



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

NÚBIA CÁSSIA CAMARGO

**USO DE BIOMARCADORES NA VIGILÂNCIA EM HANSENÍASE: ANÁLISE-TÊMPORO-ESPACIAL**

Uberlândia

2011

NÚBIA CÁSSIA CAMARGO

**USO DE BIOMARCADORES NA VIGILÂNCIA EM HANSENÍASE: ANÁLISE-TÊMPORO-ESPACIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para obtenção do título de mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Ciências da Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Isabela Maria Bernardes Goulart

Uberlândia

2011

C172u Camargo, Núbia Cássia, 1979-

2011 Uso de biomarcadores na vigilância em hanseníase : análise-têmpero-espacial / Núbia Cássia Camargo. -- 2011.

96 f. : il.

Orientadora: Isabela Maria Bernardes Goulart.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde.

Inclui bibliografia.

1. Ciências médicas - Teses. 2. Hanseníase -  
Teses. 3. Marcadores biológicos - Teses. I. Goulart, Isabela Maria  
Bernardes.  
II. Universidade Federal de Uberlândia.  
Programa de Pós-  
Graduação em Ciências da Saúde. III. Título.

---

CDU: 61

NÚBIA CÁSSIA CAMARGO

**USO DE BIOMARCADORES NA VIGILÂNCIA EM HANSENÍASE: ANÁLISE-TÊMPORO-ESPACIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para obtenção do título de mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Ciências da Saúde.

Aprovada em 06 de julho de 2011.

Profa. Dra. Isabela Maria Bernardes Goulart (UFU)

Prof. Dr. Jorge Luís Silva Brito (UFU)

Profa. Dra. Eliane Ignotti (UNEMAT)

Profa. Dra. Liliane Parreira Tannús Gontijo (UFU)

Uberlândia

2011

*Aos meus pais,  
que me propiciaram uma vida digna onde eu pudesse crescer, acreditando que  
tudo é possível, desde que sejamos honestos, íntegros de caráter e tendo a  
convicção de que desistir nunca seja uma ação contínua em nossas vidas; que  
sonhar e concretizar os sonhos só dependerão de nossa vontade.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus que me concedeu a vida e sabedoria para realização deste trabalho e por estar sempre ao meu lado e ajudando a enfrentar as diversas situações, que o Senhor continue me abençoando.

À professora Dra. Isabela Maria Bernardes Goulart, minha orientadora, por ter acreditado e contribuído para minha formação. Por todos os ensinamentos e apoio, carinho e amizade.

Ao professor Dr. Jorge Luís Silva Brito, pela paciência na arte de educar.

Aos meus amados pais Sebastião e Iraidea, pelo exemplo e torcida por mais uma etapa vencida em minha vida.

Aos meus irmãos Aeedo e Joneval e minha cunhada Iris, pelo apoio e companheirismo.

Aos meus sobrinhos, Gustavo, Júlia e Isabela, pela alegria que me propicia.

Ao meu namorado Mário Vítor e sua família, pelo amor, paciência e incentivo em todos os momentos. Obrigada amor pelo companheirismo, apoio, compreensão e paciência nos meus dias de cansaço.

À amiga Mariana, pela inestimável contribuição na coleta e análise dos dados.

À amiga Laís, pelo auxílio na confecção dos mapas.

À equipe do CREDESH, pelo carinho e ajuda que tiveram comigo durante o desenvolvimento deste trabalho, em especial a Josiela, Daniel e Dulcinéia, pela disponibilidade em atender as minhas solicitações.

Ao Laboratório de Cartografia e Sensoriamento Remoto do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia por ceder o espaço para confecção dos mapas temáticos.

À secretaria e coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde pela atenção e oportunidade.

A coordenação da Atenção Primária à Saúde do Município de Uberlândia, Dra. Ana Abdalla e Ana Rita de Faria, coordenadora no setor sul pela compreensão da importância desta pesquisa para meu aprimoramento profissional.

A equipe de funcionários da UBSF São Jorge 2 pela torcida, apoio e força que me deram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

A associação de ferramentas moleculares e imunológicas, indicadores epidemiológicos e sistema de informação geográfica (SIG) podem elucidar não apenas *clusters* de casos de hanseníase, como também de grupos de maior risco de adoecer entre os contatos domiciliares. Este estudo caracterizou a endemia hansônica em Uberlândia/MG, Brasil, de 2001 a 2008, utilizando indicadores epidemiológicos e o SIG para vigilância da infecção pelo *M. leprae* em doentes e contatos domiciliares soropositivos ao ELISA anti-PGL-I e/ou à PCR para detecção de DNA de *M. leprae* em *swabs* nasais e bucais. Foram georreferenciados 683 casos de hanseníase e 262 contatos positivos para estes exames. Foi observado nos casos notificados que a classificação operacional que mais predominou foi a MB (67,2%); a forma clínica mais prevalente foi a D (47,9%); o grau 2 de incapacidade física no diagnóstico foi de 11,1%. Os homens responderam por 58,7% dos casos novos, numa taxa homem/mulher de 1,4; a faixa etária predominante foi de 35 a 59 anos (50,5%). Quanto aos indicadores epidemiológicos, o coeficiente de detecção anual de casos novos variou de 11 a 20 casos se mantendo como alta endemia, com 13,3 casos/100.000, apresentando um declínio de 35% na detecção de casos novos ao final de 2008 ( $p<0,05$ ). O coeficiente de detecção anual de casos novos em menores de 15 anos variou de 0 a 2,2 casos, com 1,4 casos por 100.000 habitantes em 2008, mantendo parâmetro de média endemia indicando infecção recente e ativa no município. O coeficiente proporção de casos novos com grau 2 de incapacidade física no diagnóstico variou de 4,2% a 24,3%, com uma proporção de 12,7% em 2008, com um parâmetro alto de incapacitados, indicando um diagnóstico tardio e ou melhoria da avaliação e registro de incapacidades. Os coeficientes de detecção de casos novos em 2001 foram maiores no SSS e SSO e, em 2008, manteve-se alto no SSS e se deslocou do SSO para o SSN, coincidindo com a expansão do pólo de industrialização da cidade, onde ocorreu um aumento da densidade populacional. *Clusters* hiperendêmicos de hanseníase foram identificados no SSC e no SSS sendo esses dois setores os que receberam os egressos das colônias de hanseníase nos anos 60 e 70 e onde ainda permanece grande fator de estigma relacionado à doença pela presença de sequelados. A vigilância da infecção pelo *M. leprae* em contatos domiciliares encontrou 15,7% de infectados e ou

portadores sadios do bacilo, distribuídos em 7,2% soropositivos ao ELISA anti-PGL-I; 5% positivos no *swab* bucal e 3,8% no *swab* nasal na PCR para detecção de DNA de *M. leprae*. A maior positividade foi encontrada em contatos de casos índices MB. Quanto ao ELISA, a maior soropositividade foi em mulheres (64%). Foi evidenciado um *cluster* no SSS de contatos infectados e ou portadores sadios (soropositivos ELISA anti-PGL-I e ou positivos na detecção de DNA de *M. leprae*), coincidindo com o *cluster* mais hiperendêmico de casos notificados durante todo o período, corroborando com a hipótese de que nesse setor permanece grande fator de estigma, dificultando medidas de impacto em educação em saúde para apresentação voluntária de suspeitos. No seguimento dos contatos 1,4% desenvolveram hanseníase indicando uma chance 9 vezes maior de adoecer nos contatos soropositivos. A positividade na PCR não conferiu maior risco de adoecimento para esses contatos, mas demonstrou o potencial de transmissão subclínica dos mesmos, disseminando o bacilo em área endêmicas. Esses fatores discriminados nesse trabalho são de grande relevância epidemiológica na manutenção da cadeia de transmissão, o que deverá impor novas estratégias de intervenção, como a quimioprofilaxia de contatos. O SIG com os indicadores epidemiológicos de avaliação de morbidade e carga de doença associado aos exames imunológicos e moleculares da população de risco demonstrou ser uma ferramenta que possibilita a visibilidade da endemia hanseníaca por setor sanitário e bairros de municípios permitindo o aperfeiçoamento da vigilância deste agravo e servindo como importante instrumento para subsidiar o planejamento das políticas de saúde para eliminar a hanseníase como problema de saúde pública.

**Palavras–Chaves:** Hanseníase, casos e contatos domiciliares, ELISA anti-PGL-I, PCR de detecção de DNA de *M. leprae*, Sistema de Informação Geográfica (SIG).

## ABSTRACT

The combination of epidemiological, molecular and immunological tools and geographical information system (GIS) can elucidate not only clusters of cases of leprosy, as well as groups at higher risk of developing the disease among household contacts. This study characterized the leprosy in Uberlândia / MG, Brazil, from 2001 to 2008, using epidemiological indicators and GIS for surveillance of infection with *M. leprae* in household contacts and patients seropositive to ELISA anti-PGL-1 and / or PCR to detect the *M. leprae* DNA in nasal and buccal swabs. A number of 683 leprosy cases were georeferenced and 262 positive contacts for these exams. Reported cases was observed in the operational classification that more MB was the predominant (67.2%), the clinical form D was the most prevalent (47.9%), the disability grade 2 at diagnosis was 11.1 %. Men accounted for 58.7% of new cases, a rate male/female 1.4, the predominant age group was 35 to 59 years (50.5%). As for the epidemiological indicators, the annual detection rate new cases ranged from 11 to 20 cases remained as highly endemic, with 13.3 cases per 100,000, showing a decline of 35% in detecting new cases at the end of 2008 ( $p <0.05$ ). The annual detection rate of new cases in children under 15 years ranged from 0 to 2.2 cases to 1.4 cases per 100,000 inhabitants in 2008, maintaining endemic average parameter that indicates recent and active infection in the city. The coefficient ratio new cases with disability grade 2 at diagnosis ranged from 4.2% to 24.3%, with a proportion of 12.7% in 2008, with a high parameter of disabled, indicating a late diagnosis and the evaluation and improvement or record of disability. The detection rates of new cases in 2001 were higher in SSS and SSO, and in 2008, remained high in the SSS and moved to the SSN SSO, coinciding with the expansion of industrialization of the city center, where there was an increase in population density. Clusters hyperendemic leprosy were identified in the SSC and the SSS and these both districts that received the graduates of the leprosy colonies in the 60 and 70 and where it still remains a big factor stigma surrounding the disease by the presence of sequelae. The surveillance of infection with *M. leprae* in household contacts found that 15.7% of infected and healthy carriers of the bacillus, distributed in 7.2% seropositive to ELISA anti-PGL-I, 5% positive buccal swab and 3.8% in the nasal swab for detection the *M. leprae* DNA. The highest positivity was found in contacts of index cases MB. As for the ELISA, the seropositivity was higher in women (64%). It was shown in a cluster of

infected contacts and SSS or healthy carriers (ELISA seropositive anti-PGL-I and positive to detection the *M. leprae* DNA), coinciding with the most hyperendemic cluster of cases reported during the entire period, corroborating the hypothesis that this factor remains large district of stigma, making measures of impact on health education for voluntary submission of suspects. Following the 1.4% developed leprosy contacts indicating a nine times greater chance of getting sick in the positive contacts. The PCR positivity did not confer greater risk of illness for these contacts, but demonstrated the potential of transmission of subclinical same, spreading the bacillus in endemic areas. These factors incriminated in this study are of great importance in maintaining the epidemiological chain of transmission, which would impose new intervention strategies such as chemoprophylaxis of contacts. GIS with the epidemiological indicators of evaluation of morbidity and burden of disease associated with immunological and molecular tests of the population at risk has proven to be a tool that enables visibility of leprosy by health district and neighborhoods of cities allowing to improve the surveillance of this disease and serving as an important tool to support planning of health policies to eliminate leprosy as a public health problem.

**Key Words:** Leprosy cases and household contacts, ELISA anti-PGL-I, PCR to detection the *M. leprae* DNA , Geographic Information System (GIS).

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Agregados espaciais da hanseníase no Brasil ( <i>clusters</i> ) (PENNA, et al., 2010).....	21
Figura 2 -	Mapa de localização dos equipamentos de saúde, Uberlândia/MG, 2010.....	29
Quadro 1 -	Indicadores epidemiológicos de controle da hanseníase, Ministério da Saúde.....	36
Gráfico 1	Número de casos novos de hanseníase em Uberlândia no período de 2001 a 2008.....	38
Figura 3 -	Localização espacial dos casos de hanseníase segundo classificação operacional em Uberlândia, Brasil. 2001-2008.....	40
Figura 4 -	Localização espacial dos casos de hanseníase, segundo forma clínica. Uberlândia, 2001-2008.....	41
Gráfico 2	Coeficiente de detecção anual de casos notificados de hanseníase por 100.000 habitantes 1A: Coeficiente geral do município; 1B: Coeficiente por setor sanitário de Uberlândia-MG, 2001-2008.....	42
Figura 5 -	Localização espacial dos casos novos de hanseníase segundo sexo. Uberlândia, 2001-2008.....	43
Figura 6 -	Localização espacial dos casos novos de hanseníase segundo faixa etária menor e maior de 15 anos. Uberlândia, 2001-2008.....	44
Gráfico 3	Coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase menores de 15 anos por 100.000 habitantes 1A: Coeficiente geral do município; 1B: Coeficiente por setor sanitário de Uberlândia-MG, 2001-2008.....	45
Figura 7 -	Localização espacial dos casos de hanseníase, segundo grau de incapacidade física. Uberlândia, 2001-2008.....	46
Gráfico 4	Proporção de casos com grau 2 de incapacidade física entre os casos novos notificados 1A: Proporção geral do município; 1B: Coeficiente por setor sanitário de Uberlândia-MG, 2001-2008.....	47
Figura 8 -	Mapa de densidade do total de casos novos notificados de hanseníase por km <sup>2</sup> , identificando os <i>clusters</i> (vermelho) de maior ocorrência da doença. Uberlândia-MG, 2001-2008.....	48

Figura 9 -	Mapa de densidade populacional por bairro do município e a distribuição dos casos notificados de hanseníase. Uberlândia-MG, 2001-2008.....	49
Figura 10 -	Distribuição espacial dos contatos com infecção subclínica e/ou portador sadio segundo positividade aos exames (ELISA anti-PGL1 e/ou PCR para detecção do DNA do bacilo em <i>swabs</i> nasal e ou bucal), sexo e faixa etária dos contatos, classificação operacional e forma clínica do caso índice. Uberlândia/MG. 2001-2008.....	53
Figura 11 -	Mapa de densidade do total de contatos com infecção subclínica e ou portador sadio hanseníase por km <sup>2</sup> , identificando o <i>cluster</i> (vermelho) de maior ocorrência. Uberlândia-MG, 2001-2008.....	54
Figura 12 -	Mapa de densidade populacional por bairro do município e a distribuição dos casos notificados de hanseníase. Uberlândia-MG, 2001-2008.....	55
Figura 13 -	Contatos que adoeceram durante o período de acompanhamento. Uberlândia-MG. 2001-2008.....	56
Anexo 3 -	Casos novos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2001. Uberlândia/MG.....	81
Anexo 4 -	Casos novos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2002. Uberlândia/MG.....	82
Anexo 5 -	Casos novos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2003. Uberlândia/MG.....	83
Anexo 6 -	Casos novos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2004. Uberlândia/MG.....	84
Anexo 7 -	Casos novos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2005. Uberlândia/MG.....	85

Anexo 8 -	Casos novos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2006. Uberlândia/MG.....	86
Anexo 9 -	Casos novos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2007. Uberlândia/MG.....	87
Anexo 10 -	Casos novos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2008. Uberlândia/MG.....	88
Anexo 11 -	Coeficiente de deteção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2001 por 100.000 habitantes.....	89
Anexo 12 -	Coeficiente de deteção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2002 por 100.000 habitantes.....	90
Anexo 13 -	Coeficiente de deteção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2003 por 100.000 habitantes.....	91
Anexo 14 -	Coeficiente de deteção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2004 por 100.000 habitantes.....	92
Anexo 15 -	Coeficiente de deteção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2005 por 100.000 habitantes.....	93
Anexo 16 -	Coeficiente de deteção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2006 por 100.000 habitantes.....	94
Anexo 17 -	Coeficiente de deteção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2007 por 100.000 habitantes.....	95
Anexo 18 -	Coeficiente de deteção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2008 por 100.000 habitantes.....	96

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Distribuição dos casos novos de hanseníase, segundo classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária, e grau de incapacidade. 2001-2008. Uberlândia/MG.....	39
Tabela 2 - Distribuição dos contatos com infecção subclínica e/ou portador sadio, isto é, soropositivos pelo ELISA anti-PGL1 e/ou com positividade para a detecção do DNA em <i>swabs</i> nasal e ou bucal, segundo exames , sexo, faixa etária, classificação operacional e forma clínica do caso índice. 2001-2008. Uberlândia/MG.....	53

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B -	Borderline
BCG-ID -	Bacilo de Calmette e Guérin-intradêrmica
CEP -	Comitê de Ética em Pesquisa
CO -	Classificação operacional
CREDESH -	Centro de Referência Nacional em Hanseníase
D -	DIMORFA
DD -	Dimorfa-dimorfa
DNA -	Ácido dexorribonucléico
DT -	Dimorfa-tuberculóide
DV -	Dimorfa-virchowiana
ELISA -	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
FC	Forma clínica
GPS -	Global Positional Systems
GRS-UDI -	Gerência Regional de Saúde de Uberlândia
HC -	Hospital de Clínicas
I -	Indeterminada
IG -	Instituto de geografia
L -	Lepromatoso
<i>M. leprae</i> -	<i>Mycobacterium leprae</i>
MB -	Multibacilares
OMS -	Organização Mundial de Saúde
OD -	Ods ratio
PAVS -	Programação das Ações de Vigilância em Saúde
PB -	Paucibacilares
PCR -	Reação em cadeia da polimerase
PGL-I -	Glicolipideo fenólico-1
PNCH	Programa Nacional de Controle da Hanseníase
PQT -	Poliquimioterapia
PSF -	Programa de saúde da família
SECH -	Sistema de Estudo e Controle da Hanseníase
SES-MG -	Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais
SIG -	Sistema de Informações Geográfico

SINAN -	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SMS-UDI -	Secretaria Municipal de Saúde de Uberlândia
SSC -	Setor sanitário central
SSL -	Setor sanitário leste
SSN -	Setor sanitário norte
SSO -	Setor sanitário oeste
SSS -	Setor sanitário sul
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
SUDS -	Sistema Unificado e Descentralizado de Saúde
SUS -	Sistema Único de Saúde
T -	Tuberculóide
UBS -	Unidades básicas de saúde
UBSF -	Unidades básicas de saúde da família
UFU -	Universidade Federal de Uberlândia
V -	Virchowiana

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
1.1. Hanseníase como problema de saúde pública .....	18
1.2. Diagnóstico e Classificação da Hanseníase .....	21
1.3. Transmissão, Infecção Subclínica e Portador Sadio do <i>M. leprae</i> .....	23
1.4. O Sistema Único de Saúde (SUS) e o Município de Uberlândia.....	27
1.5. Sistema de Informação Geográfica (SIG) .....	30
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>31</b>
2.1. Objetivo geral .....	31
2.2. Objetivos específicos .....	31
<b>3. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>32</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>33</b>
4.1. Local e tipo de estudo .....	33
4.2. Coleta de dados .....	33
4.2.1 – Casos de hanseníase .....	33
4.2.2 – Contatos domiciliares de hanseníase .....	34
4.3 - Indicadores Epidemiológicos .....	36
4.4- Sistema de Informação Geográfica e Análise Estatística.....	37
4.5- Aspectos Éticos .....	38
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
5.1. Casos notificados de hanseníase .....	38
5.2. Contatos Domiciliares .....	50
<b>6. DISCUSSÃO .....</b>	<b>57</b>
<b>7. CONCLUSÃO .....</b>	<b>63</b>
<b>8. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>65</b>
<b>9. ANEXOS .....</b>	<b>78</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Hanseníase como problema de saúde pública

A hanseníase pode ser definida como uma doença crônica infecciosa, de evolução lenta, causada pelo *Mycobacterium leprae* (*M. leprae*). A doença afeta principalmente a pele, os nervos periféricos, a mucosa do trato respiratório superior e também os olhos, além de algumas outras estruturas. 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 (RIDLEY & JOB, 1985).

O bacilo *M. leprae* tem a capacidade de infectar grande número de indivíduos (alta infectividade), no entanto poucos adoecem (baixa patogenicidade), propriedades estas que não são função apenas de suas características intrínsecas, mas que dependem, sobretudo, de sua relação com o hospedeiro e grau de endemicidade do meio, entre outros (NOORDEEN, 1985).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a estratégia global para redução da carga da doença para eliminação da hanseníase para os próximos cinco anos, de 2011-2015, estabelece uma nova meta para a hanseníase definindo a redução da taxa de casos novos com grau de incapacidade 2 por 100.000 habitantes, pelo menos em 35% até o final de 2015, em comparação com a linha de base no início de 2011. Ela também inclui a recomendação de examinar todos os contatos intradomiciliares de casos novos (WHO, 2009a).

As ações de controle e vigilância epidemiológica da hanseníase podem ser consideradas essenciais e devem estar centradas nos seguintes aspectos: reduzir a incidência de casos novos da doença; vacinação com BCG-ID; acompanhar atentamente a evolução da doença e realizar a prevenção e tratamento dos casos novos com grau 2 de incapacidade física na população; fortalecer atividades de controle e educação em saúde, onde ocorre alta proporção de casos novos com grau 2 de incapacidade física, estabelecer uma vigilância aos pacientes com resistência aos medicamentos da *M. leprae* para incluir esquemas alternativos e assegurar a prioridade da hanseníase junto com outros desafios de saúde na comunidade (WHO, 2009a).

A situação da hanseníase nas Américas em 2009 mostrou um decréscimo do número de casos novos detectados de hanseníase de 41.891 em 2008 para 40.474 em 2009 (WHO (2011). Para 141 países e territórios, a prevalência mundial da hanseníase registrada foi de 211.903 casos, enquanto o número de casos novos detectados foi de 244.796 em 2009. Neste mesmo ano, o Brasil teve 37.610 novos casos detectados (WHO, 2011).

No entanto, a hanseníase no Brasil é considerada ainda um problema de saúde pública em razão de sua endemicidade, ocupando o 2º lugar no mundo em número de casos novos, sendo que a Índia, em 1º lugar, respondeu por 54% dos casos novos mundiais em 2009 (WHO, 2010).

Três indicadores epidemiológicos têm sido utilizados para monitoramento e avaliação da endemia: coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase por 100.000 habitantes; coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase em menores de 15 anos de idade por 100.000 habitantes e proporção de casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico, entre os casos novos detectados e avaliados no ano (BRASIL, 2010c).

O coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase por 100.000 habitantes possibilita medir a força de morbidade, magnitude e tendência da endemia (BRASIL, 2010c). O coeficiente de detecção em menores de 15 anos apresenta maior sensibilidade, pois poderia permitir distinguir padrões endêmicos no país e determinar a origem do crescimento da doença, se estiverem incluídos os casos que realmente adoeceram nesta faixa etária. A importância dos casos da doença nesta faixa etária também demonstra a existência de um aumento na cadeia de transmissão do bacilo na comunidade, além de uma deficiência na vigilância e no controle (FERREIRA, 2005). Como a ocorrência de incapacidades não está relacionada com o nível endêmico, o terceiro indicador - proporção de doentes com grau 2 de incapacidade física entre os casos novos - estaria relacionado a fatores operacionais que influenciariam o atraso no diagnóstico (FERREIRA, 1998).

Uma análise comparativa entre 2001 e 2009 mostrou uma redução do coeficiente de detecção geral no Brasil de 26%, com 26,61/100.000 em 2001 para 19,64/100.000 em 2009. O mesmo foi observado para todas as regiões do Brasil, sendo que, no último ano, os coeficientes por 100 mil habitantes foram de 49,94 na região Norte e 44,28 na região Centro-Oeste, consideradas hiperendêmicas; 28,80

na região Nordeste (muito alta endemia); 8,42 na região Sudeste e 5,54 na região Sul, consideradas de média endemia.

O coeficiente de detecção em menores de 15 anos no país foi de 5,43/100.000, alcançando níveis hiperendêmicos (acima de 10/100mil habitantes) em sete (7) estados: Tocantins, Pará, Maranhão, Rondônia, Mato Grosso, Pernambuco e Piauí. A proporção de grau 2 de incapacidade física entre os casos novos avaliados foi de 7,2, alcançando níveis considerados alto (acima de 10%) em seis (6) estados brasileiros: Paraná, Setor Federal, Santa Catarina, Rio Grande do Norte, São Paulo e Amazonas (BRASIL, 2010b).

Em Minas Gerais, no ano de 2009, o coeficiente de detecção geral foi de 9,35/100.000 habitantes, o coeficiente de detecção em menores de 15 anos foi de 4,5 por 100 mil habitantes e a porcentagem de grau 2 de incapacidade física foi de 10,8, acima da média nacional (BRASIL, 2010a).

O Programa Nacional de Controle da Hanseníase (PNCH), da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) faz parte do Programa Mais Saúde 2008-2011 do Ministério da Saúde do Brasil, com a meta de redução da detecção de casos de hanseníase em menores de 15 anos. As ações para atingi-la estão voltadas principalmente à vigilância epidemiológica, fomento das ações de atenção integral às pessoas acometidas pela hanseníase e seus familiares e mobilização social. Para 2008 e 2009, a Programação das Ações de Vigilância em Saúde (PAVS) definiu 3 indicadores habitualmente utilizados em hanseníase para serem inseridos como ações: avaliação do grau de incapacidades físicas I e II nos casos novos de hanseníase; avaliação do grau de incapacidades físicas I e II nos casos curados de hanseníase e exame de contatos intradomiciliares nos casos novos (BRASIL, 2010d).

As medidas imunoprotetoras deveriam ser realizadas com o exame sistemático dos contatos de pacientes com hanseníase e administração, nos contatos sadios, da única vacina da qual dispomos – BCG-ID - e sobre a qual, alguns trabalhos de investigação têm demonstrado sua eficácia em proteger indivíduos sadios das formas graves da hanseníase (ZODPEY, 2007; GOULART et al., 2008). De acordo com as recomendações do Ministério da Saúde sobre o uso da vacina BCG-ID para os contatos intradomiciliares de hanseníase, a vacina deverá ser aplicada naqueles sem presença de sinais e sintomas de hanseníase no

momento da avaliação e com ausência de cicatriz ou a presença de uma cicatriz vacinal prévia de BCG-ID (BRASIL, 2010c).

A definição e o monitoramento de áreas com maior risco de detecção da doença por meio de delimitação de *clusters* que concentram municípios de acordo com o critério epidemiológico tem sido uma das estratégias de controle da hanseníase. Os 10 maiores *clusters* do Brasil incluem 1173 municípios com 17,5% da população do país e concentram 53,5% dos casos novos diagnosticados de 2005 a 2007. Esses municípios estão predominantemente nas Regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste. Os dados coletados e analisados permitem redirecionar a estratégia de atuação do Programa Nacional de Controle da Hanseníase (PNCH) (Figura1) (BRASIL, 2010a).

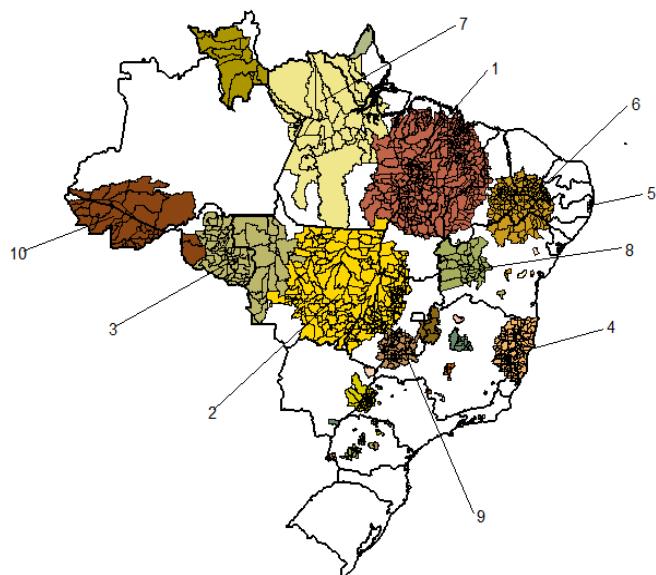


Figura 1 - Agregados espaciais da hanseníase no Brasil (*clusters*) (PENNA, et al., 2010)

## 1.2. Diagnóstico e Classificação da Hanseníase

A classificação de Madri (1953) adota critérios de polaridade, baseados nas características clínicas da doença, que foram acrescidos pelos aspectos bacteriológicos, imunológicos e histológicos da hanseníase, definindo os grupos polares, tuberculóide (T) e virchoviano (V) ou lepromatoso (L); o grupo transitório e

inicial da doença, a forma indeterminada (I); e o instável e intermediário, a forma borderline (B) ou dimorfa (D). Essa classificação é a adotada no Brasil para notificação dos casos de hanseníase no Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN).

A classificação de Ridley & Jopling (1966) estabelece que a hanseníase é uma doença de manifestação clínica espectral, na qual a carga bacilar (medida por exames baciloscópicos de biópsias cutâneas e esfregaços dérmicos) é inversamente proporcional à intensidade da resposta imunológica celular, avaliada pelo resultado do teste intradérmico de Mitsuda. Desta forma, foram definidas duas formas clínicas estáveis e polares - T, com vigorosa resposta imune celular e baixa carga bacilar; do outro lado, a forma V, com exuberância da resposta humoral e alta proliferação bacilar. O grupo intermediário, denominado dimorfo é subdividido em formas dimorfa-tuberculóide (DT), dimorfa-dimorfa (DD) e dimorfa-virchowiana (DV). Para a forma clínica inicial e inespecífica, antes de polarizar para as formas clínicas estabelecidas no espectro, foi denominada indeterminada (I).

Para fins de tratamento, essas formas clínicas foram agrupadas de acordo com a classificação operacional da Organização Mundial de Saúde que divide os pacientes em Paucibacilares (PB) e Multibacilares (MB) em concordância com o índice baciloscópico e com o número de lesões cutâneas (BRASIL, 2010d).

No Brasil, o objetivo da política nacional de controle da hanseníase, é diagnosticar, tratar e curar todos os casos. Quando confirmada a doença em um indivíduo o serviço de saúde local examina também os parentes e as pessoas com quem o portador tem ou teve contato para identificar outros casos existentes. Dessa forma é possível reduzir as fontes de transmissão (BRASIL, 2010d).

Os exames clínicos e laboratoriais são imprescindíveis para o diagnóstico da hanseníase. Devem-se observar as lesões da pele, realizar a palpação dos troncos nervosos acessíveis e avaliação funcional (sensitiva, motora e autonômica) dos nervos freqüentemente comprometidos pela doença (ARAÚJO, 2003; BRASIL, 2010d).

O exame clínico dermatológico e a baciloscopy ainda é considerado o padrão ouro de diagnóstico em hanseníase. O resultado da baciloscopy é importante para identificar os pacientes de maior carga bacilar e com maior risco de recidivas (SHEPARD & McRAE, 1968).

A baciloscopy é um exame complementar mais útil no diagnóstico, é de fácil execução e baixo custo. Primeiro, colhe-se o raspado de tecido dérmico, dos lóbulos das orelhas, cotovelos, joelhos e em lesão suspeita. Posteriormente é feito a coloração pelo método de Ziehl-Neelsen e apresentado o resultado sob a forma de índice baciloscópico, numa escala que vai de 0 a 6+ (RIDLEY, 1990).

O teste de Mitsuda é um teste prognóstico que consiste na aplicação de suspensão de bacilos mortos na via intradérmica. É uma reação de hipersensibilidade tardia, tipo granulomatosa e específica ao *M. leprae* (MODLIN & REA, 1987). O pólo T apresenta este teste positivo, determinando uma resposta imune celular efetiva a esta bactéria; e o pólo V geralmente apresenta um teste negativo, determinando uma resposta imune celular fraca ou ausente contra este parasita (HASTINGS, 1985).

A técnica da PCR (reação em cadeia da polimerase) que detecta o DNA (ácido desoxirribonucléico) do *M. leprae* tem sido de grande valor para modificar o padrão ouro de diagnóstico em hanseníase, principalmente nas formas PB, nas quais os métodos convencionais (baciloscopy) não conseguem detectar o *M. leprae* em amostras de esfregaços dérmicos e de biópsias de lesões de pele (KANG et al., 2003).

A maior vantagem da PCR sobre outros métodos diagnósticos baseia-se na sua rápida, específica e sensível identificação do microorganismo, que pode ser feita analisando amostras biológicas brutas, sem a necessidade de cultura do mesmo. Isto é muito importante, quando trata-se de microorganismos, cuja cultura é difícil, como o *M. leprae* (KANG et al., 2003).

### 1.3. Transmissão, Infecção Subclínica e Portador Sadio do *M. leprae*

A transmissão do *M. leprae* ocorre por meio do contato interpessoal e no convívio de pessoas suscetíveis à doença com os doentes não tratados das formas multibacilares do grupo dimorfo e forma virchowiana, ou seja, com baciloscopy positiva.

A mucosa nasal é o sítio preferencial para entrada e saída do *M. leprae* (MCDOUGALL et al., 1975; JOB, 1990) como mostrado pela colonização de bacilos na concha nasal inferior (PATROCÍNIO et al., 2005). Pacientes MB não tratados são provavelmente a maior fonte de transmissão do *M. leprae*. No entanto, em muitas

áreas, o número de pacientes MB é muito pequeno e podem não representar a única fonte de infecção do bacilo (ILA, 2002). Acredita-se que a transmissão por pessoas sem nenhum sintoma de hanseníase, porém com a presença do *M. leprae* na mucosa nasal possa ocorrer, visto que, os programas de controle baseados na poliquimioterapia (PQT) não surtiram o efeito esperado sobre a incidência da doença (ILA, 2002).

Estudos anteriores têm demonstrado que os contatos domiciliares são o principal grupo de risco de desenvolver hanseníase quando comparados à população em geral (VAN BEERS *et al.*, 1999; WALLACE *et al.*, 2003). Estima-se que contatos domiciliares de pacientes MB apresentam de 5 a 10 vezes maior risco de desenvolver a hanseníase do que a população em geral (FINE *et al.*, 1997; GOULART *et al.*, 2008).

A excreção nasal do *M. leprae* por indivíduos infectados subclínicamente pode estar implicada na disseminação e transmissão do bacilo. Sequências específicas de DNA do *M. leprae* têm sido detectadas por PCR em swabs nasais de muitos indivíduos aparentemente saudáveis (PATROCÍNIO *et al.*, 2005). A presença do *M. leprae* na mucosa nasal de indivíduos sadios pode ter grandes implicações no controle da hanseníase, uma vez que é difícil imaginar uma exposição disseminada sem a existência de outras fontes de transmissão além dos pacientes MB (MARTINS *et al.*, 2010). Visto assim, é necessário que novas estratégias de intervenção sejam implantadas, tais como o monitoramento ou mesmo a quimioprofilaxia desses portadores sadios do *M. leprae* em mucosa nasal para bloqueio da disseminação do bacilo na comunidade (GOULART *et al.*, 2008).

Estudos soro epidemiológicos têm demonstrado que 15% das crianças entre cinco a dez anos em região endêmica de hanseníase apresentam anticorpos específicos ao *M. leprae* sem evidência clínica da doença em um período de observação de cinco anos (MODLIN & BLOOM, 1993; KLATSER, 1994). Grandes proporções daqueles indivíduos que vivem em áreas endêmicas para hanseníase demonstraram soropositividade contra抗ígenos específicos do *M. leprae* (VAN BEERS *et al.*, 1999; CALADO *et al.*, 1986).

Estudo recente desenvolvido no município de Uberlândia demonstrou que contatos soropositivos de pacientes com hanseníase apresentaram um risco seis vezes maior de desenvolver a doença do que aqueles soronegativos para o antígeno do *M. leprae* (GOULART *et al.*, 2008). Outros trabalhos chegam a reportar até 30

vezes maior o risco de contatos soropositivos desenvolverem formas multibacilares (VAN BEERS *et al.*, 1999).

O domicílio é apontado como importante espaço de transmissão da doença, bem como a vizinhança próxima do caso índice (RICHARDS *et al.*, 2005). Existem lacunas de conhecimento quanto aos prováveis fatores de risco implicados na transmissão. No entanto, alguns fatores são apontados para novos casos de hanseníase secundários e com o risco do contato adquirir hanseníase, como idade do contato, classificação operacional do caso índice de hanseníase, relação genética, mas nenhum definido nos programas de monitoramento da hanseníase (MOET *et al.*, 2006; GOULART *et al.*, 2008).

A população de contatos é alvo importante para interromper a transmissão da hanseníase. Quanto mais cedo um novo caso for identificado mais curto será o período de transmissão e mais baixo o risco de incapacidade. Segundo Oskam *et al.*, (2003), algumas questões dificultam a detecção precoce e o tratamento correto da hanseníase. Esta se baseia em pressupostos que exames bacteriológicos muitas vezes não são realizados, e que 70% dos pacientes podem ser diagnosticados com um único sinal de manchas pela pele, mas 30% dos pacientes, incluindo muitos pacientes MB, não possuem este sinal clínico. A detecção tardia deste grupo de doentes pode ser uma das principais causas da manutenção da transmissão.

O teste imunológico de ELISA (Enzyme linked immunosorbet assay) anti-PGL-I (glicolipídeo fenólico-1) é realizado para determinar a detecção de anticorpos contra o antígeno específico PGL-I do *M. leprae*. O antígeno utilizado neste teste foi descoberto com a purificação do PGL-I presente na parede celular da bactéria e reconhecimento de seu açúcar terminal, que é o alvo para anticorpos específicos produzidos pelo corpo humano (CALADO *et al.*, 2005).

O teste quantitativo ELISA anti-PGL-I é um ensaio imunoenzimático que permite a detecção de anticorpos IgM específicos contra o antígeno nativo PGL- 1 .presente no *M. leprae*, principalmente nos pacientes multibacilares (CRUZ *et al.*, 2009). A sorologia pode desempenhar um papel importante na correta classificação dos pacientes com hanseníase, principalmente para os recém diagnosticados com base nos sintomas clínicos (OSKAM *et al.*, 2003).

Diversos trabalhos demonstraram que o teste ELISA anti-PGL-I é o método mais prático para investigação soro-imunológica, infecção subclínica, detecção precoce da hanseníase (CRUZ *et al.*, 2009; CALADO *et al.*, 2005; MOURA *et al.*,

2008). Contatos que são soropositivos para anticorpos anti-PGL-I têm um significante fator de risco aumentado de desenvolver clinicamente a hanseníase (MOET *et al.*, 2004; DOUGLAS *et al.*, 2004).

Anticorpos PGL-I, claramente, refletem a carga bacteriana de um indivíduo e indicam infecção subclínica ou doença. Mapeamento sorológico e acompanhamento de contatos de pacientes hansenianos é instrumento útil na detecção precoce de casos novos e pode ajudar a identificar aqueles mais provavelmente infectados que podem estar incubando a doença e, como consequência, serão uma fonte potencial de infecção (VAN BEERS *et al.*, 1999). Os contatos de hanseníase que apresentam sorologia positiva têm um alto risco de desenvolver hanseníase quando comparados com contatos com sorologia para PGL-I negativa e, quando aqueles desenvolvem a doença, é primariamente MB (CALADO, 2005).

É comum na prática, na maioria dos programas de controle da hanseníase examinar contatos intradomiciliares, de pacientes com hanseníase, investigando a presença de sinais e sintomas da doença. No entanto, um estudo realizado na Indonésia revelou que, embora 28% dos pacientes com hanseníase foram contatos domésticos, os outros pacientes com hanseníase, 80% dos casos novos poderiam estar relacionados a outros doentes, ampliando a definição de contato para incluir os vizinhos e contatos sociais (VAN BEERS *et al.*, 1999).

Segundo OSKAM (2003), esta é uma analogia para a transmissão do *M. leprae* como no modelo da tuberculose tipo “pedra-no-lago” em que os contatos são definidos em círculos concêntricos em torno do paciente. O primeiro contato seria os da família, depois os vizinhos e depois as relações sociais.

Pesquisa nas Filipinas com 559 contatos domésticos revelou que os contatos soropositivos correm um grande risco de desenvolverem a hanseníase (risco relativo 8) e especialmente de desenvolver hanseníase MB (risco relativo 25), em comparação com contatos domésticos soronegativos. Este é um forte indício de que a soropositividade pode ser usada para a identificação de contatos em risco de desenvolver a hanseníase. Isto pode ter implicações diretas para o controle da hanseníase, levando a adoção de quimioprofilaxia para contatos soropositivos ou ao monitoramento dos mesmos para evitar atrasos no diagnóstico da hanseníase recém desenvolvida (DOUGLAS *et al.*, 1988; Goulart *et al.*, 2008, Goulart & Goulart, 2009).

A aplicação de testes genéticos para detecção do DNA de *M. leprae* e imunológicos pelo ELISA anti-PGL-I tornaria possível identificar comunicantes suscetíveis entre os contatos domiciliares, definindo portadores sadios e infecção subclínica, delimitando grupos-alvo com maior risco de desenvolver a doença, para novas estratégias de prevenção (GOULART, 2008).

#### 1.4. O Sistema Único de Saúde (SUS) e o Município de Uberlândia

Uberlândia é um município brasileiro do estado de Minas Gerais, a maior cidade do interior mineiro, e a segunda do interior do Brasil, atrás apenas de Campinas, possui uma estimativa de 634.345 habitantes e uma área de mais de 4.000 km<sup>2</sup>. Sua área urbana corresponde a 135 km<sup>2</sup>, sendo a 16º maior do Brasil em área urbana. Localiza-se no oeste do estado, na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (IBGE, 2009).

O município de Uberlândia, no final da década de 70 e início da década de 80, adequou-se à estruturação do modelo assistencial proposto pelas políticas públicas de saúde vigentes nesse período, as quais tinham como um de seus princípios básicos a descentralização das decisões de saúde. Pôs em prática, então, em 1987 o Sistema Unificado e Descentralizado de Saúde (SUDS) e, finalmente, na década de 90, as normas constitucionais do SUS (Sistema Único de Saúde) (RAMOS, 2001).

Nesse sentido, a municipalização em Uberlândia tem buscado reunir estratégias de organizações do serviço que possam auxiliar na construção social do SUS. Dentre essas estratégias, a concepção de Setor Sanitário foi incorporada como premissa operacional a partir de 1996, quando a cidade foi dividida em cinco setores sanitários: Norte (SSN), Central (SSC), Sul (SSC), Oeste (SSO), Leste (SSL) (RAMOS, 2001).

O setor sanitário é uma base organizacional e operativa do SUS que visa reordenar os serviços de saúde em nível local. Caracteriza-se por certo espaço geográfico, populacional e administrativo, no qual há a criação de instâncias de coordenação das redes de estabelecimentos de saúde (MENDES, 1998). Desse modo facilita a localização dos reais problemas e possibilita a elaboração de estratégias eficazes no controle das endemias.

Em recente trabalho publicado sobre a endemia hansônica em Uberlândia (GOULART *et al*, 2007), observou-se que houve predomínio de pacientes residentes nos SSO e SSL, com menor percentagem de casos notificados na zona rural, demonstrando que a hanseníase é iminentemente urbana (ANDRADE, 1995). Observou-se também aumento na detecção do ano de 1996 ao ano 2000, assim como no coeficiente de detecção em menores de 15 anos no mesmo período, indicando uma transmissão ativa e recente no município em 2000. Os autores levantam a hipótese de serem estas as áreas para onde os ex-exilados das colônias (extintos leprosários) se estabeleceram em meados do século passado e onde permanecem muitos casos com seqüelas e, consequente estigma relacionado a doença (GOULART *et al*, 2007).

Em 1994, o Ministério da Saúde implantou o Programa de Saúde da Família (PSF), a fim de reorganizar o sistema de saúde, substituindo o modelo assistencial centrado no atendimento médico-hospitalar para um modelo assistencial que visa não somente ao atendimento médico, mas também à prevenção, promoção e reabilitação de saúde, considerada não somente ausência de doença, mas, sim, o bem-estar físico, psíquico e social. Vale ressaltar que o PSF veio fortalecer o modelo proposto pelo SUS, aprofundando a idéia de descentralização para os estados e, principalmente, para os municípios (BRASIL 2002).

O PSF prevê a atenção básica das famílias cadastradas, segundo os princípios do SUS, por meio de uma equipe formada por um médico, um enfermeiro, um auxiliar de enfermagem e agentes comunitários de saúde. Cada equipe deve ter como referência uma Unidade Básica de Saúde da Família (UBSF), que atenda a uma população aSSCrita de, no máximo, 4.500 pessoas, sendo que cada agente comunitário de saúde seja responsável por até 750 pessoas que residam na área de abrangência e de responsabilidade da equipe (BRASIL, 2002).

A rede municipal de saúde pública no município de Uberlândia, até 2003 não possuía unidades básicas de saúde da família, somente 8 unidades básicas de saúde (UBS) e o CREDESH (Centro de Referência Nacional em Hanseníase e Dermatologia Sanitária), que podiam oferecer atendimento ao portador de hanseníase, neste ano foram criadas 22 equipes. Atualmente o município dispõe de quarenta e três (43) UBSF e oito (8) UBS. Segue abaixo o Mapa da Cidade de Uberlândia, com os setores sanitários, bairros e equipamentos de saúde (Figura 2).

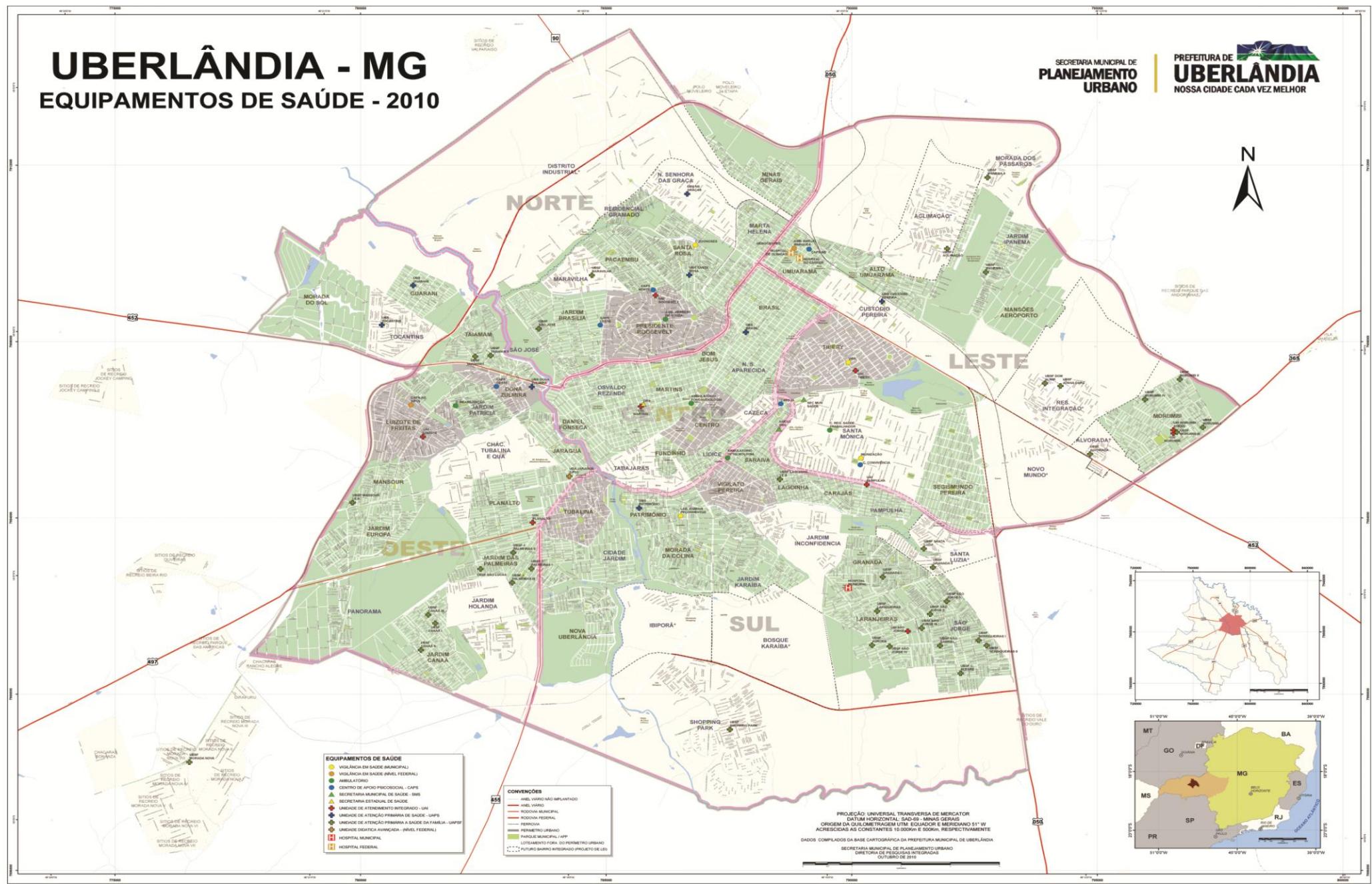


Figura 2 - Mapa de localização dos equipamentos de saúde, Uberlândia/MG, 2010.

### 1.5. Sistema de Informação Geográfica (SIG)

A distribuição espacial das doenças pode ser mapeada e analisada usando-se o Sistema de Informações Geográfico (SIG), capaz de produzir informações geográficas, correlacioná-las com dados tabulares (planilhas, tabelas, gráficos), podendo ser usado para coleta, armazenamento, manipulação, administração, análise espacial e exibição de dados espaciais, ajudando a determinar a localização espacial de doenças e a análise gráfica dos indicadores epidemiológicos (MERCARONI, 2003; DIAS *et al*, 2005).

A OMS reconhece o SIG como uma valiosa ferramenta de gestão para fortalecer nacionais, estaduais e municipais de vigilância habilidades. Salienta-se que a vigilância a nível local pode ser melhor analisada e ilustrada pelo SIG do que pelas informações apresentadas nas tabelas. Trata-se de ferramenta eficaz de gerência no programa de controle da hanseníase, sendo recomendada sua utilização em todos os países endêmicos (WHO, 2009b).

No caso da hanseníase, este sistema pode ajudar a controlar a extensão da cobertura do tratamento poliquimioterápico, fornecer uma análise gráfica dos indicadores epidemiológicos e da distribuição espacial da doença, a distribuição dos casos com deficiência, indicando áreas com alta endemia e áreas que carecem de recursos adicionais (MERCARONI, 2003).

A facilidade de processamento e análise de dados no SIG, com a sua facilidade integradora, podendo apresentar dados georreferenciados relacionado a diversos fatores, torna-se um instrumento fundamental para estudos ambientais e de saúde, permitindo o mapeamento das doenças e contribuindo para a estruturação e análise síntese de informações de saúde pública (PINA, 1998).

Estudos que envolvem a distribuição espacial de doenças se tornaram mais comuns, devido à integração de métodos e técnicas epidemiológicas ressaltando sua importância, porque eles permitem a visualização dos padrões epidemiológicos de saúde eventos e processos, bem como o reconhecimento da importância dos fatores que determinam tais padrões, facilitando a tomada de decisões sobre possíveis ações de saúde pública. Esta integração pode apoiar programas preventivos e contribuir para a diminuição da morbidade e da mortalidade, além de ajudar a melhorar as ações de vigilância epidemiológica; acompanhar as estatísticas

vitais e de organização espacial dos serviços de saúde e recursos humanos (GAY *et al.*, 2007).

O SIG tem sido usado para doenças infecciosas crônicas, como é o caso da hanseníase no município de Mossoró, onde SIG se mostrou extremamente eficaz, proporcionando o entendimento espacial da distribuição da doença no município e direcionando a execução de ações de controle com importante redução de custos (DIAS *et al.*, 2005).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Identificar a endemia hansônica em seus aspectos epidemiológico, temporal e espacial no município de Uberlândia/MG, no período de janeiro de 2001 a dezembro de 2008, por meio da associação de ferramentas imunológicas e moleculares, indicadores epidemiológicos e sistema de informação geográfica para vigilância da infecção pelo *Mycobacterium leprae* em casos da hanseníase e contatos domiciliares para planejamento das ações de hanseníase.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Levantar os casos de hanseníase notificados e residentes em Uberlândia no período de 2001 a 2008.

Calcular os indicadores epidemiológicos da hanseníase: coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase por 100.000 habitantes; coeficiente de detecção anual de casos novos na população de 0 a 14 anos por 100.000 habitantes; proporção de casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico.

Apresentar a detecção anual de casos novos de hanseníase por 100.000 habitantes no município de Uberlândia por setores sanitários e bairros.

Levantar os contatos domiciliares de hanseníase que foram acompanhados por exames clínicos, imunológicos (sorologia ELISA anti-PGL-I) e moleculares (PCR - reação em cadeia da polimerase para detecção do DNA do *M. leprae*) em swabs nasal e bucal.

Elaborar mapas de densidade dos casos de hanseníase e contatos domiciliares soropositivos pelo ELISA anti-PGL-I e/ou com positividade para a detecção do DNA do *M. leprae* em swabs nasal e bucal para conhecer a epidemiologia molecular da hanseníase.

Mapear a variabilidade espacial dos novos casos de hanseníase e suas relações com a disseminação espacial dos contatos infectados subclínicamente no município de Uberlândia.

Identificar áreas de maior risco de adoecimento da população utilizando o SIG, com o objetivo de subsidiar as equipes do programa de saúde da família (PSF) para a busca ativa de casos, utilizando os indicadores epidemiológicos e os mapas temáticos produzidos por geoprocessamento.

### **3. JUSTIFICATIVA**

As características da hanseníase (longo período de incubação, evolução lenta, sintomas clínicos insidiosos) assim como as deficiências operacionais (cobertura limitada, pessoal não capacitado) oferecem dificuldades na identificação e diagnóstico dos casos, principalmente nas fases iniciais da doença e mesmo nos casos avançados (SUAREZ e LOMBARDI, 1997). Essa situação faz considerar que existe uma prevalência oculta não detectada, o que, além de ocasionar complicações ao doente (incapacidades permanentes) deve influir na manutenção da cadeia de transmissão.

A detecção de anticorpos contra o PGL-I do *M. leprae*, com o fim de identificar indivíduos infectados nas quais os sinais clínicos não se tornaram evidentes, pode ser uma vantagem para a interrupção da transmissão, especialmente com a implementação do teste sorológico ELISA para detecção de infecção subclínica (CALADO *et al.*, 2005).

A detecção de DNA do *M. leprae* em swab nasal (PATROCINIO *et al.*, 2005) e bucal (MARTINEZ *et al.*, 2010) tem demonstrado a existência de portadores sadios do *M. leprae* que podem estar envolvidos com a disseminação e transmissão do bacilo em área endêmica.

Estudo têm mostrado que os familiares e vizinhos próximos têm um risco maior de adoecer de hanseníase (FISCHER *et. al.*, 2008), tornando desejável a

quimioprofilaxia como meta de intervenção, haja vista que não há prevenção primária para hanseníase (TÉLLEZ, 2009).

O estudo do comportamento espacial dos indicadores citados devem ser ferramentas importantes para auxiliar no planejamento, monitoramento e avaliação das ações de saúde, direcionando as intervenções que priorizem a qualidade e a hierarquização da assistência (OPROMOLLA *et al.*, 2005; GOULART *et al.*, 2007).

Com base no pressuposto de que a distribuição espacial da hanseníase ocorre desigualmente entre as comunidades, bairros, cidades, estados e países, o sistema de vigilância geográfica do *M. leprae* pode apoiar os gestores de saúde a propor ações mais adequadas visando diminuir ou evitar a ocorrência de problemas de saúde (GAY *et al.*, 2007).

A análise espacial da hanseníase pode ser utilizada para melhorar a detecção de novos casos e de outras intervenções (MOET *et al.*, 2008). No entanto, a análise espacial da hanseníase em áreas altamente endêmicas não parece ser útil para a identificação apenas de grupos de pacientes, sendo necessário o rastreio de contatos e familiares (FISCHER *et al.*, 2008).

O SIG pode fornecer uma análise gráfica dos indicadores epidemiológicos, ajudar a monitorar a distribuição espacial da doença, a distribuição dos casos de hanseníase e indicar áreas de alta endemicidade e áreas com necessidade de alocação de recursos extras (VAN BEERS *et al.*, 1999).

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1. Local e tipo de estudo**

A pesquisa tratou-se de um estudo epidemiológico descritivo realizado na área urbana do município de Uberlândia-MG.

### **4.2. Coleta de dados**

#### **4.2.1 – Casos de hanseníase**

Realizado um levantamento de 726 casos de hanseníase registrados e residentes no município de Uberlândia, no período de 2001-2008, por meio das

fichas de notificação dos casos de hanseníase, no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do Ministério da Saúde (Anexo 1). Essas fichas de notificação foram fornecidas pela Gerência Regional de Saúde de Uberlândia (GRS-UDI), da Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais (SES-MG) e pela Secretaria Municipal de Saúde de Uberlândia (SMS-UDI). Desses pacientes, foram separados 97,5% (708/726) dos casos residentes apenas na zona urbana. Para este estudo, foi possível recuperar todos os dados de 95,5% (683/708) desses casos residentes na zona urbana, permitindo a análise das seguintes variáveis: identificação de cada caso pelo endereço completo, distribuído por bairro e setor sanitário de Uberlândia; sexo, idade, classificação operacional (PB e MB); forma clínica de hanseníase e grau de incapacidade física no diagnóstico.

A classificação clínica adotada para notificação dos casos de hanseníase na Ficha do SINAN é a de Madri (1953) com as seguintes formas: indeterminada (I), tuberculóide (T), dimorfa (D) e virchowiana (V) (BRASIL, 2010). O grau de incapacidade física registrado no diagnóstico é definido como **grau zero (0)** - nenhum problema com os olhos, as mãos e os pés devido à hanseníase; **grau um (1)**, diminuição ou perda da sensibilidade nos olhos, diminuição ou perda da sensibilidade protetora nas mãos e /ou nos pés; e **grau dois (2)** – Olhos: lagoftalmo e/ou ectrópio; triquíase; opacidade corneana central; acuidade visual menor que 0,1 ou incapacidade de contar dedos a 6m de distância. Mão: lesões tróficas e/ou lesões traumáticas; garras; reabsorção; mão caída. Pés: lesões tróficas e/ou traumáticas; garras; reabsorção; pé caído; contratura do tornozelo (BRASIL, 2010d).

#### 4.2.2 – Contatos domiciliares de hanseníase

Para fins de notificação junto ao caso de hanseníase na ficha do SINAN, é considerado contato de paciente com hanseníase toda pessoa que residiu ou reside no mesmo domicílio do doente nos últimos cinco (5) anos (período médio de incubação da doença) (BRASIL, 2010). Nas fichas de notificação dos 726 casos de hanseníase foram registrados 2896 contatos, um índice de 3,9 contatos por doente, no período de 2001 a 2008 no município de Uberlândia - MG. Para este estudo foram selecionados 97,5% (708/726) casos residentes na zona urbana. Dentre esses, foi possível localizar 95,5% (683/708) casos de hanseníase com 2718 contatos registrados.

Desses contatos registrados, 61,7% (1678/2718) foi feita a vigilância epidemiológica de 61,7% (1678/2718) desses contatos domiciliares. Na primeira abordagem para vigilância epidemiológica dos mesmos foram detectados 0,72% (12/1678) casos co-prevalentes, isto é, contatos que já chegaram doentes e, por isso saíram do registro de contatos e foram notificados como casos novos de hanseníase.

Portanto, foram registrados no software SECH (Software de estudo e controle da hanseníase) 61,2% (1666/2718) contatos domiciliares que fizeram acompanhamento clínico e laboratorial por cinco anos, realizado pela equipe de saúde do Centro de Referência Nacional em Dermatologia Sanitária e Hanseníase (CREDESH), do Hospital de Clínicas (HC), da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Para esse seguimento, os contatos foram submetidos anualmente a uma rotina de exames clínicos, imunológicos (sorologia ELISA anti-PGL-I), para detecção de anticorpos anti-antígeno específico do *M. leprae*, e moleculares, com realização da PCR (reação em cadeia da polimerase) para detecção de DNA de *M. leprae* em swab nasal e swab bucal. Todas essas informações são lançadas em um software específico, Sistema de Estudo e Controle da Hanseníase (SECH) do CREDESH/HC/UFU.

Para análise de dados dos contatos domiciliares de pacientes com hanseníase foi feito um levantamento nesse software SECH de todos os formulários de abordagem e seguimento desses contatos residentes no município de Uberlândia, no período de 2001 a 2008, das seguintes variáveis: identificação e endereço do indivíduo residente no município por bairro e setor sanitário (PMU, 2011); classificação operacional e clínica do caso índice que gerou o contato; sexo e idade do contato domiciliar e resultados de exames laboratoriais para detecção de infecção subclínica (sorologia ELISA anti-PGL-I) e de portador sadio (PCR para detecção de DNA do *M. leprae* em swabs nasal e bucal). Estes exames, ELISA anti-PGL-I e PCR para detecção de DNA do *M. leprae* em swabs nasal e bucal são realizados de rotina no Laboratório de Patologia Molecular e Biotecnologia do CREDESH para identificação e monitoramento de contatos com maior risco de adoecer.

Para essa definição de grupo de risco foi considerado apenas os contatos que adoeceram durante o seguimento no período de 2001 a 2008. Aqueles contatos que chegaram doentes na primeira abordagem foram considerados casos co-

prevaleentes, passando a ser notificado no SINAN como caso de hanseníase, saindo da condição de contato de hanseníase, não entrando nos cálculos para avaliação de grupo de risco.

#### 4.3 - Indicadores Epidemiológicos

Para o cálculo dos indicadores epidemiológicos recomendados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2010), os casos novos no município foram distribuídos segundo os bairros e os cinco (5) setores sanitários de residência, assim designados: setor sanitário central (SSC), setor sanitário sul (SSS), setor sanitário norte (SSN), setor sanitário oeste (SSO) e setor sanitário leste (SSL). Os dados populacionais do município e de cada setor sanitário foram obtidos na Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Uberlândia (PMU, 2011).

Os indicadores epidemiológicos calculados para o município são mostrados no Quadro 1 (BRASIL, 2010d).

Indicador	Construção	Utilidade	Parâmetros
Coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase por 100.000 habitantes	Numerador: casos novos residentes em determinado local e diagnosticados no ano de avaliação. Denominador: população total residente no mesmo local e período. Fator de multiplicação: 100.000	Medir força de morbidade, magnitude e tendência da endemia.	Hiperendêmico: $\geq 40,00/100.000$ hab. Muito Alto: 20,00 a 39,99/100.000 hab. Alto: 10,00 a 19,99/100.00 hab. Médio: 2,00 a 9,99/100.000 hab. Baixo: < 2,00/100.000 hab
Coeficiente de detecção anual de casos novos na população de 0 a 14 anos por 100.000 habitantes	Numerador: casos novos em menores de 15 anos de idade residentes em determinado local e diagnosticados no ano de avaliação. Denominador: população total residente no mesmo local e período. Fator de multiplicação: 100.000	Medir força de transmissão recente a endemia e sua tendência.	Hiperendêmico: $\geq 10,00/100.000$ hab. Muito Alto: 5,00 a 9,99/100.000 hab. Alto: 2,50 a 4,99/100.000 hab. Médio: 0,50 a 2,49/100.000 hab. Baixo: < 0,50/100.000
Proporção de casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico, entre os casos novos detectados e avaliados no ano	Numerador: casos novos com grau 2 de incapacidade física no diagnóstico, residentes em determinado local e detectados no ano de avaliação. Denominador: casos novos com grau de incapacidade física avaliado, residentes no mesmo local e período. Fator de multiplicação: 100	Avaliar a efetividade das atividades de detecção oportuna e/ou precoce de casos	Alto: $\geq 10\%$ Médio 5 a 9,9% Baixo < 5 %

Quadro 1 - Indicadores epidemiológicos de controle da hanseníase, Ministério da Saúde.

Gráficos de tendência para cada indicador epidemiológico elencado no Quadro 2 foram calculados por setor sanitário, sendo que os coeficientes de detecção de casos novos por ano também foram calculados por bairro e por ano, visando avaliar a dinâmica da endemia no município no período de 2001 a 2008.

#### 4.4 - Sistema de Informação Geográfica e Análise Estatística

Os endereços dos casos de hanseníase e os contatos com infecção subclínica e/ou portador sadio, isto é, soropositivos pelo ELISA anti-PGL-I e/ou com positividade para a detecção do DNA em *swabs* nasal e ou bucal, respectivamente foram georreferenciados por meio do receptor de GPS (Global Positional Systems) de navegação, para serem identificadas as coordenadas geográficas latitude e longitude.

Foi utilizado o SIG ArcGis 9.2 para manipulação e análise dos dados, resultando na geração de mapas temáticos a partir da malha digital, contendo o perímetro urbano, os setores sanitários e os bairros de Uberlândia-MG, disponibilizados pelo Laboratório de Cartografia e Sensoriamento Remoto do Instituto de Geografia (IG) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Para a geração dos mapas de densidade (casos/km<sup>2</sup>) e populacional (coeficiente de detecção de casos novos/bairro) foi utilizado o estimador de Kernel, que mede a dependência espacial dos eventos na unidade de área. Padronizou-se cinco (5) classes para distribuição nestes mapas. O intervalo de classes foi calculado automático pelo programa.

Para análise de tendência da endemia hansônica no período foram elaborados gráficos de dispersão de séries temporais e traçado a linha de regressão linear para análise da correlação dos coeficientes ao longo dos anos (Correlação de Pearson), considerando  $p<0,05$ . O teste de comparação múltipla entre proporções foi utilizado para comparar se ocorreram diferenças estatísticas entre as variáveis clínicas e epidemiológicas (BIASE, 2009).

Para determinar a chance dos contatos (positivos a sorologia ELISA anti-PGL-I e PCR para detecção de DNA do bacilo em *swab* nasal e bucal) adquirirem hanseníase foi calculado a razão de chances, OR (ods ratio).

#### 4.5- Aspectos Éticos

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFU, sob o parecer nº 700/2008 (Anexo 2).

### 5. RESULTADOS

#### 5.1. Casos notificados de hanseníase

Entre 2001 a 2008 foram diagnosticados 726 casos novos de hanseníase no município, sendo 2,48% (18/726) residentes na zona rural e 97,5% (708/726) residentes na zona urbana, sendo este último grupo o objeto do presente estudo. Dos casos novos da zona urbana foi possível localizar e georreferenciar 95,5% (683/708) deles.

Avaliando a distribuição dos casos novos no decorrer do período de estudo, observa-se que o ano de 2001 foi o que apresentou o maior número de casos novos de hanseníase registrados com 15,0% (103/683), ficando os anos de 2002 (13,7%; 94/683), 2004 (14,0%; 96/683) e 2006 (14,0%; 96/683) bem próximos a este valor (Gráfico 1).

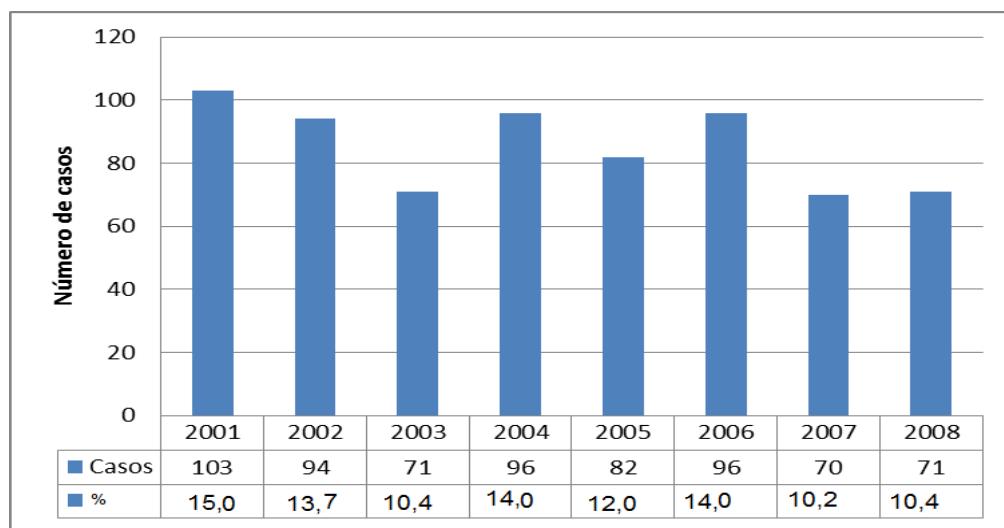


Gráfico 1 – Número de casos novos de hanseníase em Uberlândia no período de 2001 a 2008.

A classificação operacional que mais predominou foi a MB (67,2%; 459/683) sendo o dobro dos casos PB (32,8%, 224/683) ( $p<0,05$ ). Pode-se observar este fato em todos os setores sanitários do município, prevalecendo à maioria dos casos MB,

nos setores sul (bairros São Jorge e Santa Luzia) e oeste (bairros Luizote de Freitas e Tocantins) (Figura 3 e Tabela 1).

Em referência às formas clínicas, a D foi a mais prevalente com 47,9% (327/676) dos casos, seguida pela T com 29,3% (200/683) e a forma V 19,6% (134/676) ( $p<0,05$ ). Pacientes com forma I responderam por 3,2% (22/676) dos casos novos no período ( $p<0,05$ ). Não houve diferença estatística na prevalência de formas clínicas entre os bairros ( $p>0,05$ ) (Figura 4 e Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição dos casos novos de hanseníase, segundo classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária, e grau de incapacidade. 2001-2008. Uberlândia/MG.

Variáveis	N	%	*
<b>Classificação operacional</b>			
PB	224	32,8	a
MB	459	67,2	b
<b>Forma Clínica</b>			
I	22	3,2	a
T	200	29,3	b
D	327	47,9	c
V	134	19,6	d
<b>Sexo</b>			
Masculino	401	58,7	a
Feminino	282	41,3	b
<b>Faixa Etária</b>			
0-14 anos	12	1,8	a
15-34 anos	178	26,0	b
35-59 anos	345	50,5	c
60 e mais	148	21,7	b
<b>Grau de incapacidade</b>			
0	435	63,7	a
1	172	25,2	b
2	76	11,1	c
Total	683	100	

\* Porcentagens seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de comparação múltipla de proporção com p-valor <0,05.

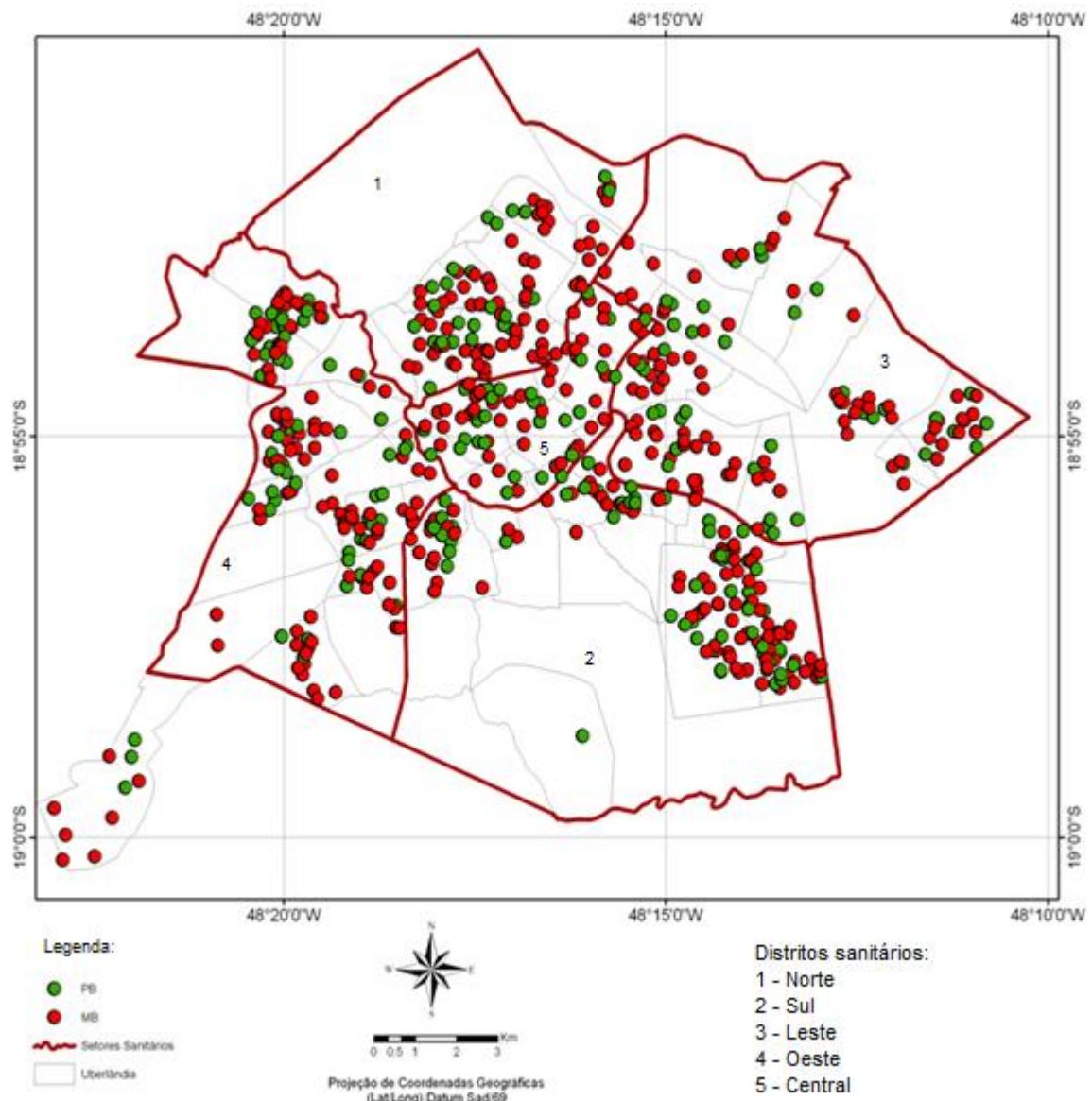


Figura 3: Localização espacial dos casos de hanseníase segundo classificação operacional em Uberlândia, Brasil. 2001-2008.

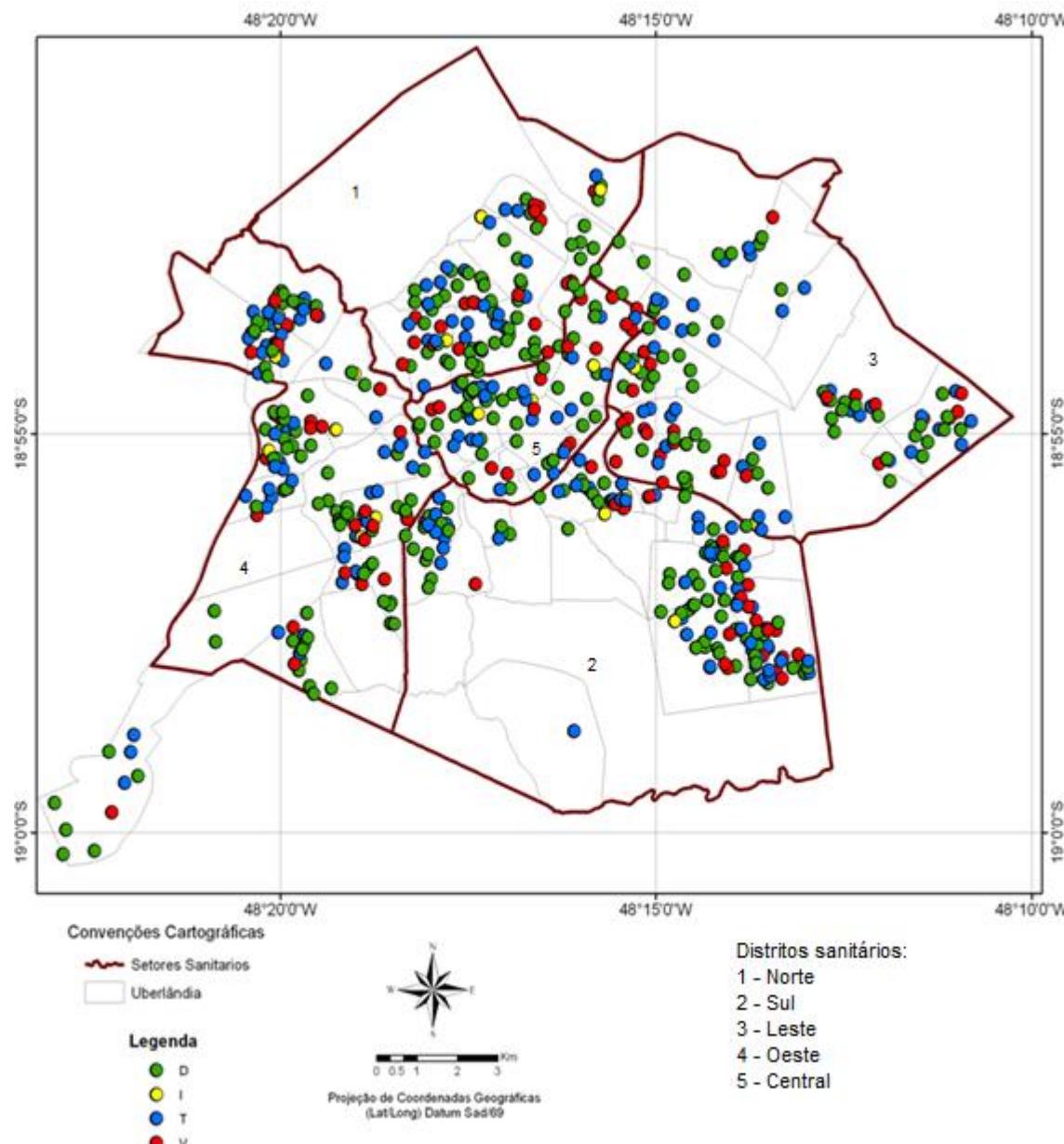


Figura 4: Localização espacial dos casos de hanseníase, segundo forma clínica.  
Uberlândia, 2001-2008.

Nesse período, o indicador epidemiológico coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase por 100.000 habitantes variou de 11 a 20 casos por 100.000 habitantes, se mantendo em todo o período como alta endemia ( $\geq 10$  casos /100.000) (Gráfico 2A), apresentando média de coeficiente de detecção de casos novos de 16,21/100.000 habitantes. No entanto, entre os coeficientes de 2001 a 2008, observou-se que houve uma diminuição de 35% no coeficiente de detecção de casos novos no período ( $p<0,05$ ), confirmada pelo gráfico de tendência e a correlação de Pearson ( $r = 0,75$ ;  $p<0,05$ ) (Gráfico 2A). O coeficiente de detecção de

casos novos de hanseníase por setor sanitário demonstrou que aqueles que apresentaram maiores médias de coeficientes de detecção no período foram o SSS (22,7/100.000 hab.) e SSO (17,9/100.000 hab.), sendo o SSC o de menor detecção (11,0/100.000 hab.) (Gráfico 2B).

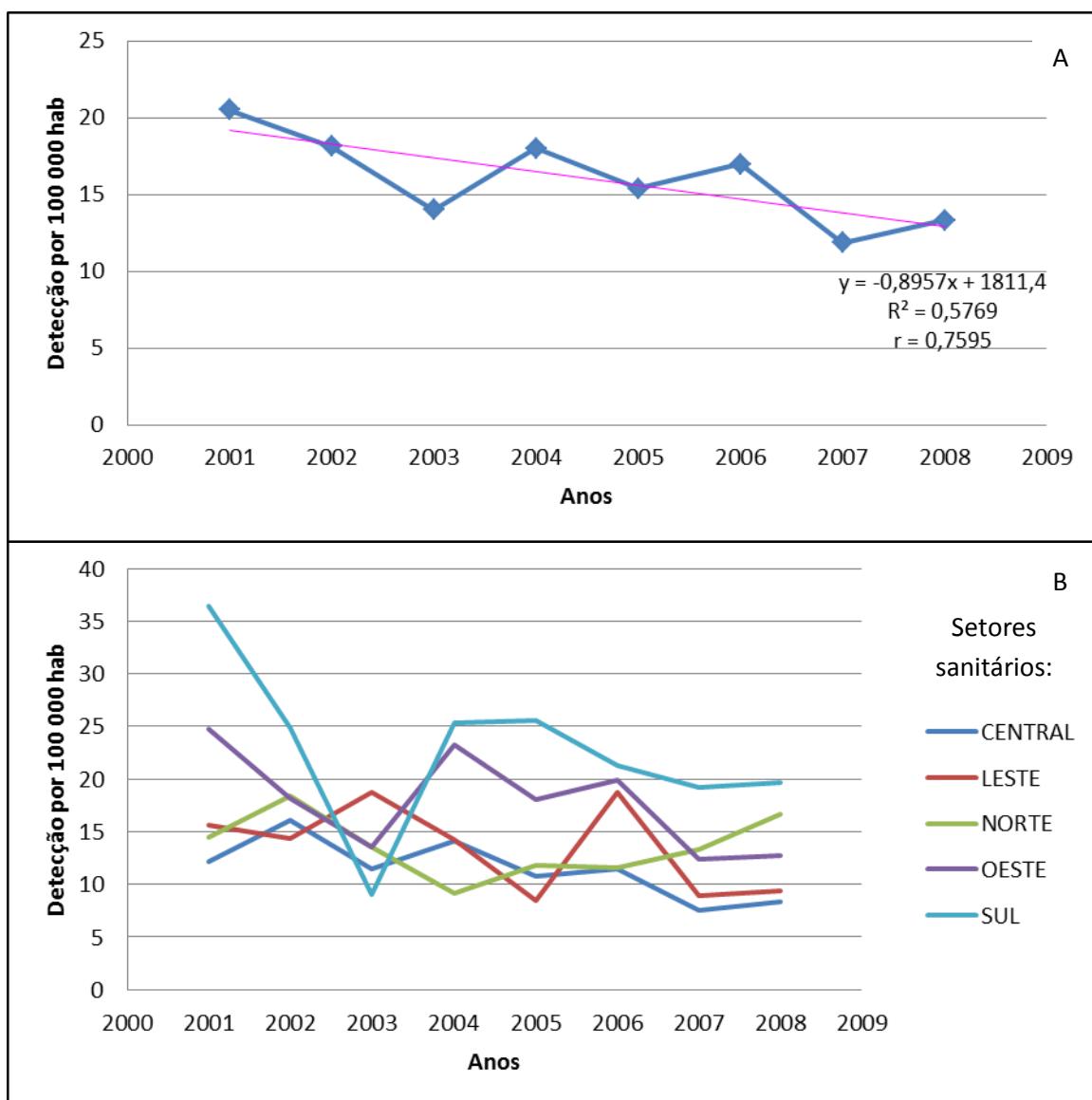


Gráfico 2: Coeficiente de detecção anual de casos notificados de hanseníase por 100.000 habitantes 1A: Coeficiente geral do município; 1B: Coeficiente por setor sanitário de Uberlândia-MG, 2001-2008.

Para o gênero, a maioria dos casos foi do sexo masculino, com 58,7% (401/683) dos casos ( $p<0,05$ ) (Tabela 1 e Figura 5). Com referência à faixa etária, mais da metade dos casos 50,5% (345/683) estava entre 35 a 59 anos, com diferença estatisticamente significante das outras ( $p<0,05$ ). Em seguida, as faixas

etárias de 15 a 34 anos e de 60 anos e mais responderam por 26,0% (178/683) e 21,7% (148/683), respectivamente ( $p>0,05$ ) (Tabela 1). O número de casos em menores de 15 anos foi de 1,8% (12/683) e de maiores de 15 anos foi de 98,2% (671/683) (Figura 6).

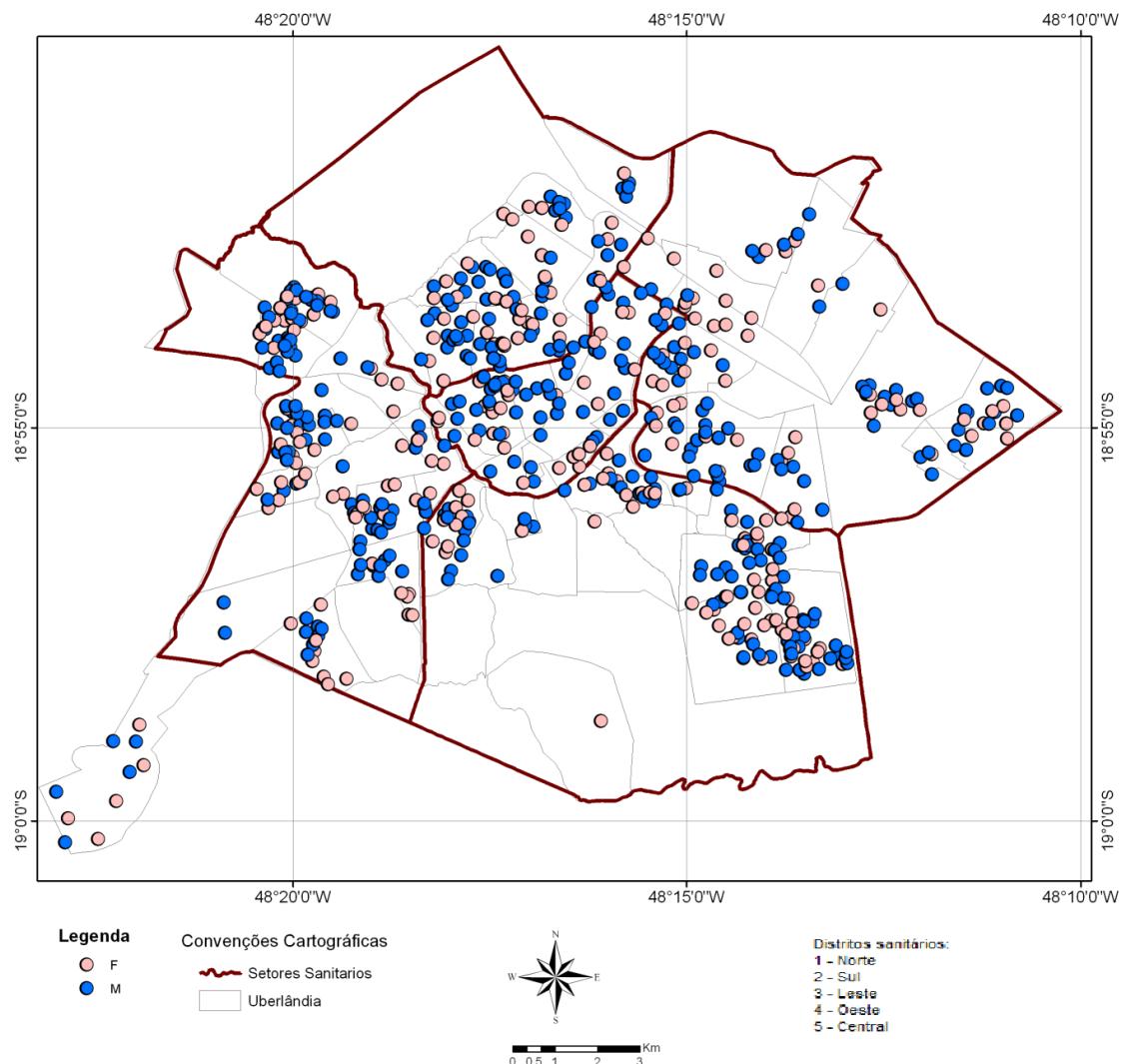


Figura 5: Localização espacial dos casos novos de hanseníase segundo sexo.

Uberlândia, 2001-2008.

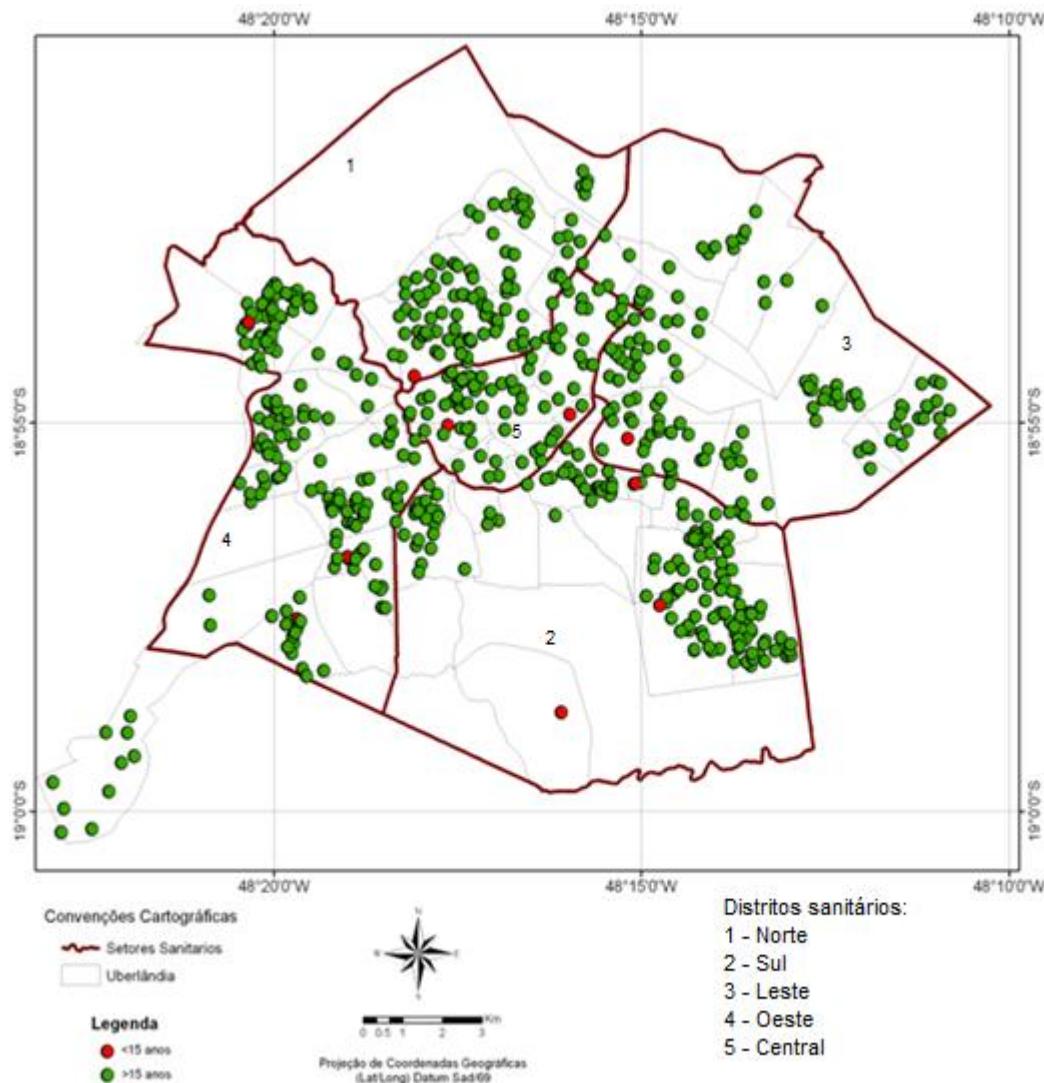


Figura 6: Localização espacial dos casos novos de hanseníase segundo faixa etária menor e maior de 15 anos. Uberlândia, 2001-2008.

O coeficiente de detecção anual de casos novos na população de 0 a 14 anos por 100.000 habitantes apresentou variação entre os anos do período (Gráfico 3A). Apesar da linha de tendência ser decrescente, não foi estatisticamente significante ( $p>0,05$ ) (Gráfico 3A). No ano de 2003 e 2007, não houve nenhum caso de hanseníase na população de 0 a 14 anos. Nos outros anos o coeficiente em menores de 15 anos foi de média endemia (0,5 a 2,49/100.000 habitantes) (Gráfico 3A). Todos os setores exibiram casos menores de 15 anos no período de 2001 a 2008, mas o setor central apresentou a maior proporção de casos novos em menores de 15 anos no período, com 2,06 casos/100.000 habitantes (Gráfico 3B).

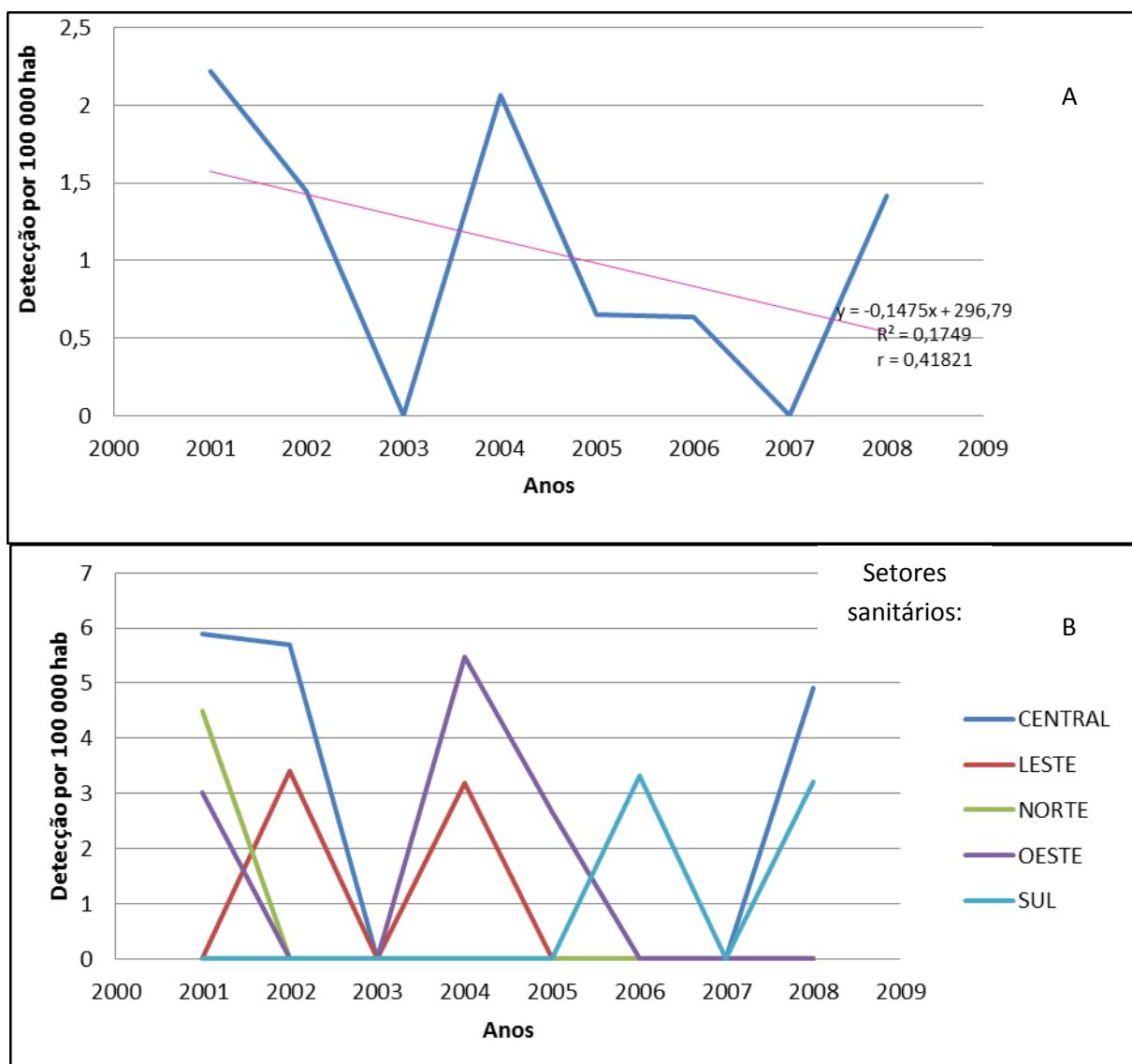


Gráfico 3: Coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase menores de 15 anos por 100.000 habitantes 1A: Coeficiente geral do município; 1B: Coeficiente por setor sanitário de Uberlândia-MG, 2001-2008.

Quanto a avaliação do grau de incapacidade física, o grau 2 foi encontrado em média 11,1% (76/683) de todos os casos novos notificados, o grau 1 em 25,2% (172/683) e o grau 0 em 63,7% (435/683) ( $p<0,05$ ), considerando que 100% dos casos novos foram avaliados quanto ao grau de incapacidade no diagnóstico (Figura 7 e Tabela 1).

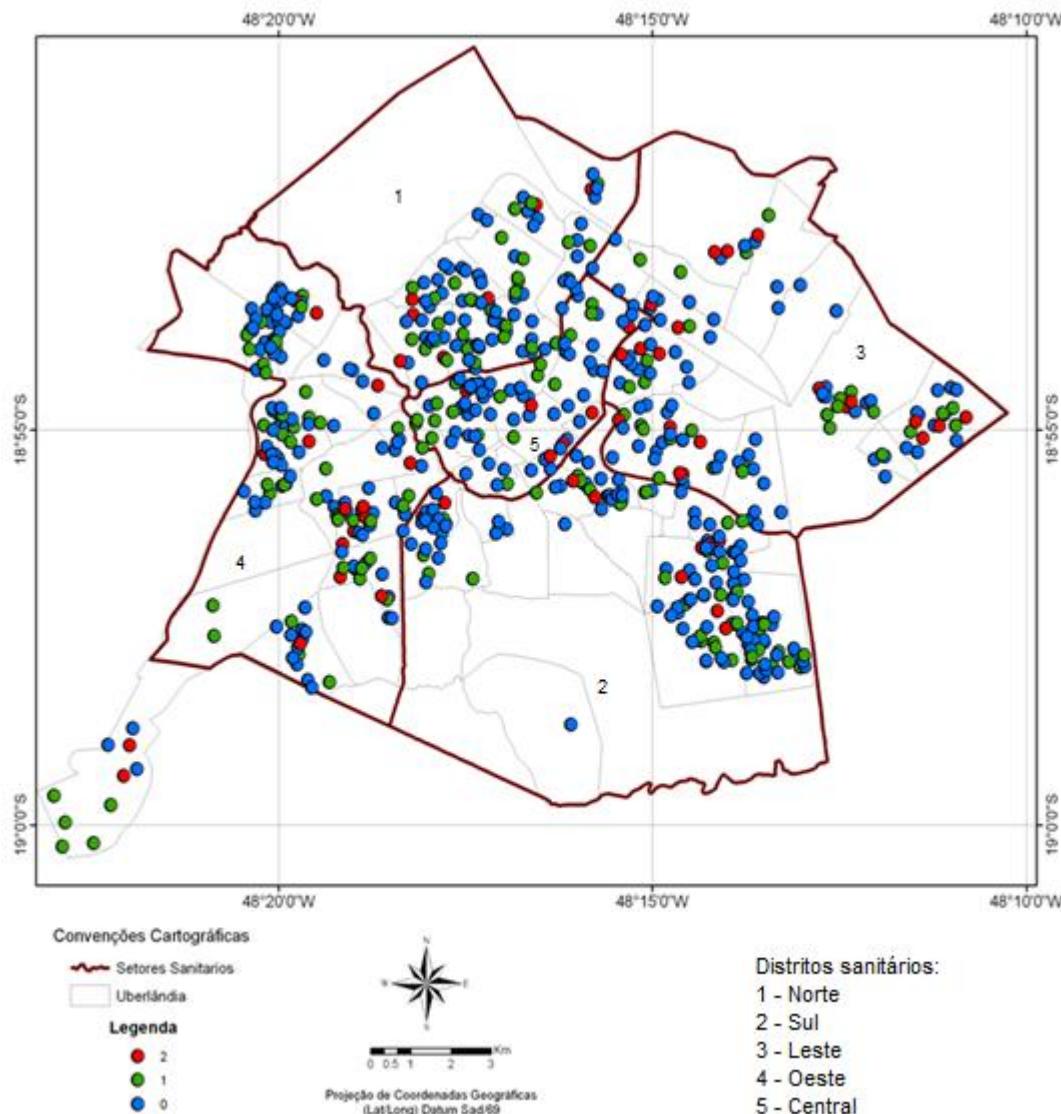


Figura 7: Localização espacial dos casos de hanseníase, segundo grau de incapacidade física. Uberlândia, 2001-2008.

O indicador epidemiológico proporção de casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico entre os casos novos detectados e avaliados no ano apresentou uma tendência crescente ao longo do período, estatisticamente significante ( $r = 0,749$ ;  $p < 0,05$ ) (Gráfico 4A). De 2001 a 2004 esta proporção permaneceu entre média e baixa, e de 2005 a 2008 estabilizou em alta proporção. Com referência aos cinco setores sanitários, o leste e oeste apresentaram proporção de casos com grau 2 de incapacidade física considerado alto ( $\geq 10\%$ ), ( $p < 0,05$ ) e o norte, central e sul no parâmetro médio (5 a 9,9%), ( $p < 0,05$ ) (Gráfico 4B).

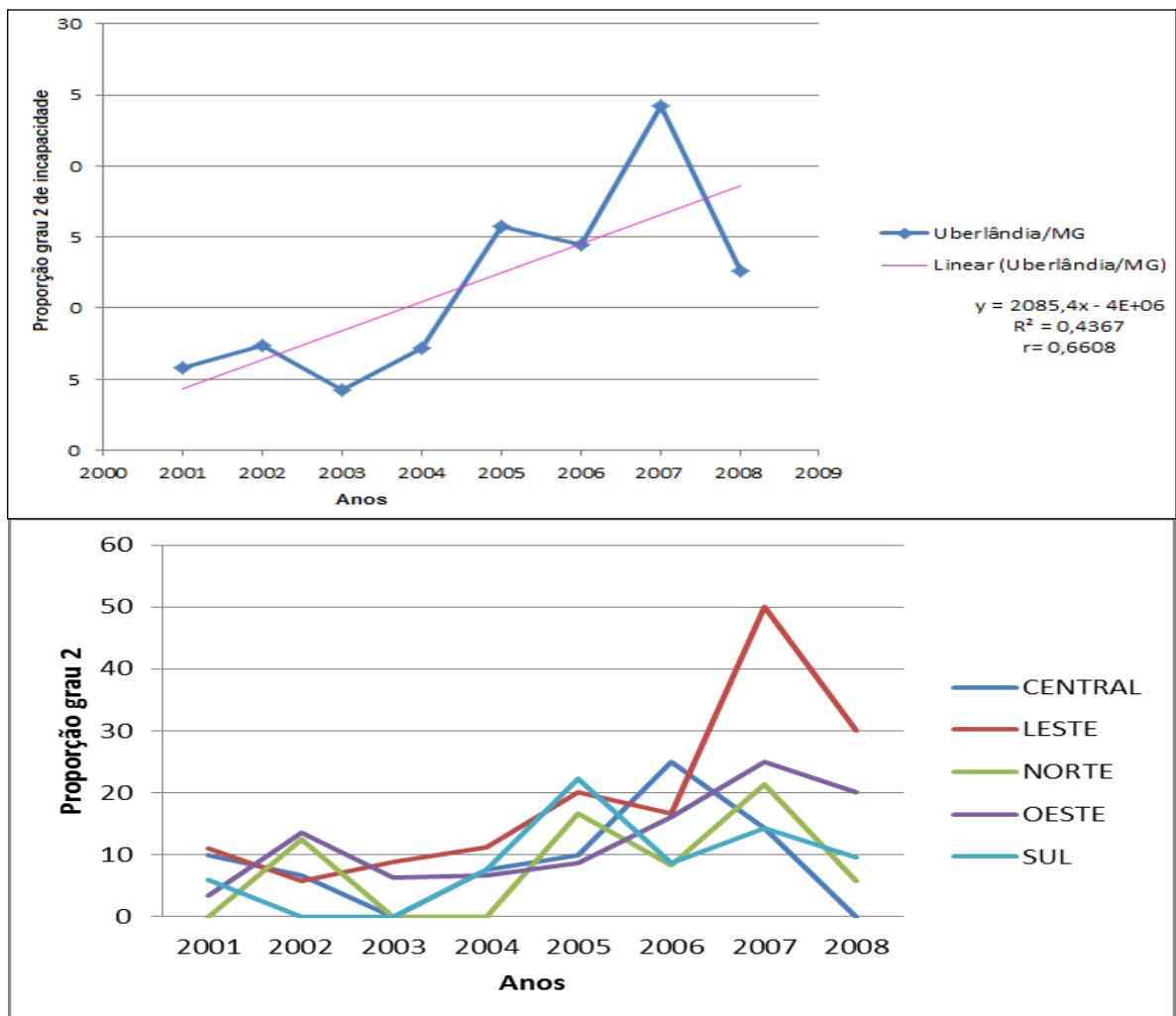


Gráfico 4: Proporção de casos com grau 2 de incapacidade física entre os casos novos notificados 1A: Proporção geral do município; 1B: Coeficiente por setor sanitário de Uberlândia-MG, 2001-2008.

Quanto se aplicou o estimador de Kernel, o mapa de densidade de casos por área apresentou maior número de casos por Km<sup>2</sup> (*cluster vermelho*) no SSS, nos bairros São Jorge, Lagoinha, Santa Luzia; seguido pelo SSC, na transição dos bairros Martins e Oswaldo Resende indicando maior concentração da doença, onde o risco de adoecimento é provavelmente maior risco (Figura 8).

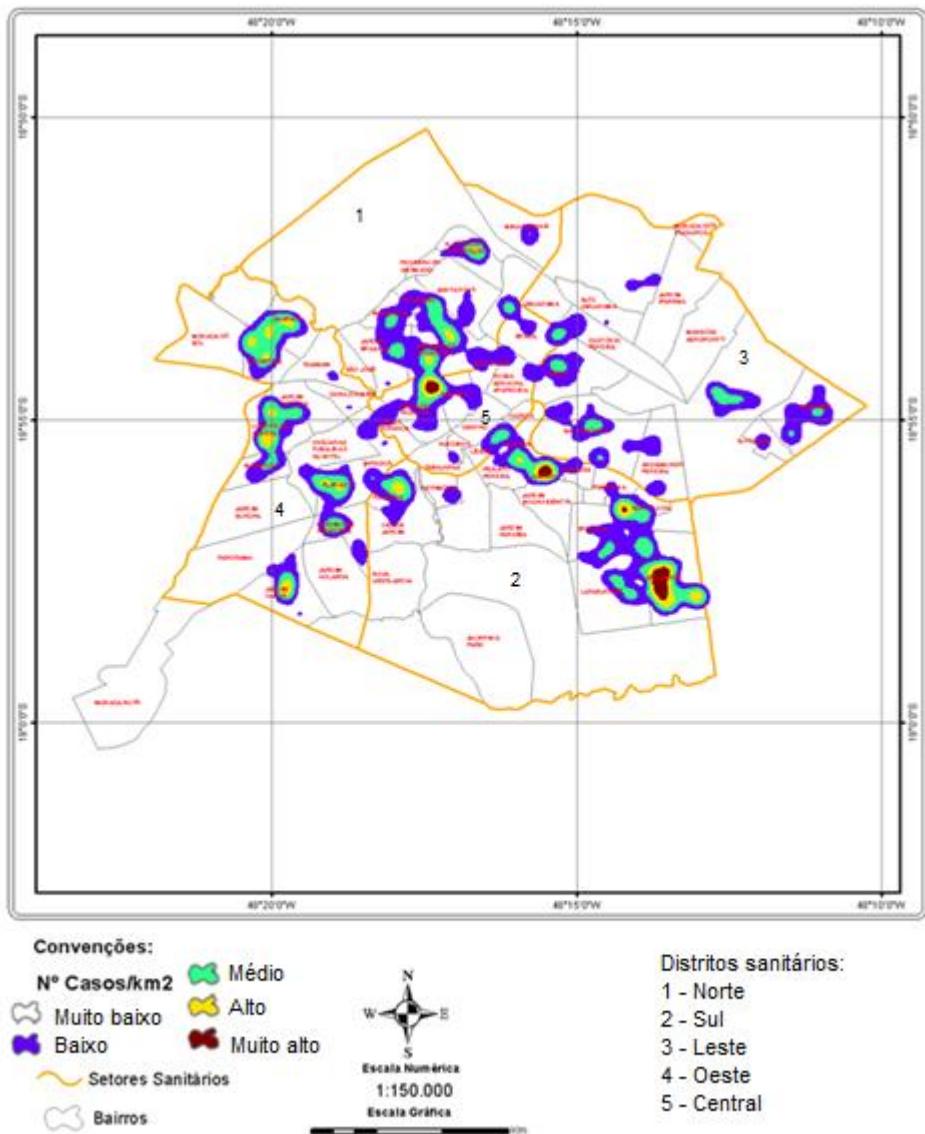


Figura 8: Mapa de densidade do total de casos novos notificados de hanseníase por km<sup>2</sup>, identificando os *clusters* (vermelho) de maior ocorrência da doença. Uberlândia-MG, 2001-2008.

Quanto o mapa de densidade populacional (Figura 9), observou-se que os bairros São Jorge no SSS e Martins/Oswaldo Resende no SSC, são de grande densidade populacional e coincidiu onde tem maior concentração da doença.

Na série histórica do estudo são demonstrados os mapas de distribuição pontual de casos novos de hanseníase, indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico (Anexos 3 a

10) e os mapas de coeficientes de detecção de casos novos por ano, de acordo com o bairro e setor sanitário (Anexos 11 a 18).

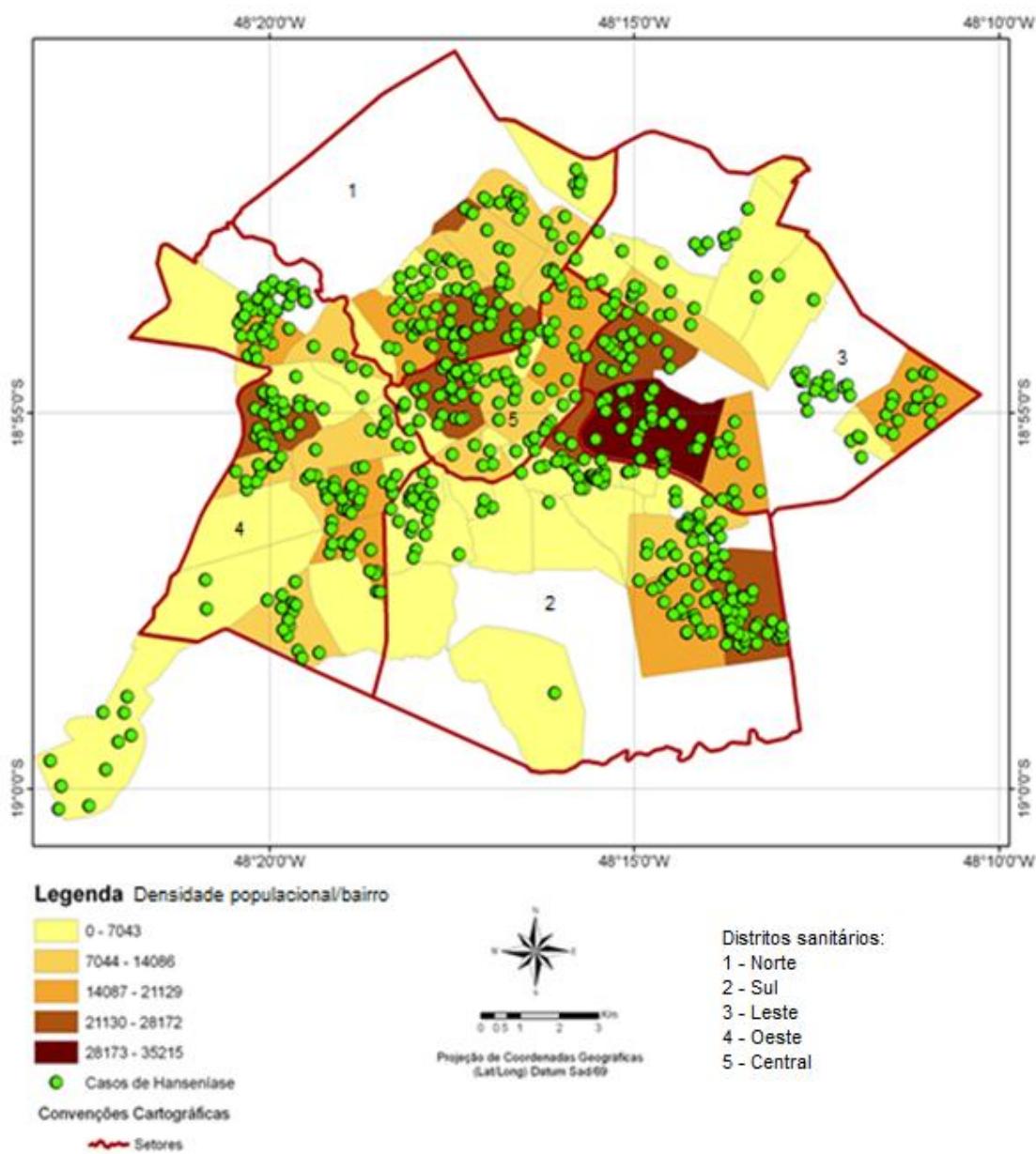


Figura 9: Mapa de densidade populacional por bairro do município e a distribuição dos casos notificados de hanseníase. Uberlândia-MG, 2001-2008.

## 5.2. Contatos Domiciliares

Entre 2001 e 2008 foram registrados 2896 contatos domiciliares para 726 casos de hanseníase notificados pelo SINAN no município de Uberlândia. No entanto foram selecionados para este estudo apenas os casos residentes no perímetro urbano (708), dos quais foram localizados 683 casos com 2718 contatos. Desses contatos, foi feita a vigilância epidemiológica de 61,7% (1678/2718) desses contatos domiciliares. Na primeira abordagem para vigilância epidemiológica dos mesmos foram detectados 0,7% (12/1678) casos co-prevalentes, isto é, que já chegaram doentes e, por isso saíram do registro de contatos e foram notificados como casos novos de hanseníase.

Portanto, foram acompanhados pela equipe do CREDESH e registrados no software SECH 61,2% (1666/2718) contatos domiciliares. Destes, 15,7% (262/1666) eram contatos que apresentavam infecção subclínica e ou condição de portador sadio, isto é, soropositivos ao ELISA anti-PGL-I e/ou com positividade à PCR para detecção de DNA de *M. leprae* em swabs nasal e ou bucal, respectivamente. Apenas estes 262 contatos que apresentaram alguma positividade aos exames imunológicos (ELISA anti-PGL-I) e moleculares (PCR para detecção de DNA de *M. leprae* de swab nasal e bucal) foram georreferenciados na malha digital da cidade de Uberlândia (Figura 10A).

Quanto à positividade dos testes no total de contatos em acompanhamento, a sorologia ELISA anti-PGL-I foi de 7,2% (119/1666), a PCR para detecção de DNA *M. leprae* em swab bucal 5% (82/1666), e a PCR em swab nasal 3,8% (61/1666). Entre estes contatos positivos, 45% (119/262) foram positivos para o ELISA anti-PGL-I, com diferença estatisticamente significante ( $p<0,05$ ) em comparação às positividades ao PCR de DNA *M. leprae* em swab bucal (31,3%; 82/262) e PCR em swab nasal (23,28%; 61/262) (Tabela 2).

Quanto aos contatos positivos e ao sexo, apesar da maior positividade em mulheres (55%; 145/262) esta diferença não foi significativa ( $p>0,05$ ) (Figura 10B e Tabela 2). No entanto, quanto à soropositividade ao ELISA anti-PGL-I houve diferença estatisticamente significante com 64% em mulheres ( $p<0,05$ )

Com referência a idade, grande parte dos contatos positivos eram maiores de 15 anos (73%; 189/262) (Figura 10C). Para as faixas etárias, apenas aquela maior

e/ou igual a 60 anos apresentou menor positividade aos exames (11,83%; 31/262), com diferença estatisticamente significante ( $p<0,05$ ) (Tabela 2).

Os contatos domiciliares de casos de hanseníase MB, responderam pela maioria dos indivíduos positivos aos exames (78%; 204/262), sendo 3,5 vezes maior do que nos contatos de pacientes PB (22%; 58/262) (Figura 10D e Tabela 2)

A maioria dos contatos positivos aos exames era de casos índices da forma clínica D (74,04%; 194/262) ( $p<0,05$ ), seguido pelos contatos da forma V (17,55%; 46/262) (Figura 10E e Tabela 2). Vale ressaltar que para o ELISA anti-PGL-I, 42% (50/119) dos contatos positivos para este exame eram originados de casos índices do polo V (DV e V) (dados não publicados).

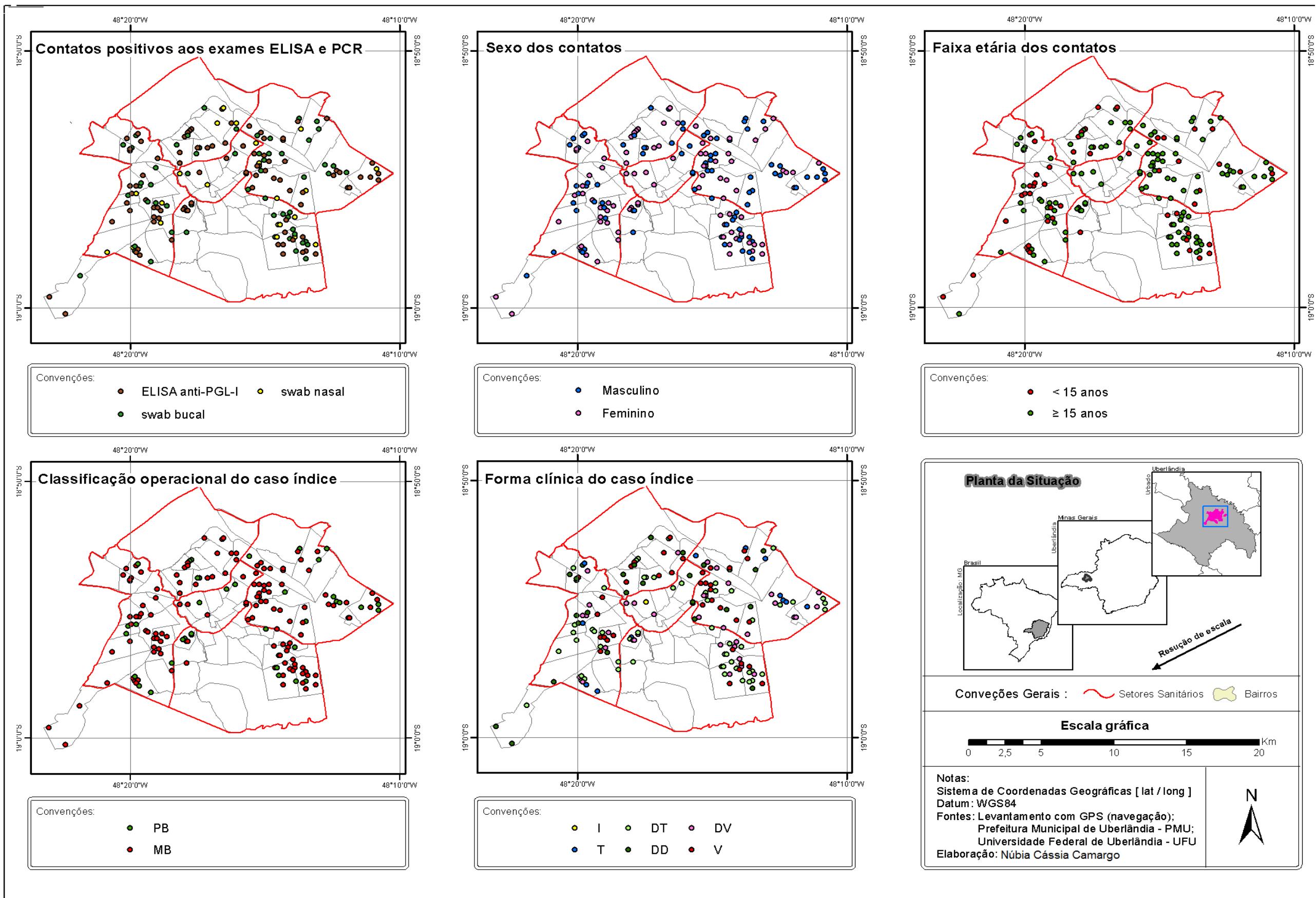


Figura 10 – Distribuição espacial dos contatos com infecção subclínica e/ou portador sadio segundo positividade aos exames (ELISA anti-PGL1 e/ou PCR para detecção do DNA do bacilo em swabs nasal e ou bucal), sexo e faixa etária dos contatos, classificação operacional e forma clínica do caso índice. Uberlândia/MG. 2001-2008.

Tabela 2: Distribuição dos contatos com infecção subclínica e/ou portador sadio, isto é, soropositivos pelo ELISA anti-PGL1 e/ou com positividade para a detecção do DNA em swabs nasal e ou bucal, segundo exames , sexo, faixa etária, classificação operacional e forma clínica do caso índice. 2001-2008. Uberlândia/MG.

Variáveis	N	%	*
<b>Exames laboratoriais</b>			
ELISA anti-PGL1 positivos	119	45,4	a
PCR Swb bucal positivos	82	31,3	b
PCR Swb nasal positivos	61	23,3	b
<b>Sexo</b>			
F	145	55,3	a
M	117	44,7	a
<b>Faixa Etária (anos)</b>			
0-14	73	27,9	a
15-34	77	29,4	a
35-59	81	30,9	a
60 e mais	31	11,8	b
<b>CO do caso índice **</b>			
PB	58	22,1	a
MB	204	77,9	b
<b>FC do caso índice **</b>			
I	2	0,8	a
T	20	7,6	a, b
D	194	74,0	c
V	46	17,6	b
Total	262	100	

\* Porcentagens seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de comparação múltipla de proporção com p-valor <0,05.

\*\* CO – classificação operacional do caso índice.

FC – forma clínica do caso índice.

Quando se aplicou o estimador de Kernel, o mapa de densidade de contatos de hanseníase na condição de infectados e/ou portadores sadios por área,

observou-se um maior número de infectados por  $\text{Km}^2$ , definindo um *cluster* no SSS, atingindo os bairros Pampulha e Santa Luzia (Figura 11).

Quanto ao mapa de densidade populacional (Figura 12), demonstrou-se que os bairros São Jorge no SSS e Martins/Oswaldo Resende no SSC, são de grande densidade populacional e coincidiu onde tem maior concentração da doença. Demonstrando que ocorre maior concentração de casos da doença nas áreas de maior densidade demográfica.

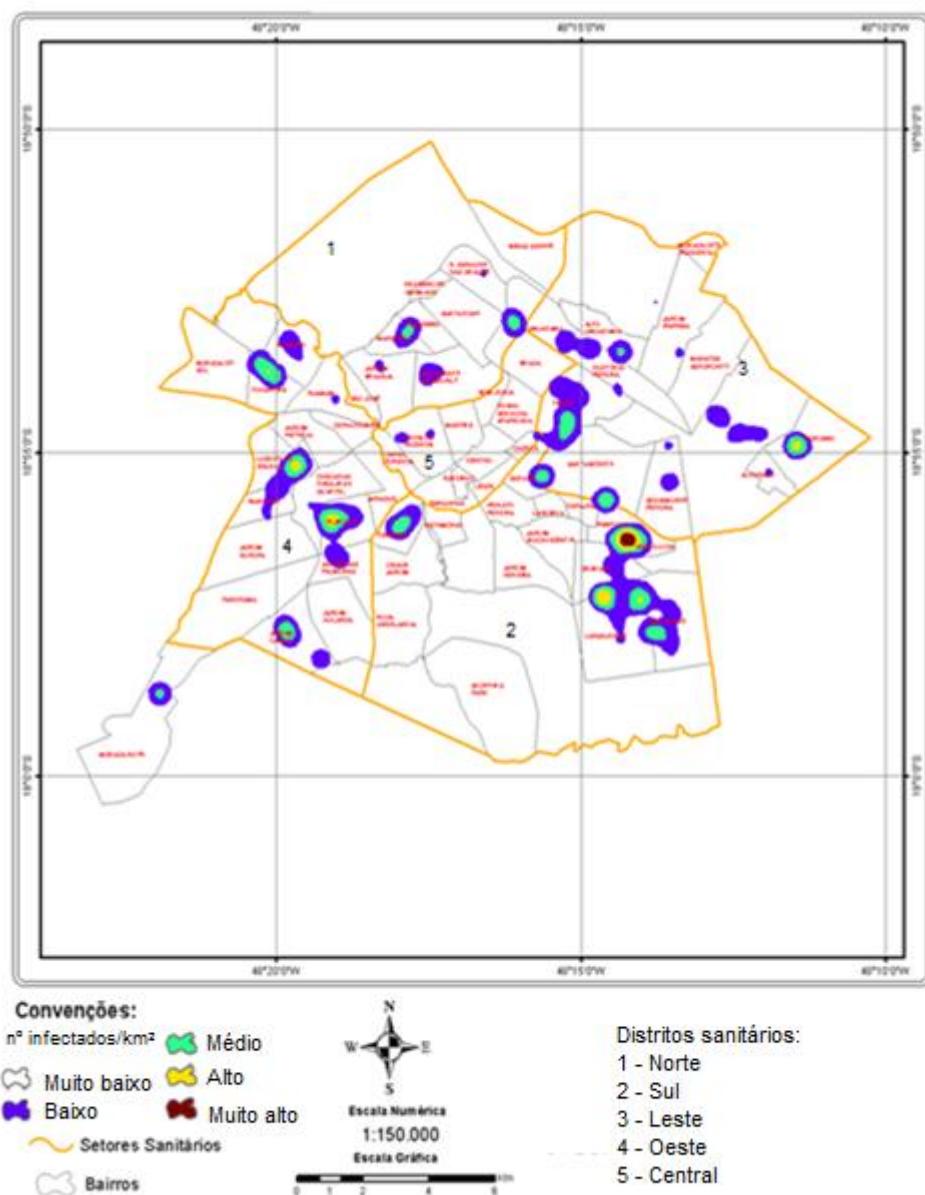


Figura 11 - Mapa de densidade do total de contatos com infecção subclínica e ou portador sadio hanseníase por  $\text{km}^2$ , identificando o *cluster* (vermelho) de maior ocorrência. Uberlândia-MG, 2001-2008.

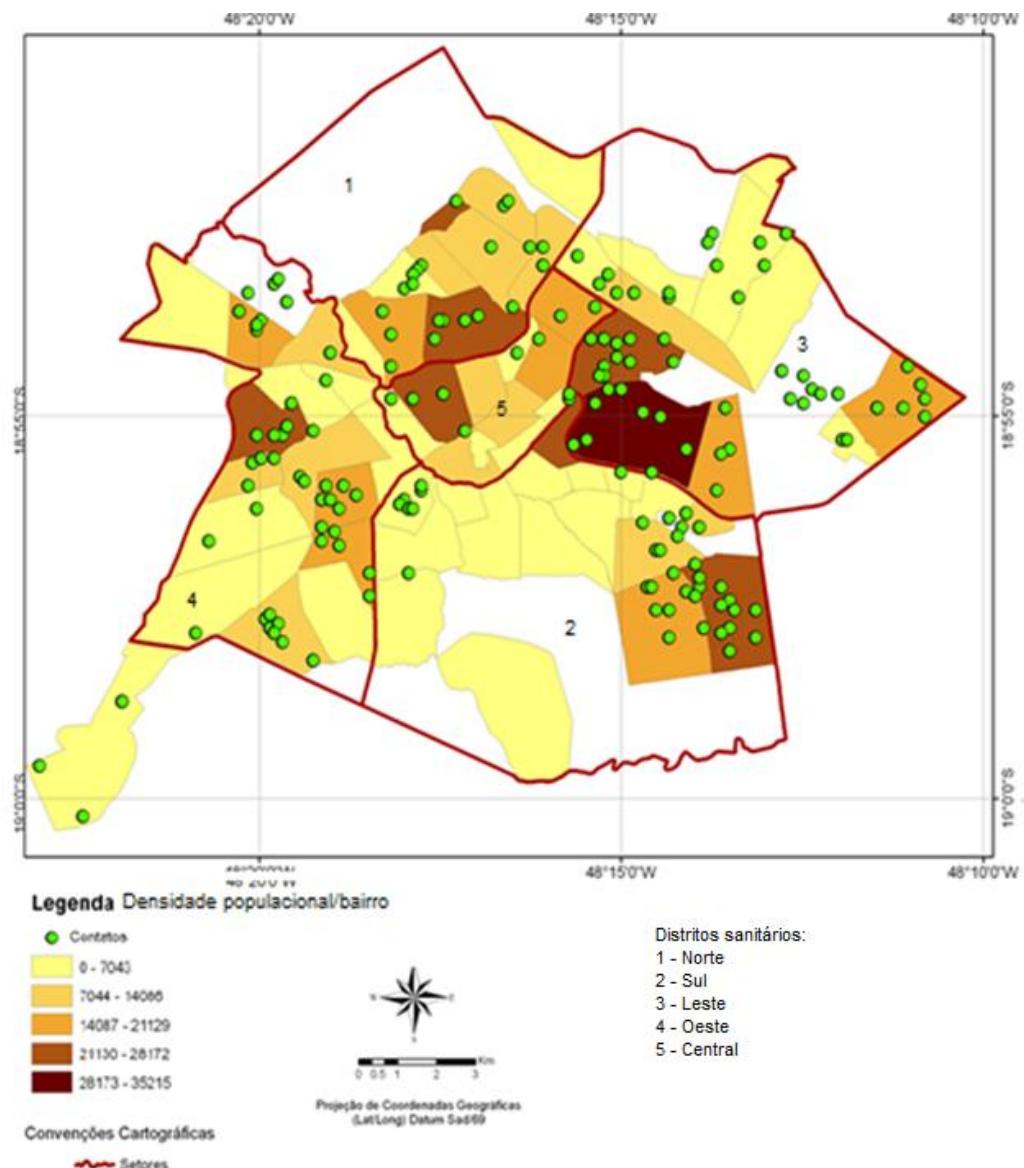


Figura 12: Mapa de densidade populacional por bairro do município e a distribuição dos casos notificados de hanseníase. Uberlândia-MG, 2001-2008.

Do total de contatos acompanhados apenas 1,4% (23/1666) dos residentes no município de Uberlândia adoeceram durante o período de vigilância, destes 61% (14/23) foram provenientes de casos índices PB e 39% (9/23) de MB (Figura 13).

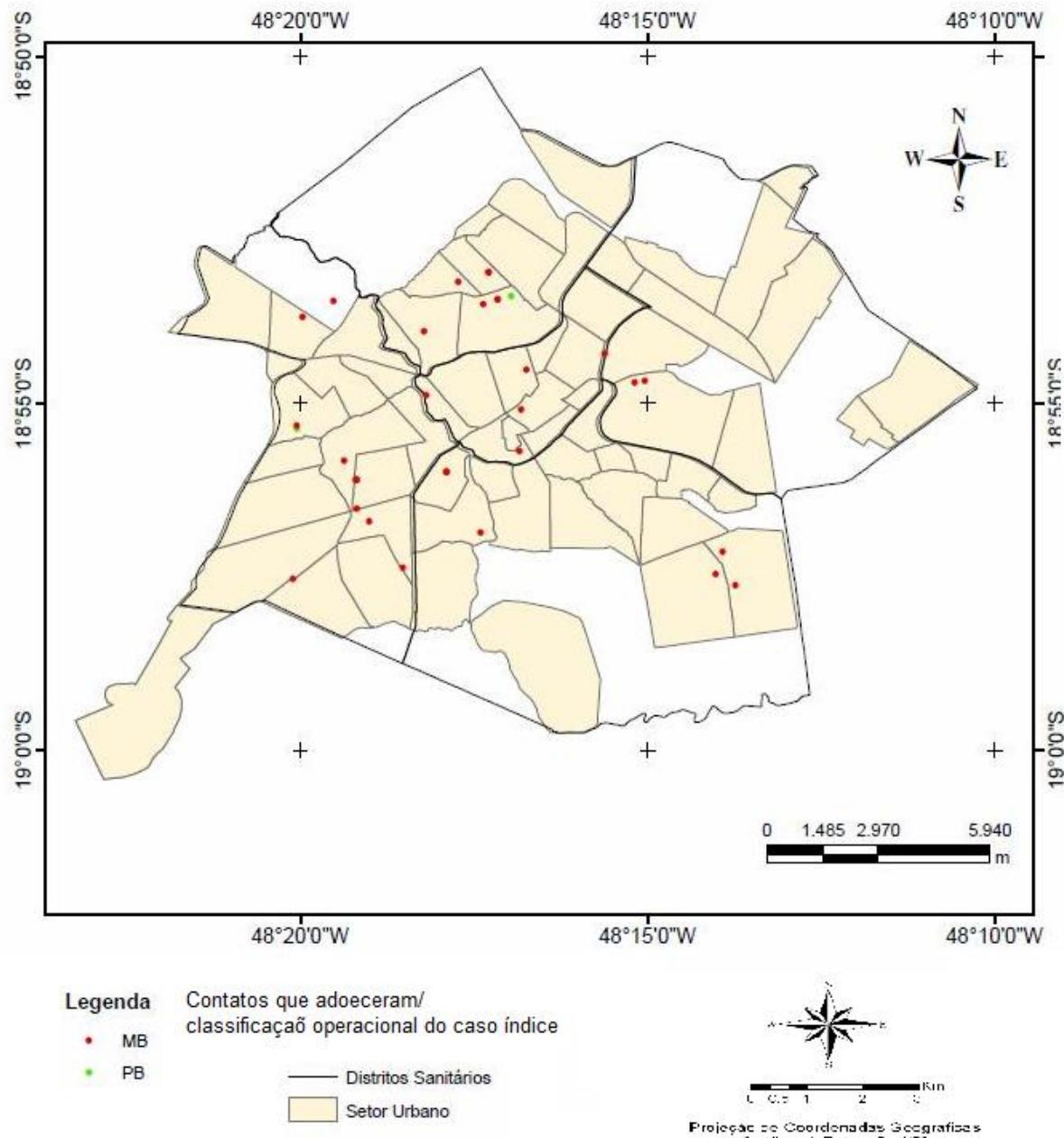


Figura 13: Contatos que adoeceram durante o período de acompanhamento.  
Uberlândia-MG. 2001-2008.

Quanto à positividade dos exames nestes contatos que adoeceram, a sorologia ELISA anti-PGL-I foi positiva em 39,1% (9/23), o que determinou uma chance em torno de nove (9) vezes maior de adoecer de hanseníase entre estes contatos soropositivos (OR 8.95 (3.79-21.16);  $p<0,05$ ). A PCR detectou DNA do bacilo em swab bucal em 8,6% (2/23) desses contatos e a PCR em swab nasal em 17,3% (4/23), com OR = 1.24 (0.28-5.36;  $p>0,05$ ) e OR = 2.79 (0.93-8.35;  $p>0,05$ ), respectivamente, não conferindo maior chance de adoecer de hanseníase pelo fato de serem portadores sadios do *M. leprae* nas mucosas das vias aéreas superiores.

## 6. DISCUSSÃO

Esse é o primeiro trabalho que utiliza uma associação de metodologias tais como o SIG, indicadores epidemiológicos e ferramentas imunológicas e moleculares e para caracterização de endemia hansônica e vigilância da infecção pelo *M. leprae* em doentes e contatos infectados subclínicamente e ou portadores sadios do bacilo. Vários outros trabalhos têm demonstrado o uso do SIG para descrever características epidemiológicas de doenças como a tuberculose, leishmaniose, difteria, malária, dengue, parasitoses, ascaridíase, entre outras (BEYERS *et al.*, 1996; TIWARI *et al.*, 2006; BRIANTI *et al.*, 2007; GEBRE *et al.*, 2004; COSTA *et al.*, 2010; LEITE, 1980; SHOPE *et al.*, 1999; LINDSAY, 2000).

Na hanseníase o SIG tem sido utilizado para mapear casos notificados da doença e identificar *clusters* de maior risco. No entanto, nenhum trabalho anterior se propôs a demonstrar a viabilidade desse sistema para vigilância geográfica da infecção pelo bacilo, trazendo novos conhecimentos sobre a epidemiologia molecular do *M. leprae* como o presente estudo, que identificou os doentes e contatos portadores sadios ou com infecção subclínica pelo bacilo em um município de área endêmica de hanseníase (BAKKER *et al.*, 2006; PENNA *et al.*, 2009; FISCHER *et al.*, 2008; HOEVEN *et al.*, 2008; TADESSE *et al.*, 2006; STERNE *et al.*, 1995; DE SOUZA *et al.*, 2007).

A detecção de anticorpos contra o PGL-I do *M. leprae*, com o fim de identificar indivíduos infectados nas quais os sinais clínicos não se tornaram evidentes, tem se mostrado uma estratégia viável para favorecer a interrupção da transmissão, especialmente com a implementação do teste sorológico ELISA anti-PGL-I para detecção de infecção subclínica em contatos (CALADO *et al.*, 2005). A detecção de DNA do *M. leprae* em swab nasal e bucal demonstrou tem confirmado a existência de portadores sadios do *M. leprae* que podem estar envolvidos com a disseminação e transmissão do bacilo em área endêmica (MARTINEZ *et al.*, 2010; GOULART *et al.*, 2001; PATROCINIO *et al.*, 2005).

No período entre 2001 e 2008, observou-se que a grande maioria dos casos ocorreu no perímetro urbano, demonstrando que a endemia hansônica é considerada eminentemente urbana (ANDRADE, 1995; SABROZA, 2003; ANDRADE *et al.*, 1990), o que representa para as autoridades sanitárias uma preocupação constante, haja vista que essa condição de doença está claramente

associada às condições de vida precárias das populações urbanas aglomeradas na periferia das cidades (MUITARI *et al.*, 2010; ANDRADE *et al.*, 1990).

É importante ressaltar que o município de Uberlândia ainda se mantém em situação de alta endemicidade em hanseníase, mas segue a tendência nacional de queda dos coeficientes de detecção de casos novos; e como tem sido demonstrado na maioria das séries, se ajustou ao modelo parabólico (BRASIL, 2010a), com aumento da taxa até o ano 2000 (GOULART *et al.*, 2007), seguido de estabilização de 2003 a 2006 e início de queda a partir de 2006, como demonstrado no presente trabalho. Em um estudo de tendência das unidades federadas do Brasil, o Brasil apresentou tendência decrescente estatisticamente significativa no tempo para as séries temporais de coeficientes de detecção e no mesmo estudo, o estado de Minas Gerais também apresentou tendência decrescente estatisticamente para os coeficientes de detecção de casos novos (BRASIL, 2010a).

Em Uberlândia em todos os anos do período estudado houve no mínimo quatro (4) bairros a cada ano que apresentaram coeficientes hiperendêmicos de detecção de casos novos de hanseníase, sendo que apenas no ultimo ano, não houve nenhum coeficiente de detecção acima do parâmetro muito alto, demonstrando o início de um período de declínio na detecção. Analisando o coeficiente de detecção nos setores sanitários foi observado em 2001 que os coeficientes foram maiores no SSS e SSO e, ao final do período, manteve-se alto no SSS e se deslocou do SSO para o SSN, coincidindo com a expansão do pólo de industrialização, onde está ocorrendo um aumento da densidade populacional (UBERLÂNDIA, 2011). A manutenção da endemia do SSS esteve de acordo com resultados de trabalho anterior em Uberlândia, no qual relata que a maior detecção de casos ocorreu no SSS também de 1996 a 2000 (GOULART *et al.*, 2007).

Foi possível observar nos mapas de densidade de casos por área e por população censitária que a distribuição da doença não foi homogênea, apresentando *clusters*, ou seja, aglomerados onde está a maioria dos casos (DIAS, *et al.*, 2005), o que indica maior força de transmissão da hanseníase nessas áreas (GOULART, 2008).

No presente trabalho foi observado que os *clusters* de hanseníase ocorreu no SSC e no SSS do município, corroborando com trabalho anterior feito em Uberlândia (GOULART *et al.*, 2007) que também demonstrou por meio de indicadores epidemiológicos e estimativa de prevalência oculta, que esses dois setores acima

citados foram os aqueles que receberam os pacientes de hanseníase egressos das colônias nos anos 60 e 70 e onde ainda permanece grande fator de estigma relacionado à doença pela presença de sequelados, dificultando a educação em saúde da população para um novo conceito da doença (DORNELES, 2005). Esses fatores podem atuar em sinergia agravando a situação de risco de adoecimento nesses bairros de maior concentração de casos de hanseníase.

Neste estudo foi encontrada diferença significante para a detecção quanto ao sexo e idade, provavelmente pelo padrão de comportamento nestes grupos. O homem tem potencialmente maior risco de tornar-se infectado devido ao seu padrão de contato social oferecer maior exposição que as mulheres (FEENSTRA *et al.*, 2011). O maior risco para os homens em Uberlândia é refletido pela taxa homem/mulher de novos casos detectados que foi de 1,4 em favor dos homens. Não há evidência para razões biológicas explicarem a diferença na taxa de detecção de casos entre homens e mulheres (SIMOES E DELELLO, 2005; FREITAS & OLIVEIRA, 2008; VARKEVISSE *et al.*, 2009; ALVES *et al.*, 2010).

Na classificação operacional, a grande maioria dos casos novos eram MB, isto é, das formas D e V, indicando que a carga de doença e de infecção ainda é alta no município, pois a forma clínica T (PB) responde por menos de 1/3 dos casos (FREITAS & OLIVEIRA, 2008). A taxa de detecção de casos novos de hanseníase no Brasil por classificação clínica está associada com o nível de endemicidade da doença, haja vista que nos estados brasileiros com mais baixas taxas de detecção, como os estados da região sudeste (entre eles Minas Gerais) e região sul, tem sido observado uma queda percentual na detecção de formas PB e um aumento dos percentuais dessas formas em casos novos nos estados com as mais altas taxas de detecção (MAGALHAES E ROJAS, 2005).

Com referência à faixa etária, a que predominou entre os casos novos detectados no período deste estudo corresponde à população economicamente ativa, independente do sexo, em pleno exercício das atividades laborais (GOULART *et al.*, 2002; GOMES *et al.*, 2005; CORREA *et al.*, 2006). Essa população, caso desenvolva estados reacionais, deficiência e ou incapacidades e necessite de afastamento da atividade produtiva, pode gerar um custo social demasiado com inestimável impacto sócio econômico à reserva do município (MIRANZI *et al.*, 2010).

Menos de 2% dos casos novos eram menores de 15 anos, não diferindo de outros estudos que reportam taxas em torno de 5% (LANA *et al.*, 2007; LASTÓRIA *et*

al, 2003). O coeficiente de detecção de casos novos em menores de 15 anos se manteve mais ou menos constante no período analisado, o que pode indicar a precocidade da exposição de crianças ao bacilo e que ainda há focos de infecção recentes e ativos nos setores sanitários de Uberlândia (BRASIL, 2010d). Apesar de ter alcançado o parâmetro médio de endemia para este coeficiente, a avaliação da curva de tendência nesse período parece indicar um início de redução desse indicador epidemiológico que precisa ser confirmado nos períodos subsequentes.

No período estudado, a média da proporção de pacientes com grau 2 de incapacidade física entre os avaliados no diagnóstico foi considerada alta, 1,5 vezes maior do que a encontrada no Brasil em 2009, o que poderia indicar um diagnóstico tardio da doença no município (BRASIL, 2010d), bem como pela maior prevalência de formas MB no diagnóstico, que tem maior risco de desenvolver reações e incapacidades (RODRIGUES et al, 2000). No período de 1996 a 2000 em Uberlândia, a média de proporção de grau 2 de incapacidade foi de 8,7%, mas não foram avaliados 100% destes pacientes no diagnóstico, sendo este resultado provavelmente subestimado (GOULART et al, 2007). O controle da hanseníase é baseado no diagnóstico precoce dos casos, seu tratamento e cura, visando eliminar fontes de infecção e evitar sequelas resultantes do diagnóstico tardio e da falta de acompanhamento adequado (LASTÓRIA, 2003; LANA, 2007).

Para vigilância da infecção pelo *M. leprae* foram levantados os contatos domiciliares de pacientes com hanseníase submetida aos testes imunológicos (ELISA anti-PGL-I) e moleculares (PCR para detecção de DNA de *M. leprae* em swabs nasal e bucal), nos quais a maior positividade foi encontrada em contatos de casos índices MB, o que pode evidenciar o grande potencial de transmissão subclínica desses indivíduos, corroborando com trabalhos anteriores (MENZEL et al, 1987; DE WIT et al, 1993).

A soropositividade ao ELISA anti-PGL-I encontrada na presente investigação apresentou concordância com outros trabalhos, que reportam uma variação 2,7% a 42,59% devendo-se levar em consideração as diferentes metodologias utilizadas para os exames realizados e as populações estudadas (KLATSER et al, 1996; HUSSAIN et al, 1990). Foi observada também uma maior porcentagem de mulheres soropositivas, o que foi estatisticamente diferente dos homens ( $p<0.05$ ). Este achado é controverso, pois alguns autores não reportam essa diferença (CALADO, 2005) e

outros relatam uma maior soropositividade em mulheres (CHANTEAU *et al*, 1992; ULRICH *et al*, 1991).

Este fato parece não determinar que a doença tenha maior expressão em mulheres, muito ao contrário. A característica do sistema imune feminino (BUHRER, 1998) e a presença de fatores hormonais poderiam levar as mulheres a desenvolver uma resposta imune celular mais efetiva contra a infecção, o que poderia explicar pelo menos em parte a maior prevalência da hanseníase em homens (LE GRAND, 1997).

Foi evidenciado um *cluster* no SSS de contatos infectados e ou portadores sadios, isto é soropositivos ao ELISA anti-PGL-I e ou positivos na detecção de DNA de *M. leprae* em swabs nasal e bucal, coincidindo com o *cluster* mais hiperendêmico de casos notificados durante todo o período, corroborando com a hipótese de que nesse setor permanece grande fator de estigma relacionado à doença pela presença de sequelados egressos de colônias, dificultando a educação em saúde da população para um novo conceito da doença (DORNELES, 2005).

Os *clusters* definiram áreas com maior risco e onde se encontram a maioria dos casos e infectados. A abordagem por meio desses *clusters* poderá evitar que sejam ignoradas áreas silenciosas devido a um baixo esforço de detecção ou que se priorize outras com muitos casos devido ao tamanho de sua população e não devido ao maior risco (BRASIL, 2008). No entanto, se não há dúvida sobre a existência de um *cluster* em determinada área, sua delimitação precisa não é tão clara e há necessidade de uma análise que inclua informações locais mais precisas e o conhecimento gerado pela proximidade física dos fatos e pela vivência concreta no controle da hanseníase para melhor delimitar estas áreas de maior risco (BRASIL, 2008).

O presente trabalho demonstrou que contatos soropositivos teve uma chance em torno de 9 vezes maior de adoecer, haja vista que entre os contatos que adoeceram no período de seguimento houve maior soropositividade ao ELISA anti-PGL-I, o que concorda com trabalho anterior, que relatou que os contatos soropositivos apresentaram maior risco de desenvolver a doença e que este teste pode ser utilizado para a identificação de grupos de risco (FISCHER *et al*, 2008).

A alta prevalência de soropositivos em contatos de pacientes V e DV evidencia que a infecção subclínica do *M. leprae* pode estar relacionada ao tipo de hanseníase do caso índice (MENZEL *et al*, 1987). Tem sido demonstrado que

contatos domiciliares de pacientes V apresentam em torno de 4 vezes mais chance de desenvolver a doença do que os contatos de pacientes com outras formas clínicas, para os quais o risco é similar (MENZEL *et al*, 1987, HUSSAIN *et al*, 1990).

Na presente investigação não houve diferença quanto ao caso índice do contato que adoeceu, discordando de trabalho anterior feito no CREDSH/HC/UFU em 2008, onde foi encontrado que a maioria dos contatos que adoeceram eram de casos índices V, o que pode ser consequência da pressão da alta carga bacilar desse caso índice sobre seus contatos domiciliares e a herança genética de maior suscetibilidade (GOULART *et al*, 2008; GOULART & GOULART, 2009). Essa diferença encontrada no presente estudo se deve à amostragem de contatos, a qual foi de apenas aqueles residentes na zona urbana de Uberlândia, enquanto o trabalho anterior considerou todos os contatos, inclusive os da área rural e aqueles advindos de outras cidades da área de abrangência o Triângulo Mineiro, para as quais o CREDESH/HC/UFU é referência.

Na presente pesquisa foram demonstrados contatos positivos para a PCR de DNA de *M. leprae* na mucosa da via respiratória alta (nasal e bucal), confirmado a existência de portadores sadios, advindos da pressão da carga bacilar pela proximidade do contato com os casos de hanseníase. Apesar dessa positividade não conferir maior risco de adoecimento para esses contatos, com certeza eles carregam determinada carga bacilar na mucosa da via respiratória favorecendo a disseminação do bacilo na comunidade e permitindo maiores chances de contatos de suscetíveis com esse foco de infecção subclínica (PATROCÍNIO, 2005; MARTINEZ, 2010).

Uma vez que não há prevenção primária para a hanseníase, isto é, não há uma vacina específica contra o *M. leprae* para o efetivo controle da doença, é importante considerar esses fatores incriminados nesse trabalho como de grande relevância epidemiológica na manutenção da cadeia de transmissão, o que deverá impor novas estratégias de bloqueio como a quimioprofilaxia de contatos (GOULART & GOULART, 2009). Com referência a essa intervenção sanitária, estudos tem demonstrado evidências da quimioprofilaxia em reduzir a incidência da hanseníase, particularmente em contatos domiciliares (SMITH & SMITH, 2000; BAKKER *et al*, 2005; REVEIZ, 2009).

Vários estudos têm demonstrado que não apenas os contatos domiciliares, como também os familiares e vizinhos próximos têm um risco maior de adoecer de

hanseníase (FEENSTRA *et al.*, 2011). A análise espacial para identificar *clusters* de casos notificados de localidades em áreas endêmicas é importante, mas não parece ser suficiente, sendo advogado por alguns autores que seria mais efetivo associar o rastreamento de contatos, inclusive daqueles não restritos aos grupos de contatos domiciliares (BAKKER *et al.*, 2006; FISCHER *et al.*, 2008).

Este trabalho utilizou o SIG para identificar os *clusters* de casos de hanseníase, associado ao mapeamento dos indicadores epidemiológicos, por setores sanitários e bairros, bem como utilizou ferramentas imunológicas e moleculares para a vigilância da infecção pelo *M. leprae* em contatos domiciliares de hanseníase, visando maior eficácia na meta de diminuir a incidência de novos casos, à medida que os *clusters* de maior risco foram identificados dentro de um município de área endêmica em hanseníase.

Isto pode ter implicações diretas para o controle da hanseníase tornando desejável a proposição de uma intervenção sanitária como a quimioprofilaxia e a manutenção do monitoramento desse grupo de risco também pelo sistema de informação geográfica, para evitar atraso no diagnóstico de novos casos de hanseníase (VAN BEERS *et al.*, 1999, DE SOUZA *et al.*, 2007, LASTORIA *et al.*, 2003).

O SIG com os indicadores epidemiológicos de avaliação de morbidade e carga de doença associado aos exames imunológicos e moleculares da população de risco demonstrou ser uma ferramenta que possibilita a visibilidade da endemia hansônica por setor sanitário e ou regiões de área endêmicas permitindo o aperfeiçoamento da vigilância deste agravo e servindo como importante instrumento para subsidiar o planejamento das políticas de saúde para eliminar a hanseníase como problema de saúde pública.

## 7. CONCLUSÃO

No período de 2001 a 2008 no município de Uberlândia foi observado nos casos notificados que a classificação operacional que mais predominou foi a MB (67,2%); a forma clínica mais prevalente foi a D (47,9%); o grau 2 de incapacidade física no diagnóstico foi de 11,1%; os homens responderam por 58,7% dos casos novos, numa taxa homem/mulher de 1,4; a faixa etária predominante foi de 35 a 59 anos (50,5%).

Quanto aos indicadores epidemiológicos: o coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase por 100.000 habitantes variou de 11 a 20 casos se mantendo como alta endemia, com 13,3 casos/100.000, apresentando um declínio de 35% na detecção de casos novos ao final de 2008 ( $p<0,05$ ).

O coeficiente de detecção anual de casos novos em menores de 15 anos por 100.000 habitantes variou de zero a 2,2 casos, com 1,4 casos por 100.000 habitantes em 2008, mantendo parâmetro de média endemia indicando ainda infecção recente e ativa no município.

O coeficiente proporção de casos novos com grau 2 de incapacidade física entre os avaliados variou de 4,2% a 24,3%, com uma proporção de 12,7% em 2008, com um parâmetro alto de incapacitados no diagnóstico, indicando um diagnóstico tardio no município e ou melhoria da avaliação e registro de incapacidades.

Os coeficientes de detecção de casos novos em 2001 foram maiores no SSS e SSO e, em 2008, manteve-se alto no SSS e se deslocou do SSO para o SSN, coincidindo com a expansão do pólo de industrialização da cidade, onde ocorreu um aumento da densidade populacional.

*Clusters* hiperendêmicos de hanseníase foram identificados no SSC e no SSS sendo esses dois setores os que receberam os egressos das colônias de hanseníase nos anos 60 e 70 e onde ainda permanece grande fator de estigma relacionado à doença pela presença de sequelados, dificultando a educação em saúde da população para um novo conceito da doença.

A vigilância da infecção pelo *M. leprae* em contatos domiciliares encontrou 15,7% de infectados e ou portadores sadios do bacilo, distribuídos em 7,2% soropositivos ao ELISA anti-PGL-I; 5% positivos no swab bucal e 3,8% no swab nasal na PCR para detecção de DNA de *M. leprae*. A maior positividade foi encontrada em contatos de casos índices MB. Quanto ao ELISA, a maior soropositividade foi em mulheres (64%).

Foi evidenciado um *cluster* no SSS de contatos infectados e ou portadores sadios, isto é soropositivos ao ELISA anti-PGL-I e ou positivos na detecção de DNA de *M. leprae* em swabs nasal e bucal, coincidindo com o *cluster* mais hiperendêmico de casos notificados durante todo o período, corroborando com a hipótese de que nesse setor permanece grande fator de estigma relacionado à doença pela presença de sequelados egressos de colônias, dificultando medidas de impacto educação em saúde para apresentação voluntária de suspeitos.

No seguimento dos contatos 1,4 % desenvolveram hanseníase indicando uma chance em torno de 9 vezes maior de adoecer nos contatos soropositivos. A positividade da PCR de detecção de DNA do *M. leprae* no swab nasal e bucal não conferiu maior risco de adoecimento para esses contatos, mas demonstrou o potencial de transmissão subclínica dos mesmos, disseminando o bacilo em área endêmicas.

Esses fatores incriminados nesse trabalho são de grande relevância epidemiológica na manutenção da cadeia de transmissão, o que deverá impor novas estratégias de bloqueio como a quimioprofilaxia de contatos.

O SIG com os indicadores epidemiológicos de avaliação de morbidade e carga de doença associado aos exames imunológicos e moleculares da população de risco demonstrou ser uma ferramenta que possibilita a visibilidade da endemia hanseníca por setor sanitário e ou regiões de área endêmicas permitindo o aperfeiçoamento da vigilância deste agravão e servindo como importante instrumento para subsidiar o planejamento das políticas de saúde para eliminar a hanseníase como problema de saúde pública.

## 8. REFERÊNCIAS

ALVES, C. J. M.; BARRETO, J. A.; FOGAGNOLO, L.; CONTIN, L. A e NASSIF, P. W. Avaliação do grau de incapacidade dos pacientes com diagnóstico de hanseníase em Serviço de Dermatologia do Estado de São Paulo. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 43, n. 4, p. 460-461, jul./ago. 2010.

ANDRADE, V. L. G.; SABROZA, P. C.; CASTRO, A. J. W. & MOTTA, C. P. Leprosy spread in urban area. Part 1: Epidemiological characteristics of a leprosy endemic urban area: the county of São Gonçalo - Rio de Janeiro – Brasil. **Hansen. Int.**., v. 15, n. 1 , p. 24-45, dez. 1990.

ANDRADE, V. L. G. de. A urbanização do tratamento da hanseníase. **Hansen. Int.**, São Paulo, v. 20, n.2, p. 51-59, dez. 1995.

ARAÚJO, G. M. Hanseníase no Brasil. **Rev Soc Bras Med Trop**, Belo Horizonte, v. 36, n.3, p. 373-382, maio/jun. 2003.

BAKKER, M.I.; HATTA, M.; KWENANG, A.; VAN, M.P.; FABER, W.R.; KLATSER, P.R.; OSKAN, L. Risk factors for developing leprosy—a population based cohort study in Indonesia . **Lepr. Rev.**, v. 77, n. 1, p. 48-61, mar. 2006.

BAKKER, M.I.; HATTA, M.; KWENANG, A.; BENTHEM, B. H. B.; VAN BEERS, S. M.; KLATSER, P.R.; OSKAN L. Prevention of leprosy using rifampicin as chemoprophylaxis. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, v. 72, n. 4, p. 443-448, 2005.

BEYERS, N.; GIE, R.P.; ZIETSMAN, H.L.; KUNNEKE, M.; HAUMAN, J.; TATLEY, M.; DONALD, P.R. The use of a geographical information system (GIS) to evaluate the distribution of tuberculosis in a high-incidence community. **S. Afr. Med. J.**, v.86, n.1, p. 40-44, jan.1996.

BIASE, N. G.; FERREIRA, D. F. Comparações múltiplas e testes simultâneos para parâmetros binômias de k populações independentes. **Res. Bras. Biom.**, v. 27, n. 3, p. 301-323, 2009.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Vigilância em saúde: situação epidemiológica da hanseníase no Brasil**. Brasília, 2008. Disponível em:  
[http://10.1.1.213/portal/arquivos/pdf/boletim\\_novembro.pdf](http://10.1.1.213/portal/arquivos/pdf/boletim_novembro.pdf) Acesso em: 10 fev. 2011

BRASIL, Ministério da Saúde. **O programa de saúde da família e a atenção básica no Brasil**. Brasília, 2002. Disponível em:  
[http://portal.saude.gov.br/portal/saude/cidadao/area.cfm?id\\_area=149](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/cidadao/area.cfm?id_area=149) Acesso em: 10 jan. 2011

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Uma análise da situação de saúde e da agenda nacional e internacional de prioridades em saúde. In: PENNA M. L. F.; GROSS M. A. F.; ROCHA M. C. N. R.; PENNA G. O. **Comportamento Epidemiológico da Hanseníase no Brasil**. Brasil, p. 295-319. 2010a.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral do Programa Nacional de Controle da Hanseníase. **Coeficiente de detecção geral de hanseníase por 100.000 habitantes.** Brasil. 2010b. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/tabela3.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Hanseníase. In\_\_\_\_\_. **Guia de vigilância epidemiológica.** ed. 7 – Brasília : Ministério da Saúde, 2010c. cap. 7, p. 418-446.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria Nº 3.125, de 7 de outubro de 2010.** Ministério da Saúde, p. 1-35. 2010d. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/formularios\\_portaria\\_n3125\\_hansenias\\_e.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/formularios_portaria_n3125_hansenias_e.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2011.

BRIANTI, E.; DRIGO, M.; ZIRILLIL, V.; POGLAYEN, G.; GIANNETTOL, S. Use of a health information system (HIS) for the epidemiological surveillance of leishmaniasis in urban areas. **Vet. Res. Commun.**, v.31, p. 213-215, aug. 2007. Supplement 1

BUHRER, S.; SMITS, H.; GUSSEHOVEM, G.; INGEN, C.; KLATSER, P.A. Simple Dipstick assay for the Detection of antibodies to phenolic glicolipid-1 of *Mycobacterium leprae*. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, v.58, n.2, p. 133-136, feb. 1998.

CALADO, K. L. S.; VIEIRA, A. G.; DURÃES, S.; SÉKULA, S. B.; OLIVEIRA, M. L. W. Positividade sorológica anti-PGL-1 em contatos domiciliares e peridomiciliares de hanseníase em área urbana. **An. Bras. Dermatol.**, v. 80, n. 3, p. 301-306, 2005. Suplemento 3.

CHANTEAU, S.; CARTEL, J. L.; ROUX, J. Leprosy serology: current status and perspectives. **Acta. Leprol.**, v. 8, n. 2, p. 65-70, 1992.

[CONGRESS, MADRID]. Classification. Technical Resolutions, VIth International Congress Leprol. Madrid, 1953. **Int. J. Lepr.**, Madri, v. 21, p. 504-516, 1953.

CORRÊA, C. M. J.; IVO, M. L.; HONER, M. R. Incapacidades em sujeitos com hanseníase em um centro de referência do Centro-Oeste brasileiro entre 2000-2002. **Hansen. Int.**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 21-28, 2006.

COSTA, K.M.M.; ALMEIDA, W. A. F.; MAGALHÃES, I. B.; MONTOYA, R.; MOURA, M. S.; LACERDA, M. V. G. Malária em Cruzeiro do Sul (Amazônia Ocidental brasileira): análise da série histórica de 1998 a 2008. **Rev. Panam. Salud. Publ.**, v.. 28, n. 5, p. 353-360, 2010.

CRUZ, R. C. S. C.; CUNHA, M. G. S. C.; VÁSQUEZ, F. G. Prevalência de anticorpo anti PGL-1 em contatos domiciliares de pacientes com hanseníase. **Cad. Saúde Colet.**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 261 - 271, 2009.

DE SOUZA, D. G. H.; NOBRE, M. L. The use of Geographical Information System (GIS) to improve active leprosy case finding campaigns in the municipality of Mossoró, Rio Grande do Norte State, Brazil. **Lepr. Rev.**, v. 78, n. 3, p. 261-269. Set. 2007.

DE WIT, M.Y.; DOUGLAS, J.T.; MCFADDEN, J.; KLATSER, P. R. Polymerase chain reaction for detection of *Mycobacterium leprae* in nasal swabs specimens. **J. Clin. Microbiol.** v. 31, n. 3, p. 502–506, mar. 1993.

DIAS, G. H. et al. Distribuição espacial da hanseníase no município de Mossoró entre os anos de 1998 e 2002, utilizando o sistema de informação geográfica (SIG). **An. Bras. Dermatol.** Rio de Janeiro, v. 80, n. 3, p. 289-94, 2005.

DORNELES, M. M. A **hanseníase e a política de saúde em Uberlândia**. 2005. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia 2005.

DOUGLAS, J. T. et al. The effects of chemotherapy on antibody levels in lepromatous patients. **Leprosy review**. v. 59, n. 2, p. 127-35, jun.1988.

DOUGLAS, J. T.; CELLONA, R. V.; FAJARDO, T.T.; ABALOS, R.M.; BALAGON, M.V.F.; KLATSER, P.R. Prospective study of serological conversion as a risk factor for development of leprosy among house hold contacts. **Clin. Diagn. Lab. Immunol.**, v.11, n.5, p. 897-900. sep. 2004.

FEENSTRA, S.; NAHAR, Q.; PAHAN, D.; OSKAM, L.; RICHARDUS, J. H., Social contact patterns and leprosy disease: a case-control study in Bangladesh. **Epidemiol. Infect.**, 2011, in prelo.

FERREIRA, J. Validade do grau de incapacidade como indicador de diagnóstico tardio de hanseníase. **Hansen. Int.**, Rio Grande do Sul, p. 79-85, 1998.

FERREIRA, I. N.; ALVAREZ, R. R. A. Hanseníase em menores de 15 anos no município de Paracatu, MG (1994 a 2001). **Rev. Bras. Epidemiol.** Paracatu, vol.8, n.1, p. 41-49, 2005.

FISCHER, E.; PAHAN, D.; CHOWDHURY, S.; OSKAM, L.; RICHARDUS, J. The spatial distribution of leprosy in four villages in Bangladesh, an observational study. **BMC. Infect. Dis.**, Rotterdam, v. 8, n. 23, p. 125-132, sep. 2008.

FREITAS, R. M. S.; OLIVEIRA, E. L. **Hanseníase: avaliação diagnóstica a partir dos dados do SINAN em Itaperuna-RJ**. Trabalho apresentado no XVI Encontro Nacional dos Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambú-MG, 2008.

GAY, J. S.; HINO, P.; SANTOS, C. B. dos. Spatial distribution of leprosy cases in Ribeirão Preto, Brazil, 2004. **Rev. Lat. Am. Enferm.**, São Paulo, v.15, n.3, p. 460-465, may./jun. 2007.

GEBRE-MICHAEL, T.; MALONE, J.B.; BALKEW, M.; ALI, A.; BERHE, N.; HAILU, A.; HERZI, A.A. Mapping the potential distribution of Phlebotomus martini and P. orientalis (Diptera: Psychodidae), vectors of kala-azar in East Africa by use of geographic information systems. **Acta. Trop.**, Addis Ababa, v. 90, n. 1, p. 73-86, 2004.

GOMES, C. C. D.; PONTES, M. A. A.; GONÇALVES, H. S.; PENNA, G. O. Perfil clínico-epidemiológico dos pacientes diagnosticados com hanseníase em um Centro de Referência na região nordeste do Brasil. **An. Bras. Dermatol.**, Fortaleza, v. 80, p. 283-288, 2005, suplemento 3.

GOULART, I.M.B.; ARBEX, G.L.; CARNEIRO, M.H.; RODRIGUES, M.S.; GADIA, R. Efeitos adversos da poliquimioterapia em pacientes com hanseníase: um levantamento de cinco anos em um Centro de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia. **Rev. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 35, n. 5, set./out. 2002.

GOULART, I.M.B; SANTOS, M. S.; MUNIZ, D. L. O.; BARBOSA, F. M.; NETTO, J. C.; CHAVES, J. G. M.; GUEDES, J. T.; QUEIROZ, L. B.; NASCIMENTO, V. A.; SILVA, Y. A. Caracterização da endemia hansônica no município de Uberlândia - Minas Gerais, Brasil 1996-2000. **Hansen. Int.**, Uberlândia, v. 31, n.1, p. 33-40. 2007.

GOULART, I. M. B.; CARDOSO A. M.; SANTOS, M.S.; GONÇALVES, M.A.; PEREIRA, J.E.; GOULART, L. Risk and Protective Factors for Leprosy Development Determined by Epidemiological Surveillance of Household Contacts. **Clin. Vaccine. Immunol.**, Uberlândia, v.15, n. 1, p. 101-105, nov. 2008.

GOULART, L. R. & GOULART, I.M.B. Leprosy pathogenetic background: a review and lessons from other mycobacterial diseases. **Arch. Dermatol. Res.**, Uberlândia, v. 301, n. 2, p.23-37, 2009

HASTINGS, R. C.; GILLIS, T. P.; KRAHENBUHL, J. L.; FRANZBLAU, S. G. Leprosy. **Clin. Microbiol. Rev.**, Louisiana, v. 1, n. 3, p. 330-348, jul.1988.

HOEVEN, T. A.;FISCHER, E. A.; PAHAN, D.; RICHARDUS, J. H. Social distance and spatial distance are not the same, observations on the use of GIS in leprosy epidemiology. **Epidemiol. Infect.**, v.136, n.12, p. 1624-1627, feb. 2008.

HUSSAIN, S.; HASAN, R. Quantification of IgM antibodies to the *M.leprae* synthetic disaccharide can predict early bacterial multiplication in leprosy. **Int. J. Lepr. Other. Mycobact. Dis.**, Karachi, v. 58, n. 3, p.491-502, sep. 1990.

ILA. The diagnosis and classification of leprosy. **Lepr. Rev.**, v. 70, n. p. 23–31, 2002.

JOB, C.K. Nasal mucosa and abraded skin are the two routes of entry of *Mycobacterium leprae*, **Star.** v. 49, n. 1, p. 1, 1990.

KANG, T. L; KIM, S. K.; LEE, S. B.; CHAE, G. T.; KIM, J. P. Comparison of two different PCR amplification products (the 18-kDa protein gene vs. RLEP repetitive sequence) in the diagnosis of *Mycobacterium leprae*. **Clin. Exp. Dermatol.**, Éuiwang. v. 28,n. 4, p. 420-424, jul. 2003.

KLATSER, P. R. Serology of Leprosy. **Trop. Geog. Med.**, Amsterdam, v: 46, n. 2, p. 115-118, 1994.

KLATSER, P. R.; CHO, S. N.; BRENNAN, P.J. The contribution of serological tests to leprosy control. **Int. J. Lepr. Other Mycobact. Dis..**, v. 64, p. 63-66, 1996, supplement 4.

LANA, F. C. F.; AMARAL, E. P.; LANZA, F. M.; LIMA, P. L.; CARVALHO, A. C. N.; DINIZ L. G. Hanseníase em menores de 15 anos no Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil. **Bras. Enferm.**, v. 60, n.6, p. 696-700, nov./dec. 2007

LASTÓRIA, J. C.; MACHARELLI, C. A.; PUTINATTI, M. S. M. A. Hanseníase: realidade no seu diagnóstico clínico. **Hansen. int.**, v. 28, n. 1, p. 53-58, 2003.

LE GRAND, A. Women and leprosy: a review. **Lepr. Rev.**, Nairobi, v. 68, n. 3, p.203-211, sep. 1997.

LEITE, M. E. Analysis of correlation between dengue and social indicators from GIS. **Rev. Bras. Geo. Med. Saúde**, v. 11, n. 6, p. 44-59, 1980.

LINDSAY, S. W.; THOMAS, C. J. Mapping and estimating the population at risk from lymphatic filariasis in Africa. **Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.**, Durham, v.94, n. 1, p. 37-45, jan./feb. 2000.

MAGALHÃES, M. C. C; ROJAS, L. I. Evolución de la endemia de la lepra en Brasil. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 8, n. 4, p. 342-355, dez. 2005.

MARTINEZ, T. S.; FIGUEIRA, M. M. N. R.; COSTA, A. V.; GONÇALVES, M. A.; GOULART, L. R.; GOULART, I. M. B. Oral mucosa as a source of *Mycobacterium leprae* infection and transmission, and implications of bacterial DNA detection and the immunological status. **Clin. Microbiol. Infect.** v.1, p. 1-6, 2010.

MARTINS, A. C. C.; MIRANDA, A.; OLIVEIRA, M. L. W.; BUHER, S. Nasal mucosa study of leprosy contacts with positive serology for the phenolic glycolipid 1 antigen. **Braz. J. Otorhinolaryngol.**, Rio de Janeiro, v. 76, n. 5, p. 579-587, oct. 2010.

MCDOUGALL, A. C.; REES, R. J.; WEDDEL, A. G.; KANAN, M. W. The histopathology of lepromatous leprosy in the nose, **J. Pathol.**, v.115, n. 4, p. 215-226, 1975.

MENDES, EV. Setor Sanitário: o processo social de mudanças das práticas sanitárias do Sistema Único de Saúde. São Paulo, **Hucitec. Abrasco**, 1998.

MENZEL, S.; HARBOE, M.; BERGSVIK, H.; BRENNAN, P.J. Antibodies to a Synthetic Analog of Phenolic Glycolipid-1of *Mycobacterium leprae* in Healthy Household Contacts of Patients with Leprosy. **Int. J. Lepr. Other. Mycobact. Dis.**, Ethiopia, v. 55, n. 4, 617-625, dec.1987.

MERCARONI, D. A. **Análise espacial da endemia hansônica no município de Fernandópolis/SP**. Ribeirão Preto, 2003. 126 f. Tese (Doutorado) - Escola de enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto , 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22133/tde-18052004-085207/>> Acesso em: 14 abril. 2011.

MIRANZI, S. S. C.; PEREIRA, L. H. M.; NUNES, A. A. Perfil epidemiológico da hanseníase em um município brasileiro, no período de 2000 a 2006. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 43, n. 1, p. 62-67, jan./fev. 2010.

MODLIN, R.L.; REA, T.H. Leprosy: new insight into an ancient disease. **J. Am. Acad. Dermatol.**, v.17, n.1, p.1-13, jul.1987.

MODLIN, R. L.; BLOOM, B. R.. Immunoregulation: Learning from leprosy. **Hosp. Pract.**, v. 28, n. p. 71-84, 1993.

MOET, F.J.; MEIMA, A.; OSKAM, L.; RICHARDUS, J.H. Risk factors for the development of clinical leprosy among contacts, and their relevance for targeted interventions. **Lepr. Rev.**, Rotterdam, v.75, n. 4, p.310-326. 2004.

MOET F. J.; PAHAN D.; SCHURING R. P.; OSKAM L.; RICHARDUS J. H.. Physical distance, genetic relationship, age, and leprosy classification are independent risk factors for leprosy in contacts of patients with leprosy. **J. Infect. Dis.**, v. 193, n. 3, p. 346-353, feb. 2006.

MOURA, R. S.; CALADO, K. L.; OLIVEIRA, M. L. W. O.; SÉKULA, S. B. Sorologia da hanseníase utilizando PGL-I: revisão sistemática: Leprosy serology using PGL-I: a systematic review, **Rev. Soc. Bras. Med Trop.**, Goiânia, v. 41, p. 11-18, 2008, supplement 2.

MUITARI N. A. L.; DOUKHI A.; AHAMD M.; KHELWANY M. Changing demography of leprosy: Kuwait needs to be vigilante. **Int J. Infec Dis**, Kuwait, v. 14, n. 10,p. 1-5, oct. 2010.

NOORDEEN, C. K. The epidemiology of leprosy. In: HASTINGS, R. C.. **Leprosy. Medicine in the tropics**. New York: CHURCHILL LIVINGSTONE, p. 13-30, 1985.

OPROMOLLA, P.A.; DALBEN, I.; CARDIM, M. Análise da distribuição espacial da hanseníase no Estado de São Paulo, 1991-2002. **Rev. Bras. Epidemiol.**, Botucatu,

vol.8, n.4, p.356-364, 2005.

OSKAM, L.; SLIM, E.; SÉKULA, S. B. Serology: recent developments, strengths, limitacions and prospects: a state of the art overview. **Lepr. Rev.**, Amsterdam, v. 74, n. 3, p. 196-205, 2003.

PATROCÍNIO, L. G.; GOULART, I. M. B.; GOULART, L.R.; PATROCÍNIO, J.A.; FERREIRA, F.R.; FLEURY, R.N. Detection of Mycobacterium leprae in nasal mucosa biopsies by the polymerase chain reaction. **FEMS. Immunol. Med. Microbiol.** Uberlândia, v.44, n. 3, p. 311-316, jun. 2005.

PENNA, M. L.; WAND-DEL-REY-DE-OLIVEIRA, M. L.; PENNA, G.; Spatial distribution of leprosy in the Amazon region of Brazil. **Emerg. Infect. Dis.**, Rio de Janeiro.v.15, n. 4, p. 650-652, apr. 2009.

PINA M. F. R. P. Potencialidades dos Sistemas de Informações Geográficas na Área da Saúde. In: NAJAR AL & MARQUES EC. **Saúde e Espaço: Estudos metodológicos e técnicas de análise**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1998.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA (PMU). **Estimativa populacional por bairros e setores. 2001.** Disponível em:<Acesso em:  
<http://www.uberlandia.mg.gov.br/?pagina=secretariasOrgaos&s=56&pg=135>>  
Acesso em: 03 jun. 2011.

RAMOS, L. B. M. **Perfil do usuário e perspectiva na utilização e na avaliação de unidades básicas de saúde.** 2001. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia 2001.

RICHARDUS, J. H.; MEIMA A.; VAN MARREWIJK, C. J.; CROFT R. P.; SMITH, T. C. Close contacts with leprosy in newly diagnosed leprosy patients in a high and low endemic area: comparison between Bangladesh and Thailand. **Int. J. Lepr. Other Microbiol Dis.**, Holanda, v. 73, n. 4, p. 249-257, dec. 2005.

RIDLEY, D.S.; JOPLING, W.H. Classification of leprosy according to imunity: a five

group system. **Int. J. Lepr. Other Microbiol Dis.** Washington, v.34, n. 3, p.255-273, jul./sep.1966.

RIDLEY, D. S. & JOB, C. K. The pathology of leprosy. In: HASTINGS, R. C.. **Leprosy. Medicine in the tropics.** New York: CHURCHILL LIVINGSTONE, 1985, p. 100-133.

RIDLEY, D.S. Skin biopsy in leprosy. **Document Geigy.** Basle: CIBA-GEIGY, v. 3, p. 57-63, 1990.

RODRIGUES, A. L. P.; ALMEIDA A. P.; RODRIGUES B. F.; PINHEIRO C. A.; BORGES D. S.; MENDONÇA M. L. H.; GOULART, I. M. Occurrence of late lepra reaction in leprosy patients: subsidies for implementation of a specific care program. **Hansen. Int.** Überlândia, v. 25, n. 1, p. 17-25, 2000.

SABROZA P. C., 2003. Análise espacial da endemia hansônica no município de Fernandópolis/SP. Tese de doutorado. Ribeirão Preto , v.1, p. 1-126, 2003

SHEPARD, C. C.; MCRAE, D. H. A method for counting acid-fast bacteria. **Int. J. Lepr. Other Mycob. Dis.**, v. 36, v. 1, p. 78-82, jan./mar. 1968.

SHOPE, R.E.; GUERRANT, R.L.; WALKER, D.H.; WELLER, P.F. Factors influencing geographic distribution and incidence of tropical infectious diseases. **Trop Inf Dis**, v. 36, p. 16-22, 1999

SIMÓES, M. J. S. & DELELLO, D. Estudo do comportamento social dos pacientes de hanseníase no município de São Carlos-SP. **Rev. Esp. Saud.**, Londrina, v. 7, n. 1, p. 10-15, dez., 2005.

SMITH, C. M.& SMITH, W. C. S. Chemoprophylaxis is effective in the prevention of leprosy in endemic countries: a systematic review and meta-analysis. **J. Infect.**, v. 41, p. 137-142, 2000.

STERNE, J. A.; PONNIGHAUS, J. M.; FINE, P. E.; MALEMA, S. S. Geographic determinants of leprosy in Karonga District, orthern Malawi. **Int. J. Epidemiol.**, v. 24, n. 6, p. 1211-1222, dec.1995.

SUAREZ, R.E.G.; LOMBARDI, C. Estimado de prevalência de lepra. **Hansen. Int.**, v. 22, n. 2, p. 31-34, 1997.

TADESSE, A. A.; SHANNON, E. J.; ASSEFA, A.; MIKRU, F.S.; MARIAM, B .K.; MALONE J. B. A geospatial risk assessment model for leprosy in Ethiopia based on environmental thermal-hydrological regime analysis . **Geospat. Health.**, v.1, n. 1, p. 105-113, nov. 2006.

REVEIZ, L.; BUENDIA, J. A.; TELLEZ, D. Chemoprophylaxis in contacts of patients with leprosy: systematic review and meta-analysis. **Pan. Am. J. Public Health.**, v. 26, n. 4, p. 341-349. 2009

TIWARI, N.; ADHIKARI, C.M.; TEWARI, A.; KANDPAL, V. Investigation of geo-spatial hotspots for the occurrence of tuberculosis in Almora district, India, using GIS and spatial scan statistic. **Int. J. Health Geogr.**, Índia, v. 5, p. 33-39, aug. 2006.

ULRICH, M.; SMITH, P. G.; SAMPASON, C.; ZUNIGA, M.; CENTENO, M.; GARCIA, V. IgM antibodies to native glycolipid-I in contacts of leprosy patients in Venezuela: epidemiological observations and a prospective study of the risk of leprosy. **Int. J. Lepr. Other Mycobact. Dis.**, Caracas, v. 59, n. 3, p. 405-415, sep. 1991

VARKEVISSER, C. M.; LEVER, P.; ALUBO, O.; BURATHOKI, K.; IDAWANI, C; MOREIRA, T.M.; PATROBAS, P., YULIZAR, M. Gender and leprosy: case studies in Indonesia, **Lepr. Rev.**, Amsterdam, v. 80, n. 1, p. 65-76, mar. 2009.

VAN BEERS, S.M.; HATTA, M.; KLATSER, P.R. Patient contact is the major determinant in incident leprosy: implications for future control. **Int. J. Lepr. Other Mycobact. Dis.**, Amsterdan, v. 67, n. 2, p. 119-128, jun.1999.

WALLACE, C.; CLAYTON, D.; FINE, P. Estimating the relative risk ratio for leprosy in Karonga District, Malawi. **Lepr. Rev.**, London, v. 74, n. p.133–140, jun. 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Enhanced Global Strategy for Further Reducing the Disease Burden due to Leprosy (Plan Period: 2011-2015)**. 2009a. Available at: <[http://www.searo.who.int/LinkFiles/GLP\\_SEA-GLP-2009\\_3.pdf](http://www.searo.who.int/LinkFiles/GLP_SEA-GLP-2009_3.pdf)>. Accessed 25 may. 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Geographic Information Systems (GIS). 2009b. Available at: <<http://www.who.int/wer/2010/wer8535.pdf>> Accessed 25 de nov. 2009.

WORLD HEALTHE ORGANIZATIION. **Global leprosy situation, beginning of 2010**. Available at: <<http://www.who.int/wer/2010/wer8535/en/index.html>> Acesssed em: 01 jun 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Enhanced Global Strategy for Further Reducing the Disease Burden due to Leprosy (Plan Period: 2011-2015)**. 2009. Available at: <<http://www.who.int/wer/2010/wer8535.pdf>> Accessed 25 de abril. 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Weekly Epidemiological Record**. v. 85, n. 35, p. 337-348. 2010. Available at: <<http://www.who.int/wer/en/>>. Accessed: 02 april. 2011.

ZODPEY, S. P. Protective effect of bacillus Calmet Gue rin (BCG) vaccine in the prevention of leprosy: a meta-analysis. **Indian J. Dermatol. Venereol. Leprol.** 『India, vol. 73, n. 2, p. 86-93, mar./apr. 2007.

## 9. ANEXOS:

### Anexo 1 – Ficha do SINAN para notificação da hanseníase

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL MINISTÉRIO DA SAÚDE ESTADO DE SÃO PAULO SECRETAÇA DE ESTADO DA SAÚDE		SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO FICHA DE NOTIFICAÇÃO/INVESTIGAÇÃO HANSENÍASE		Nº				
<p>Caso confirmado de Hanseníase: paciente que apresenta uma ou mais das seguintes características e que requer poliquimioterapia: lesão (ões) de pele com alteração de sensibilidade; acromelito de nervo (s) com espassamento neural; bacilos copia positiva.</p>								
Dados Gerais	1	Tipo de Notificação	2 - Individual					
	2	Agravado/ouça	3		Data da Notificação			
	<b>HANSENÍASE</b>			<b>A 30.9</b>				
Notificação Individual	4	UF	5	Município de Notificação	6	Código (ICD-10)	7	Data da Notificação
	8	Unidade de Saúde (pode ser uma fonte notificadora)	9	Código	10	Código (ICD-10)	11	Data do Diagnóstico
	12	Nome do Paciente	13	Sexo	14	Estado Civil	15	Data de Nascimento
	16	(sex) Idade	17	1 - Homem 2 - Mulher 3 - Não 4 - Não	18	1 - Solteiro 2 - Casado 3 - Viúvo 4 - Separado 5 - Divorciado 6 - Homenote 7 - Homenotável 8 - Ignorado	19	1 - Branca 2 - Preta 3 - Indígena 4 - Negra
	20	Residuidade	21	22				
	23	1 - Residência 2 - Visitante 3 - Trabalho 4 - Estudo 5 - Vacinação 6 - Outro	24	25				
	26	Número do Cartão SUS	27	28				
	29	Nome da mãe	30	31				
Dados de Residência	32	UF	33	Município de Residência	34	Código (IBGE)	35	Districto
	36	Bairro	37	Logradouro (rua, avenida, ...)	38	Código	39	
	40	Número	41	Complemento (apto, casa, ...)	42	Geo campo 1	43	
	44	Geo campo 2	45	Ponto de Referência	46	Geo campo 3	47	CEP
	48	(DDD) Telefone	49	Zona	50	País (se residente fora do Brasil)	51	
Dados Complementares do Caso					52		53	
Dados Clínicos	54	Nº do Prontuário	55	Ocupação	56		57	
	58	Nº da Laudo	59	Forma Clínica	60	Classificação Operacional	61	Nº de Nervos afetados
	62	Continua	63	1 - Crônica 2 - Aguda 3 - Recidiva 4 - Relativa 5 - Atípica	64	1 - PB 2 - MB	65	1
	66	Avaliação do Grau de Incapacidade Física no Diagnóstico	67	0 - Grau I 1 - Grau II 2 - Grau III 3 - Muito Afetado	68		69	
Avaliação	70	Modo de Entrada	71		72		73	
	74	1 - Caso Novo 2 - Transferência de internamento (pelo seu município) 3 - Transferência de Outro Município (municipal) 4 - Transferência de Outro Estado 5 - Transferência de Outro País 6 - Recidiva 7 - Outros Reintegros 8 - Ignorado	75		76		77	
	78	Modo de Detecção do Caso Novo	79		80		81	
	82	1 - Encaminhamento 2 - Demanda Externa 3 - Exame de Consulta 4 - Exame de Contato 5 - Outros Modos 6 - Ignorado	83		84		85	
Dados Técnicos	86	Baciloscopia	87	1 - Positiva 2 - Negativa 3 - Não realizada 4 - Ignorada	88		89	
	90	Data do Início do Tratamento	91	Esquema Terapêutico Inicial	92	1 - PUL/PB/Bacille 2 - Multidrogas 3 - Outras Frequências/Substâncias	93	
	94	Número de Contatos Registrados	95		96		97	
Observações adicionais:					98		99	
Investigador	Município/Unidade de Saúde			100	Código da Unid. de Saúde	101		
	Nome		Função	102	Auscultação	103		

**RESIDÊNCIA****1. LOCAL DE RESIDÊNCIA NO INÍCIO PROVÁVEL DA DOENÇA**

MUNICÍPIO	ESTADO/PAÍS	TEMPO DE RESIDÊNCIA
		<input checked="" type="checkbox"/> A-ANO <input type="checkbox"/> M-MESES

**2. LOCAL DE RESIDÊNCIA DE 3 A 5 ANOS ANTES DO INÍCIO PROVÁVEL DA DOENÇA**

MUNICÍPIO	ESTADO/PAÍS	TEMPO DE RESIDÊNCIA
		<input checked="" type="checkbox"/> A-ANO <input type="checkbox"/> M-MESSES

**HISTÓRICO / EXAME DERMATOLÓGICO**


**DADOS LABORATORIAIS COMPLEMENTARES**

MITSUDA    1-POSITIVA    2-NEGATIVA    3-ULCERADA    4-NÃO-REALIZADA    9-IGNORADA

ÍNDICE BACILOSCÓPIO: \_\_\_\_\_ (escala logarítmica de Ridley)

HISTOPATOLOGIA    1-I    2-T    3-O    4-V    5-OUTROS RESULTADOS    6-NÃO-REALIZADA    9-IGNORADA

**ANALIAÇÃO DE INCAPACIDADE**

GRAU	GRAU MÁXIMO DE MÃO		GRAU MÁXIMO DE PÉ		GRAU MÁXIMO DE OLHO	
	Sintaxe	Sintomas	Sintaxe	Sintomas	Sintaxe	Sintomas
ZERO	Nenhum problema nem máx devido à hansenose		Nenhum problema nem máx devido à hansenose		Nenhum problema nem olhos devido à hansenose	
I	Presença de amputação sem deformidade ou lesão visível		Presença de amputação sem deformidade ou lesão visível		Sensibilidade corneana diminuída ou ausente	
II	- lesões tróficas e/ou lesões traumáticas - gângios - reabsorção - milo-cutâe		- lesões tróficas e/ou lesões traumáticas - gângios - reabsorção - pôs-cutâe - contratura do tomozelo		- lagofálgico e / ou ectropio - triquiasis - opacidade corneana central - Acuidade visual menor que 0,1 ou não conta dedos a 6 metros	
NÃO ANALISADA	- não avaliada		- não avaliada		- não avaliada	

**PROBLEMAS OCULARES****OUTROS****ACUIDADE VISUAL**RM  EGenitais  E

\_\_\_\_\_ ISOPROPICAR \_\_\_\_\_

OD  EOE  E**NÚMERO DE CONTATOS REGISTRADOS:** \_\_\_\_\_

NP	NOME	IDADE	SEXO	TEMPO RESID. CÓDIGOENTE	PARENTESCO	Nº DE CICATRIZES DE BCG
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						

## Anexo 2 – Aprovação do comitê de ética



Universidade Federal de Uberlândia

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
COMITÉ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP

Avenida João Naves de Ávila, nº. 2160 - Bloco J - Campus Santa Mônica - Uberlândia-MG -  
CEP 38400-089 - FONE/FAX (34) 3239-4531/4173; e-mail: [cep@propp.ufu.br](mailto:cep@propp.ufu.br);  
[www.comissoes.propp.ufu.br](http://www.comissoes.propp.ufu.br)

### ANALISE FINAL Nº. 700/08 DO COMITÉ DE ÉTICA EM PESQUISA PARA O PROTOCOLO REGISTRO CEP/UFU 394/08

**Projeto Pesquisa:** 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.

**Pesquisador Responsável:** Isabela Marla Bernardes Goulart

De acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 196/96, o CEP manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com seres humanos, nos limites da redação e da metodologia apresentadas.

O CEP/UFU lembra que:

- a- segundo a Resolução 196/96, o pesquisador deverá arquivar por 5 anos o relatório da pesquisa e os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, assinados pelo sujeito de pesquisa.
- b- poderá, por escolha aleatória, visitar o pesquisador para conferência do relatório e documentação pertinente ao projeto.
- c- a aprovação do protocolo de pesquisa pelo CEP/UFU dá-se em decorrência do atendimento a Resolução 196/96/CNS, não implicando na qualidade científica do mesmo.

Data para entrega de relatório parcial: Dezembro de 2009.

Data para entrega do relatório final: Dezembro de 2010.

### SITUAÇÃO: PROTOCOLO DE PESQUISA APROVADO.

**OBS:** O CEP/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEP PARA FINS DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.

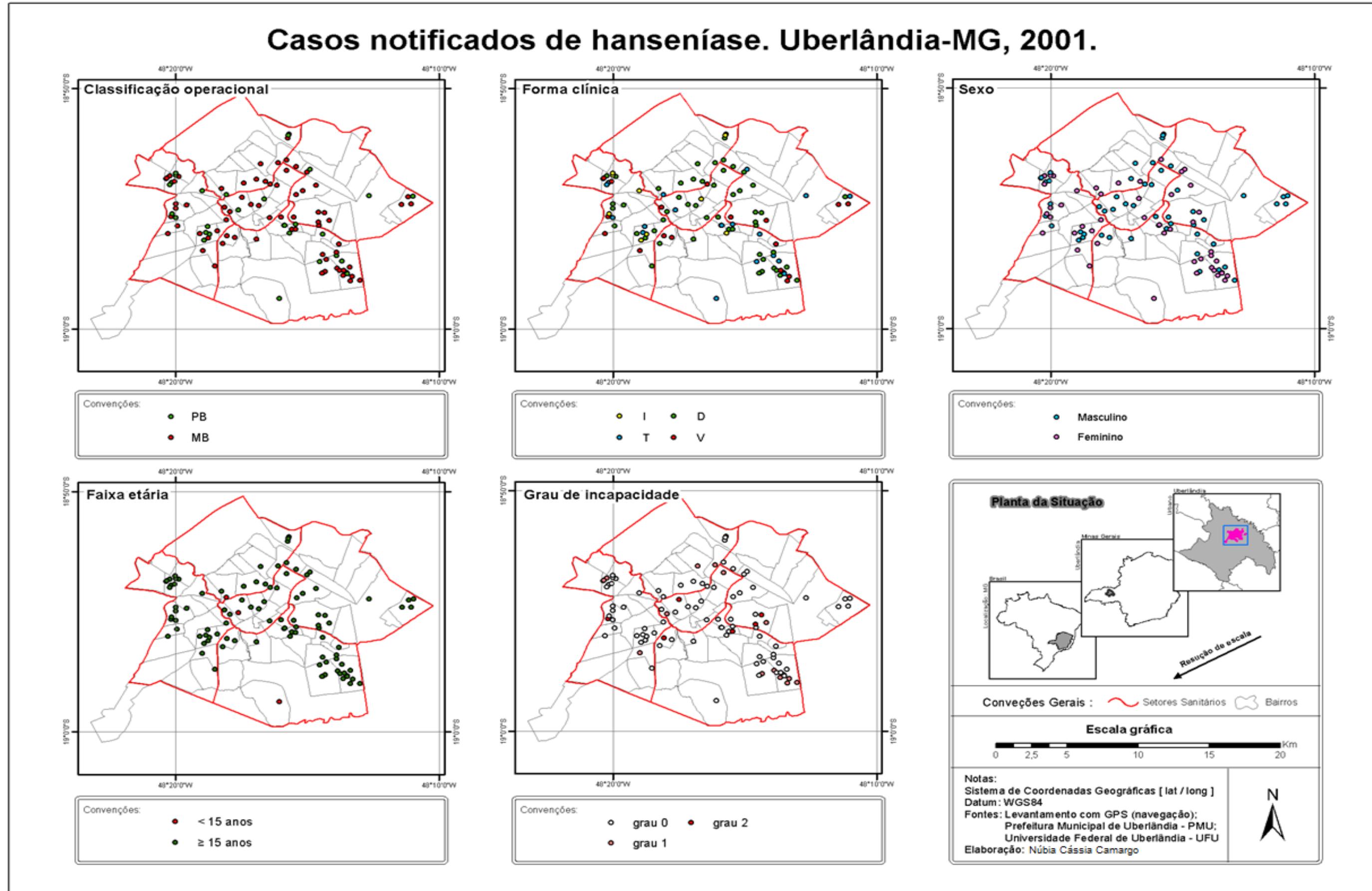
Uberlândia, 05 de dezembro de 2008.

Profa. Dra. Sandra Terezinha de Farías Furtado  
Coordenadora do CEP/UFU

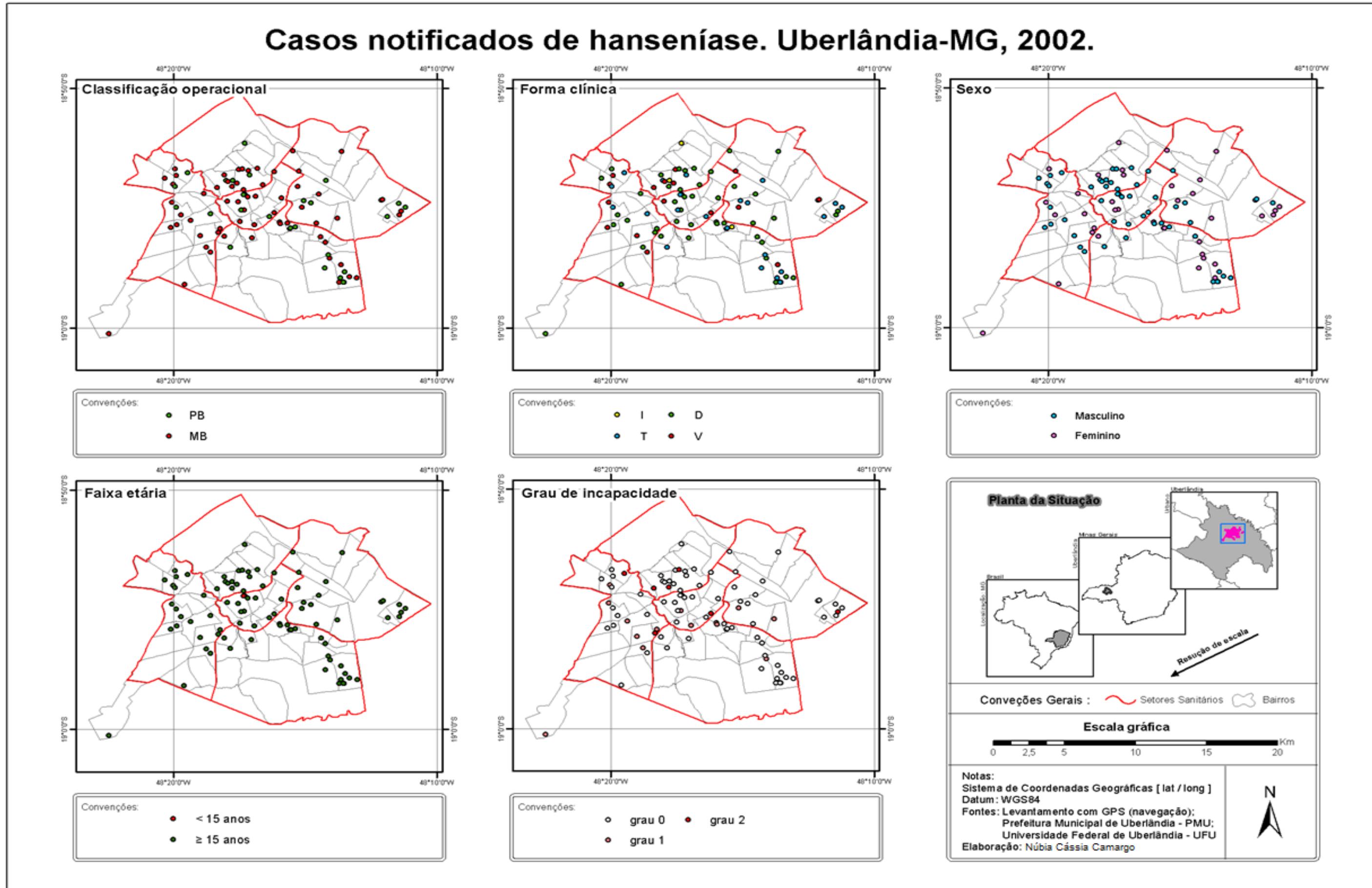
#### Orientações ao pesquisador

- O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 - Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na Integra, por ele assinado (Item IV.2.d).
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.3.x), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeriam ação imediata.
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatores relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento advenio grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.
- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprobatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 231/97, item III.2.e). O prazo para entrega de relatório é de 120 dias após o término da execução prevista no cronograma do projeto, conforme norma da Res. 196/96 CN

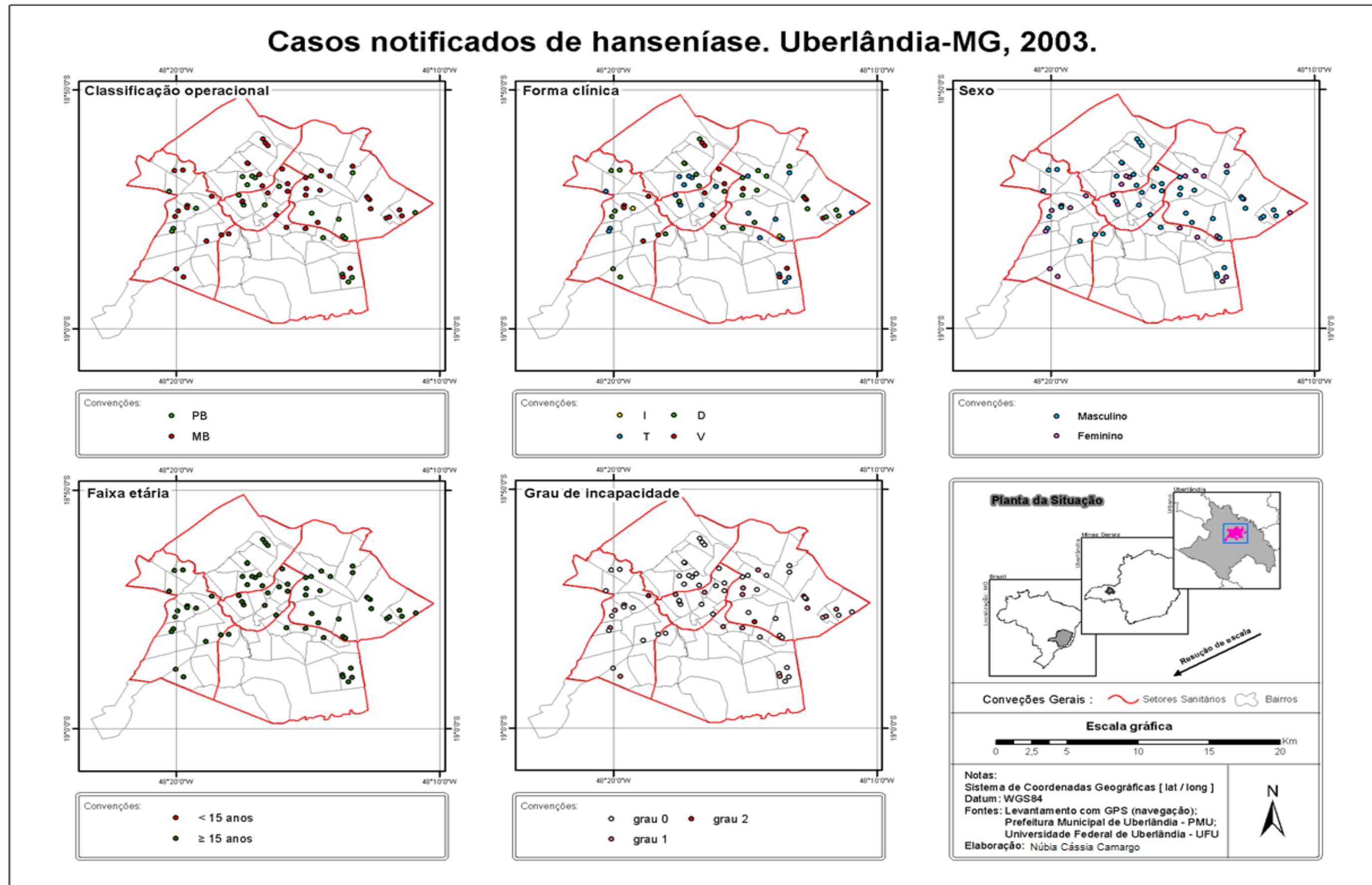
Anexo 3: Casos novos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2001. Uberlândia/MG



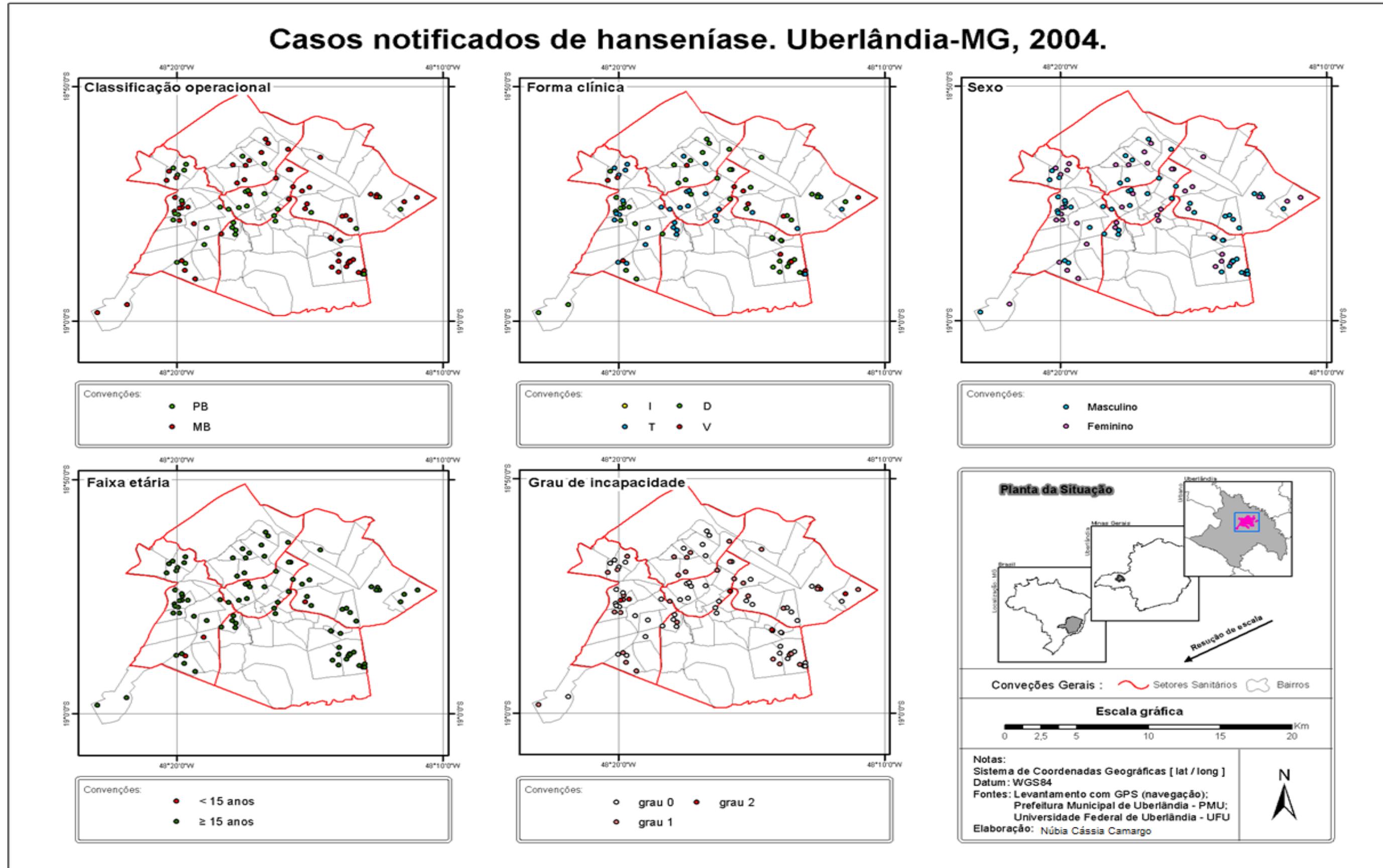
Anexo 4: Casos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2002. Uberlândia/MG.



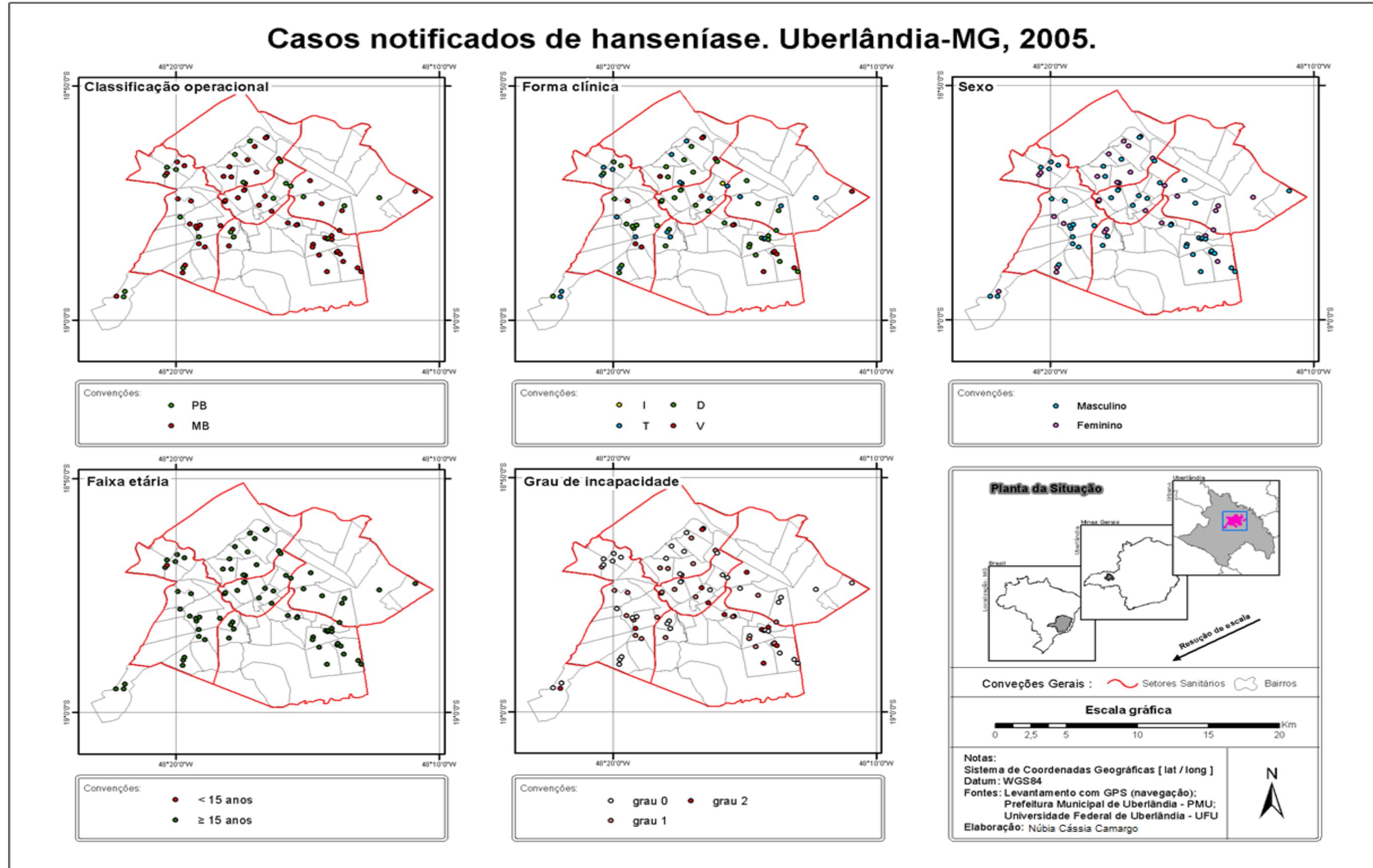
Anexo 5: Casos novos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2003. Uberlândia/MG.



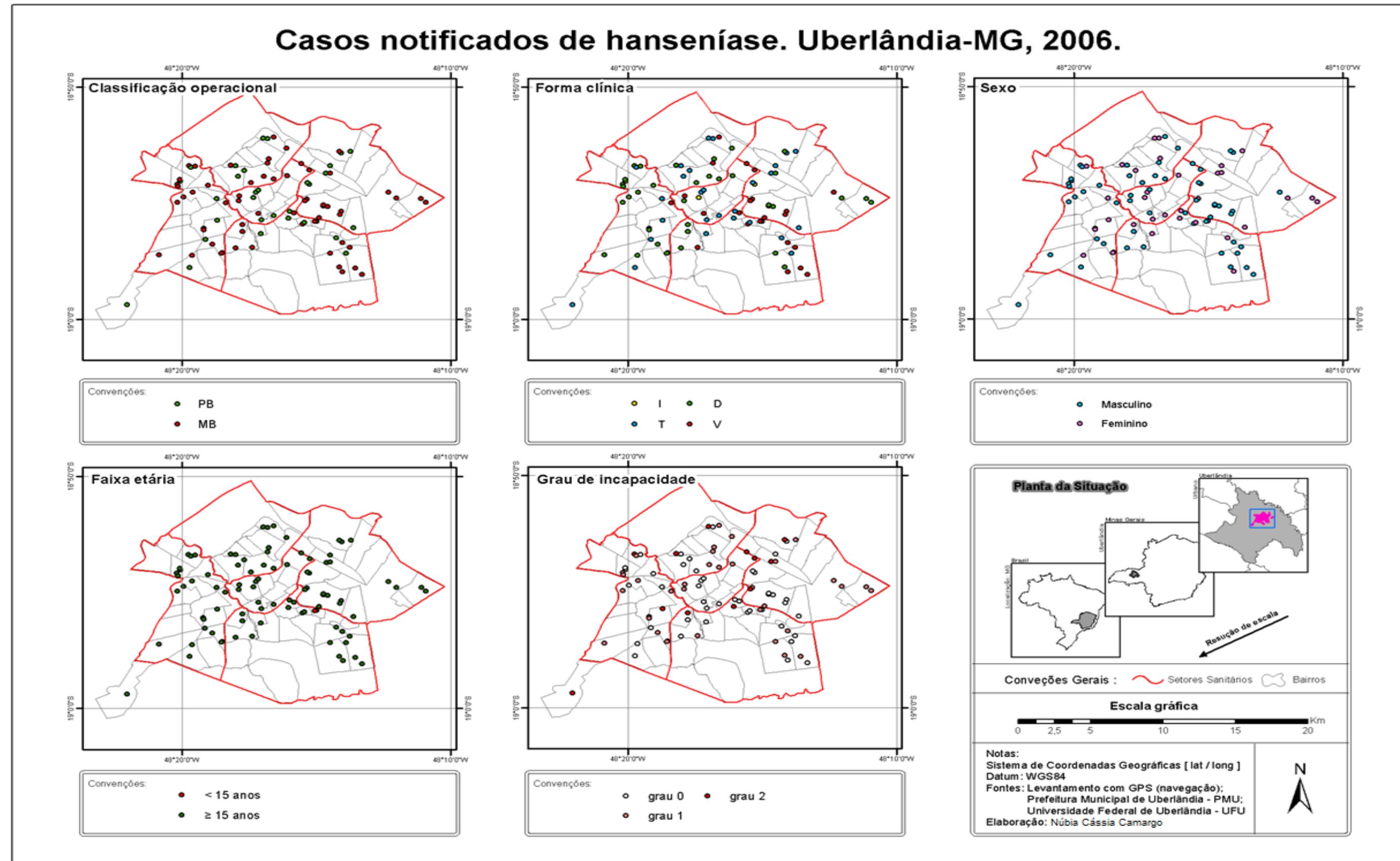
Anexo 6: Casos novos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2004. Uberlândia/MG.



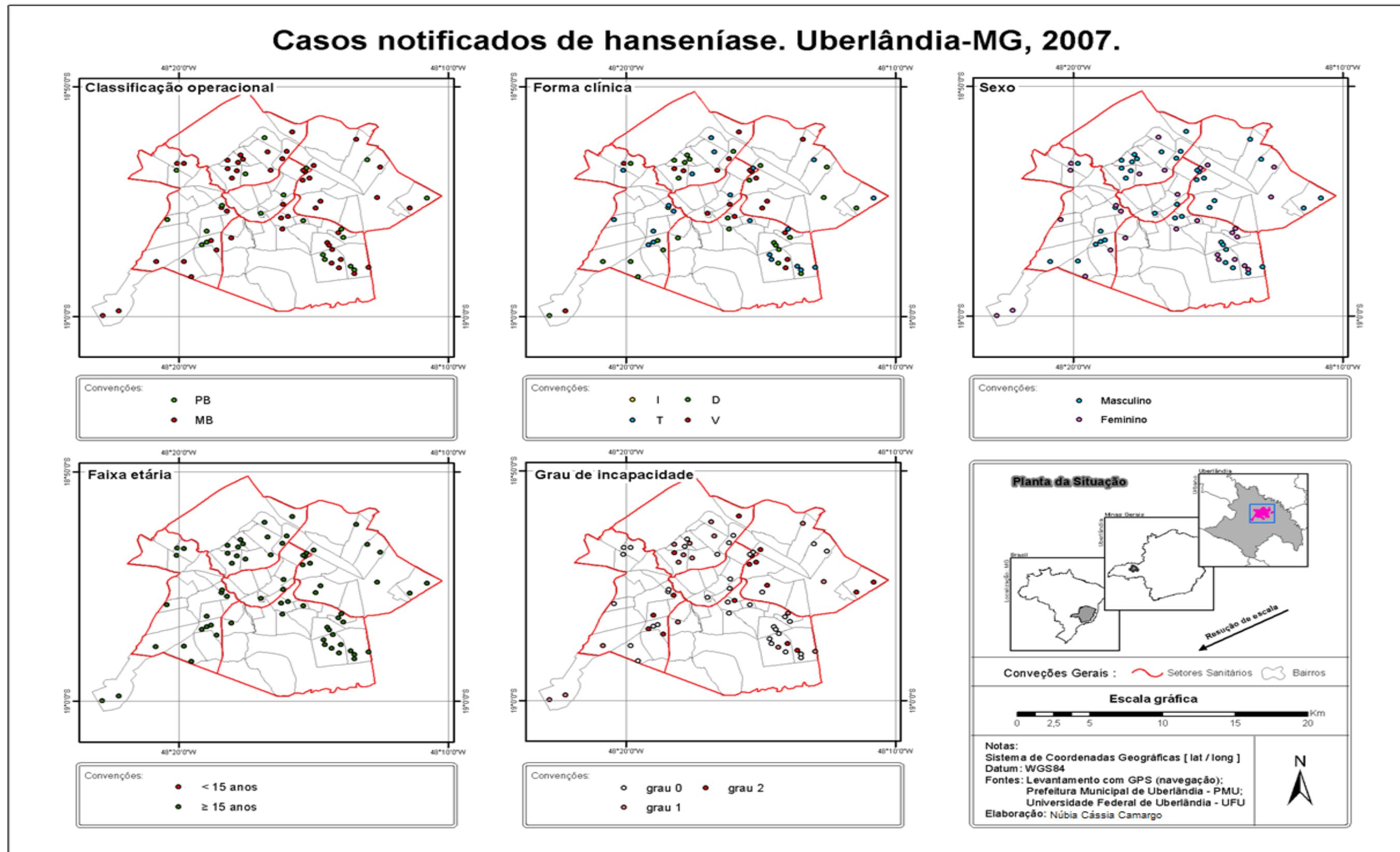
Anexo 7: Casos novos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2005. Uberlândia/MG.



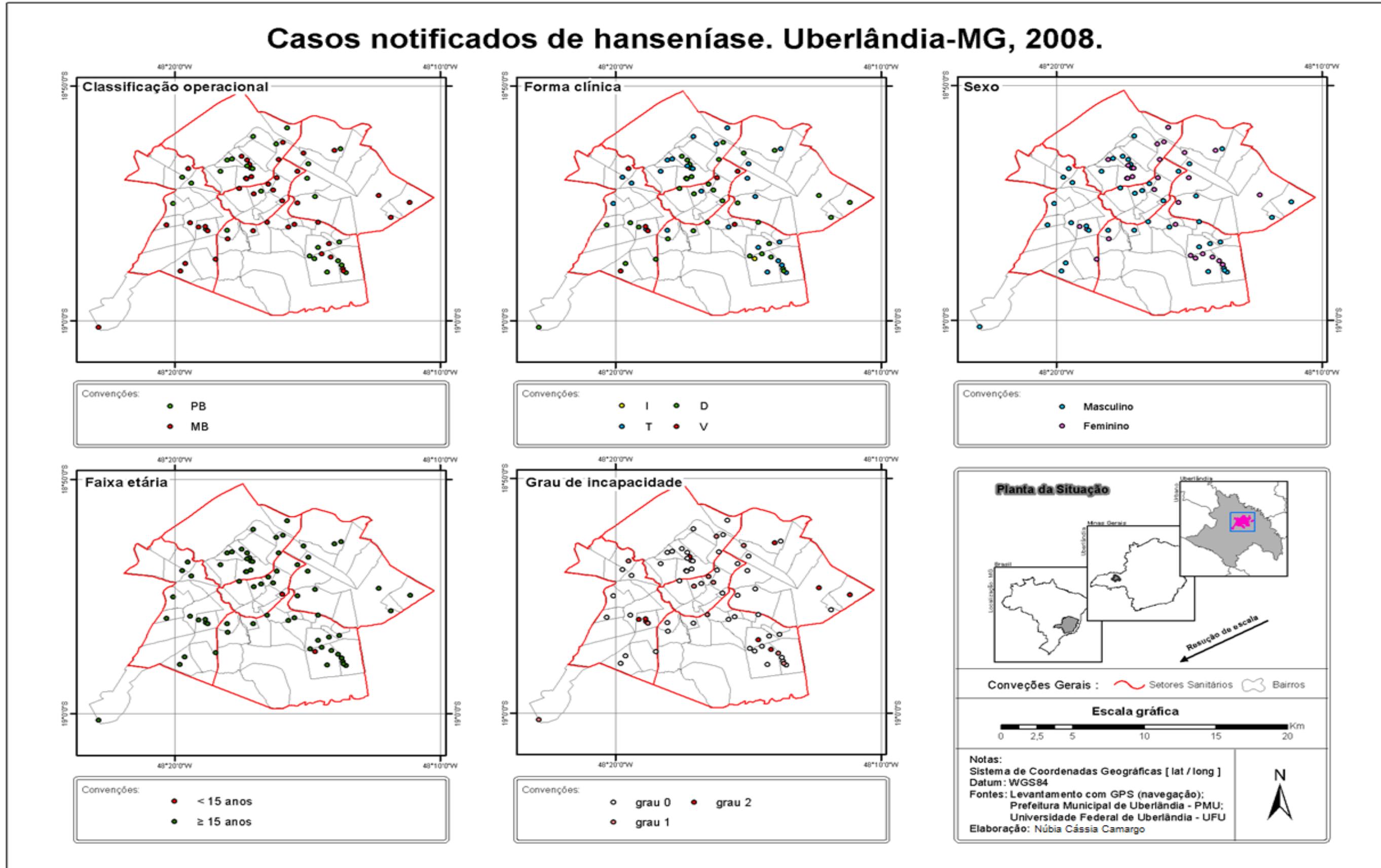
Anexo 8: Casos novos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2006. Uberlândia/MG.



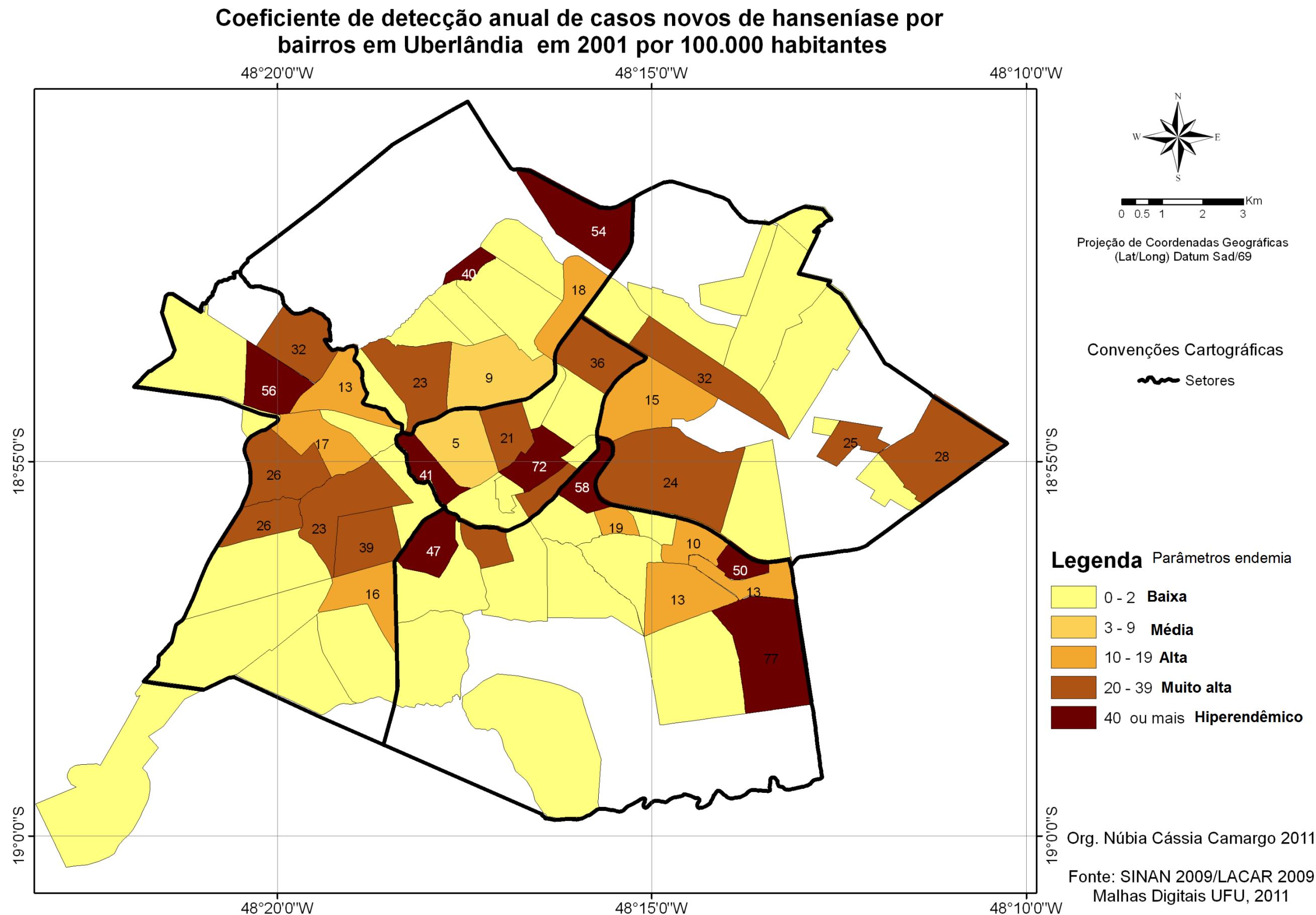
Anexo 9: Casos novos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2007. Uberlândia/MG



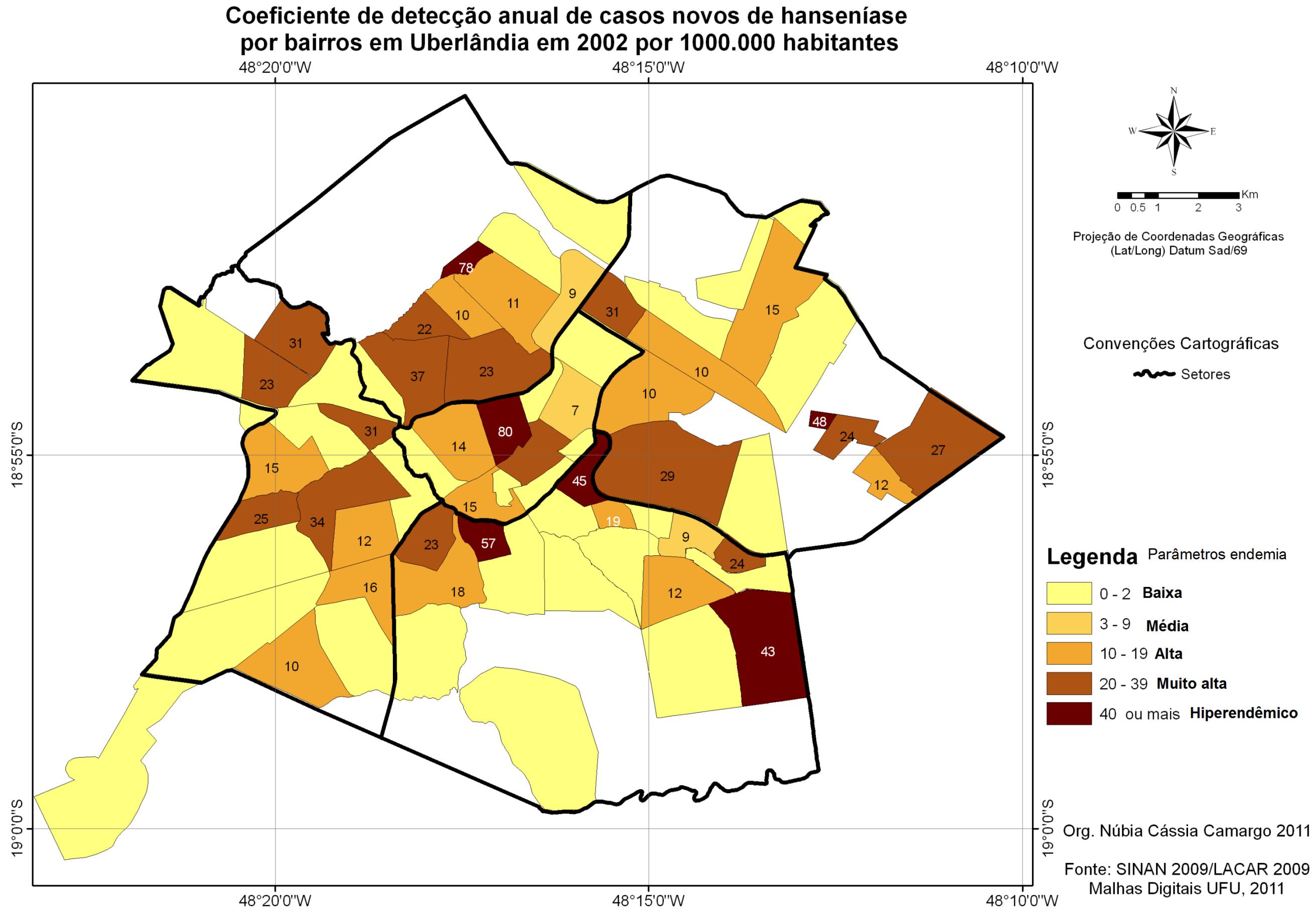
Anexo 10: Casos novos de hanseníase indicando a classificação operacional, forma clínica, sexo, faixa etária e grau de incapacidade física no diagnóstico, 2008. Uberlândia/MG.



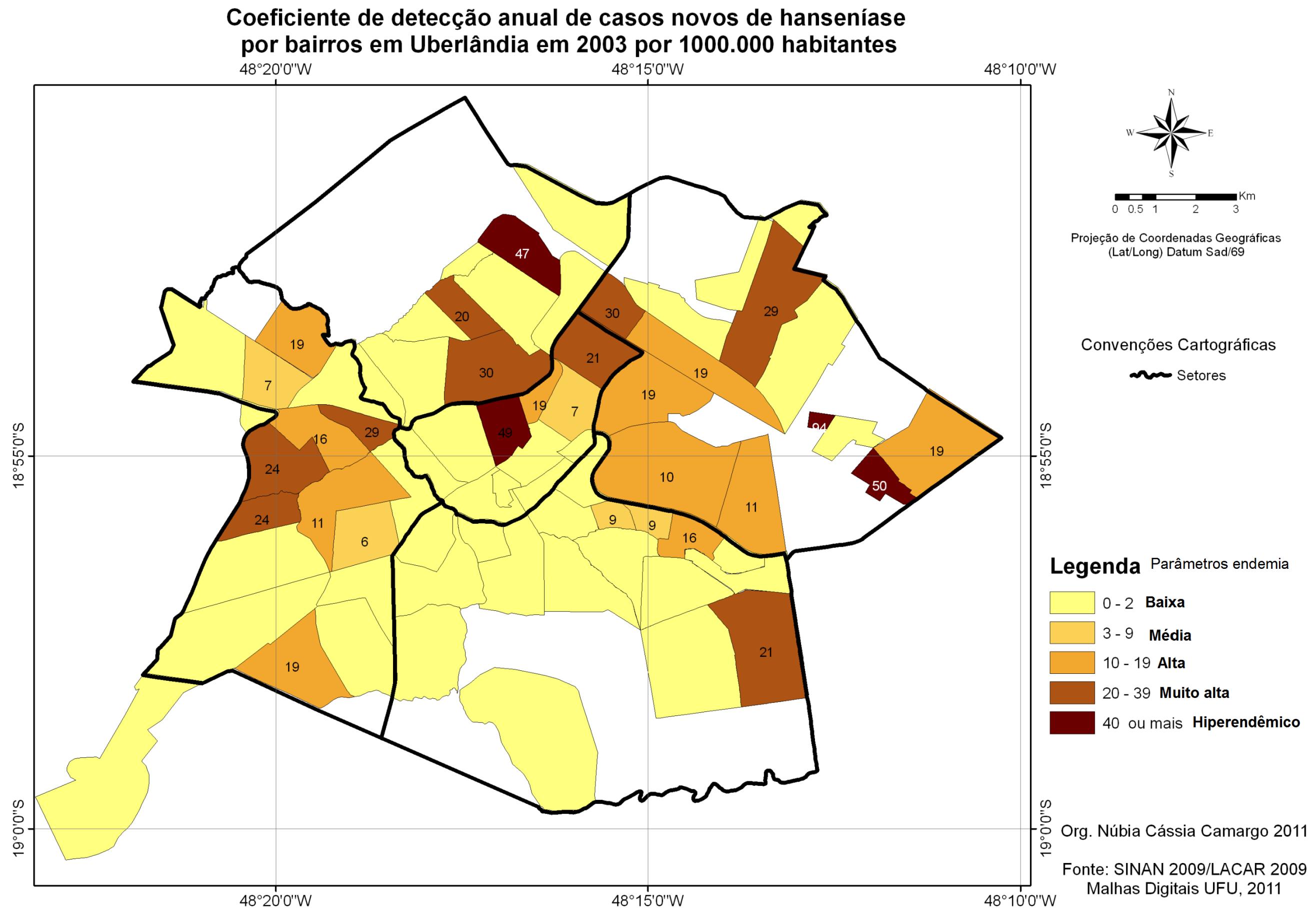
Anexo 11: Coeficiente de detecção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2001 por 100.000 habitantes.



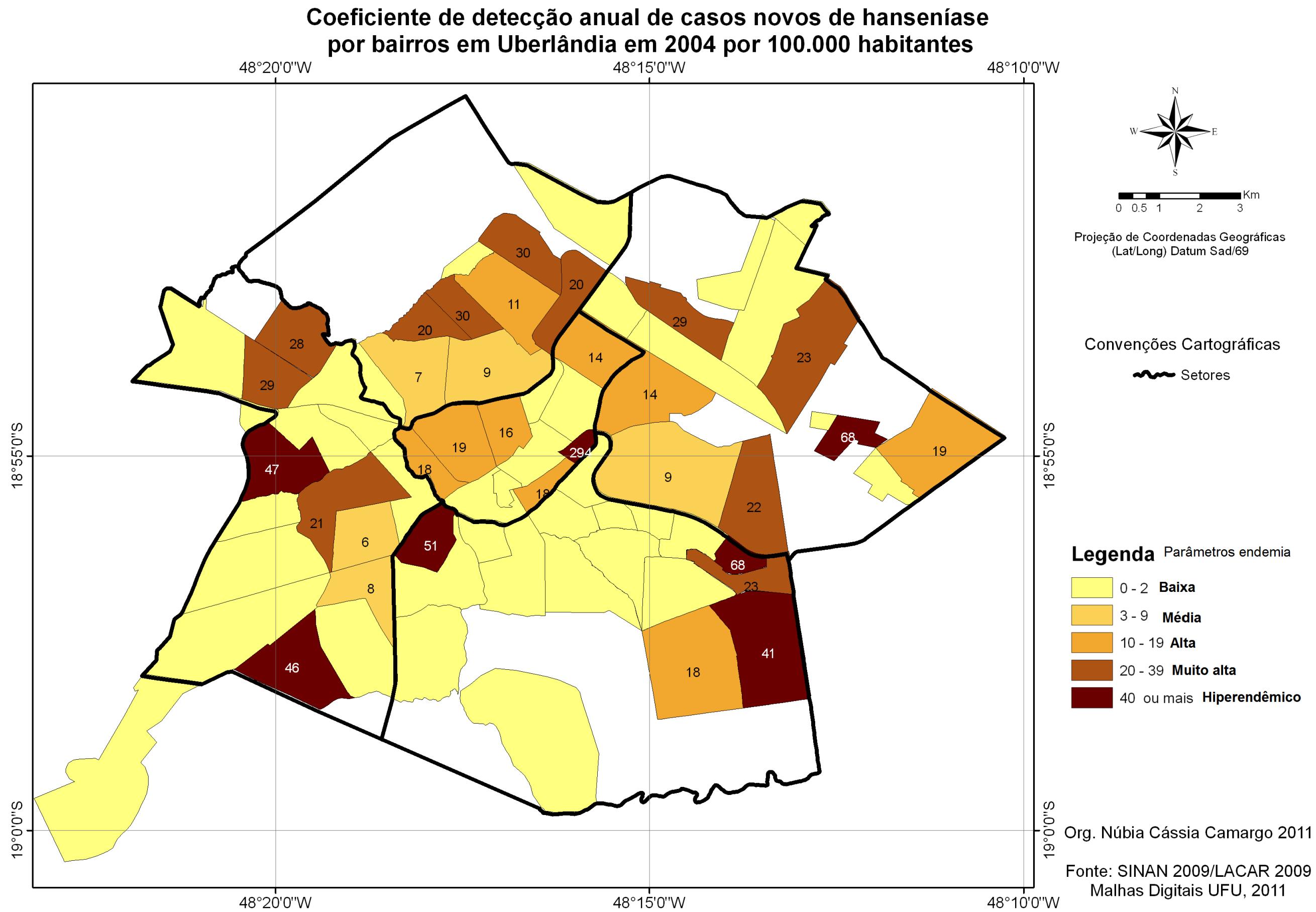
Anexo 12: Coeficiente de deteção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2002 por 100.000 habitantes



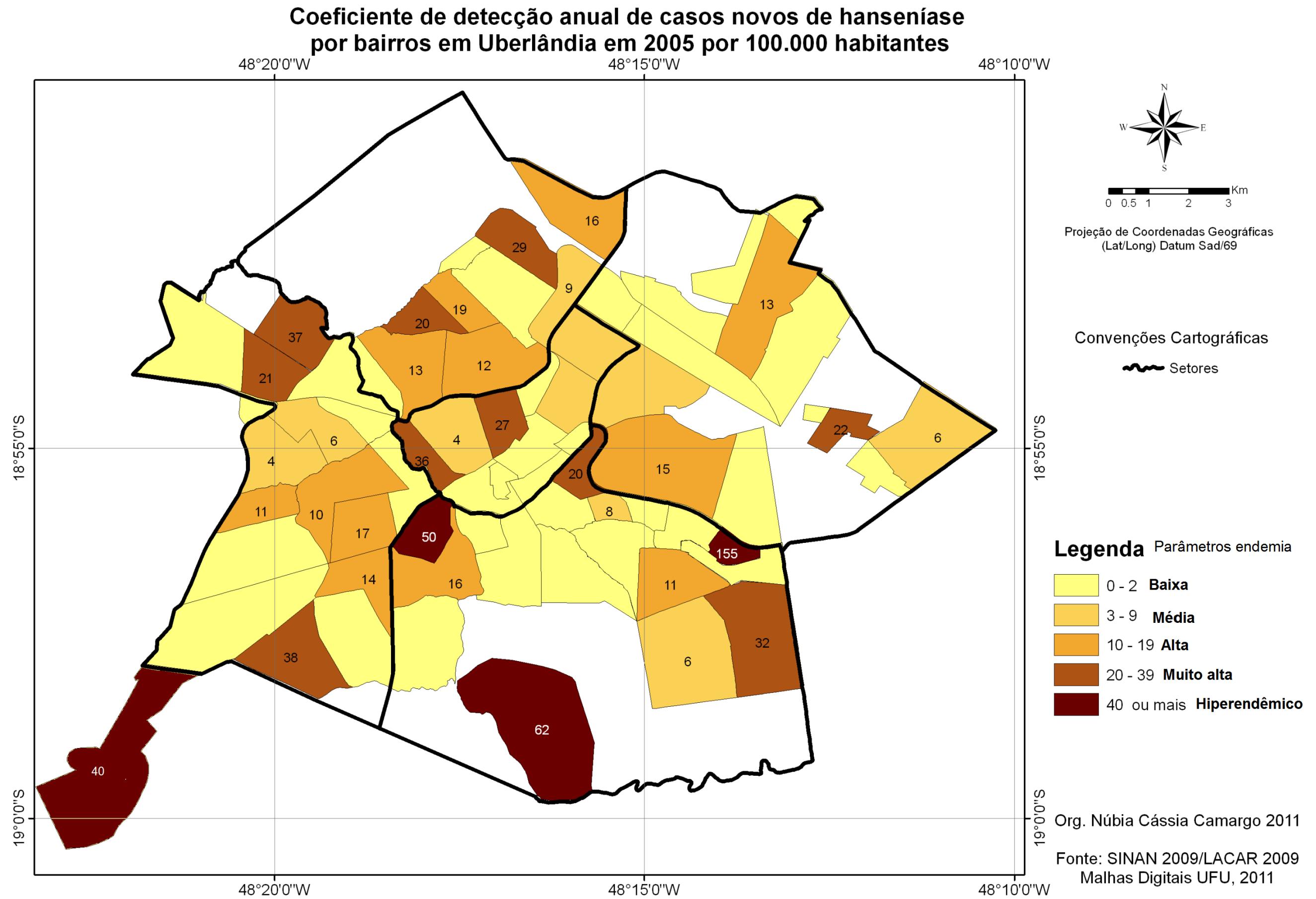
Anexo 13: Coeficiente de detecção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2003 por 100.000 habitantes.



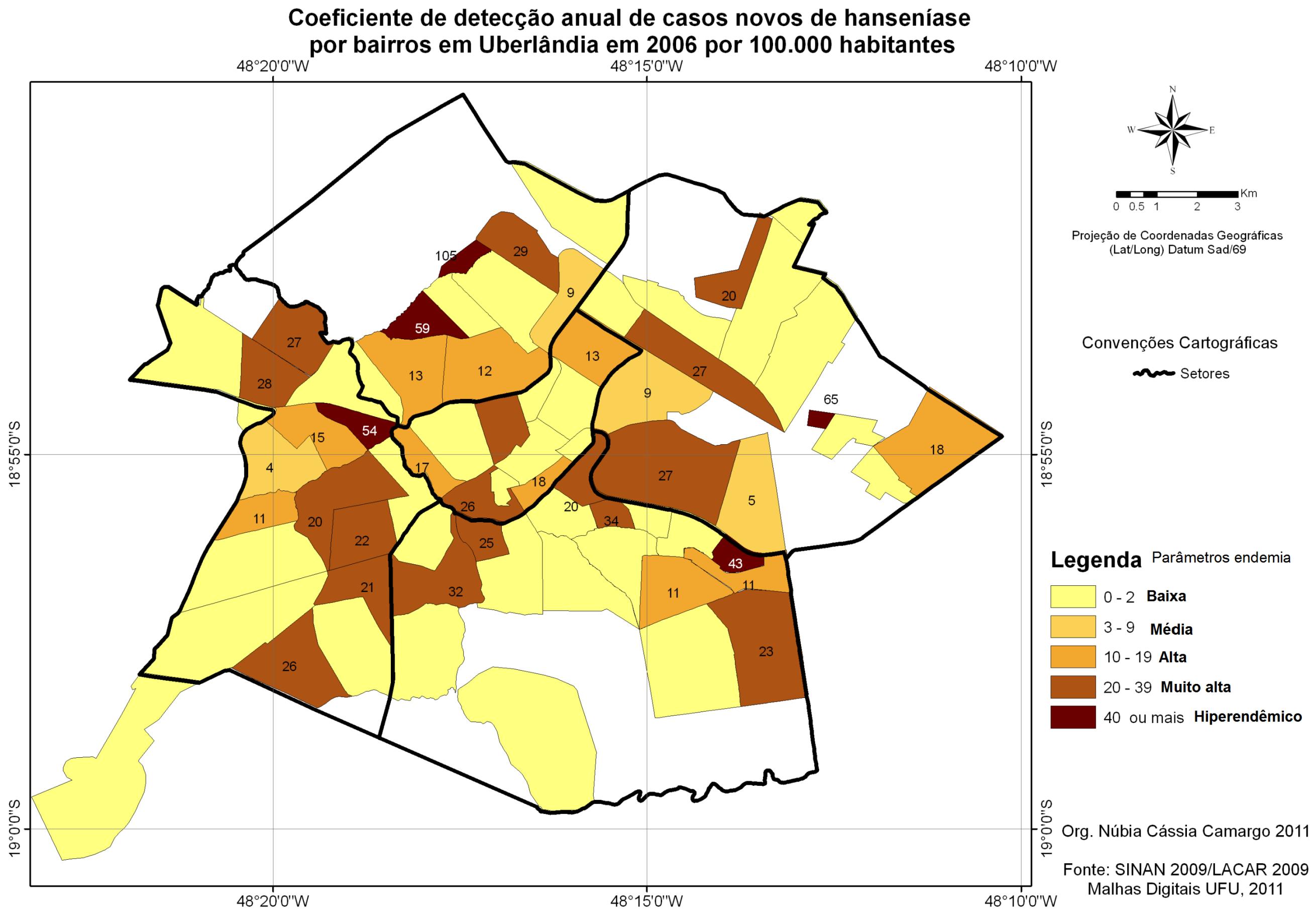
Anexo 14: Coeficiente de detecção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2004 por 100.000 habitantes.



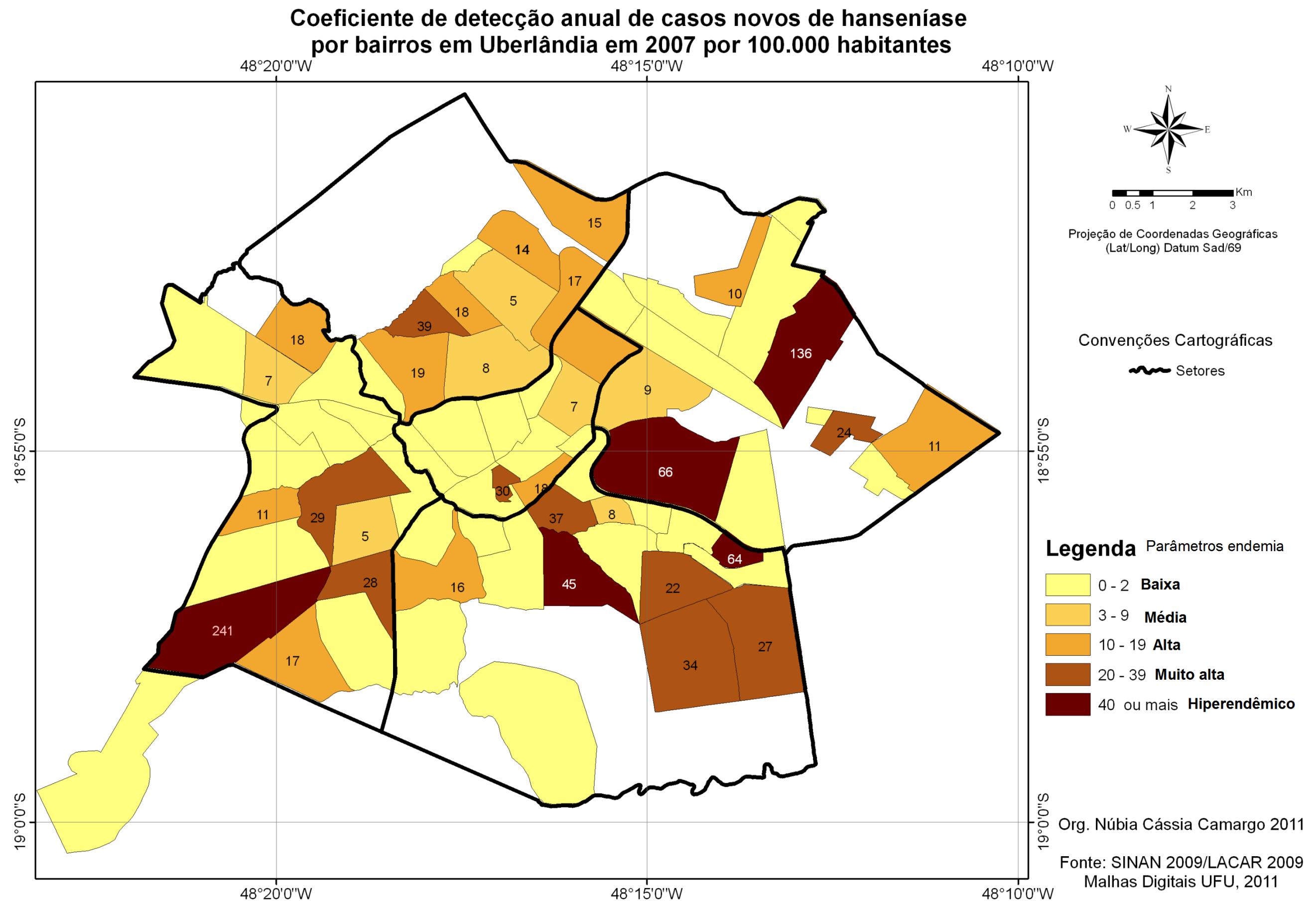
Anexo 15: Coeficiente de detecção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2005 por 100.000 habitantes



Anexo 16: Coeficiente de detecção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2006 por 100.000 habitantes.



Anexo 17: Coeficiente de detecção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2007 por 100.000 habitantes.



Anexo 18: Coeficiente de detecção anual de casos de hanseníase por bairros em Uberlândia em 2008 por 100.000 habitantes.

