimento permite filtrar a variabilidade de um conjunto de dados, sem, no entanto, alterar de forma essencial as suas características locais (BAILEY; GATRELL, 1995). O estimador Kernel não é um método de detecção de aglomerados por si, mas, um método para explorar e mostrar o padrão de pontos de dados em saúde, e é útil a partir do momento em que gera uma superfície contínua a partir de dados pontuais (CROMLEY ; MCLAFFERTY, 2002). O estimador Kernel produz uma superfície contínua, com densidades calculadas em todas as localizações, desta forma, o investigador não precisa definir de forma arbitrária onde “cortar” a “área quente”, isto é, uma densidade a partir da qual se considera que os pontos formam um aglomerado (Levine, 2002). Contudo, é importante ressaltar que a interpretação dos resultados obtidos mediante a análise Kernel é subjetiva e depende do conhecimento prévio da área de estudo. A técnica apresenta, como uma das maiores vantagens, a rápida visualização de áreas que merecem atenção, além de não ser afetada por divisões político-administrativas. Portanto o estimador de intensidade é uma boa alternativa para se avaliar o comportamento dos padrões de pontos em uma determinada área de estudo, sendo considerado muito útil para fornecer uma visão geral da distribuição de primeira ordem dos eventos (Carvalho e Câmara, 2002).

### 3.2.4 Estatística Espacial

Denomina-se estatística espacial o ramo da estatística que permite analisar a localização espacial de eventos. Ou seja, além de identificar, localizar e visualizar a ocorrência de fenômenos que se materializam no espaço, tarefas possibilitadas pelo uso dos SIG, utilizando-se a estatística espacial é possível modelar a ocorrência destes fenômenos, incorporando, por exemplo, os fatores determinantes, a estrutura de distribuição espacial ou a identificação de padrões (BRASIL, 2007).

Um “cluster” espacial é: qualquer agregado de eventos que não seja meramente casual, cuja identificação é foco de pesquisas na área de estatística espacial. Estes aglomerados podem ser causados por diferentes fatores, tais como agentes infecciosos, contaminação ambiental localizada, efeitos colaterais de tratamentos, cada problema destes com peculiaridades e técnicas particulares (BRASIL, 2007).

### 3.2.5 Geoprocessamento na área da saúde

Pesquisas utilizando o geoprocessamento têm gerado resultados interessantes no que tange à descoberta dos focos da hanseníase que têm sido trabalhadas a partir de políticas de controle, bem como, criando subsídios e dados concretos para um estudo epidemiológico, auxiliando no entendimento da instalação da doença em determinada localidade.

O uso do geoprocessamento também pode permitir uma análise histórica da demanda do atendimento nos serviços de saúde em áreas endêmicas da doença, assim como estudado por Lapa et al (2001), que constatou que, após a municipalização, houve um aumento da detecção e de tratamento da hanseníase pelo município, otimizando, assim, o atendimento das unidades de saúde e produzindo importantes alterações nos indicadores epidemiológicos e operacionais. Esses estudos sustentam cientificamente o direcionamento das ações em vigilância e saúde. Ainda nesse contexto, Sakamuri et al (2009) realizou estudo sobre epidemiologia molecular utilizando Polymerase Chain Reaction (PCR) em espécimes clínicos de pacientes com hanseníase, e demonstrou a distribuição geográfica e a frequência das variações genéticas do bacilo em cada um dos locais estudados.

Estudos sobre doenças endêmicas, como a hanseníase têm utilizado a ferramenta do geoprocessamento para explicar as possíveis interferências da transmissibilidade e da endemia. Cury et al (2012) encontraram relação da doença com fatores sócioeconômicos, mas não com densidade populacional, como aventado até então. Outras investigações analisaram a distribuição espacial da doença em estudos descritivos e transversais, com a intenção de compreender a ocorrência geográfica da endemia e de propor ações de vigilância (AMARAL, 2008; GAUY, 2007). Por sua vez, Opromolla et al (2005) verificou a distribuição das taxas médias de detecção da hanseníase no estado de São Paulo e identificou discreto declínio nos maiores percentuais encontrados nas regiões oeste e noroeste do estado no período compreendido entre os anos de 1991 e 2002. De forma subsequente a esse estudo, Rodrigues-Junior et al (2008) analisou o período compreendido entre os anos de 2004 e 2006 e confirmou o declínio da endemia para a maioria das regiões do estado de São Paulo, enquanto que, para a análise espacial, constatou que os coeficientes referentes ao norte do estado são altos.

Mercaroni (2003), avaliou a distribuição geográfica da hanseníase na zona urbana do Município de Fernandópolis/SP, entre 1997 e 2002, e utilizou o georreferenciamento por setores censitários, encontrou setores com coeficiente de detecção médio de 18,47 casos por 10.000 habitantes e vários setores com detecção igual a zero, demonstrando a desigualdade da

distribuição da doença e a ocorrência de aglomerados de casos. Ainda nesse trabalho, observou que o comportamento do coeficiente médio de detecção da hanseníase é diretamente proporcional ao índice de carência social (ICS). Utilizando o geoprocessamento foi possível identificar as áreas de alto, médio e baixo risco de adoecimento, sendo a área com maior risco considerada prioritária para o desenvolvimento de ações pelos técnicos do município.

Penna et al (2009), em 2009, realizaram análise da distribuição espacial da hanseníase no Brasil e verificaram aumento das taxas de detecção em algumas áreas (*clusters*) e, segundo os autores, isso poderia ser explicado pela melhoria do acesso aos serviços de assistência primária à saúde, ocorrido no mesmo período.

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, que 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.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS:**

### **4.1 Tipo de estudo**

Trata-se de um estudo ecológico, coletivo, observacional e retrospectivo, tendo como unidade de análise a ex-colônia de hansenianos, atualmente denominada de Vila de Santo Antônio do Prata e a Vila de São Jorge, localizada no Km 18, que fica subjacente à ex-colônia, localizada no Município de Igarapé-Açu, no Estado do Pará, Região Norte do Brasil. Foi analisado o padrão temporal e espacial da hanseníase, a partir da detecção de casos novos disponíveis no SINAN e arquivos de serviço de saúde locais.

### **4.2 Ambiente da pesquisa**

Vila de Santo Antônio do Prata e a Vila de São Jorge, localizada no Km 18. A malha digital da região foi obtida no *site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE; <http://www.ibge.gov.br>), assim como a população da Vila de Santo Antônio do Prata e Vila de São Jorge a partir dos setores censitários do *Censo Demográfico* de 2000, por meio de operações entre camadas em Sistema de Informação Geográfica.

### **4.3 População de estudo:**

Todos os casos novos de hanseníase diagnosticados entre 2003 e 2013, que residem na vila de Santo Antônio do Prata e Vila de São Jorge.

### **4.4 Coleta de dados:**

Foi realizado a aquisição dos dados secundários de domínio público e restrito, que no âmbito do desenvolvimento deste projeto, foram bases de dados cartográficas e populacionais, Censo 2010 – SIRGAS 2000, ambas disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, bases de dados epidemiológicos relacionados à associação da hanseníase fornecida pelo SINAN - DATASUS, imagens do satélite Spot – 5; órbita/ponto 132/546, de 26 de Junho de 2010, adquirida pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA.

Os dados dos casos notificados e confirmados de hanseníase foram coletados junto ao SINAN (ANEXO A) e ao Livro de registro de casos novos do Município e disponibilizadas

pelo Programa de Controle de Hanseníase, da Secretaria Municipal de Saúde do Município de Igarapé-Açu, para o período de 2003 a 2013. Em seguida foi criada uma planilha em base Excel (2013), constando as iniciais do nome do paciente, sexo, idade, forma clínica segundo a classificação de Madri, classificação operacional, grau de incapacidade, tipo de alta, endereço (tipo de via, logradouro, número, bairro e ponto de referência) e coordenadas geográficas (APÊNDICE A).

Foi realizada a depuração dos dados obtidos, no sentido de retirar possíveis fatores causadores de vieses, este processo consistiu da retirada de redundâncias e incompletudes a partir da utilização do programa Microsoft Excel 2013. Este processo de depuração objetivou na criação de um modelo e desenvolvimento de um Banco de Dados Geográfico (BDGeo).

#### **4.5 Fatores de inclusão e exclusão**

Para a realização da estatística clássica foram incluídos todos os casos notificados e confirmados de hanseníase no SINAN e/ou no Livro de registro de casos novos do Município, residentes na Vila de Santo Antônio do Prata e na Vila de São Jorge no período de 2003 a 2013. Foram excluídos pacientes fora do período da pesquisa.

Para a estatística espacial foram incluídos todos os casos notificados e confirmados de hanseníase no SINAN e/ou no Livro de registro de casos novos do Município, residentes na Vila de Santo Antônio do Prata no período de 2003 a 2013 e que apresentassem dados consistentes para serem georreferenciados, como por exemplo com endereço claro e correto, possível de ser encontrado. Optou-se por não aplicar a análise espacial na Vila de São Jorge, devido à dificuldade de acesso à área, como por exemplo pontes quebradas, e uma concentração bem menor de casos, levando em consideração a grande extensão da mesma. Para a análise espacial também foram excluídos os casos em que não foi possível georreferenciar, como endereços inconsistentes ou mudança de domicílios.

#### **4.6 Casuística**

Após a depuração dos dados, obteve-se um total de 226 pacientes para a análise da estatística clássica, distribuídos na Vila de Santo Antônio do Prata e Vila de São Jorge. Já para a estatística espacial obteve-se um total de 183 pacientes, que teve como unidade de análise apenas Vila de Santo Antônio do Prata.

#### 4.7 Estatística clássica

Os dados coletados foram estruturados em um banco de dados no programa Microsoft Excel 2013, no qual também foram confeccionadas tabelas e gráficos para representação dos dados. Posteriormente foram analisados no programa Bioestat 5.0 para a geração de resultados estatísticos que comprovassem a associação de variáveis pertinentes ao estudo, considerando o intervalo de confiança (IC) 95% e nível  $\alpha$  5% ( $p\text{-valor} \leq 0,05$ ), isto é, um achado será considerado estatisticamente significativo se valor de “p” for menor ou igual a 0,05 e será considerado sem significância estatística se esse valor de “p” for maior que 0,05. Para a confirmação da hipótese de nulidade ( $H_0$ ) considerou-se  $p > 0,05$  e para a rejeição,  $p \leq 0,05$ . Tendo-se a hipótese de nulidade aceita, significa dizer que as variáveis envolvidas no teste não estão associadas, ou seja, não exercem nenhuma influência uma sobre a outra. Caso a hipótese de nulidade seja rejeitada, opta-se pela hipótese alternativa ( $H_1$ ), a qual afirmará que as variáveis estão relacionadas entre si.

O teste G e o teste Qui-quadrado foram utilizados nas comparações de  $n$  amostras independentes, cujas proporções observadas nas diversas modalidades estão dispostas em tabelas de contigência  $l \times c$ , onde se determinou as proporções observadas nas diferentes categorias e se estas tinham alguma associação. Foram aplicados quando relacionou-se o gênero e a faixa etária com a forma clínica, classificação operacional e grau de incapacidade

Para a estimação de quanto as variáveis gênero e idade contribuíram para a ocorrência de determinado desfecho clínico (forma clínica, classificação operacional e grau de incapacidade), utilizou-se como análise bi-variada de medida de associação o *Odds Ratio* (OR). Para os casos em que se obteve-se um  $OR > 1$  significou afirmar que a variável independente que está sendo analisada foi um fator de risco para a variável dependente (desfecho clínico). Quando o valor de OR foi  $< 1$ , afirma-se que a variável em estudo foi um fator de proteção para o desfecho clínico analisado.

Para a análise de tendência da detecção geral de casos de hanseníase foram utilizados modelos de regressão polinomial para séries temporais. As variáveis dependentes (Y) para cada análise foram os logaritmos das taxas anuais de detecção geral da hanseníase e as variáveis independentes foram os anos calendário do período.

A análise inicial incluiu a elaboração dos diagramas de dispersão gerados pelo programa Bio Estat 5.0, entre as taxas anuais de detecção observadas (Y) e os anos do período, para definir associação entre as variáveis dependentes e independentes, se a relação é positiva ou negativa.

Em seguida foi realizada a modelagem, testando-se os modelos de regressão polinomial linear de primeira, segunda e de terceira ordens, representados pelas seguintes equações matemáticas:

i)  $\log Y = \beta_0 + \beta_1 X$ ;

ii)  $\log Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2$ ;

iii)  $\log Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3$ ;

em que  $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  e  $\beta_3$  são os coeficientes de regressão, sendo que  $\beta_0$  representa o coeficiente médio do período e os demais os incrementos médios anuais. O modelo polinomial tem como objetivo encontrar a equação de regressão que melhor descreve a relação existente entre a variável independente (X) e a variável dependente (Y).

A escolha do modelo que apresentou melhor ajuste foi baseada na análise do diagrama de dispersão através do ajustamento de curvas, no valor do coeficiente de determinação  $R^2$  (quanto mais próximo de 1, mais ajustado encontra-se o modelo. A significância estatística da tendência foi admitida quando o modelo obteve probabilidade máxima de erro de 5% ( $p < 0,05$ ).

#### **4.8 Técnicas de georreferenciamento**

Foi criada uma planilha em base Excel (2013), constando os dados coletado. Munidos de planta cadastral do município de Igarapé-Açu e das planilhas criadas, os endereços dos pacientes registrados foram georreferenciados utilizando um aparelho receptor GPS (76 CSx-Garmin).

##### **4.8.1 Arruamento e delimitação da área de estudo**

Consistiu na representação da malha das vias, ruas travessas, passagens, cruzamentos entre outros, de determinada área a ser georreferenciada. Foi realizado em toda a extensão da Vila de Santo Antônio do Prata, com o auxílio de um aparelho de GPS, configurado na função “*TrackMaker*”, que marcou todo o percurso realizado. A delimitação espacial das áreas de interesse (Vila de Santo Antônio do Prata e Vila São Jorge) foi realizada através da marcação de pontos extremos. Após isso, esses pontos foram interligados e obteve-se assim um polígono, o qual teve como seus limites a área que foi analisada.

#### 4.8.2 Marcação dos casos

Uma vez realizado o arruamento da área em questão, munido da planilha de casos de pacientes, obtida no SINAM e Livro de registro de casos novos do Município, e com o auxílio de agentes comunitários de saúde (ACS), foi realizado a marcação dos pontos caso a caso, com o uso do aparelho de GPS. Os pontos foram coletados e marcados em frente a residência do paciente, sem qualquer contato com o mesmo, e as coordenadas foram anotadas manualmente em uma planilha para depois serem repassadas para o meio digital. Em situações em que na mesma residência tinham-se dois ou mais casos de hanseníase no período estudado, os pontos foram marcados de acordo com o número de casos, com as mesmas coordenadas se repetindo, para que não houvesse prejuízo às análises de densidade dos casos.

#### 4.8.3 Delimitação de microáreas

A fim de se criar unidades menores de comparação dentro da área de estudo, com o intuito de verificar se determinada área menor apresenta um risco maior em relação a alguma outra para a transmissão da hanseníase, foram criadas microáreas de acordo com a área de atuação de cada ACS. Cada microárea foi delimitada com o auxílio do ACS da respectiva microárea, em que foram marcados seus pontos extremos e depois interligados, fechando polígonos menores. Dessa forma, foram criadas as bases cartográficas de sete micro áreas de assistência dos ACS's da Vila de Santo Antônio do Prata – PA, (Micro Área 1: Descoberta por ACS), (Micro Área 2: ACS Josué), (Micro Área 3: ACS Paula), (Micro Área 4: ACS Jucélia), (Micro Área 5: ACS Paulo), (Micro Área 6: ACS Elaine) e (Micro Área 7: ACS Jaqueline).

### **4.9 Análise Espacial**

A análise espacial foi feita a partir do banco de dados dos casos de hanseníase e da malha municipal, considerando os eventos com representação por área. Em seguida, foram manipuladas e analisadas pelos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) ArcGis 10.2 e Terra View 4.2.2. Foi realizada a construção e análise de mapa temático no período de estudo, com base na distribuição dos casos de hanseníase observados e das taxas de detecção da doença, em cada microárea delimitada por ação dos agentes comunitários de saúde.

Para encontrar o coeficiente de detecção dos casos nas áreas de atuação dos ACS's foi usado o parâmetro de endemidade utilizado pela Organização Mundial de Saúde – OMS:

$$CD = \frac{\text{Número de Casos}}{\text{Número de população}} \times 10.000$$

Com relação à análise dos valores do Coeficiente de Detecção (CD) obtidos, por área de assistência dos ACS's, assim sendo, os mesmos foram inicialmente classificados em 5 indicadores, a saber, Baixo (menor que 0,2), Médio (0,2 a 0,99), Alto (1 a 1,99), Muito Alto (2 a 3,99) e Hiperendêmico (Igual ou maior que 4). Sendo que estes indicadores foram associados a determinadas cores, em conformidade com o padrão cartográfico nacional para que se pudesse observar a sua distribuição na Vila de Santo Antônio do Prata, através da utilização de mapas coropléticos.

#### **4.10 Processamento dos dados:**

Após o georreferenciamento dos casos para o período estudado, foram obtidos padrões de densidade espaciais por meio de análise estatística espacial, segundo a técnica de alisamento Kernel, uma técnica da geoestatística utilizada para analisar o comportamento de padrões de pontos, fornecendo, por meio de interpolação, a intensidade pontual do processo em toda a região estudada. A estimativa de Kernel foi utilizada na análise de distribuição espacial dos casos do estudo, em que levou-se em consideração os centróides (centro geográfico) das microrregiões. Mapas de Kernel foram gerados com o objetivo de identificar áreas de maior concentração dos casos de hanseníase. Os mapas elaborados evidenciam as “áreas quentes” para cada indicador analisado, que correspondem aos maiores valores, ou seja, às piores medidas. O cálculo da densidade de casos (número de casos por área) é um método de análise que produz uma superfície de probabilidades onde as áreas com casos mais próximos apresentam maior risco, cujo denominador utilizado para a taxa é a densidade de pessoas (habitantes por área, ou simplesmente a densidade demográfica).

Na sequência foi aplicada a técnica da Geoestatística Moran, para identificar se houve uma correlação espacial entre as áreas onde contém casos e áreas que contém casos multibacilares. Foram encontrados o p-valor e o índice de Moran. O índice I de Moran, na maioria dos casos, varia de -1 a +1, sendo que, quando não há correlação espacial, seu valor se aproxima de zero. Se positivo, há uma correlação direta e se negativo, uma correlação inversa.

Para a obtenção dos mapas temáticos, os dados foram geocodificados com auxílio do *software* Arcgis 10.2. Foi utilizada a base cartográfica digitalizada e georeferenciada da região estudada.

#### **4.11 Aspectos éticos**

O projeto foi submetido na Plataforma Brasil, o qual foi apreciado e aprovado sem restrições pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Núcleo de Medicina Tropical/UFPA. Estando de acordo com os padrões bioéticos estabelecidos nas Normas de Pesquisa envolvendo seres humanos Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, obedecendo os princípios da autonomia, não maleficência, beneficência e justiça visando a assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica e aos sujeitos da pesquisa.

## 5 RESULTADOS

O coeficiente de detecção geral de casos novos da hanseníase apresentou variações importantes durante o período da pesquisa. No Pará, ocorreu uma diminuição gradativa no coeficiente de detecção de 9.29 para 5.0, ainda assim, identificou-se uma situação de hiperendemicidade em todos os anos do estudo. Durante a maior parte do período do estudo, verificou-se altas taxas de detecção de casos novos da hanseníase no município de Igarapé-Açu, com oscilações durante este período, apresentando um coeficiente de detecção hiperendêmico no período de 2003 a 2009, com exceção do ano de 2004, em que observou-se um coeficiente de detecção muito alto (3.7casos/10.000hab.). Já a partir de 2010, o município deixou a situação de hiperendêmico para uma condição de coeficiente muito alto, o que se observou até o ano de 2013, com exceção de 2012, em que observou-se uma redução maior ainda, assumindo a condição de coeficiente alto, com 1.10 casos/10.000 hab (Tabela 1).

**TABELA 1-** Coeficientes de detecção de casos novos da hanseníase no Brasil, Região Norte, Pará e no município de Igarapé-Açu, no período de 2003-2013.

Período (Ano)	Coeficiente de detecção geral da hanseníase/10.000hab			
	Brasil	Região Norte	Pará	Igarapé-Açu
<b>2003</b>	2.94	7.80	9.29	16.19
<b>2004</b>	2.82	7.47	9.03	3.70
<b>2005</b>	2.69	6.60	7.78	12.08
<b>2006</b>	2.34	6.11	6.55	5.25
<b>2007</b>	2.12	5.43	6.19	5.62
<b>2008</b>	2.06	5.47	6.22	6.57
<b>2009</b>	1.96	4.99	5.57	4.54
<b>2010</b>	1.82	4.27	4.69	3.35
<b>2011</b>	1.77	4.27	5.11	3.87
<b>2012</b>	1.72	4.22	5.00	1.10
<b>2013</b>	1.54			2.17

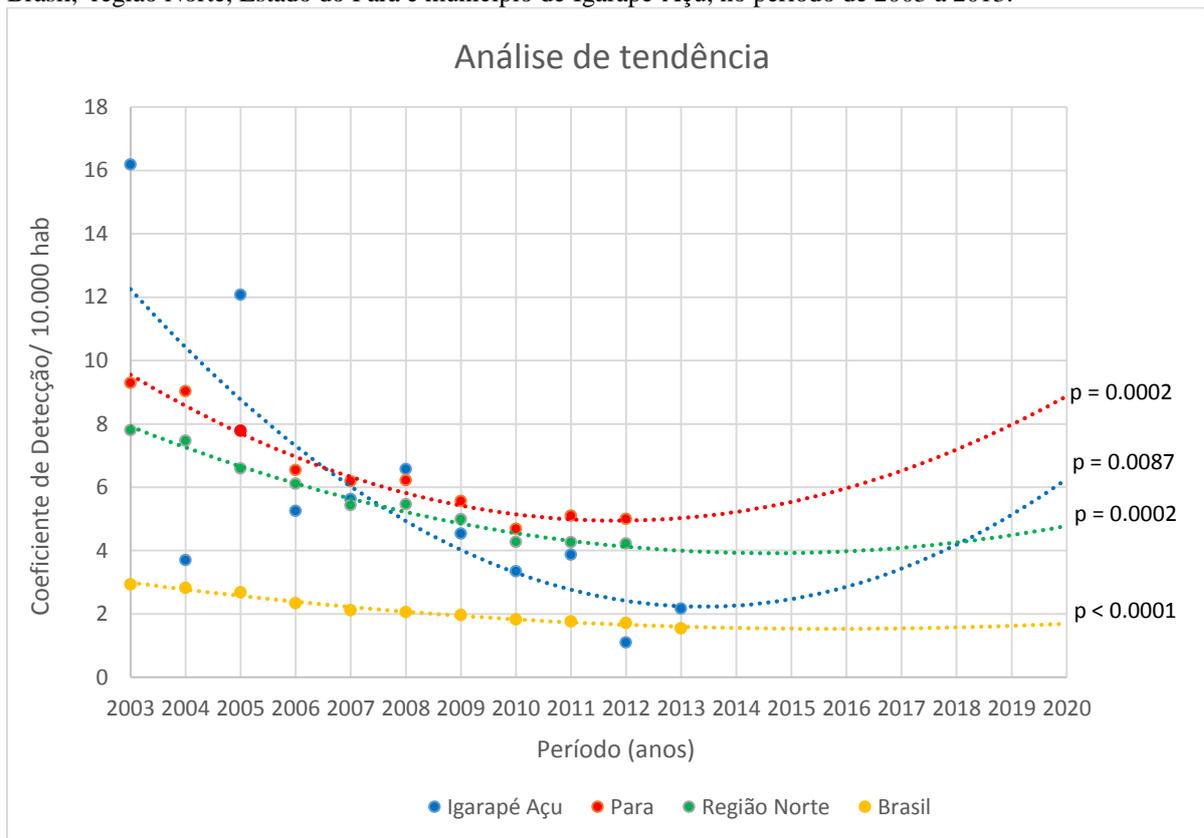
**FONTE:** DATASUS/MS - Sistema Nacional de Agravos de Notificação – SINAN, 2013

A análise de tendência mostrada na figura 3, constatou que houve uma redução no coeficiente de detecção anual no Brasil, entretanto ainda apresentando um índice alto. A região Norte e o estado do Pará apresentaram redução do índice, porém ainda com níveis hiperendêmicos na detecção dos casos. No município de Igarapé-Açu pôde-se observar uma redução do coeficiente de detecção ao longo dos anos estudados, saindo da condição de

hiperêndemico ( $> 4$  casos/10.000 hab) no início da observação, para uma condição de índice muito alto (2-3.99 casos/10.000 hab) ao final, porém identificou-se três momentos em que o coeficiente de detecção de casos novos no município superou os índices do estado do Pará e da região Norte, com 16.19 em 2003, 12.08 em 2005 e 6.57 em 2008.

As estimativas dos coeficientes de detecção de casos novos para hanseníase no Brasil, na região Norte, no estado do Pará e no município de Igarapé-Açu estão expostas na Figura 3.

**Figura 3-** Evolução dos coeficientes de detecção de casos novos da hanseníase, com a análise de tendência no Brasil, região Norte, Estado do Pará e município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013.



Fonte: DATASUS/MS/2014

Na presente série histórica, a maioria foi diagnosticada nos anos 2003 (55 casos), 2005 (44 casos) e 2008 (23 casos), correspondendo a um pouco mais da metade do total de casos diagnosticados no período do estudo (53,5%). Observou-se uma frequência de distribuição semelhante conforme o gênero, com 51.8% pertencente ao gênero masculino e 48.2% ao gênero feminino. Até o ano de 2008 houve uma alternância no predomínio dos casos entre homens e mulheres. Já a partir de 2009, observou-se uma predominância do gênero masculino, chegando a corresponder a aproximadamente 3/4 dos casos neste período (Tabela 2).

**Tabela 2-** Distribuição dos casos de hanseníase de acordo com o gênero no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013

Período (anos)	Gênero				Total	
	Masculino		Feminino		N	%
	n	%	n	%		
<b>2003</b>	26	47.3	29	52.7	55	24.3
<b>2004</b>	8	61.5	5	38.5	13	5.8
<b>2005</b>	14	32.6	29	67.4	43	19.0
<b>2006</b>	9	47.4	10	52.6	19	8.4
<b>2007</b>	12	63.2	7	36.8	19	8.4
<b>2008</b>	10	43.5	13	56.5	23	10.2
<b>2009</b>	12	75.0	4	25.0	16	7.1
<b>2010</b>	9	75.0	3	25.0	12	5.3
<b>2011</b>	8	57.1	6	42.9	14	6.2
<b>2012</b>	3	75.0	1	25.0	4	1.8
<b>2013</b>	6	75.0	2	25.0	8	3.5
<b>Total</b>	117	51.8	109	48.2	226	100.0

FONTE: Protocolo de pesquisa

Com relação à faixa etária, identificou-se a faixa de 15 a 60 anos como a majoritária, com 72,1% dos casos, estando sempre como faixa predominante ao longo do período estudado, exceto no ano de 2013, em que a faixa predominante foi em menores de 15 anos (50%). A média da idade foi de  $35 \pm 19.2$  anos, com idade mínima e máxima de 6 e 87 anos, respectivamente. Os extremos de idade corresponderam a 27.9% dos casos, sendo 16.8% em menores de 15 anos e 11,1% em maiores de 60 anos.

**Tabela 3-** Distribuição dos casos de hanseníase de acordo com a idade no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013

Período	Idade (anos)					
	< 15 anos		15 a 60 anos		> 60 anos	
	n	%	n	%	N	%
<b>2003</b>	5	9.1	48	87.3	2	3.6
<b>2004</b>	3	23.1	10	76.9	0	0.0
<b>2005</b>	9	20.9	30	69.8	4	9.3
<b>2006</b>	4	21.1	14	73.7	1	5.3
<b>2007</b>	3	15.8	12	63.2	4	21.1
<b>2008</b>	3	13.0	12	52.2	8	34.8
<b>2009</b>	1	6.3	14	87.5	1	6.3
<b>2010</b>	1	8.3	10	83.3	1	8.3
<b>2011</b>	5	35.7	6	42.9	3	21.4
<b>2012</b>	0	0.0	4	100.0	0	0.0
<b>2013</b>	4	50.0	3	37.5	1	12.5
<b>Total</b>	38	16.8	163	72.1	25	11.1

FONTE: Protocolo de pesquisa

A tabela 4 mostra a distribuição dos casos conforme a forma clínica da hanseníase de acordo com a Classificação de Madrid, onde evidenciou-se uma predominância da forma dimorfa, com 42.5% do total de casos, seguida das formas indeterminada (23.9%) e virchowiana (21.2%). A menor frequência observada foi na forma tuberculóide, com apenas 12.4% dos casos. Observou-se um aumento na frequência relativa dos casos na forma dimorfa a partir de 2010, que variou de 33.3 a 87.5%, enquanto que na forma virchowiana verificou-se uma redução na ocorrência dos casos a partir de 2008, variando de 14.3 a 0%.

**Tabela 4-** Distribuição dos casos de hanseníase de acordo com Forma Clínica (Madrid) no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013

Período (Ano)	Forma Clínica							
	Indeterminada		Tuberculóide		Dimorfa		Virchowiana	
	n	%	n	%	n	%	N	%
<b>2003</b>	16	29.1	5	9.1	25	45.5	9	18.4
<b>2004</b>	2	15.4	3	23.1	4	30.8	4	8.2
<b>2005</b>	10	23.3	7	16.3	23	53.5	3	6.1
<b>2006</b>	4	21.1	1	5.3	6	31.6	8	16.3
<b>2007</b>	4	21.1	1	5.3	9	47.4	5	10.2
<b>2008</b>	4	17.4	4	17.4	8	34.8	7	14.3
<b>2009</b>	6	37.5	3	18.8	2	12.5	5	10.2
<b>2010</b>	2	16.7	3	25.0	4	33.3	3	6.1
<b>2011</b>	5	35.7	1	7.1	5	35.7	3	6.1
<b>2012</b>	0	0.0	0	0.0	3	75.0	1	2.0
<b>2013</b>	1	12.5	0	0.0	7	87.5	0	0.0
<b>Total</b>	54	23.9	28	12.4	96	42.5	48	21.2

FONTE: Protocolo de pesquisa

Segundo a classificação operacional proposta pelo Ministério da Saúde, a forma multibacilar predominou sobre os paucibacilares no total dos casos, com 63.7 e 36.3% respectivamente. Durante o período do estudo a forma multibacilar predominou na maioria dos anos estudados, sendo superada pela forma paucibacilar apenas no ano de 2008, em que evidenciou-se 34.8% de casos multibacilares e 65.2% de casos paucibacilares (Tabela 5).

**Tabela 5-** Distribuição dos casos de hanseníase de acordo com a Classificação Operacional no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013

Período	Classificação Operacional			
	Paucibacilar		Multibacilar	
	n	%	n	%
<b>2003</b>	21	38.2	34	61.8
<b>2004</b>	5	38.5	8	61.5
<b>2005</b>	17	39.5	26	60.5
<b>2006</b>	5	26.3	14	73.7
<b>2007</b>	5	26.3	14	73.7
<b>2008</b>	8	34.8	15	65.2
<b>2009</b>	9	56.3	7	43.8
<b>2010</b>	5	41.7	7	58.3
<b>2011</b>	6	42.9	8	57.1
<b>2012</b>	0	0.0	4	100.0
<b>2013</b>	1	12.5	7	87.5
<b>Total</b>	82	36.3	144	63.7

FONTE: Protocolo de pesquisa

A distribuição dos pacientes de acordo com o grau de incapacidade, demonstrou que a maioria dos casos apresentou grau zero de incapacidade (70.8%), seguido do grau I (17.3%) e grau II (11.9%) do total de casos. Verifica-se que o grau zero foi predominante em todos os anos, com uma tendência a um aumento com o avançar dos anos. Paralelo a este aumento, observou-se uma tendência à redução do grau II ao longo dos anos (Tabela 6).

**Tabela 6-** Distribuição dos casos de hanseníase de acordo com o grau de incapacidade no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013

Período (Ano)	Grau de Incapacidade					
	Grau 0		Grau I		Grau II	
	n	%	n	%	n	%
<b>2003</b>	26	47.3	15	27.3	14	25.5
<b>2004</b>	7	53.8	5	38.5	1	7.7
<b>2005</b>	32	74.4	9	20.9	2	4.7
<b>2006</b>	17	89.5	0	0.0	2	10.5
<b>2007</b>	11	57.9	4	21.1	4	21.1
<b>2008</b>	22	95.7	1	4.3	0	0.0
<b>2009</b>	15	93.8	0	0.0	1	6.3
<b>2010</b>	9	75.0	3	25.0	0	0.0
<b>2011</b>	10	71.4	1	7.1	3	21.4
<b>2012</b>	3	75.0	1	25.0	0	0.0
<b>2013</b>	8	100.0	0	0.0	0	0.0
<b>Total</b>	160	70.8	39	17.3	27	11.9

FONTE: Protocolo de pesquisa

A alta por cura foi a mais frequente, com 76.1% dos casos. Houve um abandono de tratamento 12.8% dos casos e transferência para outros serviços de saúde em 8.8%. Ocorreram 5 altas por óbito ao longo do período estudado, correspondendo à apenas 2,2% do total de casos. A partir do ano de 2008, verifica-se uma tendência na redução da alta por cura e um aumento nas altas por abandono e transferência (Tabela 7).

**Tabela 7-** Distribuição dos casos de hanseníase de acordo com o motivo da alta no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013

Período	Motivo da alta							
	Cura		Abandono		Transferência		Óbito	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>2003</b>	41	74.5	7	12.7	6	10.9	1	1.8
<b>2004</b>	11	84.6	1	7.7	1	7.7	0	0.0
<b>2005</b>	35	81.4	6	14.0	1	2.3	1	2.3
<b>2006</b>	17	89.5	1	5.3	0	0.0	1	5.3
<b>2007</b>	13	68.4	5	26.3	1	5.3	0	0.0
<b>2008</b>	21	91.3	1	4.3	1	4.3	0	0.0
<b>2009</b>	13	81.3	1	6.3	2	12.5	0	0.0
<b>2010</b>	9	75.0	0	0.0	3	25.0	0	0.0
<b>2011</b>	9	64.3	3	21.4	1	7.1	1	7.1
<b>2012</b>	1	25.0	1	25.0	1	25.0	1	25.0
<b>2013</b>	2	25.0	3	37.5	3	37.5	0	0.0
<b>Total</b>	172	76.1	29	12.8	20	8.8	5	2.2

FONTE: Protocolo de pesquisa

Houve uma distribuição semelhante entre homens e mulheres, quando relacionados com a idade, havendo a predominância de casos em maiores ou igual a 15 anos em ambos sexos, com 84.6 e 81.7% no gênero masculino e feminino respectivamente, sem significância estatística (Qui-quadrado;  $p = 0.6764$ ), ou seja, a distribuição dos casos conforme a idade independe do gênero que o paciente pertence (Tabela 8)

Com relação à forma clínica, verificou-se que a forma dimorfa foi predominante em ambos sexos, com 40.2% nos homens e 45% nas mulheres. A forma clínica indeterminada teve o dobro de frequência nas mulheres (33%) em relação aos homens (15.4%). Já a forma clínica virchowiana manifestou-se aproximadamente três vezes mais nos homens (31.6%) em relação às mulheres (10.1%). Esta relação apresentou significância estatística (Qui-quadrado;  $p = 0.0002$ ), isto é, dependendo do gênero que o paciente pertença, haverá diferença na distribuição dos casos, de acordo com a forma clínica na população de estudo. A forma multibacilar predominou nos pacientes do gênero masculino (71.8%) e feminino, porém com uma frequência

menor nestas (55%). Esta relação mostrou que os pacientes da população estudada pertencentes ao gênero masculino possuem aproximadamente 2 vezes mais chance de evoluir com a forma multibacilar, em relação aos pacientes do gênero feminino (OR = 2.1; p = 0.0132) (Tabela 8).

O grau zero de incapacidade predominou em ambos gêneros, com 63.2 e 78.9% nos homens e nas mulheres respectivamente. Porém, observou-se um pouco mais que o dobro na frequência do Grau II nos homens (17.1%) em relação às mulheres (6.4%). Esta relação mostrou que os pacientes da população estudada pertencentes ao gênero masculino possuem aproximadamente 3 vezes mais chance de evoluir com o grau II de incapacidade, em relação aos pacientes do gênero feminino (OR = 3.2; p = 0.0136). Tal relação não foi significativa quando comparados com o grau I de incapacidade (Tabela 8).

**Tabela 8-** Relação do gênero com a idade, forma clínica, classificação operacional e grau de incapacidade dos pacientes com hanseníase no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013

Variáveis estudadas	Gênero				Teste Estatístico
	Masculino		Feminino		
	n	%	n	%	
<b>Idade (anos)</b>					
< 15 anos	18	15.4	20	18.3	Qui-quadrado p = 0.6764
≥ 15 anos	99	84.6	89	81.7	
Total	117	100.0	109	100.0	
<b>Forma clínica</b>					
Indeterminada	18	15.4	36	33.0	Qui-quadrado p = 0.0002
Tuberculóide	15	12.8	13	11.9	
Dimorfa	47	40.2	49	45.0	
Virchowiana	37	31.6	11	10.1	
Total	117	100.0	109	100.0	
<b>Classificação operacional</b>					
Multibacilar	84	71.8	60	55.0	Odds Ratio = 2.1 p = 0.0132
Paucibacilar	33	28.2	49	45.0	
Total	117	100.0	109	100.0	
<b>Grau de Incapacidade</b>					
0	74	63.2	86	78.9	Odds Ratio (OR)
I	23	19.7	16	14.7	OR=1.4; p= 0.2124
II	20	17.1	7	6.4	OR=3.2; p= 0,0136 IC95% = 1.3-8.3
Total	117	100.0	109	100.0	

FONTE: Protocolo de pesquisa

A tabela 9 mostra as relações da idade com a forma clínica, classificação operacional e grau de incapacidade. Verificou-se que a forma clínica indeterminada foi predominante nos pacientes menores de 15 anos (36.8%), enquanto que nos pacientes com idade a partir de 15 anos a forma clínica mais frequente foi a dimorfa (44.7%). A forma virchowiana apontou uma frequência de aproximadamente quatro vezes menor nos pacientes com idade inferior a 15 anos (5.3%), em relação aos pacientes com idade a partir dos 15 anos (24.5%). Nos pacientes menores de 15 anos, houve uma maior frequência dos casos paucibacilares (63.2%), enquanto que nos pacientes com idade a partir dos 15 anos, predominou os casos multibacilares (69.1%). Através da medida de associação *Odds Ratio*, verificou-se que os pacientes menores de 15 anos possuem 3.8 vezes mais chance de evoluírem com a forma paucibacilar, em relação aos pacientes com idade a partir dos 15 anos (OR= 3.8; p = 0.0003).

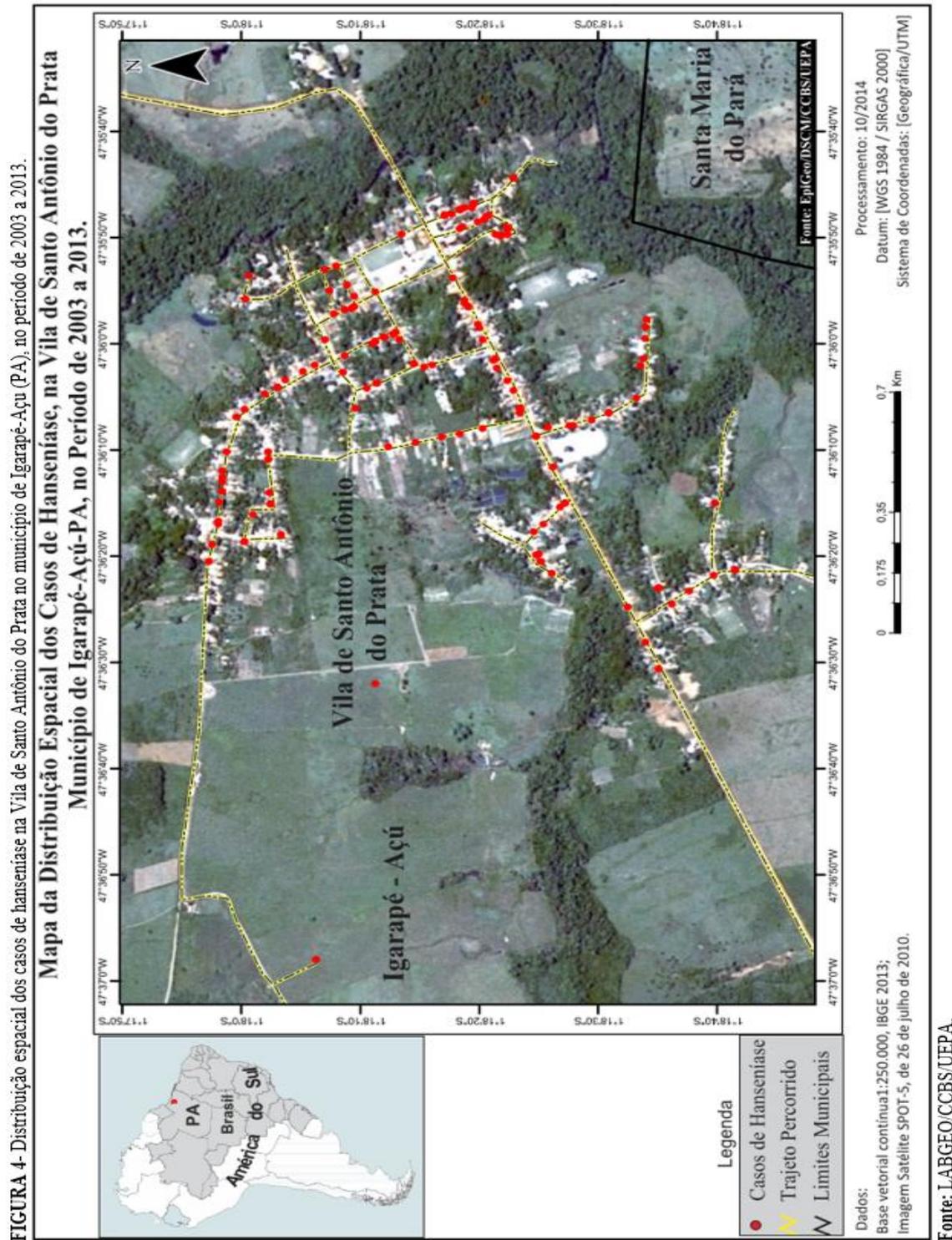
Constatou-se a predominância do grau zero de incapacidade, independentemente da idade do paciente. Não houve nenhum paciente menor de 15 anos com grau II de incapacidade, porém identificou-se nos pacientes com idade a partir dos 15 anos, que em 33.5% houve algum grau de incapacidade, destes 14.4% com grau II de incapacidade (teste G; p = 0.006)(Tabela 9).

**Tabela 9** - Relação da idade com a forma clínica, classificação operacional e grau de incapacidade dos pacientes com hanseníase no município de Igarapé-Açu, no período de 2003 a 2013

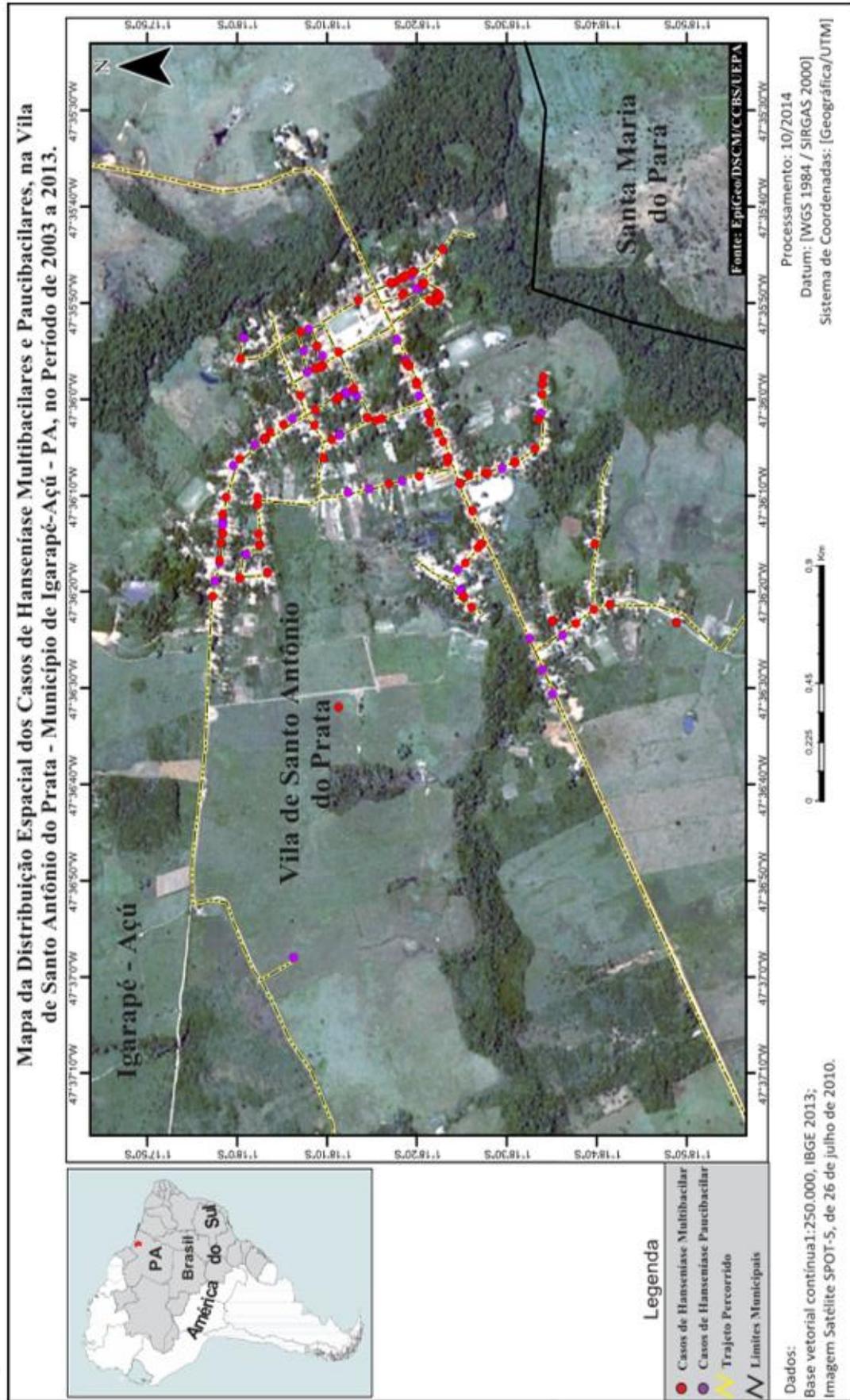
Variáveis estudadas	Idade (anos)				Teste Estatístico
	< 15 anos		≥ 15 anos		
	n	%	n	%	
<b>Forma clínica</b>					
Indeterminada	14	36.8	40	21.3	Teste G p = 0.0007
Tuberculóide	10	26.3	18	9.6	
Dimorfa	12	31.6	84	44.7	
Virchowiana	2	5.3	46	24.5	
Total	38	100.0	188	100.0	
<b>Classificação operacional</b>					
Paucibacilar	24	63.2	58	30.9	Odds Ratio = 3.8 p = 0.0003 IC95% = 1.9 - 8.0
Multibacilar	14	36.8	130	69.1	
Total	38	100.0	188	100.0	
<b>Grau de incapacidade</b>					
0	35	92.1	125	66.5	Teste G p = 0.0006
I	3	7.9	36	19.1	
II	0	0.0	27	14.4	
Total	38	100.0	188	100.0	

FONTE: Protocolo de pesquisa

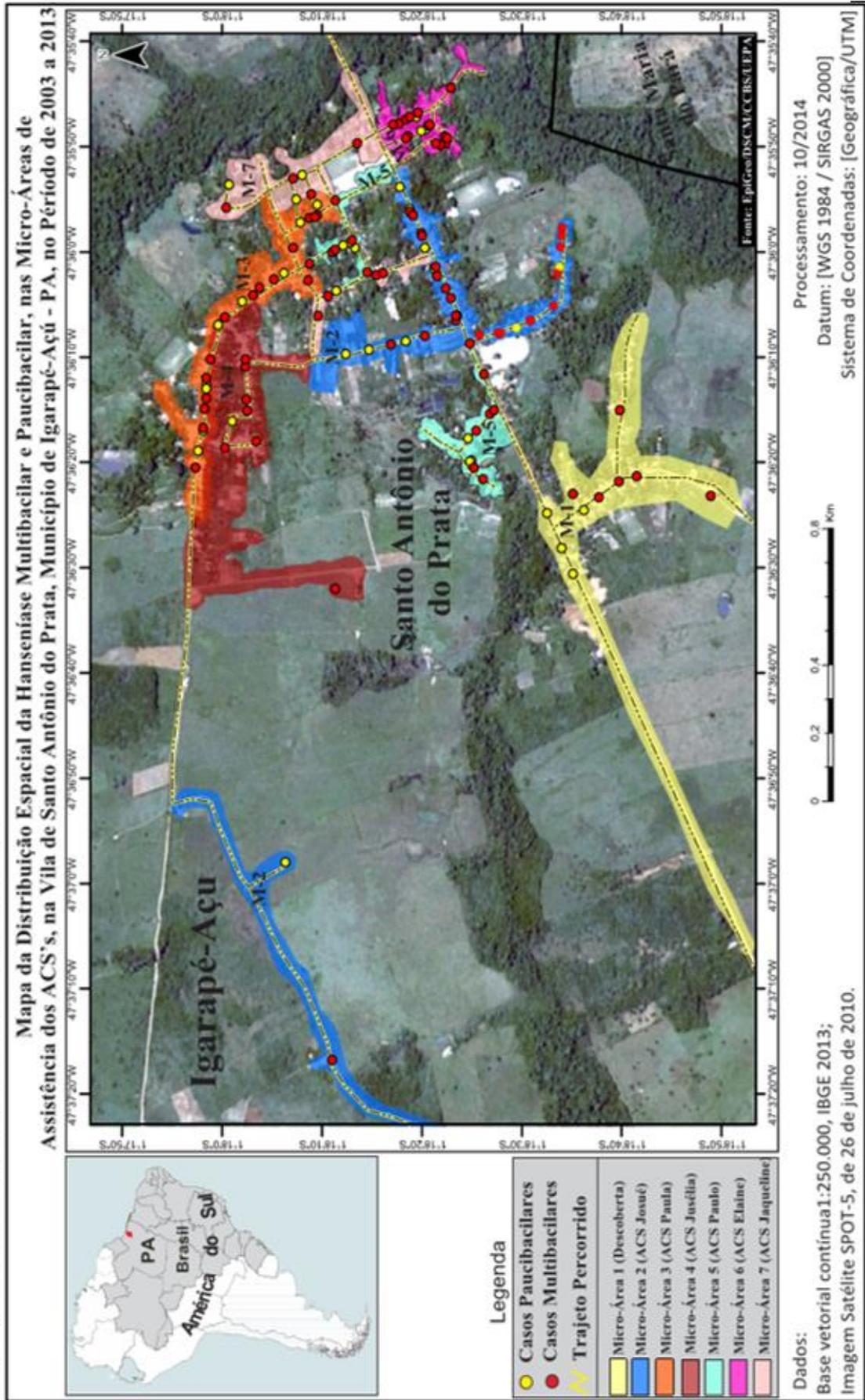
O mapa de distribuição espacial dos casos totais de hanseníase na área estudada apresenta um padrão de distribuição dos pontos tipo mosaico, apresentado diversos focos, ao redor dos quais se concentram as maiores incidências de agravos à saúde (Figura 4). Dentre esses casos, observa-se um maior número de casos multibacilares dispersos por toda a extensão da área estudada (Figura 5). Quando analisado por microáreas, no total de sete, verifica-se um número maior de casos multibacilares em todas elas (Figura 6).



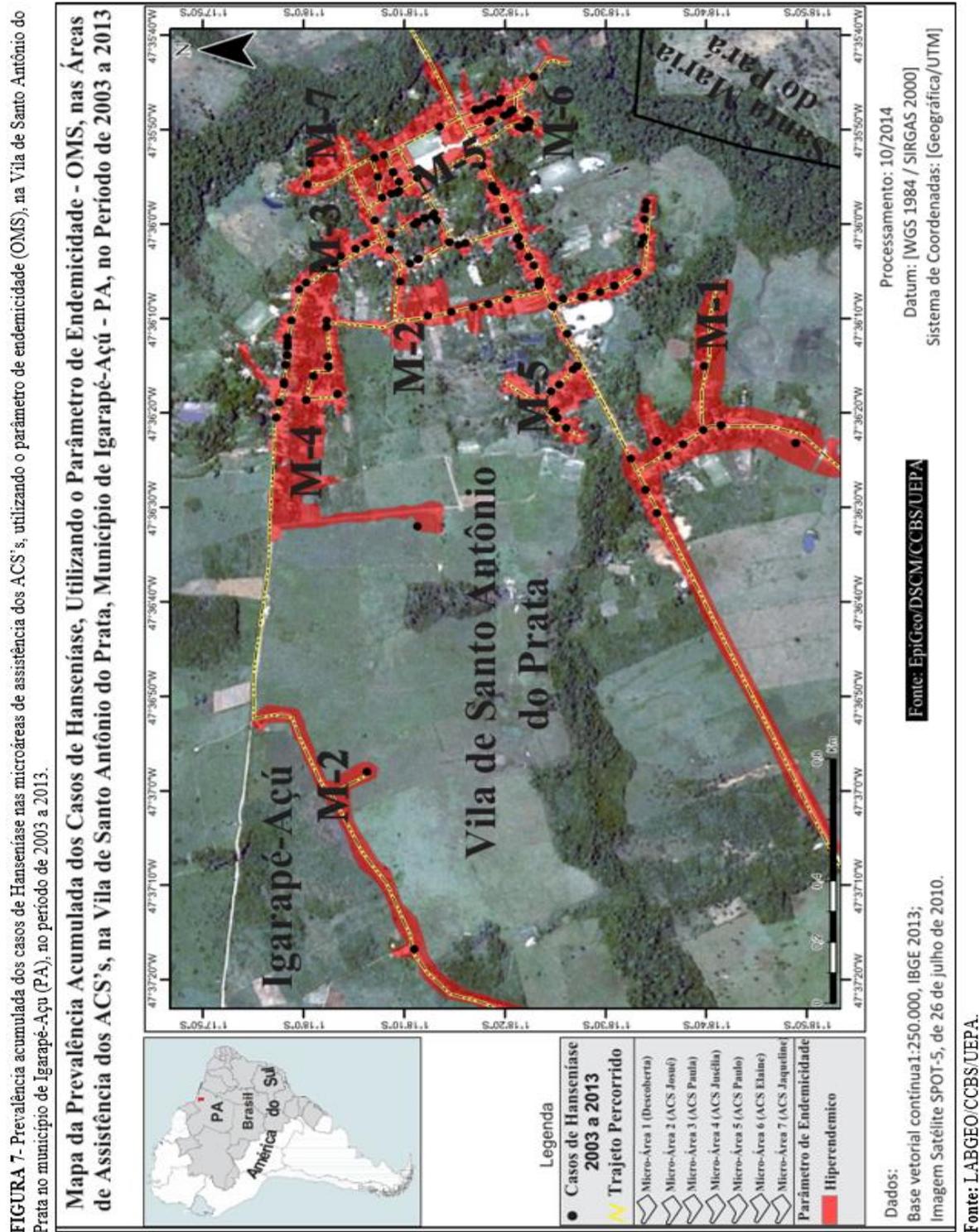
**FIGURA 5-** Distribuição espacial dos casos de hanseníase de acordo com a classificação operacional na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu (PA), no período de 2003 a 2013.



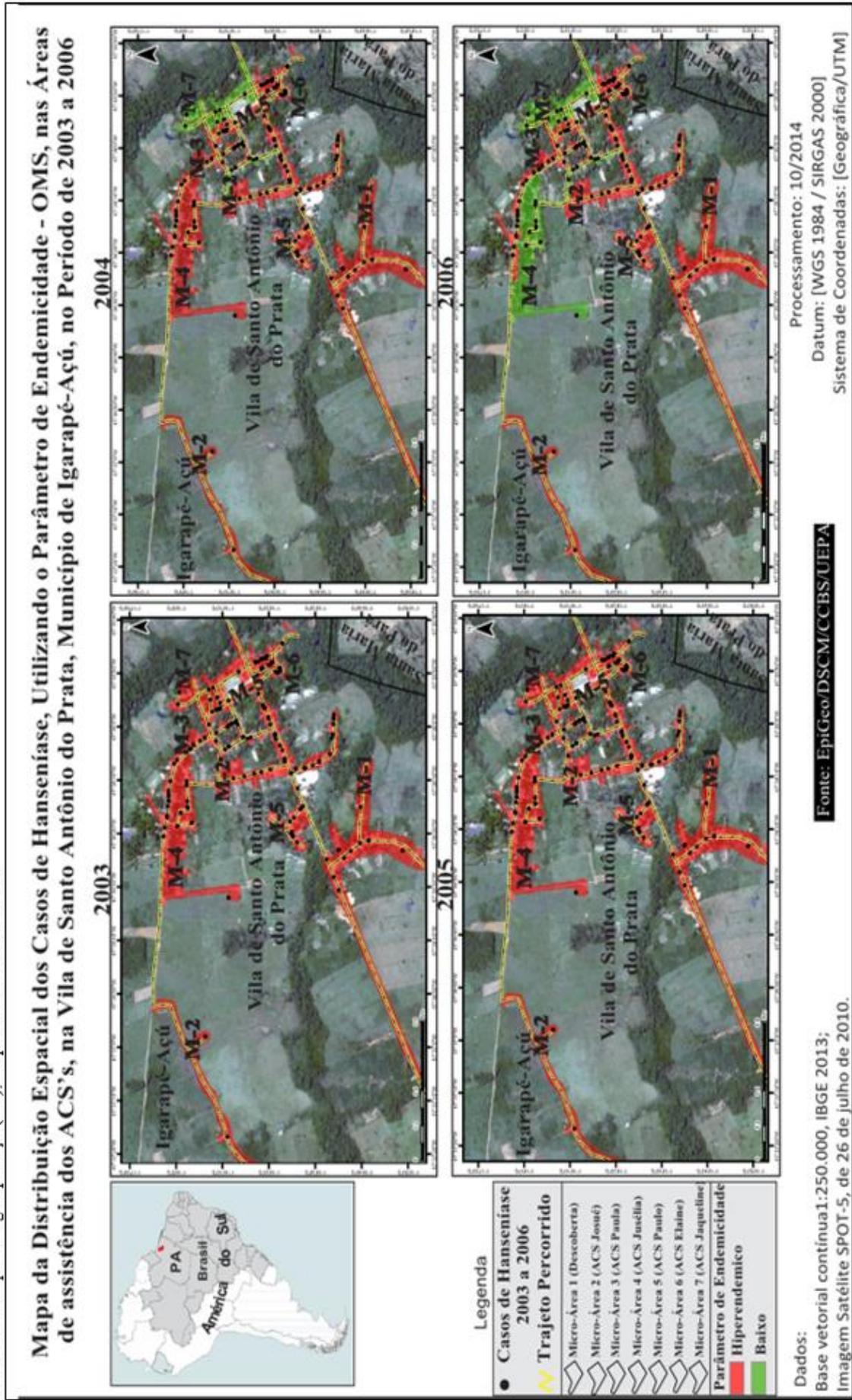
**FIGURA 6-** Distribuição espacial dos casos de hanseníase de acordo com a classificação operacional nas microáreas de assistência dos ACS's, na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu (PA), no período de 2003 a 2013.



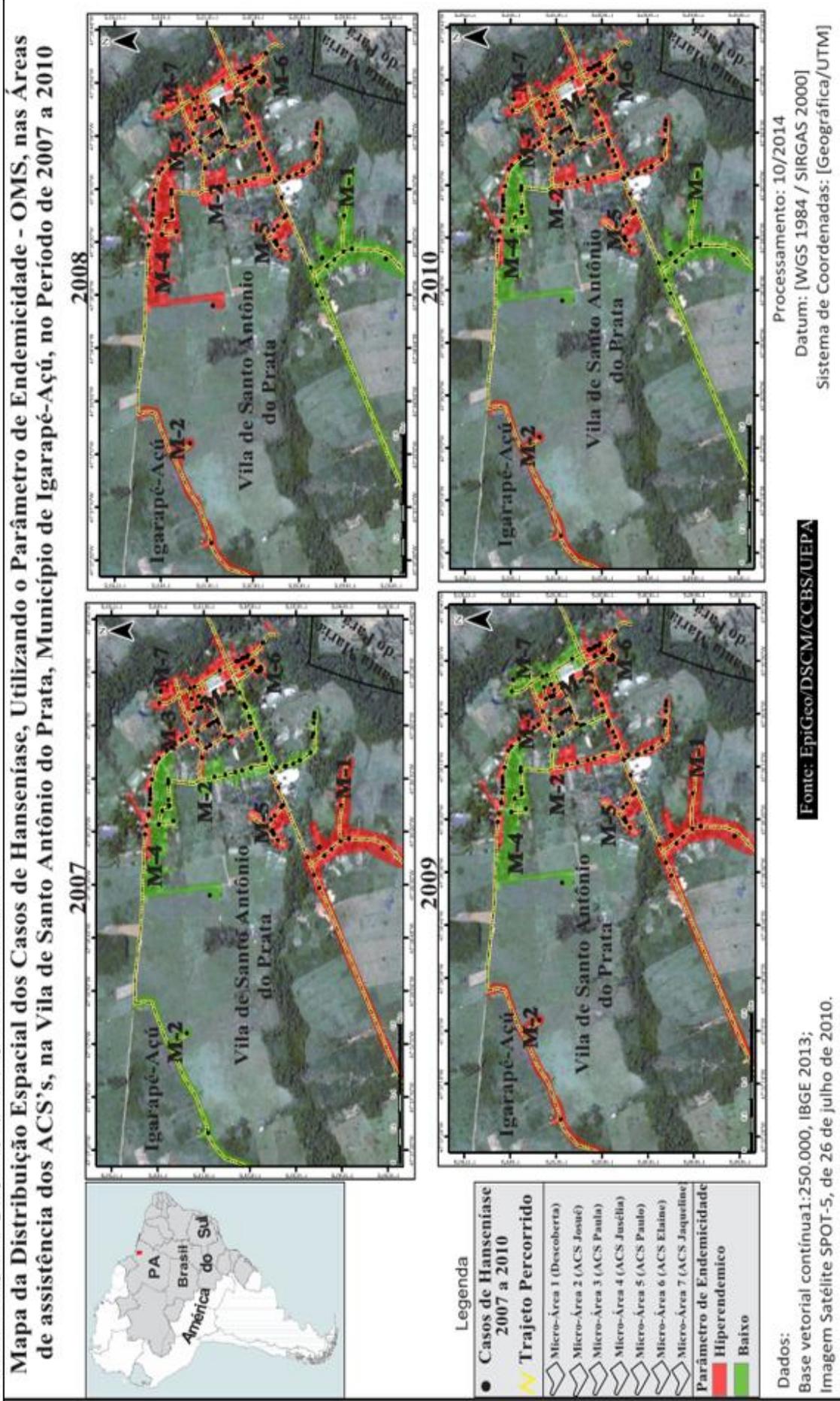
De acordo com o parâmetro de endemicidade adotado pela OMS, o mapa da prevalência acumulada de 2003 a 2013 constata um hiperendemicidade em todas as microáreas da região estudada (Figura 7). Entretanto, quando analisadas pontualmente a cada ano, verifica-se que existem microáreas com baixa endemicidade, como as microáreas 4 e 7 em diversos anos, bem como existem microáreas hiperendêmicas na maioria dos anos estudados, como as microáreas 1,3,5 e 6 (Figuras 8, 9 e 10).



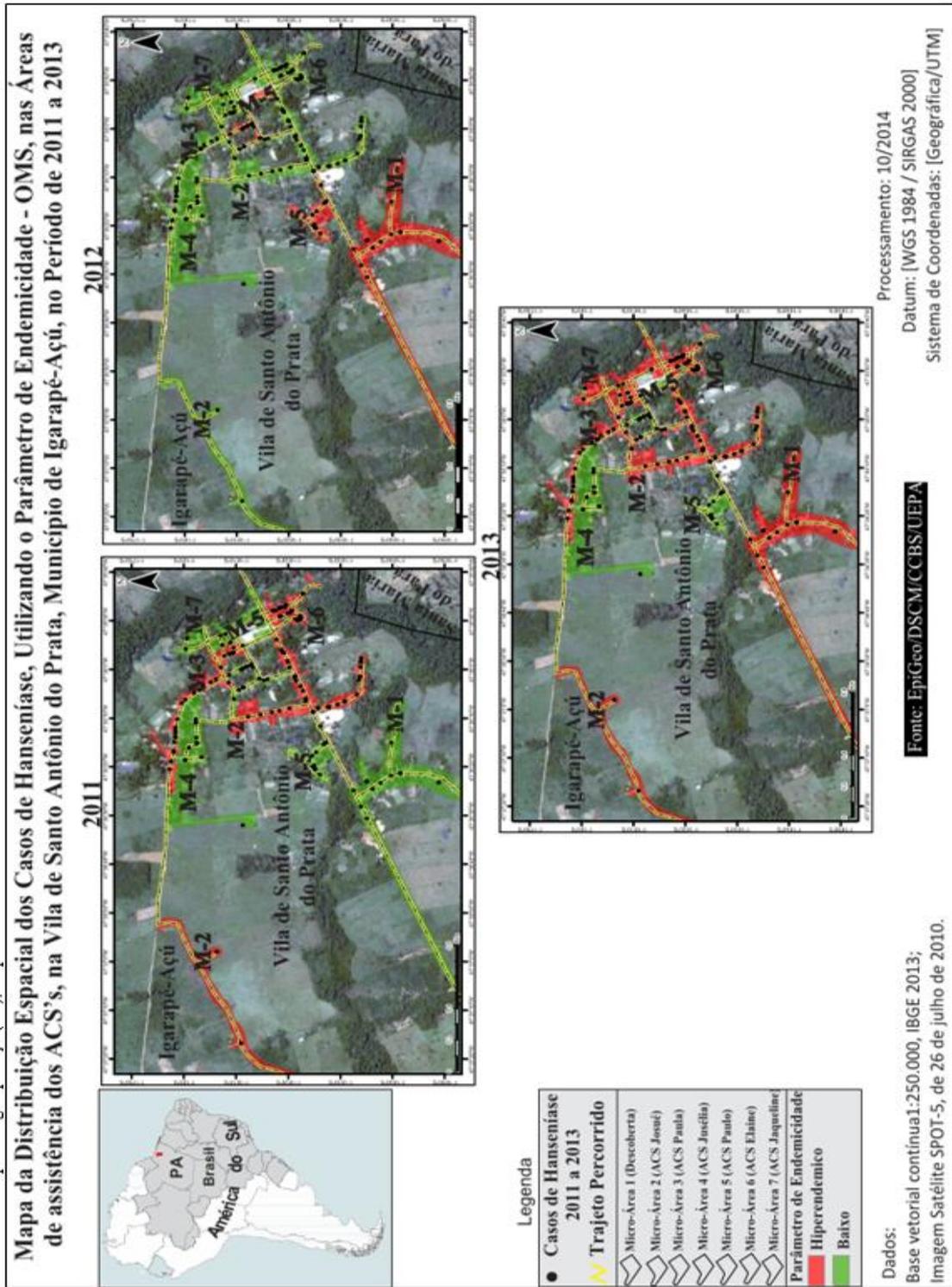
**FIGURA 8-** Distribuição espacial dos casos de Hanseníase nas microáreas de assistência dos ACS's, utilizando o parâmetro de endemicidade (OMS), na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu (PA), no período de 2003 a 2006.



**FIGURA 9-** Distribuição espacial dos casos de Hanseníase nas microáreas de assistência dos ACS's, utilizando o parâmetro de endemidade (OMS), na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu (PA), no período de 2007 a 2010.

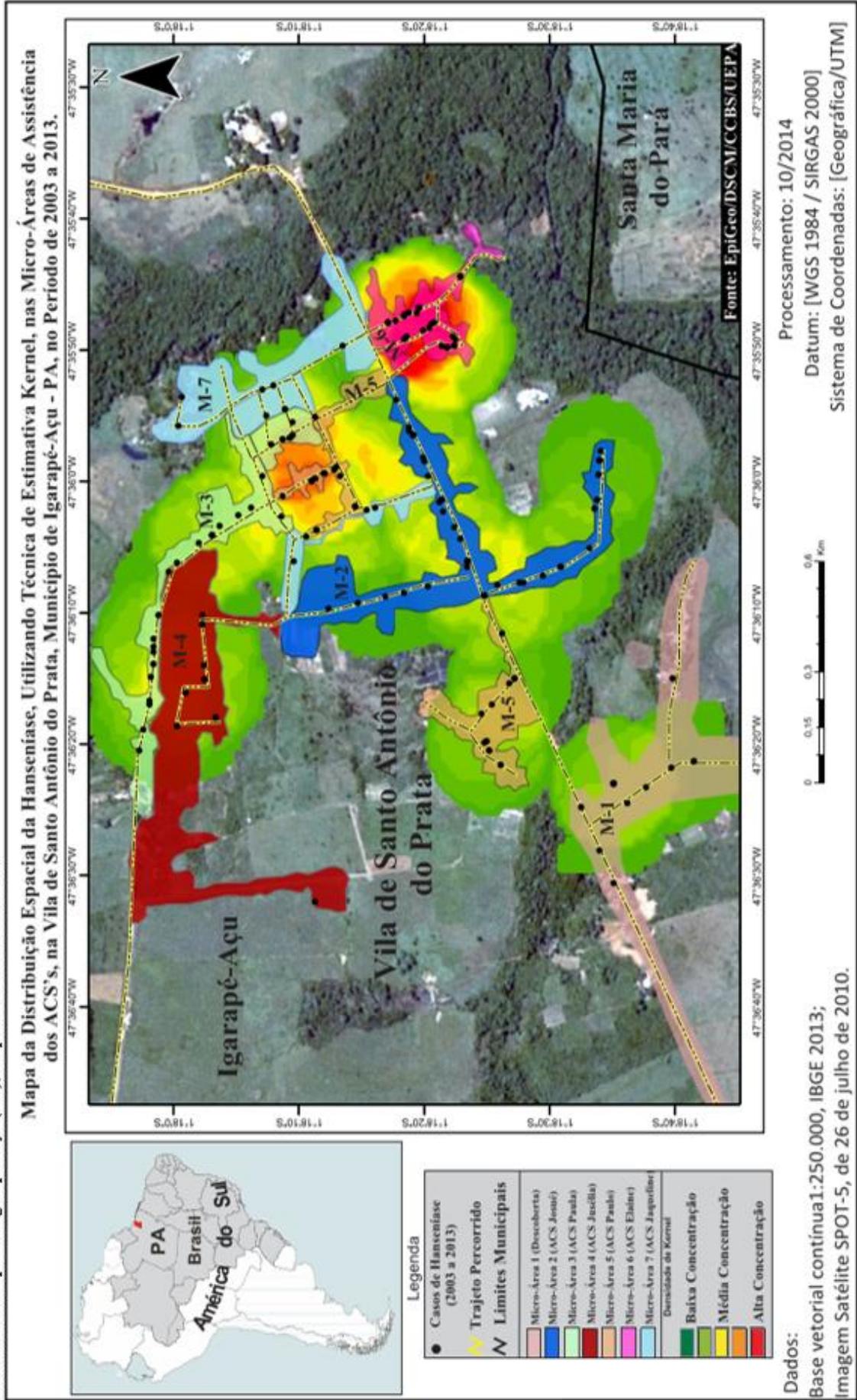


**FIGURA 10-** Distribuição espacial dos casos de Hanseníase nas microáreas de assistência dos ACS's, utilizando o parâmetro de endemidade (OMS), na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu (PA), no período de 2011 a 2013.



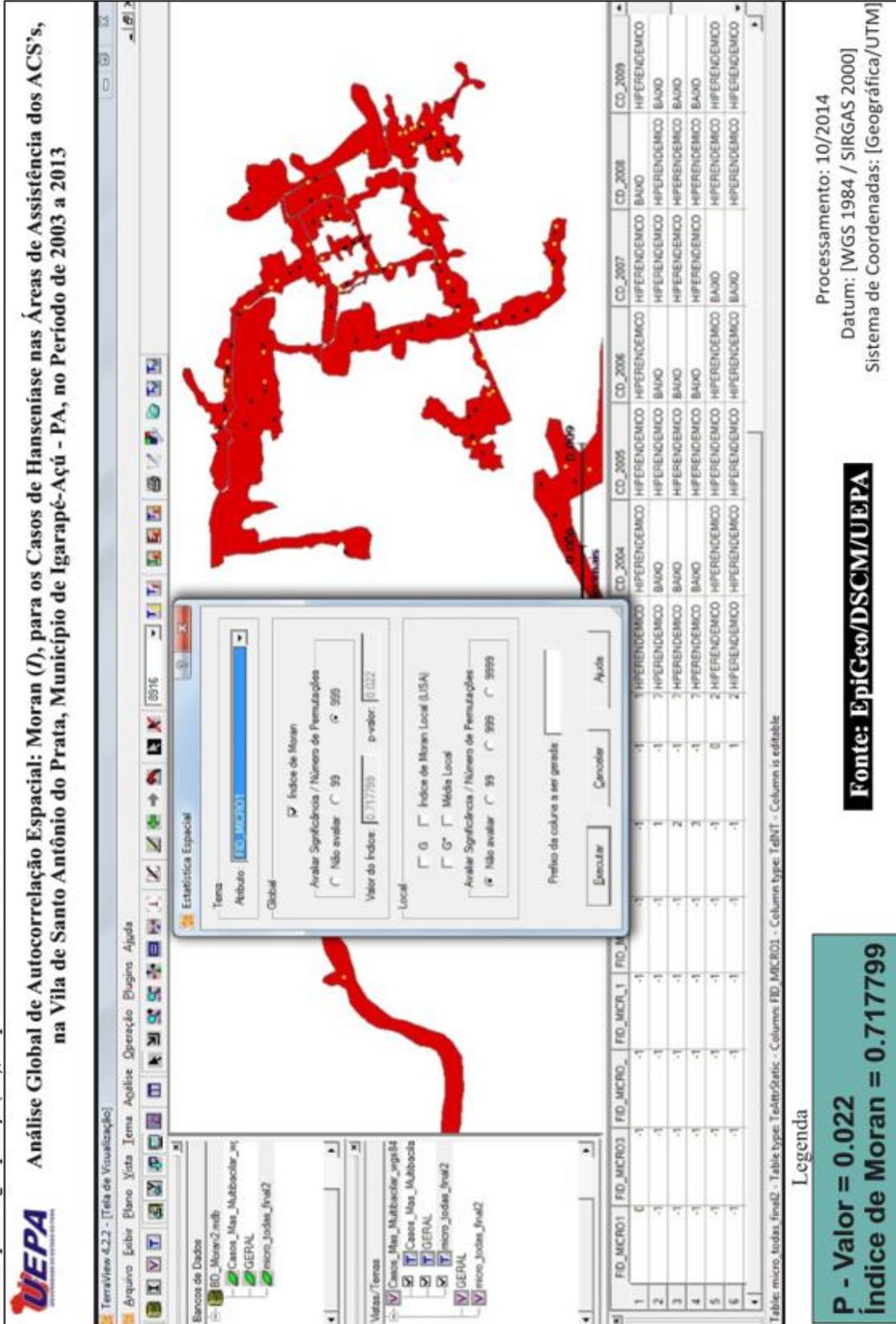
Através da estimativa de Kernel foi laborado um mapa da distribuição espacial da hanseníase, que evidenciou “áreas quentes”, correspondentes ao número maior de casos detectados em determinada área, em que se observou um padrão de alta concentração na microárea 6, e concentração intermediária entre alta e baixa concentração na microárea 5 (Figura 11).

**FIGURA 11-** Distribuição espacial dos casos de Hanseníase nas microáreas de assistência dos ACS's, utilizando a técnica de estimativa de Kernel, na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu (PA), no período de 2003 a 2013.



Através da técnica da Geoestatística Moran, identificou-se uma correlação espacial positiva de forte intensidade (Índice de Moran = 0.71;  $p = 0.022$ ) entre as microáreas estudadas com a presença de casos multibacilares (Figura 12).

FIGURA 12. Análise Global de autocorrelação Espacial de Moran (I), para os casos de Hanseniose nas microáreas de assistência dos ACS's, na Vila de Santo Antônio do Prata no município de Igarapé-Açu (PA), no período de 2003 a 2013.



## 6 DISCUSSÃO

Segundo dados oficiais da Organização Mundial da Saúde, em 2012 foram registrados 232 857 novos casos de hanseníase, sendo 33.303 casos no Brasil (WHO, 2014). O coeficiente de detecção geral de casos novos da hanseníase (casos/10.000 hab), um importante índice nas ações de vigilância e controle da doença, apresentou variações importantes durante o período da pesquisa, com redução em escala nacional, regional, estadual e até municipal. No Brasil, houve uma queda gradual no coeficiente de detecção anual ao longo dos anos, de 2.94 em 2003 para 1.54 em 2013, observando-se uma mudança a partir de 2009, de uma situação de um índice de detecção muito alto (2-3.99 casos/10.000 hab) para alto (1-1.99 casos/10.000), já assinalado por PENA; OLIVEIRA ; PENNA (2009), que demonstraram que o Brasil apresentou uma tendência decrescente no número de casos de hanseníase e nas séries temporais de coeficientes de detecção entre 1990 e 2008. Essa tendência decrescente para o Brasil a partir de 2003, pode ser explicada pela implantação do Plano Nacional de Mobilização e Intensificação das Ações para a Eliminação da Hanseníase pelo Ministério da Saúde em novembro de 2002. Pode-se ressaltar também, o fato de Brasil ter assumido a presidência da Aliança Global para a Eliminação da Hanseníase em 2002, que contribuiu para aumentar a responsabilidade e o empenho do país nas ações de controle e combate da hanseníase (LELIS DA SILVA, 2011).

A região Norte e o estado do Pará apresentaram uma redução gradativa nos coeficientes de detecção, porém ainda mantiveram a situação de hiperendêmico ( $> 4$ casos/10.000hab) durante todo o período de observação. Lélis da Silva e Lélis da Silva (2011), observaram uma simetria gráfica na distribuição dos casos no dinamismo da evolução temporal das ocorrências de novos casos na região Norte, cuja influência está intrinsecamente ligada às notificações de novos casos registrados no estado do Pará (Figura 3).

O município de Igarapé-Açu apresentou altas taxas de detecção de casos novos da hanseníase, com oscilações durante este período, apresentando um coeficiente de detecção hiperendêmico entre 2003 a 2009, identificando-se três momentos em que o coeficiente de detecção de casos novos superou os índices do estado do Pará e da região Norte. Comportamento semelhante foi observado por Mercaroni (2003), no município de Fernandópolis (SP), considerado hiperendêmico, com histórico de altos coeficientes de detecção de casos novos, podendo-se constatar que apesar dos doentes estarem sendo tratados e curados, a cadeia de transmissão continua ativa. Um fator que justificaria esses picos de detecção de casos novos

seria devido à existência de uma prevalência oculta, que constitui um *iceberg* epidemiológico da doença. Nardi et al (2011), encontraram uma prevalência oculta de 35,1 casos em Fernandópolis, sugerindo que os casos não identificados podem ser possíveis fontes de contágio e manutenção da cadeia de transmissão da hanseníase, que com a melhoria das ações de campanha de eliminação da hanseníase e reorganização dos serviços de saúde, estes casos ocultos passam a ser detectados

Já a diminuição de casos novos detectados observada a partir de 2009 no município de Igarapé-Açu, que contribuiu para que o município deixasse a situação de hiperendêmico, também foi observada por Silva et al (2012) no município de Bayeux (PB), em que notaram uma diminuição do número de casos da doença a partir de 2009. Essa tendência decrescente deveu-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. Desta forma, muito provavelmente as ações de campanha e controle e melhoria na assistência à saúde contribuíram, em dados momentos, para detectar casos novos que estavam ocultos no município.

Houve uma distribuição semelhante entre os gêneros, com discreto predomínio do gênero masculino. Valores semelhantes foram revelados por Amaral e Lana, 2008, em Almenara (MG), porém com leve predomínio das mulheres em relação aos homens. Esse ligeiro predomínio do gênero masculino no município deveu-se principalmente a um discreto aumento de casos nos homens a partir de 2009, momento em que o Ministério da Saúde, através da portaria Nº 1.944/2009, instituiu no âmbito SUS, a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde do Homem, visando estimular o autocuidado e, sobretudo, o reconhecimento que a saúde é um direito social básico e de cidadania de todos os homens brasileiros.

A faixa etária predominante foi entre 15 a 60 anos, com uma média de 35 anos. Em um estudo realizado por Amaral e Lana (2008), a média de idade foi de  $40.6 \pm 19.8$  anos, no município de Almenara (MG). Apesar de ser considerada uma doença do adulto e do adulto jovem, por apresentar um elevado tempo de incubação, ainda assim muitos casos são registrados em crianças e jovens, situação que pode indicar um aumento na cadeia de transmissão do bacilo e/ou uma deficiência nos serviços de vigilância e controle da doença (FERREIRA; ALVAREZ, 2005).

A forma clínica que o paciente é diagnosticado pode se constituir em um importante indicador epidemiológico e operacional (PINTO NETO; VILLA, 1999). Os multibacilares foram a maioria, com predomínio da forma clínica dimorfa, acompanhada da virchowiana e, nos paucibacilares obteve-se forma clínica indeterminada, seguida da forma tuberculóide. Barreto (2013), em um estudo realizado em municípios hiperendêmicos no estado do Pará, demonstrou um predomínio da forma clínica dimorfa (69.2%), seguida da forma indeterminada (17.9%). Amaral e Lana (2008), observaram uma distribuição majoritária da forma multibacilar (67.4%). A forma indeterminada, que foi a segunda mais frequente em Igarapé-Açu, é a fase inicial da doença, podendo seu predomínio, indicar uma tendência de detecção mais precoce e maior rastreamento de casos (LANA et al, 2004; CUNHA, 2007). Por outro lado, a presença das formas multibacilares – dimorfa e virchowiana – reflete a demora no diagnóstico, uma vez que a evolução para essas formas pressupõe pelo menos dois anos da doença na fase indeterminada (GOULART et al, 2002; LASTORIA; PUTINATTI, 2004). Já a forma tuberculóide acomete indivíduos competentes, sendo assim, seu predomínio é um importante indicador epidemiológico de tendência crescente da doença (HINRICHSEN, et al, 2004; MAGALHÃES; ROJAS, 2005).

O grau de incapacidade que a hanseníase causa, está relacionado com o tempo de doença, medir este grau de incapacidade permite uma avaliação indireta da efetividade das ações de detecção precoce de casos e da prevalência oculta. A distribuição dos pacientes de acordo com o grau de incapacidade, demonstrou que a maioria dos casos apresentou grau zero de incapacidade (70.8%), seguido do grau I (17.3%) e grau II (11.9%) do total de casos. Apesar de a maioria ter apresentado o grau zero de incapacidade, ainda há uma necessidade de se reduzir as incapacidades apresentadas pelos doentes, pois na maioria dos anos no presente estudo, obteve-se uma frequência de pacientes com grau II de incapacidade com valores a partir de 10%, considerado como alto, segundo os parâmetros adotados pelo Ministério da Saúde, onde um nível desejado é que seja inferior a 5%. Uma série temporal de 2001 a 2006, realizada por Lima (2011) demonstrou um valor médio de 5.8% de grau II, que de acordo com os padrões definidos pelo PNCH, são considerados de média magnitude porque estão na faixa entre 5 e 9,9%.

Entre os indicadores operacionais utilizados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2009), pode-se destacar ainda a proporção de cura entre os casos novos e a proporção de abandono de tratamento entre os casos novos diagnosticados. No estudo realizado a cura esteve presente em 76.1% dos casos, porém apenas em 2008 apresentou um nível bom e desejado ( $\geq 90\%$ ), a partir

de então têm-se visualizado uma tendência na redução da alta por cura e um aumento nos abandonos e transferência. Em uma coorte de 2001 a 2005, realizada por Lima (2011) em um bairro do Município de Rio de Janeiro, mostrou uma proporção de cura de 85%, classificado como regular, por estar dentro da faixa de valores entre 75-89,9%, refletindo uma capacidade inadequada dos serviços e profissionais de manter e garantir a continuidade da atenção aos portadores de hanseníase.

O estudo revelou uma distribuição semelhante entre homens e mulheres, quando relacionados com a idade, demonstrando que a distribuição dos casos conforme a idade independe do gênero que o paciente pertença. Miranzi, Pereira e Nunes (2010) perceberam em um estudo realizado em Uberaba que o sexo masculino prevaleceu em quase todas as faixas etárias, porém de 15 a 19 anos, o sexo feminino predominou com 73% dos casos. Hinrichsen et al (2004) encontraram em sua pesquisa, que o sexo masculino foi predominante em todas as faixas etárias, porém, de 18 a 34 anos os valores se igualaram.

Com relação à forma clínica, verificou-se que a forma dimorfa foi predominante em ambos sexos, o que pode explicar a continuidade na detecção de casos novos na área, já que trata-se de uma forma multibacilar, conforme expõe Lastoria e Putinatti (2004). A forma clínica indeterminada teve o dobro de frequência nas mulheres (33%) em relação aos homens (15.4%), denotando que o diagnóstico nas mulheres está ocorrendo de forma mais precoce que nos homens. Lima (2011), observou a ocorrência acentuada da forma tuberculoide em mulheres, que se traduz também um diagnóstico precoce. Já nos homens, com uma frequência da forma virchowiana de aproximadamente três vezes maior que nas mulheres no período total da pesquisa, expõe um possível retardo no diagnóstico da hanseníase nos mesmos em Igarapé-Açu, com uma perspectiva de redução com o advento da política de atenção à saúde do homem, que teve seu início a partir de 2009.

A forma multibacilar predominou em ambos gêneros, porém com uma proporção maior nos homens, tendo estes uma chance de aproximadamente 2 vezes mais de evoluir com a forma multibacilar, em relação aos pacientes do gênero feminino. Resultado diferente do encontrado por Miranzzzi, Pereira e Nunes (2010) em Uberaba, em que a classe multibacilar representou a maioria (85,3%), porém com uma associação significativa entre a classificação multibacilar e o sexo feminino com uma chance quatro vezes superior em relação aos homens.

O grau zero de incapacidade predominou em ambos gêneros, com 63.2 e 78.9% nos homens e nas mulheres respectivamente. Porém, observou-se um pouco mais que o dobro na

frequência do Grau II nos homens (17.1%) em relação às mulheres (6.4%). Esta relação mostrou que os pacientes da população estudada pertencentes ao gênero masculino possuem aproximadamente 3 vezes mais chance de evoluir com o grau II de incapacidade, em relação aos pacientes do gênero feminino. Tal relação não foi significativa quando comparados com o grau I de incapacidade. Lana et al (2002), identificou que 56,4% dos homens apresentavam alguma incapacidade física, sendo 12,8% no grau II, e estes apresentaram 1,48 vezes a prevalência de incapacidades em relação às mulheres. Considerando apenas as incapacidades no grau II, essa razão subiu para 2,07. A maior ocorrência de incapacidades no sexo masculino pode estar relacionada ao menor acesso aos serviços de saúde, bem como a menor preocupação dos homens em relação ao corpo e à estética, o que propiciaria demora no diagnóstico.

Verificou-se que a forma clínica indeterminada foi predominante nos pacientes menores de 15 anos, enquanto que nos pacientes com idade a partir de 15 anos a forma clínica mais frequente foi a dimorfa (44.7%). Observou-se portanto, nos pacientes menores de 15 anos uma predominância de paucibacilares (63.2%), enquanto que nos pacientes com idade a partir dos 15 anos, predominou os casos multibacilares (69.1%). Verificou-se que os pacientes menores de 15 anos possuem 3.8 vezes mais chance de evoluírem com a forma paucibacilar, em relação aos pacientes com idade a partir dos 15 anos. Alves (1999) propõe que com o avançar da idade, ocorre um aumento na incidência de hanseníase nas formas multibacilares, devido, provavelmente, ao período de incubação mais longo para as formas multibacilares da doença. Em trabalhos realizados no Rio de Janeiro e no Amazonas foi predominante a forma tuberculóide (IMBIRIBA et al 2008; SOUZA, 2011) e Lana et al (2007) em estudo mineiro encontraram a forma paucibacilar como a mais frequente no grupo estudado. Entretanto, Souza (2001), encontrou 28.3% de formas multibacilares em menores de 15 anos em Recife, com a hipótese para esse achado de estaria vinculada ao estado nutricional das crianças associada ao convívio em áreas com alto potencial de transmissão e altas densidades populacionais, assim as crianças seriam infectadas desde cedo com cargas bacilares maiores, acarretando maior sobrecarga ao sistema imunológico (ALVES, 1999; SEHGAL, 1989; SOUZA, 1997).

Constatou-se a predominância do grau zero de incapacidade em todas as idades. Sem casos de grau II em menores de 15 anos e verificou-se um terço dos pacientes com idade a partir dos 15 anos apresentou alguma incapacidade. Em um estudo realizado por a Lana et al(2007), identificou metade dos maiores de 15 anos já tinham desenvolvido incapacidades (9,8% no grau 2), enquanto entre os jovens de 0 a 14 anos esse percentual foi de 16,2% (2,7% no grau 2).

O mapa de distribuição espacial dos casos totais de hanseníase na área estudada apresentou um padrão de distribuição dos pontos tipo mosaico, apresentado diversos focos, ao redor dos quais se concentram as maiores incidências de agravos à saúde. Tais focos devem-se possivelmente a fatores socioambientais, como por exemplo, a área que comporta o abrigo dos idosos com hanseníase, áreas próximas ao córrego de rios e áreas próximas ao centro, por onde iniciou a ocupação da área, em que se encontram a igreja, as ruínas do antigo leprosário e as unidades de saúde. Fausto, Ramos e Lopes (2010), através de uma análise geoespacial no município de Lagoa Grande (PE), observou que os aglomerados de casos de hanseníase ocorreram próximos a lagoas e riachos. Santos et al, (2010) coloca que esse comportamento focal da hanseníase no espaço, tem relação com um conjunto de elementos que contribuem para o seu aparecimento, como a distribuição de renda, a coesão social, além de fatores ambientais e culturais. Franco (2014), aponta uma condição de precariedade nas condições de vida da população da Vila de Santo Antônio do Prata, com dois terços da população apresentando renda familiar abaixo de um salário mínimo, nível de escolaridade com predomínio do fundamental incompleto.

A análise espacial levando em consideração a prevalência acumulada revelou uma área hiperendêmica em toda sua extensão. Porém ao analisar pontualmente, verificou-se diversidades na distribuição dos casos nas microareas. Mercaroni (2003), através de uma análise espacial no município de Fernandópolis (SP), identificou em algumas áreas com baixa endemicidade e outras com situação de hiperendêmica, mas também identificou setores censitários com coeficiente de detecção médio para o período e vários setores com coeficientes nulos no período, demonstrando uma distribuição desigual da doença dentro da área urbana do município.

A análise de Kernel gerou um mapa de densidade, que apesar de não apresentar uma homogeneidade, há certa variação dos focos de maior concentração, como na microárea 6, que contém as unidades de saúde e a microárea 5, que comporta o abrigo dos idosos com hanseníase, revelou “áreas quentes”, que correspondem aos maiores números de casos detectados em determinada área. Essas áreas de maior concentração da doença provavelmente apresentam um risco maior de adoecimento. Embora os dados demonstrem microareas com mais casos da doença, nem todas elas aparecem com risco elevado, uma vez que a extensa área geográfica e a distância entre os casos influenciam no cálculo de densidade de Kernel. Não obstante, essas diferenças encontradas também podem ser devido a fatores operacionais, como a falta de uma

assistência adequada ou de subnotificações em determinadas áreas, conforme sugere Fausto, Ramos e Lopes (2010), ou então fatores socioeconômicos, como por exemplo a precariedade no saneamento e/ou condição nutricional inadequada, ou fatores clínicos, como casos multibacilares, que muito contribui para a dinâmica de transmissão da hanseníase e que foi predominante por toda a extensão da Vila. Em estudo de Gauy, Hino e Santos (2007), no município de Ribeirão Preto – SP e Lapa et al, (2001) em Olinda - PE, o georreferenciamento mostrou que uma relação entre a ocorrência da doença e fatores sócio-econômicos e condições de vida da população.

A influência dos casos multibacilares na distribuição dos casos nas microáreas mostrou uma correlação espacial positiva de forte intensidade (índice I de Moran = 0.71;  $p = 0.022$ ). Resultado semelhante observado em Almenara, por Amaral e Lana (2008), que identificaram uma autocorrelação espacial entre os setores censitários da microrregião de Almenara, em relação aos coeficientes médios de detecção da hanseníase. Confirmando assim, importância dos casos multibacilares na cadeia de transmissão da hanseníase, que reflete no modo e disposição dos casos de hanseníase em um determinado espaço.

## 7 CONCLUSÃO

O coeficiente de detecção geral de casos novos da hanseníase apresentou redução em escala nacional, regional, estadual e até municipal. A estimativa para 2020, demonstrou que o Brasil manterá o índice em uma redução lenta e gradativa, o estado do Pará seguirá com índices elevados de hiperendemicidade e o município de Igarapé-Açu irá superar a região Norte no coeficiente de detecção de casos novos, sugerindo a existência de uma dinâmica de transmissão da doença ativa.

Identificou-se uma chance aumentada dos homens apresentarem a forma multibacilar e dos pacientes menores de 15 anos evoluírem com a forma paucibacilar.

Verificou-se que os homens foram mais acometidos com algum grau de incapacidade.

Apesar da alta por cura ter sido a maioria, o estudo revelou uma tendência a um aumento nos abandonos e transferências de tratamento.

Estabeleceu-se importantes indicadores epidemiológicos e operacionais para a região, como os coeficientes de detecção de casos novos da hanseníase, proporção de pacientes acometidos com grau II de incapacidade e proporção de altas por cura.

A utilização do geoprocessamento na pesquisa, foi importante para uma melhor compreensão acerca da epidemiologia da hanseníase na região, demonstrando uma constante mudança na distribuição espacial da hanseníase no município, em que foram identificadas áreas de maior concentração de casos, inclusive de multibacilares, constituindo conglomerados, com maior risco de adoecimento.

Os resultados da pesquisa poderão nortear o planejamento de políticas adequadas e para um melhor direcionamento de campanhas de ação e combate à hanseníase, que possam contribuir positivamente no controle da doença no Município.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, KR. **Hanseníase em menores de 15 anos: perfil epidemiológico e clínico-evolutivo em residentes do Recife, de 1993 a 1997**. 1999. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1999.
- AMARAL EP, LANA FCF. Análise espacial da Hanseníase na microrregião de Almenara, MG, Brasil. **Rev Bras Enferm**, v.61, n.especial, p.701-733, 2008.
- ANDRADE VL, IGNOTTI E. Secular trends of new leprosy cases diagnosed in Brazil during 1987–2006. **Indian J Lepr**, v.80, n.1, p.31-8, 2008.
- ARAÚJO MG. Hanseníase no Brasil. **Rev Soc Bras Med Trop**. v.36, n.3, p.373-382, 2003.
- ARAÚJO, M. G. et al Detecção da hanseníase na faixa etária de 0 a 14 anos em Belo Horizonte no período 1992-99: implicações para o controle. **Revista Médica de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v.14, n.2, p. 78-83, 2004.
- AUGUSTO LGS. Teoria e prática na ação do sanitarista: a questão da saúde e do ambiente. **Cadernos de Saúde Coletiva**, 2005; 13: 9-26.
- 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.
- BARCELLOS, C; PEITER, P.; ROJAS LI. Organização espacial, saúde e qualidade de vida: análise espacial e uso de indicadores na avaliação de situações de saúde. **Inf. Epidemiol SUS**, n.11, p.129-138, 2002.
- BARCELLOS, C.; RAMALHO, W. Situação Atual do Geoprocessamento e da Análise de Dados Espaciais em Saúde no Brasil. **Informática Pública**, v.4, n.2, p.221-230, 2002.
- BARCELLOS, C; BASTOS, F.I. Geoprocessamento, ambiente e saúde, uma união possível? **Cadernos de Saúde Pública**, v.12, n.3, p. 389-397, 1996.
- BARRETO, J.G. **Epidemiologia espacial e sorológica da hanseníase no Estado do Pará. 2013**. 150f. Tese (Doutorado em Doenças Tropicais) - Programa de Pós-graduação em Doenças Tropicais do Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.
- BECHELLI, L.M. O tempo de incubação da lepra. **Rev Bras Leprol**, n.4, p.355-360, 1936.
- BERTOLLA, J.M.; KAWAMOTO, M.T.; FALCÃO, J.G.; TANDEL, M.C.F.F.; GOVONE, J.S. Processos pontuais aplicados ao estado da distribuição espacial de enfermidades na área urbana da cidade de Rio Claro-SP. **Revista da Estatística UFOP**, v.3, 2014.
- BRAGA, L.S.C. **Diagnóstico tardio da hanseníase em área de alto risco de transmissibilidade**. 2001. 65f. Dissertação (mestrado) - Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria N° 3.125, de 7 de outubro de 2010. Diretrizes para Vigilância, Atenção e Controle da hanseníase.** Diário Oficial da União. Brasília, 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Diretrizes operacionais dos Pactos pela Vida, em defesa do SUS e de gestão.** Brasília: Ministério da Saúde; 2006

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria n. 1838 de outubro de 2002. Dispõe sobre as diretrizes e estratégias para o cumprimento da meta de eliminação da hanseníase como problema de saúde pública no Brasil até 2005.** Diário Oficial da União. Brasília, 11 out 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Deteção e prevalência da hanseníase no Brasil, macrorregiões, 1985-2001.** Disponível em: [http://www..dtr2001.saude.gov.br/sps/areastecnicas/atds](http://www.dtr2001.saude.gov.br/sps/areastecnicas/atds)>. Acesso em 25 maio 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde /Departamento de Ciência e Tecnologia, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **Doenças negligenciadas: estratégias do Ministério da Saúde - Rev Saúde Pública 2010;44(1)**

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde - Secretaria de Atenção à Saúde/ Departamento de ações programáticas estratégicas. **Política Nacional de Atenção Integral à Saúde do Homem.** Brasília, 2009. Disponível em: <[http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt1944\\_27\\_08\\_2009](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt1944_27_08_2009)>. Acesso em 24 janeiro 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de vigilância epidemiológica, 7ª ed.,** Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Hanseníase: atividades de controle e manual de procedimentos.** Brasília, 2001.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Casos novos de hanseníase por estados e regiões, Brasil, 1990 a 2010.** Brasília, 2011.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de atenção Básica. **Guia para o controle da hanseníase.** Brasília: Ministério da Saúde; 2002.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde, Datasus. **Informações de saúde. Epidemiologia e morbidades.** Disponível em: [tabnet.datasus.gov.br/](http://tabnet.datasus.gov.br/). Acessado em 22 de janeiro de 2008

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde, **Legislação sobre o Controle da Hanseníase no Brasil - Portarias 816 e 817/GM de 26 de julho de 2000,** Brasília, 2000.

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

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde/Fundação Oswaldo Cruz. **Abordagens espaciais na saúde pública V1. Brasília : Ministério da Saúde, 2006.**

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde/Fundação Oswaldo Cruz. **Sistemas de Informações Geográficas e Análise Espacial na Saúde Pública.** Brasília : Ministério da Saúde, 2007.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde/Fundação Oswaldo Cruz. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública. V3.** Brasília : Ministério da Saúde, 2007.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. **DATASUS – Departamento de Informática do SUS.** Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em <<http://datasus.saude.gov.br>>. Acessado em 27 de dezembro de 2014.

BRIGGS, D.J.; ELLIOTT, P. **The use of geographical information systems in studies on environment and health.** *Wld hlth quart*, 48: 85-94, 1995.

CAMARGO, N.C.; NORONHA, M.S.; REIS, L.N.G.; BARBOSA, G.R.; BRITO, J.L.S.; GOULART, I.M.B. Sistema de vigilância geográfica da infecção pelo mycobacterium leprae: casos de hanseníase e contatos infectados no município de uberlândia no período de 2001 a 2008 **Hansenol. Int.**, Bauru, (Online) v.34, n.2, 2009.

CARVALHO, M.S, CÂMARA, G, 2002. **Análise espacial de dados geográficos.** Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>. Acessado em 17 de setembro de 2014.

CARVALHO MS, PINA MF, SANTOS SM. **Conceitos Básicos de Sistemas de Informação Geográfica e artográfica Aplicados à Saúde.** Brasília: Ed. OPAS-RIPSA; 2000.

CHO, S-N, BRENNAN PJ. New biological tools for leprosy surveillance. **Int J Lep** 1999; v.61, n.4, p. 559-62, 1999.

CLIFF, A. D.; ORD, J. K. **Spatial processes: models and applications.** 1. ed. London: Pion, 1981. 266p.

CREE IA, SMITH WC. Leprosy transmission and mucosal immunity: towards eradication? **Lepr Rev** ,n.69, p.112-21, 1998.

CROMLEY, E.K; MCLAFFERTY, S.L, 2002. GIS and Public Health. 1 ed. The Guilford Press, New York, 340 pp.

CUNHA, M. D. Os indicadores da hanseníase e as estratégias de eliminação da doença, em município endêmico do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.23, n.5, p.1187-1197, mai. 2007.

CURY, MRCO; PASCHOAL, VDA; NARDI, SMT; CHIEROTTI, AP; RODRIGUES JÚNIOR, AL; CHIARAVALLOTI-NETO, F. Spatial analysis of leprosy incidence and associated socioeconomic factors. **Rev Saúde Pública.** v.46, n.1, p.110-18, 2012.

DIAS, MCFS; DIAS, GH; NOBRE, ML. Distribuição espacial da hanseníase no município de Mossoró/ RN, utilizando o Sistema de Informação Geográfica- SIG. **An Bras Dermatol.** v.80, supl.3, s.289-94, 2005.

EIDT, LM. Breve história da hanseníase: sua expansão do mundo para as Américas, Brasil e o Rio Grande do Sul e sua trajetória na saúde pública brasileira. **Saúde Soc.** v.13, n.2, p.76-88, 2004.

FAUSTO, C.A.S.; RAMOS, Y.R.R.D.; LOPES, H.L., **Análise clínica, epidemiológica e espacial de pacientes com hanseníase em Lagoa Grande/Pe, por meio de tecnologias da geoinformação.** – III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação Recife - PE, 27-30 de Julho de 2010 p. 001 - 006

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** , v.10, n.4, p.555-67, 2007.

FERREIRA, I. N.; ALVAREZ, R. R. A. Hanseníase em menores de 15 anos no município de Paracatu, MG (1994 a 2001). **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.8, n.1, p.41-49, 2005.

FINE, P.E.M. Reflections on the elimination of leprosy. **Int J Lep**, v.60, n.1, p.71-80, 1992.

FINE, P.E.M; STERNE, J.A.C; PO'NNIGHAUS, J.M. et al Household and dwelling contact as risk factors for leprosy in Northern Malawi. **Am J Epidemiol**, v. 146, p. 91-1102.

FOSS, N.T. Hanseníase: aspectos clínicos, imunológicos e terapêuticos. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 74, p. 113-119, 1999.

FRANCO, MCA - **Dinâmica de transmissão da hanseníase em menores de 15 anos em área hiperendêmica na região Norte do Brasil**, 2014. Tese (Doutorado em Doenças Tropicais) - Programa de Pós-Graduação em doenças Tropicais do Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

GALLO, M.E.N.; RAMOS JUNIOR, L.A.N.; ALBUQUERQUE, E.C.A.; NERY, J.A.C. e SALES, A.M. Alocação do paciente hanseniano na poliquimioterapia: correlação da classificação baseada no número de lesões cutâneas com os exames baciloscópicos. **An. Bras. Dermatol.** v.78, n.4, p. 415-424, jul/ago, 2003.

GATRELL AC, BAILEY TC, 1996. Interactive spatial data analysis in medical geography. **Soc Sci Med**, v.42, p.843-855

GAUY JS, HINO P, SANTOS CB. Spatial distribution of leprosy cases in Ribeirão Preto, Brazil, 2004. **Rev Latinoam Enferm.** v.15, n.3, p.460-5, 2007.

GOMES, C. C. D. et al Perfil clínico-epidemiológico dos pacientes diagnosticados com hanseníase em um centro de referência na região nordeste do Brasil. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Rio de Janeiro, v.80, sup.3, p.S238-S288, 2005.

GOULART, I. M. B. et al Grau de incapacidade: indicador de prevalência oculta e qualidade do programa de controle da hanseníase em um Centro de Saúde – Escola no município de Uberlândia – MG. **Hansenologia Internationalis**, Bauru, v.27, n.1, p.5-13, 2002.

GOULART, I.M.B., et al **Caracterização da endemia hansênica no município de Uberlândia - Minas Gerais, Brasil 1996-2000**. Hansenologia Internationalis, v. 31, 2007.

GOULART, I.M.B; NORONHA, M.S; CAMARGO, N.; REIS, L.N.G.; BARBOSA, G.R.; BRITO, J.L.S. Análise espacial da endemia hansênica no município de Uberlândia - Minas Gerais - Brasil **Hansenol. int.** Bauru (Online), v.34, n.2, supl.1, 2009.

GOSSET J. **The new challenges for chemotherapy research**. *Lepr* 2000; v.71, Supplement: S100-4.

GUERRA, J. G. et al **Avaliação de Série de Casos de eritema nodoso hansênico: Perfil Clínico, base imunológica e tratamento instituído Nos Serviços de Saúde Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** , Uberaba, v. 37, n. 5, outubro de 2004

HINO P; VILLA, T.C.S; SASSAKI, C.M; NOGUEIRA, J.A; SANTOS, C.B. Geoprocessing in health area . **Rev. Latino-Am. Enfermagem [online]**. 2006, vol.14, n.6, pp. 939-943.

HINRICHSEN, S.L, PINHEIRO, M.R.S; JUCA, M.B; ROLIM, H; DANDA, G.J.N; DANDA, D.M.R. Aspectos epidemiológicos da hanseníase na cidade de Recife, PE em 2002. **Anais Bras Dermatol** v.79, p.413-421, 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: [www.ibge.gov.br/home/estatistica/censo2010](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/censo2010). Acesso em 15 jan. 2014.

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**, v.42, n.6, p.1021-1026, 2008.

IÑIGUEZ, R.L, GIL, S.R; RODRIGUEZ, F.C; PACIN, M.A. Diferenciación geográfica en la transmisión de la lepra en Cuba. Centro de Estudios de Ciencias Naturales, Universidad de la Habana, Ciudad de la Habana 1993. **Informe final del proyecto SGP**: 91-99.

KERR-PONTES, L. R; ROUQUAYROL, M. Z. A medida da saúde coletiva. In: ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia e Saúde**. 5.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999. Cap. 3, p.31-75.

KULLDORFF, M.; NAGARWALLA, N. Spatial disease clusters: detection and inference. **Stat. Med**, Boucherville, v.14, n.8, p.799-810, Apr. 1995,

LACERDA JT, CALVO MCM, FREITAS SFT. Diferenciais intra-urbanos no Município de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil: potencial de uso para o planejamento em saúde. **Cad Saúde Pública**; v.5. n.18, p.1331-1338, 2002

LANA, F. C. F. et al Estimativa da prevalência oculta da hanseníase no Vale do Jequitinhonha – Minas Gerais. **Revista Mineira de Enfermagem**, Belo Horizonte, v.8, n.2, p.295-300, abr./jun. 2004.

LANA, F.C.F; VELÁSQUEZ-MELENDEZ, J.G; LANZA, F.M; BRANCO, A.C; TEIXEIRA, S; MALAQUIAS, L.C. Transmissão e controle da hanseníase no município de Governador Valadares/MG – Período de 1990 a 2000. **Hansen Int**; v.27, n.2, p.83-92, 2002

LAPA T, XIMENES R, SILVA NN, SOUZA W, ALBUQUERQUE MFM, CAMPOZANA G. Vigilância da hanseníase em Olinda, Brasil, utilizando técnicas de análise espacial. **Cad Saude Publica**. v.17, n.5, p.1153-62, 2001

LAPA, T.M; ALBUQUERQUE, M.F.P.M; CARVALHO, M.S; SILVEIRA, JUNIOR, J.C. Análise da demanda de casos de hanseníase aos serviços de saúde através do uso de técnicas de análise espacial. **Cad Saúde Pública**.v.22, n.12, p.2575-83, 2006

LASTÓRIA, J. C.; PUTINATTI, M. S. M. A. Utilização de busca ativa de hanseníase: relato de uma experiência de abordagem na detecção de casos novos. **Hansenologia Internationalis**, Bauru, v.29, n.1, p.6-11, 2004.

LÉLIS DA SILVA, F.; LÉLIS DA SILVA, A.: **Evolução de novos casos de hanseníase frente às políticas públicas adotadas na região amazônica: um estudo através de modelos de regressão**, en Contribuciones a las Ciencias Sociales, noviembre 2011, Disponível em: <<http://www.eumed.net/rev/cccss/15/>>. Acesso em: 13 março 2015.

LEVINE, N; CRIMESTAT: **A spatial statistics program for the analysis of crime incident locations**. Ned Levine & Associates, Houston, TX, and the National Institute of Justice. Washington, DC, 2002.

LIMA, LMS. **Avaliação da qualidade da assistência prestada pelo PSF aos portadores de hanseníase utilizando geoprocessamento**. 2011. 115 f. Dissertação (Mestrado em Saúde da Família) – Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2011.

LOCKWOOD, D.N.J; RODRIGUES, L.C. Leprosy now: epidemiology, progress, challenges, and research gaps. **Lancet Infect Dis**. v.11, n.6, p.464-70, 2011

LOMBARDI, C, MARTELLI, C.M.T; SILVA, S.A; SUAREZ, R.E.G. La eliminacion de la lepra de las Americas: Situacion actual y perspectivas. **Rev Panam Salud Publica /Pan Am J Public Health**. v.4, n.3, p.149-55, 1998.

LYON, S; GROSSI, M.A.F. **Hanseníase**. Rio de Janeiro : MedBook, 2013.

MACKERT, C.C.O. **Estudo de base populacional de fatores epidemiológicos de risco em hanseníase**. 2008. Dissertação (Mestrado em apresentada em Ciências da Saúde) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Centro de Ciências da Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2008.

MAGALHÃES, M.C.C; ROJAS, L.I. Diferenciação territorial da hanseníase no Brasil. **Epidemiol Serv Saúde**.; v.16, n.2, p. 75-84, 2007

MAGALHÃES, M. C. C.; ROJAS, L. I. Evolución de la endemia de la lepra en Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.8, n.4, p.342-355, 2005.

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**. 1999, 99f. Tese (Doutorado) - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1999.

MALCHER, J.J.S; PINHEIRO, M.T; DANIN, I.V.S; ROCHA, M.N.A; ALENCAR, C.H.M; ALENCAR, B.V.P. Hanseníase no Pará: fatores que interferem na manutenção dos elevados coeficientes de detecção. **Hansenol. int.** Bauru, (Online) v.34, n.2, supl.1, 2009.

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** , v.17, n.5, p.1189-1198, 2001.

MARTELLI, C. M. et al Endemias e epidemias brasileiras, desafios e perspectivas de investigação científica: hanseníase. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. São Paulo, v.5, n.3, p.273-285, 2002.

MERCARONI DA. **Análise espacial da endemia hansênica no município de Fernandópolis/SP**. 2003. Tese (Doutorado) – USP/Ribeirão Preto/SP: Ribeirão Preto, 2003.

MIRANZI, SSC; PEREIRA, LHM; NUNES, AP. Epidemiological profile of leprosy in a Brazilian municipality between 2000 and 2006. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. V.43, n.1, p.62-67, jan-fev, 2010

MONOT, M. et al . On the origin of leprosy. **Science** , v.308, n.5724, p.1040-1042, mai. 2005.

MONTENEGRO, A.C.D; WERNECK, G.L; KERR-PONTES, L.R.S; BARRETO, M.L; FELDEMEIER, H. Spatial analysis of the distribution of leprosy in the state of Ceará, Northeast Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**. v.99, n.7, p.683-6, 2004.

NARDI, S.M.T; PASCHOAL, J.A.A; PEDRO, H.S.P; PASCHOAL, V.D.A; SICHIERI, E.P. Geoprocessamento em Saúde Pública: fundamentos e aplicações. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, v.72, n.3, p.185-91, 2013.

NERY JAC, VIEIRA LMM, MATOS HJ, GALLO MEN, SARNO EN. Reactional states in multibacillary disease patients during multidrug therapy. **Rev Inst Med Trop**. São Paulo, v.40, p.363-70, 1998

NERY JAC. **Reação na hanseníase: uma descrição epidemiológica**. 1995. 129f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Fluminense. Niterói, 1995.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, **Estratégia global aprimorada para redução adicional da carga da hanseníase: 2011-2015 : diretrizes operacionais (atualizadas)**. / Organização Mundial da Saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2010.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). **La salud en las Américas**. Publicación Científica y Técnica n. 587, vol. II. Washington, EUA; 2002.

OPROMOLLA, PA; DALBENII, I; CARDIM, M; Análise geoestatística de casos de hanseníase no Estado de São Paulo, 1991-2002. **Rev Saúde Pública**; v.40, n.5, p.907-13,2006.

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

OPROMOLLA, D. V. et al . **Estimativa da prevalência da hanseníase pela investigação em demanda inespecífica de agências de saúde**. Revista de Saúde Pública , São Paulo, v.24, n.3, p.178-185, 1990.

PENNA ML; OLIVEIRA, M.L; PENNA, G.O. The epidemiological behaviour of leprosy in Brazil. **Lepr Ver**. v.80, p.332-44, 2009

PIMENTEL MIF. **Neurites na hanseníase**: significado de parâmetros clínicos e epidemiológicos na indução e agravamento das incapacidades físicas nos pacientes multibacilares. 1998. 109f. Tese (Doutorado) -Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1998.

PINTO NETO, J. M.; VILLA, T. C. S. Características epidemiológicas dos comunicantes de hanseníase que desenvolveram a doença, notificados no Centro de Saúde de Fernandópolis (1993 a 1997). **Hansenologia Internationalis**, Bauru, v.24, n.2, p.129-136, 1999.

RIDLEY, D.S. e JOPLING, W.H. A classification of leprosy for research purposes. **Lepr Rev**, v.33, p.119-28, 1962.

RODRIGUES JUNIOR, A.L.O; Ó, V.T; MOTTI, V.G. Estudo espacial e temporal da hanseníase no estado de São Paulo, 2004-2006. **Rev Saúde Pública**. v.42, n.6, p.1012-20, 2008.

SAKAMURI; R.M; KIMURA, M; LI, W; KIM, H.C; LEE, H; KIRAN, M.D. Population-based molecular epidemiology of leprosy in Cebu, Philippines. **J Clin Microbiol.**; v.47, n.9, p.2844-54, 2009.

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

SANTOS, S.M. **Homicídios em Porto Alegre, 1996: análise ecológica de sua distribuição e contexto socioespacial**. 1999. 133f. Dissertação (Mestrado) - Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública; 1999.

SEHGAL VN, JOGINDER S. Leprosy in children: correlation of clinical, histopathological, bacteriological and immunological parameters. **Lepr Rev**. v.60, p.202-5, 1989.

SILVA, D.C; FERREIRA, A.M.R; CALANDRINI, C.N.; FARIAS, P.E; COSTA, M.F; SAMPAIO, P.P; ALENCAR, M.J.F. Hanseníase e vigilância de contatos: estratégias utilizadas pelos profissionais de saúde do município de Belém-PA. **Hansenol. int**. v.34, n.2, supl.1, Bauru, 2009. [On Line].

SILVA, F. L; SILVA, A. P. L. Evolução de novos casos de hanseníase frente às políticas públicas adotadas na região amazônica: um estudo através de modelos de regressão. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 14, p.1-14, 2011.

SILVA, R.M; PINTO, H.R.F; COSTA, S.G.F; PINTO, K.R.F. Análise espacial da endemia hanseníase no município de Bayeux (PB) mediante técnicas de SIG. **Sociedade & Natureza**, v.24, n.2, p.345-358, 2012.

SOUZA CS. Hanseníase: formas clínicas e diagnósticos diferencial. **Medicina, Ribeirão Preto**; v.30, p.325-34, 1997.

SOUZA, W. Academia Brasileira de Ciências. **Doenças Negligenciadas**. Rio de Janeiro, 2010.

SOUZA, W.V; ALBUQUERQUE, M.F.M; BARCELLOS, C; XIMENES, R.A.A; CARVALHO, M.S. A Tuberculose no Brasil: Construção de um sistema de vigilância de base territorial. **Revista de Saúde Pública**. v.39, n.1, p.82-89, 2005.

SOUZA, W. V. et al . Aplicação de modelo bayesiano empírico na análise espacial da ocorrência de hanseníase. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.35, n.5. p.474-480, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HANSENOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. Episódios Reacionais. **Projeto diretrizes**, 2003. Disponível em: <[http://www.amb.org.br/projeto\\_diretrizes/100\\_diretrizes/Hanseníase\\_Ep%85odios\\_Reacion.pdf](http://www.amb.org.br/projeto_diretrizes/100_diretrizes/Hanseníase_Ep%85odios_Reacion.pdf)>. Acesso em: 13 mai 2014.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Study group chemotherapy of leprosy for control programs**. Geneva: WHO; 2010

\_\_\_\_\_. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global strategy for further reducing the leprosy burden and sustaining leprosy control activities** (plan period: 2006-2010). Geneva; 2005.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. **Leprosy: global situation**. Wkly Epidemiol Rec 2000;75:226-31

\_\_\_\_\_. World Health Organization. **Leprosy: global situation, prevalence of leprosy**. Disponível em URL: <<http://www.who.int/entity/lep/situation/PrevStart2007a.pdf>>. 2007. Acesso em: 10 maio. 2014.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. **Leprosy: Fact sheet N°101** Updated January 2014. Disponível em URL: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs101/en/>> Acesso em 20 junho.2014.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. **7th WHO Expert Committee on Leprosy**. Geneva, 1997.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. **WHO expert committee on leprosy: seventh report**. Geneva, 1998. 43 p

**APÊNDICE****PROTOCOLO DE PESQUISA****I- DADOS CLÍNICOS EPIDEMIOLÓGICOS**

Ano da notificação: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Município: \_\_\_\_\_ UF: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

**Classificação clínica:**

I ( )

T ( )

D ( )

V ( )

**Classificação Operacional:**

Paucibacilar ( )

Multibacilar ( )

**II- GEORREFERENCIAMENTO**

Nº do Ponto: \_\_\_\_\_

Latitude: \_\_\_\_\_ ° \_\_\_\_\_ ' \_\_\_\_\_ ''

Longitude: \_\_\_\_\_ ° \_\_\_\_\_ ' \_\_\_\_\_ ''

Observações: \_\_\_\_\_

**TELEFONE: (91) 99828118**

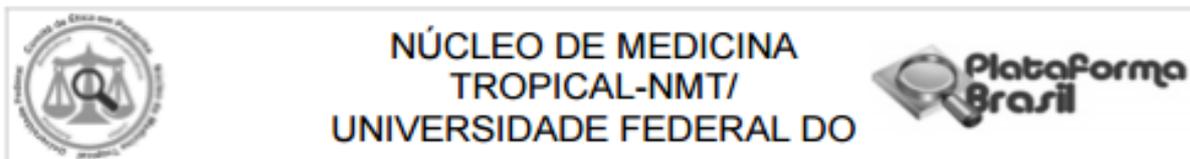
## ANEXO A

## SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO-SINAN

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde		SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO FICHA DE NOTIFICAÇÃO/INVESTIGAÇÃO HANSENIASE		Nº	
<b>Caso confirmado de Hanseníase:</b> pessoa que apresenta uma ou mais das seguintes características e que requer poliquimioterapia: - lesão (ões) de pele com alteração de sensibilidade; acometimento de nervo (s) com espessamento neural; baciloscopia positiva.					
Dados Gerais	1	Tipo de Notificação		2 - Individual	
	2	Agravado/doença		HANSENIASE	
		Código (CID10)	3		
		A 30.9		Data da Notificação	
	4	UF	5	Município de Notificação	Código (IBGE)
	6	Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)		Código	7
8		Nome do Paciente		9	
10		(ou) Idade		11	
1- Hora 2- Dia 3- Mês 4- Ano		11 Sexo M - Masculino F - Feminino I - Ignorado		12	
12		Gestante		13	
1-1º Trimestre 2-2º Trimestre 3-3º Trimestre 4-Idade gestacional/ignorado 5-Não 6-Não se aplica 8-Ignorado		13 Raça/Cor			
1-Branca 2-Preta 3-Amarela 4-Parda 5-Indígena 8-Ignorado		14			
14		Escolaridade			
0-Analfabeto 1-1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau) 2-4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau) 3-5ª a 8ª série incompleta do EF (antigo ginásio ou 1º grau) 4-Escola fundamental completa (antigo ginásio ou 1º grau) 5-Escola médio incompleto (antigo colegial ou 2º grau) 6-Escola médio completo (antigo colegial ou 2º grau) 7-Educação superior incompleta 8-Educação superior completa 9-Ignorado 10-Não se aplica		15		16	
15		Número do Cartão SUS		Nome da mãe	
Dados de Residência	17	UF	18	Município de Residência	Código (IBGE)
	19	Distrito			
	20	Bairro		21	
	Logradouro (rua, avenida,...)		Código		
	22	Número		23	
	Complemento (apto., casa, ...)		24		
	Geo campo 1		25		
	Geo campo 2		26		
	Ponto de Referência		27		
	CEP		28		
(DDD) Telefone		29			
Zona 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado		30			
Pais (se residente fora do Brasil)					
<b>Dados Complementares do Caso</b>					
Ocupação	31	Nº do Prontuário		32	
	Ocupação				
Dados Clínicos	33	Nº de Lesões Cutâneas		34	
	Forma Clínica 1 - I 2 - T 3 - D 4 - V 5 - Não classificado		35		
Classificação Operacional 1 - PB 2 - MB		36			
Nº de Nervos afetados					
Avaliamento	37				
	Avaliação do Grau de Incapacidade Física no Diagnóstico 0 - Grau Zero 1 - Grau I 2 - Grau II 3 - Não Avaliado				
	38				
Modo de Entrada 1 - Caso Novo 2 - Transferência do mesmo município (outra unidade) 3 - Transferência de Outro Município ( mesma UF ) 4 - Transferência de Outro Estado 5 - Transferência de Outro País 6 - Recidiva 7 -Outros Reingressos 9 - Ignorado					
39					
Modo de Detecção do Caso Novo 1 - Encaminhamento 2 - Demanda Espontânea 3 - Exame de Coletividade 4 - Exame de Contatos 5 - Outros Modos 9 - Ignorado					
Dados Lab.	40				
	Baciloscopia 1. Positiva 2. Negativa 3. Não realizada 9. Ignorado				
Tratamento	41		42		
	Data do início do Tratamento		Esquema Terapêutico Inicial 1 - PQT/PB/ 6 doses 2 - PQT/MB/ 12 doses 3 - Outros Esquemas Substitutos		
Med. Cont.	43				
	Número de Contatos Registrados				
Observações adicionais:					
Investigador	Município/Unidade de Saúde			Código da Unid. de Saúde	
	Nome		Função	Assinatura	
	Hanseníase		Sinan NET	SVS	30/10/2007

## ANEXO B

## PARCECER CONSUBSTANCIADO DO CEP


**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**
**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E EVOLUÇÃO TEMPORAL DA HANSENÍASE EM UM MUNICÍPIO HIPERENDÊMICO NO ESTADO DO PARÁ

**Pesquisador:** Geraldo Mariano Moraes de Macedo

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 36975014.6.0000.5172

**Instituição Proponente:** Núcleo de Medicina Tropical-NMT/ Universidade Federal do Pará - UFPA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 865.244

**Data da Relatoria:** 28/10/2014

**Apresentação do Projeto:**

A hanseníase é uma doença crônica, popularmente conhecida como lepra. Representa um grave problema de saúde pública no Brasil. Manifesta-se por sinais e sintomas dermatoneurológicos, com lesões na pele e nos nervos periféricos. As técnicas de análise espacial podem ser ferramentas eficazes na gerência do programa de eliminação da hanseníase, sendo recomendada sua utilização em todos os países endêmicos, aperfeiçoando o planejamento de intervenções e monitoramentos seletivos conforme as reais necessidades de determinadas áreas. Este trabalho utilizará técnicas de georreferenciamento numa área hiperendêmica, com o objetivo de identificar o padrão de distribuição espacial e evolução temporal da hanseníase em um município hiperendêmico no estado do Pará, no período de 2003 a 2013. Trata-se de um estudo ecológico, coletivo, observacional e retrospectivo, tendo como unidade de análise o Município de Igarapé Açú, no Estado do Pará, Região Norte do Brasil, incluindo a ex-colônia de hansenianos, atualmente denominada de Vila de Santo Antônio do Prata e a Vila de São Jorge, localizada no Km 18 do referido município, que fica subjacente à ex-colônia, que também concentra vários casos de hanseníase. Será analisado o padrão temporal e espacial da hanseníase, a partir da detecção de casos novos disponíveis no SINAN e arquivos de serviço de saúde locais. Dessa forma o trabalho contribuirá para a determinação do padrão de distribuição da hanseníase, que poderá gerar dados

**Endereço:** Av. Generalíssimo Deodoro, 92

**Bairro:** Umarizal

**UF:** PA

**Município:** BELEM

**Telefone:** (91)3201-0961

**CEP:** 66.055-240

**E-mail:** cepbel@ufpa.br



**NÚCLEO DE MEDICINA  
TROPICAL-NMT/  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO**



Continuação do Parecer: 865.244

que auxiliem no controle e vigilância dos casos de hanseníase na região.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Identificar o padrão de distribuição espacial e evolução temporal da hanseníase em um município hiperendêmico no estado do Pará, no período de 2003 a 2013.

**Objetivo Secundário:**

- descrever a dinâmica da doença ao longo do período definido e possíveis mudanças na distribuição espacial;
- identificar áreas que constituem "clusters" de maior concentração de casos e de risco de transmissão da doença;
- identificar áreas de maior concentração de formas Multibacilares;
- estabelecer relações entre características socioeconômicas e de atenção básica em saúde, segundo áreas de concentração dos casos;
- construir índices epidemiológicos para a hanseníase na região.
- estimar o número de casos de hanseníase até o ano de 2020 na região estudada;

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Os riscos serão mínimos. Uma vez que não haverá contato algum dos pesquisadores com os sujeitos da pesquisa.

**Benefícios:**

Através da pesquisa, será possível ter um conhecimento melhor acerca da situação da hanseníase. Os dados poderão ser disponibilizados para a Secretária de Saúde, a fim de auxiliar nas estratégias de controle e vigilância da hanseníase.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um estudo ecológico, coletivo, observacional e retrospectivo, tendo como unidade de análise o Município de Igarapé Açú, no Estado do Pará, Região Norte do Brasil, incluindo a ex-colônia de hansenianos, atualmente denominada de Vila de Santo Antônio do Prata e a Vila de São Jorge, localizada no Km 18 do referido município, que fica subjacente à ex-colônia, que também concentra vários casos de hanseníase. Será analisado o padrão temporal e espacial da hanseníase, a partir da detecção de casos novos disponíveis no SINAN e arquivos de serviço de saúde locais.

**Endereço:** Av. Generalíssimo Deodoro, 92

**Bairro:** Umarizal

**CEP:** 66.055-240

**UF:** PA **Município:** BELEM

**Telefone:** (91)3201-0961

**E-mail:** cepbel@ufpa.br



**NÚCLEO DE MEDICINA  
TROPICAL-NMT/  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO**



Continuação do Parecer: 855.244

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

Foi solicitada a dispensa do TCLE porque os dados dos casos notificados e confirmados de hanseníase serão coletados junto ao SINAN e ao Livro de registro de casos novos do Município e disponibilizadas pelo Programa de Controle de Hanseníase, da Secretaria Municipal de Saúde do Município de Igarapé Açu, para o período de 2003 a 2013. Em seguida será criada uma planilha em base Excel (2013), constando as iniciais do nome do paciente, sexo, idade, forma clínica, classificação operacional e endereço (tipo de via, logradouro, número, bairro e ponto de referência) e coordenadas geográficas. Os dados demográficos serão obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE; <http://www.ibge.gov.br>), como a população da Vila de Santo Antônio do Prata e Vila de São Jorge a partir dos setores censitários do último Censo Demográfico.

**Recomendações:**

Não se aplica.

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

Recomendo a aprovação.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

BELEM, 10 de Novembro de 2014

---

**Assinado por:  
ANDERSON RAIOL RODRIGUES  
(Coordenador)**

**Endereço:** Av. Generalíssimo Deodoro, 92

**Bairro:** Umarizal

**UF:** PA

**Telefone:** (91)3201-0961

**Município:** BELEM

**CEP:** 66.055-240

**E-mail:** cepbel@ufpa.br