

Autorização concedida ao Repositório Institucional da Universidade de Brasília (RIUnB) pelo Coordenador Geral do VIII GeoSaúde, em 08 de agosto de 2017, com as seguintes condições: disponível sob Licença Creative Commons 4.0 Internacional, que permite copiar, distribuir, publicar e criar obras derivadas desde que estas façam parte da mesma licença e que o autor e licenciante seja citado. Não permite a utilização para fins comerciais.

Anais do VIII GeoSaúde



VIII Simpósio Nacional de Geografia da Saúde
V Fórum Internacional de Geografia da Saúde

Tema:
Saúde na Fronteira e Fronteira(s) na Saúde

27 de junho a 01 de julho de 2017

Dourados, MS – Brasil

Editores

Adeir Archanjo da Mota
Claudia Marques Roma
Raul Borges Guimarães

UFGD
Universidade Federal
da Grande Dourados

associação
dos geógrafos
brasileiros
agb
Seção Dourados

unesp 

DADOS CATALOGRÁFICOS

VIII Simpósio Nacional de Geografia da Saúde
V Fórum Internacional de Geografia da Saúde
Dourados - MS, 27 de junho a 01 de julho de 2017

Publicado por:

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
Grupo de Pesquisa Saúde, Espaço e Fronteira(s) – GESF
Rodovia Dourados/Itahum, Km 12
CEP: 79804970
Dourados - MS - Brasil
Tel.: (67) 3410-2268
E-mail: gesf.ufgd@gmail.com

Edição do Livro Digital

Adeir Archanjo da Mota

Capa dos Anais do VIII GeoSaúde (Criação e Arte Final)

Ângelo Franco do Nascimento Ribeiro
Laura Gondim Nunes Martins Araújo
Rafael de Abreu

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Simpósio Nacional de Geografia da Saúde (8.: 2017 : Dourados – Brasil)
Anais do VIII Simpósio Nacional de Geografia da Saúde,
Dourados, MS, 27 de junho a 01 de julho de 2017 / editado por Adeir
Archanjo da Mota, Claudia Marques Roma, Raul Borges Guimarães,
Dourados, MS: UFGD/ GESF, 2017.

ISSN: 1980-5829

Organização: Grupo de Pesquisa Saúde Espaço e Fronteira(s) - GESF
Realização: Universidade Federal da Grande Dourados, Associação de
Geógrafos Brasileiros – Seção Dourados, Universidade Estadual Paulista.

1. Geografia. 2. Saúde. 3. Saúde Pública. 4. Geografia da Saúde.
I. Mota, A. A., II. Roma, C. M. III. Guimarães, R. B. IV. Título.

CDU 911:614

Copyright © 2017 UFGD

Todos os direitos reservados



**DENGUE E DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS NO DISTRITO FEDERAL,
BRASIL (2007 – 2014)**

DENGUE AND SOCIOSPATIAL INEQUALITIES IN FEDERAL DISTRICT, BRAZIL (2007 – 2014)

Bruna Drumond Silveira
bdrumonds@gmail.com
ENSP-FIOCRUZ e Universidade de Brasília (UnB)

Rogério Vidal de Siqueira
rogeriovidalsiqueira@gmail.com
Universidade de Brasília (UnB) – GEA | LAGAS

Helen da Costa Gurgel
helengurgel@unb.br
Universidade de Brasília (UnB) – GEA | LAGAS

Walter Massa Ramalho
walter.ramalho@gmail.com
Universidade de Brasília (UnB) – FCE - NMT

Resumo

O objetivo dessa pesquisa é analisar a relação entre a dengue e as desigualdades socioespaciais no Distrito Federal (DF) por meio de análises espaciais e de indicadores socioambientais relacionados a essa doença. As metodologias adotadas foram a construção de mapas do número de casos e das taxas de incidência, a análise geoestatística do Índice Global e Local de Moran e a construção de mapas temáticos dos indicadores socioambientais. Os resultados apontaram que há uma recorrência das áreas com os maiores números de casos e maiores taxas ao longo do período estudado e que há altas taxas de incidência também em áreas rurais. Os resultados do Índice Global de Moran demonstraram que nos anos epidêmicos as taxas de incidência de dengue possuem um padrão agrupado. Nos demais anos, não há autocorrelação espacial e a distribuição é aleatória. Os resultados do Índice Local de Moran permitiram a localização de áreas com agrupamentos significantes. A partir dos mapas dos indicadores socioambientais foi possível constatar que nas áreas urbanas os indicadores mais relacionados à dengue foram um baixo rendimento médio mensal associado a um alto número de pessoas por domicílio. Já nas áreas rurais, os indicadores mais relacionados foram o percentual de domicílios sem abastecimento de água. Pode-se concluir que, no DF, a dengue está distribuída de maneira desigual, atingindo mais as áreas com menor renda e menor acesso à infraestrutura urbana.

Palavras-chave: Dengue; desigualdades socioespaciais; indicadores socioambientais; Distrito Federal, Brasil.

Abstract

The main objective of this research is to analyze the relationship between dengue and socio-spatial inequalities in the Federal District (DF), Brazil, using spatial analyzes and socioenvironmental indicators related to this disease. The methodologies used to analyse these datas were the elaboration of maps of the number of cases and incidence rates, the geostatistical analysis of the Global and Local Moran Indexes and the construction of thematic maps of socio-environmental indicators. The results showed a recurrence of areas with the highest number of cases and highest rates throughout the studied period. The results also showed there were high incidence rates in rural areas. The results of the Global Moran Index showed that in epidemic years dengue incidence rates had a clustered pattern. In the other years, there are no spatial autocorrelation and the distribution is random. The Local Moran Index results allowed the identification of areas with significant clusters. About the socioenvironmental indicators, it was possible to verify that in the urban areas the indicators that were most related to dengue were the low average monthly income associated with a high number of people per household. In rural areas, the most related indicators were the percentage of households with no water supply. The conclusions are that, in DF, dengue is unevenly distributed, reaching more areas with lower income and less access to urban infrastructure.



Keywords: Dengue fever; sociospatial inequalities; socioenvironmental indicators; Federal District, Brazil.

Introdução

A dengue tem sido um recorrente problema de Saúde Pública. Trata-se de uma doença viral que pode ser encontrada nas zonas tropical e subtropical do globo, majoritariamente em áreas urbanas e periurbanas. O aumento vertiginoso da incidência global de dengue nas últimas décadas está relacionado, entre outros fatores, ao rápido crescimento da população e do acelerado processo de urbanização (WHO, 2016).

O principal vetor do vírus da dengue é o *Aedes aegypti*. Esse vetor está totalmente adaptado ao ambiente urbano e sua alta concentração populacional. Ele utiliza, na maioria das vezes, reservatórios artificiais de água como criadouros (DONALÍSIO, 1999; TAUILL, 2001).

O padrão de distribuição dos casos de dengue no espaço é resultado de uma complexa interação entre o vírus, o vetor e o ser humano. Essa interação é influenciada por características desse espaço, sejam elas ambientais, sociais, econômicas ou culturais (DONALÍSIO, 1999; TEURLAI et al., 2015).

A abordagem geográfica contribui para a compreensão da dinâmica de doenças infecciosas como a dengue ao buscar compreender “a sua distribuição como resultado da organização social do espaço” (CZERESNIA; RIBEIRO, 2000, p. 600). A emergência dessas doenças é associada aos espaços urbanos, pois, nas cidades, o rápido crescimento, a precária rede de infraestrutura e a movimentação de pessoas favorecem a circulação de vetores e outros parasitas. Dessa maneira, as epidemias são vistas como acontecimento social, tendo as desigualdades sociais como seus condicionantes principais (CZERESNIA; RIBEIRO, 2000).

As desigualdades sociais são resultado de um processo de segregação espacial, que ocorre por meio de mecanismos de valorização do solo urbano, produzindo espaços intraurbanos diferenciados (MORAES; COSTA, 1999). O espaço urbano é produzido por essas desigualdades, refletindo uma organização social que se materializa por intermédio da segregação espacial e de mecanismos de mercado (SANTOS, 1985). Ao mesmo tempo em que é produto das desigualdades, o espaço também é produtor das mesmas, proporcionadas pela distribuição desigual de benefícios, promovidas por agentes sociais (HARVEY, 1980).

No espaço urbano, as áreas ocupadas pelas populações desfavorecidas são, geralmente, menos assistidas por infraestrutura e serviços de saneamento (PEITER et al., 2006). A dengue costuma estar associada a essas áreas, pois a falta de esgotamento sanitário, coleta de lixo e acesso à rede geral de abastecimento de água, propicia o acúmulo de água, o que, por sua vez, favorece a procriação do vetor (DONALÍSIO, 1999; TAUILL, 2001).

A dinâmica da dengue nessa escala de análise tem sido bastante pesquisada. Podemos citar como trabalhos que encontraram uma associação entre a incidência de dengue e condições de vida da população os de Pedro et al. (2009), Cordeiro et al. (2011) e Johansen, Carmo e Alves (2016).

Outros estudos também encontraram associação entre a dengue e áreas menos favorecidas. Alguns demonstraram a associação de maiores casos de dengue em áreas com um maior número médio de pessoas por domicílio (MONDINI; CHIARAVALLI-NETO, 2008; TEURLAI et al., 2015), em áreas com a maior porcentagem de pessoas desempregadas (TEURLAI et al., 2015); maior porcentagem de chefes de família analfabetos, de domicílios sem acesso à água encanada e à coleta de lixo (MONDINI; CHIARAVALLI-NETO, 2008).

A presença do vírus da dengue foi confirmada no Distrito Federal (DF) em 1991, com 30 casos importados. Os primeiros casos autóctones ocorreram em 1997. Deste ano até 2006 foram confirmados mais de 5.600 casos, 70% destes entre os anos de 2001 e 2003, 40% somente em 2002 epidemia (CATÃO et al., 2009).

Em seu trabalho, Catão et al. (2009) descreveram a distribuição espacial da dengue no DF entre os anos de 2000 e 2006. Esses autores apontaram uma forte relação entre o que eles chamaram de “condições socioeconômicas precárias” e altas taxas de dengue no Distrito Federal (CATÃO et al., 2009, p. 99).

Os fatores que podem influenciar uma epidemia de dengue variam de acordo com o contexto espacial em que ela se insere. Por isso, conhecer os fatores que estão relacionados com a dengue em determinado território pode ser importante para subsidiar tomadas de decisões e formulação de políticas públicas de controle e prevenção (TEURLAI et al., 2015).



Assim, os objetivos dessa pesquisa são 1) Caracterizar a distribuição espaço-temporal do número de casos e da taxa de incidência de dengue no DF de 2007 e 2014; 2) Identificar os padrões de distribuição das taxas de incidência de dengue para cada ano desse período; 3) Avaliar a autocorrelação espacial das taxas de incidência de dengue e 4) Relacionar as taxas de incidência de dengue e os indicadores socioambientais no DF. Dessa maneira, propõe-se analisar a relação entre a dengue e as desigualdades socioespaciais no DF.

Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos consistiram em revisão de literatura; caracterização da área de estudo; levantamento e organização dos dados em Sistemas de Informações Geográficas (SIG); análise espacial da dengue por meio dos mapas temáticos e estatística espacial.

Área de estudo

Brasília possui características peculiares por ter sido uma cidade criada para ser a capital do país e por possuir um traçado urbano com especificações de uso da terra urbana. Apesar disso, não deixa de ter os mesmos problemas presentes nas demais cidades brasileiras, como a segregação espacial, produto de um processo de urbanização desigual (FERREIRA, 2010).

Na fase inicial de implantação da cidade, há uma grande atração de migrantes nacionais. Esses se dirigiam à Brasília em busca de trabalho na construção da capital do país (FERREIRA, 2010). No entanto, não havia espaço para essa população no Plano Piloto. A cidade que estava sendo construída já possuía uma destinação. Assim, essa população migrante passa a formar “favelas e acampamentos no espaço em construção” (FERREIRA, 2010, p. 72).

Como solução para impedir o crescimento desordenado do centro, foram criados núcleos periféricos para abrigar essa população “excedente”. Assim, Brasília passa a ser uma cidade polinucleada (PAVIANI, 2007). “Inicia-se, então, um processo de seletividade espacial e de segregação” (FERREIRA, 2010, p. 73).

Na fase mais recente, Brasília tem encarado os desafios de integração da região metropolitana e da Região Integrada de Desenvolvimento Econômico (RIDE), entre as agora chamadas Regiões Administrativas (RAs) do DF e os municípios goianos vizinhos. Outros desafios referem-se à ocupação irregular de terra, seja de baixa, média ou alta renda, em condomínios localizados em áreas frágeis do ponto de vista ambiental, hídrico ou de preservação do patrimônio histórico (PAVIANI, 2007). No ano de 2010, a população de Brasília era de 2.570.160 habitantes, a quarta maior cidade do país, com aproximadamente 96% desse número residindo em área urbana (IBGE, 2010).

Brasília e o DF possuem a peculiaridade de possuírem características e funções de município e de Unidade da Federação, simultaneamente. Esse território está organizado em 31 Regiões Administrativas (RAs), porém, somente 19 possuem delimitações oficiais. Apesar disso, a Companhia de Planejamento do DF (CODEPLAN) possui uma delimitação provisória e extraoficial para as outras 12 RAs (Figura 1) (CODEPLAN, 2014).

Outra peculiaridade de Brasília refere-se ao fato de a cidade não possuir um padrão de endereçamento. Podem ser encontrados endereços com Quadra, Rua, Conjunto, Lote. Esse tipo de endereçamento dificultou o georreferenciamento automático dos casos de dengue na escala de endereço. Por isso, optou-se por agregar os dados por área de abrangência dos centros de saúde.

De acordo com a Secretaria de Saúde do DF (SES-DF), essas áreas foram criadas como uma tentativa de territorialização do Sistema Único de Saúde (SUS) no DF devido às particularidades da sua estrutura geopolítica e administrativa, que não possui a divisão administrativa de “bairro”, comum nos demais municípios brasileiros.

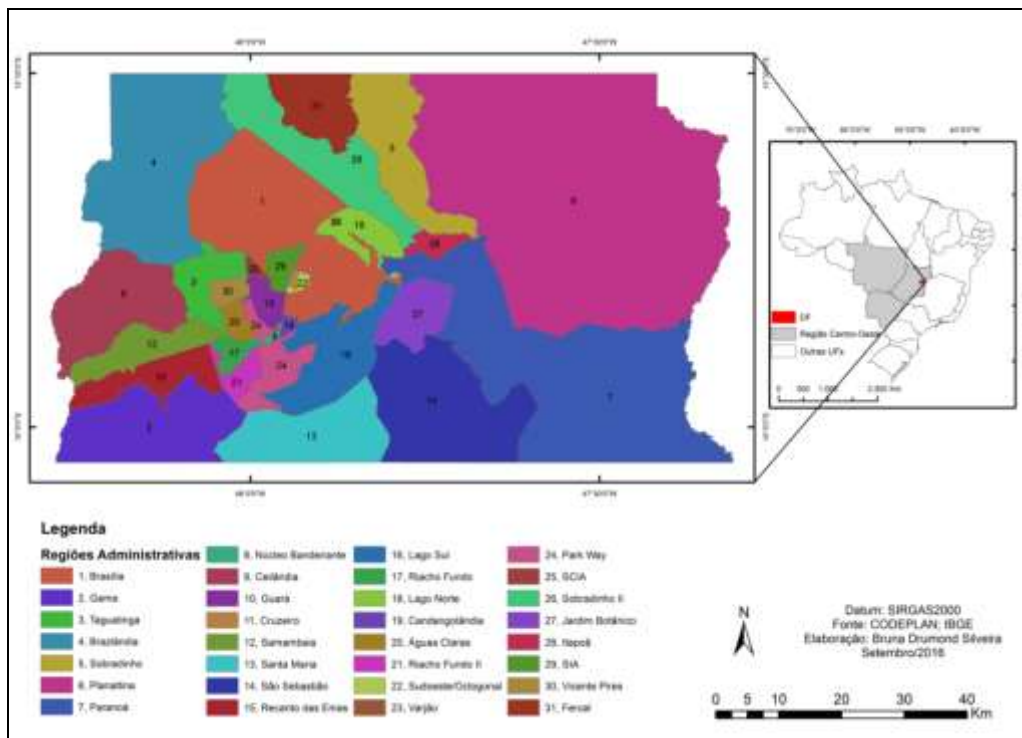


Figura 1. Mapa de localização do Distrito Federal e das 31 Regiões Administrativas.

Esses esclarecimentos foram adquiridos em troca de *e-mails* e posterior visita técnica à Diretoria de Vigilância Epidemiológica (DIVEP) da SES-DF, onde foi adquirida também uma tabela com uma listagem das áreas de abrangência. Esse material possibilitou a delimitação dessas áreas em ambiente SIG.

Além da tabela, também foram utilizadas duas imagens para a vetorização das áreas, do *GoogleMaps* e do *Open Street Map*, disponíveis no *Open Layers Plugin 1.4.1* do *software QGIS Desktop 2.14*, bem como o banco de dados do *Wikimapia*.

A delimitação dessas áreas é de grande relevância, pois essa escala de análise permite diferenciar as heterogeneidades espaciais existentes dentro de uma mesma RA. O mapa representando essas áreas é apresentado como um dos resultados, juntamente à caracterização da distribuição espacial da dengue no Distrito Federal.

Indicadores socioambientais

Com a finalidade de conhecer as condições de vida da população e, posteriormente, verificar uma possível relação com as taxas de incidência de dengue, foram construídos alguns indicadores socioambientais. Para isso foram utilizados dados disponíveis nos resultados do universo por setor censitário do Censo Demográfico 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Foram construídos indicadores que, conforme a revisão de literatura, estão frequentemente associados à dengue quando analisada na escala intraurbana. São eles: percentual de domicílios sem abastecimento de água; percentual de domicílios com esgoto a céu aberto no entorno; percentual de domicílios com lixo acumulado no entorno; rendimento médio mensal do domicílio; densidade demográfica; número de pessoas por domicílio.

Cabe destacar que como os dados utilizados para construir os indicadores estavam agregados por setor censitário, foi necessário reagregá-los²⁸ conforme as áreas de abrangência dos centros de saúde, utilizando o *software* de SIG *ArcGIS 10.3*.

Dados da dengue

O banco de dados de dengue foi disponibilizado pela SES-DF e, conforme dito anteriormente, foi agregado em áreas de abrangência dos centros de saúde. Esse banco é não-nominal, apresentando características sociais como idade, sexo, raça e escolaridade. Além disso, apresenta os dados epidemiológicos clínicos e laboratoriais.

²⁸ A técnica utilizada para reagregar os dados está explícita no item “análise espacial” dos procedimentos metodológicos.



Esse banco de dados contém todas as notificações registradas no Sistema, tendo sido necessário fazer uma “limpeza”. Para isso, foram retirados os casos descartados por exame laboratorial²⁹, deixando então, todos os dados confirmados e notificados³⁰. Foram retirados também os casos de residentes de outras Unidades da Federação, os casos sem o endereço e os casos importados. Essa “limpeza” foi realizada com auxílio do *software EXCEL 2007* e está explicitada na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Procedimento de seleção dos casos de dengue para análise

Ano	Banco de dados "Bruto"	CLASSI_FIN = 5	Residentes em outras UFs	Sem endereço	Importados	Banco de dados "limpo"
2007	2.414	1.111	129	8	274	892
2008	3.589	1.959	205	31	229	1.167
2009	1.948	1.038	108	23	126	653
2010	20.896	4.104	1.331	160	521	14.780
2011	7.072	3.228	634	126	244	2.840
2012	3.851	1.999	359	31	159	1.303
2013	22.490	6.536	4.032	364	487	11.071
2014	20.493	6.526	1.841	491	267	11.368
Total	82.753	26.501	8.639	1.234	2.307	44.074

Fonte dos dados: SES-DF.

A partir disso pôde-se realizar as demais análises, como a confecção de mapas temáticos e análises espaciais por meio de SIG.

Análise espacial

Para a análise espacial da dengue foram utilizadas duas metodologias diferentes, mas complementares, com vistas a atender aos objetivos dessa pesquisa: a confecção de mapas coropléticos e a estatística espacial.

Para a caracterização da distribuição espaço-temporal da dengue foram elaborados mapas referentes ao número de casos e às taxas de incidência para todos os anos. Foram confeccionados também mapas dos indicadores socioambientais, o que permitiu relacionar as taxas de incidência de dengue com os indicadores por meio de comparação e interpretação visual.

Para calcular as taxas de incidência foi necessário, primeiramente, calcular a população para cada área de abrangência. Para isso, foram somadas as populações dos setores censitários que estavam contidos em cada uma dessas áreas. No *software ArcGIS 10.3*, os polígonos dos setores censitários foram transformados em pontos, por meio da ferramenta *feature to point*. Os pontos correspondem ao centroide de cada polígono. Em seguida, foi realizada uma seleção espacial e obtida a soma dos valores de população de todos os setores censitários cujos centroides interceptavam as áreas de abrangência. Com o auxílio das imagens de satélite do *GoogleEarth* e do *ArcGIS Imagery*, foi possível incluir os setores censitários com habitações dentro das áreas de abrangência, mas cujos centroides não estavam situados dentro da mesma. A mesma técnica foi utilizada para o cálculo dos indicadores mencionados anteriormente. A taxa de incidência foi, assim, calculada para cada uma dessas áreas pela seguinte fórmula: (número de casos / população) * 100.000 (OPAS, 2008).

As estatísticas espaciais utilizadas foram o Índice Global e Local de Moran. O Índice Global de Moran ou índice de autocorrelação espacial mede a autocorrelação baseada na localização e nos valores de cada área, simultaneamente. Ele permite ainda avaliar se o padrão de distribuição é agrupado, disperso ou aleatório (CÂMARA et al., 2004; LENTZ, 2009).

O Índice Global de Moran pode ser calculado no *ArcGIS* por meio da ferramenta *Spatial Autocorrelation (Morans I) tool*. Além disso, essa ferramenta também calcula o *z-score* e o *p-value*, que estimam a significância do Índice. O Índice de Moran igual a +1 indica um padrão de agrupamento, enquanto um resultado igual a -1 indica dispersão. A significância irá permitir verificar se o padrão é ou não aleatório. A hipótese nula (valor igual a zero) é de independência espacial. Quando o *p-value* é pequeno e o valor absoluto de *z-score* ultrapassa o intervalo de confiança, a hipótese nula pode ser rejeitada (CÂMARA et al., 2004; LENTZ, 2009).

²⁹ Campo CLASSI_FIN (classificação final) do banco de dados igual a 5 (descartados).

³⁰ Os casos confirmados são aqueles que fizeram exame laboratorial. Os notificados tiveram diagnóstico pelos sintomas ou não foram descartados como dengue.

Também no *ArcGIS*, pode ser calculado o Índice Local de Moran, também conhecido como função LISA ou *Anselin Local Moran Index*, por meio da ferramenta *Cluster & Outlier Analysis*. Essa ferramenta permite identificar *clusters* de áreas com valores similares. Além disso, permite identificar os *outliers* espaciais (CÂMARA et al., 2004; LENTZ, 2009).

Cabe destacar que, nesse estudo, as análises de Moran foram aplicadas em polígonos que não são contínuos. Isso ocorre porque os polígonos das áreas de abrangência dos centros de saúde estão relacionados às áreas habitadas. Conforme dito anteriormente, Brasília é considerada uma cidade polinucleada. Esse fato vai refletir na configuração dos polígonos das áreas de abrangência. Metodologia semelhante foi adotada por Réquia Júnior e Roig (2015) para analisar o padrão espacial de doenças cardiorrespiratórias no Distrito Federal. Nesse estudo, os dados foram agregados em polígonos dos setores habitacionais do DF, que também não são contínuos.

Cabe destacar ainda que foram considerados vizinhos, automaticamente pelo *ArcGIS*, polígonos cujos centroides estivessem a uma distância máxima de 18 quilômetros.

Procedimentos éticos

Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) (Parecer 1.376.130), como parte do projeto *Clima urbano e dengue nas cidades brasileiras: riscos e cenários em face das mudanças climáticas*.

Sazonalidade da dengue no Distrito Federal

Para que se possa compreender a dinâmica anual da dengue desagregou-se a unidade de análise temporal para o mês. Na Figura 2 pode-se observar o gráfico da distribuição mensal dos casos de dengue a cada ano. Pode-se também perceber a diferença no número total de casos de cada ano, com destaque para os anos de 2010, 2013 e 2014, anos epidêmicos (Tabela 2).

Ao se comparar o gráfico da Figura 2 com o climograma de Brasília (Figura 3), pode-se notar que os picos epidêmicos ocorrem no final da estação chuvosa, nos meses de março, abril e maio.

Na Tabela 3, abaixo, pode-se verificar os casos por mês, destacados em vermelho os meses com os maiores números de casos por ano. Essa Tabela reforça as informações apresentadas no gráfico da Figura 2, ao mostrar que o número de casos é maior no primeiro semestre, no final do verão e início do outono.

Pode-se observar também que, a partir do ano de 2010, há um aumento significativo do número de casos de dengue, inclusive nos meses mais frios e secos, quando, supostamente, não deveria haver casos. Isso indica uma provável manutenção da circulação do vírus e do vetor, que estariam encontrando um ambiente favorável à sua reprodução. Possivelmente, esses ambientes são recipientes de armazenagem de água por parte da população, o que, por sua vez, pode indicar uma interrupção no abastecimento nesse período.

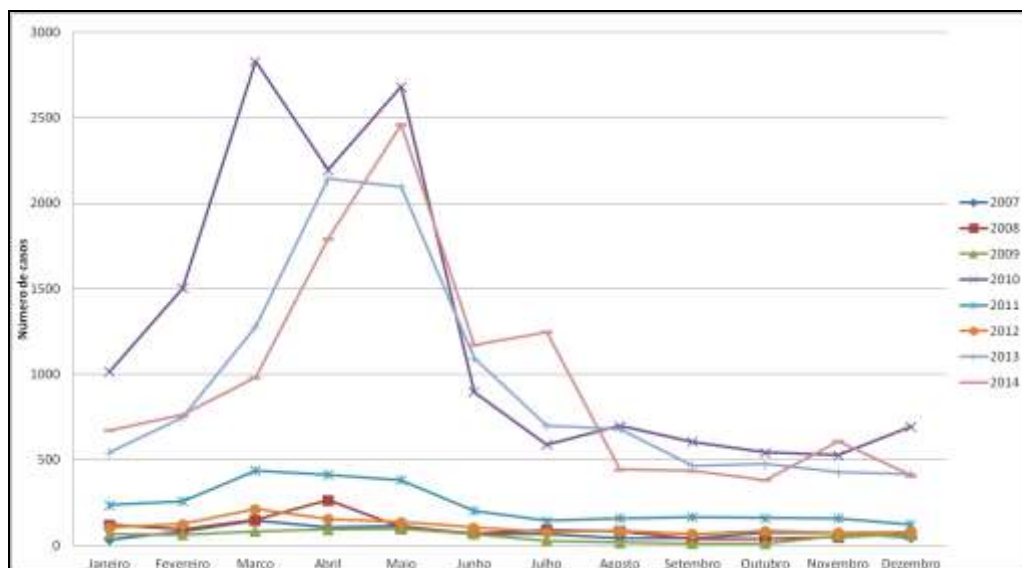


Figura 2. Distribuição mensal dos casos de dengue de 2007 a 2014. Fonte dos dados: SES-DF.



Tabela 2. Taxa de Incidência anual da dengue (Número de casos para cada 100 mil habitantes)

Ano	Taxa de Incidência
2007	34,71
2008	45,41
2009	25,41
2010	575,06
2011	110,50
2012	50,70
2013	430,75
2014	442,31

Fonte dos dados: SES-DF, IBGE, 2010.

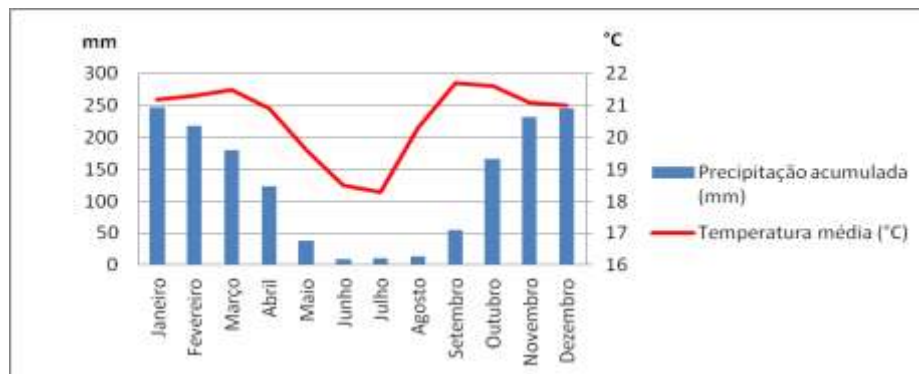


Figura 3. Climograma de Brasília. Normais climatológicas 1961-1990. Fonte dos dados: INMET, 2016.

O mês de março de 2010 foi o mês com maior número de casos em todos os oito anos analisados. Apesar disso, no acumulado mensal de todos os anos, o mês de maio é o que apresenta o maior número. Isso pode ser visto no gráfico da Figura 4, abaixo.

O gráfico da Figura 4 permite ver com bastante clareza a sazonalidade da dengue no Distrito Federal. Há casos em todos os meses do ano. Eles começam a aumentar em novembro, com uma suave diminuição em dezembro, voltando a subir em janeiro e tendo seu pico no mês de maio, voltando a diminuir em junho.

No gráfico da Figura 5 pode-se observar os casos em série, começando em janeiro de 2007 e mantendo-se em números pequenos, com um suave pico em abril de 2008, voltando a diminuir. Nota-se um aumento abrupto a partir de janeiro de 2010, passando de 60 casos em dezembro de 2009 para 1.016 casos no mês seguinte. O ano de 2010 foi epidêmico, com altos números de casos em todos os meses. Em 2011 e 2012 os números foram bem menores, voltando a ter um abrupto aumento em janeiro de 2013. O ano de 2013 teve seu pico de casos em março, passando a diminuir no mês seguinte e voltando a subir em janeiro de 2014, outro ano epidêmico, com pico de casos no mês de maio.

Tabela 3. Casos mensais de dengue no Distrito Federal, 2007 a 2014.

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
2007	34	82	144	104	115	66	66	42	44	74	74	46	891
2008	121	95	148	265	105	71	91	83	37	37	49	65	1.167
2009	67	62	82	93	97	68	27	17	10	12	57	60	652
2010	1.016	1.503	2.828	2.195	2.681	896	590	699	606	543	527	695	14.779
2011	236	259	438	413	382	202	144	158	167	160	158	123	2.840
2012	105	124	212	154	136	105	77	85	68	84	74	78	1.302
2013	543	750	1.278	2.143	2.097	1.094	699	680	466	475	427	418	11.070
2014	673	763	982	1.792	2.459	1.171	1.247	443	436	382	610	408	11.366
Total	2.795	3.638	6.112	7.159	8.072	3.673	2.941	2.207	1.834	1.767	1.976	1.893	44.067

Fonte dos dados: SES-DF

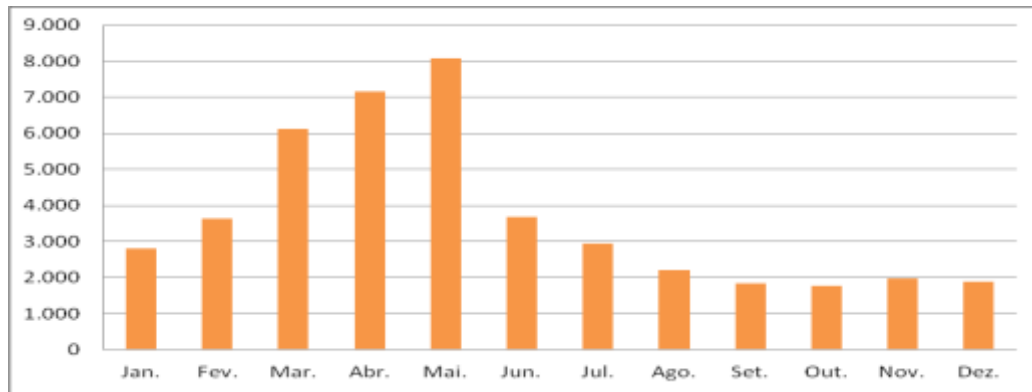


Figura 4. Gráfico do acumulado de casos de dengue por mês no Distrito Federal de 2007 a 2014.

Os gráficos e tabelas apresentados mostram a sazonalidade da dengue e sua relação com a dinâmica da precipitação e da temperatura. De maneira geral, elas estão relacionadas, com o pico de casos após o pico de chuvas e quando a temperatura ainda se encontra alta. No entanto, é importante destacar que mesmo na estação mais fria e seca há expressivos números de casos mensais, especialmente nos anos epidêmicos. O ano de 2014 apresenta mais de mil casos notificados no mês de julho, número maior que todo o ano de 2007 ou 2009.

A sazonalidade e os fatores climáticos têm uma importância evidente na análise da dengue e de outras doenças zoonóticas. Entretanto, essas análises perdem seu poder explicativo quando são feitas fora do contexto e da realidade social em que essas doenças estão inseridas. A estação seca pode paradoxalmente aumentar o número de criadouros em potencial devido à necessidade de estocagem de água, enquanto na estação chuvosa, o forte volume de precipitação pode fazer transbordar tais criadouros (DONALÍSIO, 1999).

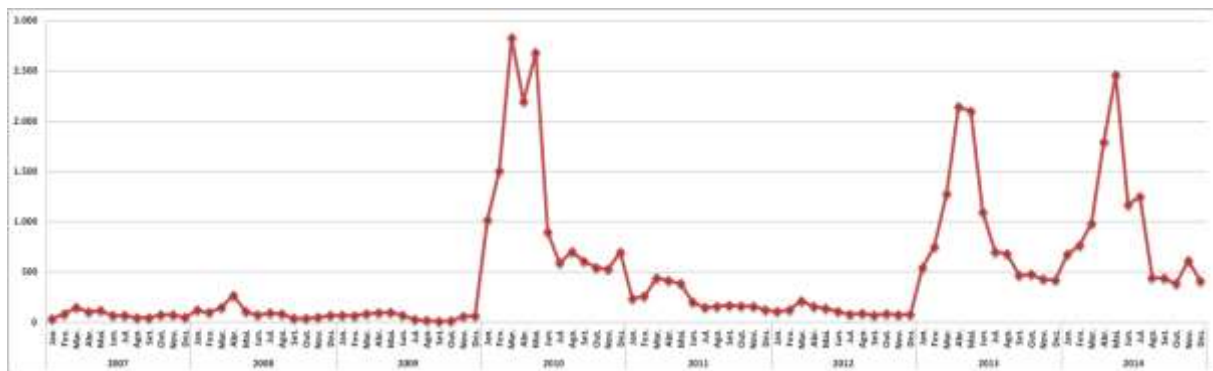


Figura 5. Evolução mensal dos casos de dengue no Distrito Federal de 2007 a 2014. Fonte dos dados: SES-DF.

Distribuição espacial da dengue no Distrito Federal (2007 a 2014)

Na Figura 6 abaixo, pode-se observar o mapa com a delimitação das áreas de abrangência dos centros de saúde, diferenciadas em urbanas e rurais pela SES-DF. Na Figura 7, pode-se observar os mapas de número de casos para todos os anos do período estudado. No ano de 2007, a área de abrangência com maior número de casos foi a do CSSSb 01, em São Sebastião, com um total de 153 casos. Em segundo lugar estava a área do CSP 01, em Planaltina, com 48 casos e em terceiro lugar, a área do CSS 03, em Sobradinho II, com 28 casos.

O ano de 2008 teve um número de casos maior do que o ano anterior. A área de abrangência com maior número de casos foi novamente a do CSSSb 01 dessa vez com 86 casos. Em segundo e terceiro lugar estavam a do CST 01, em Taguatinga, e a do CSSA 03, em Samambaia, com 55 e 51 casos, respectivamente. O ano de 2009 é o ano com menor transmissão no período estudado. A área de abrangência com o maior número de casos é a do CSP 03, em Planaltina, com 87 casos. Em seguida aparece a área do CSP 01, também em Planaltina, com 43 casos. No terceiro lugar tem-se a área do CS Estrutural, com 29 casos no total.

Em 2010, ano epidêmico e com o maior número de casos, as quatro áreas com os maiores números de casos estão localizadas em Planaltina. Apenas na área do CSP 01 ocorreram 1.710 casos. Na área do CSP 05 ocorreram 1.401, na do CSP 02 921 e na do CSP 04 845 casos. Em 2011, as três áreas com os maiores números de casos foram a do CSRE 02, a do CSSSb 01 e a do CS Estrutural, com 144, 119 e 113 casos, respectivamente. No ano seguinte, em 2012, o CSSSb 01,



volta a ocupar a primeira posição, com exatamente 100 casos. Em segundo lugar estava a área do CSP 01, em Planaltina, com 68 casos e, em terceiro, a do CSGu 01, na RA Guarã, com 59 casos.

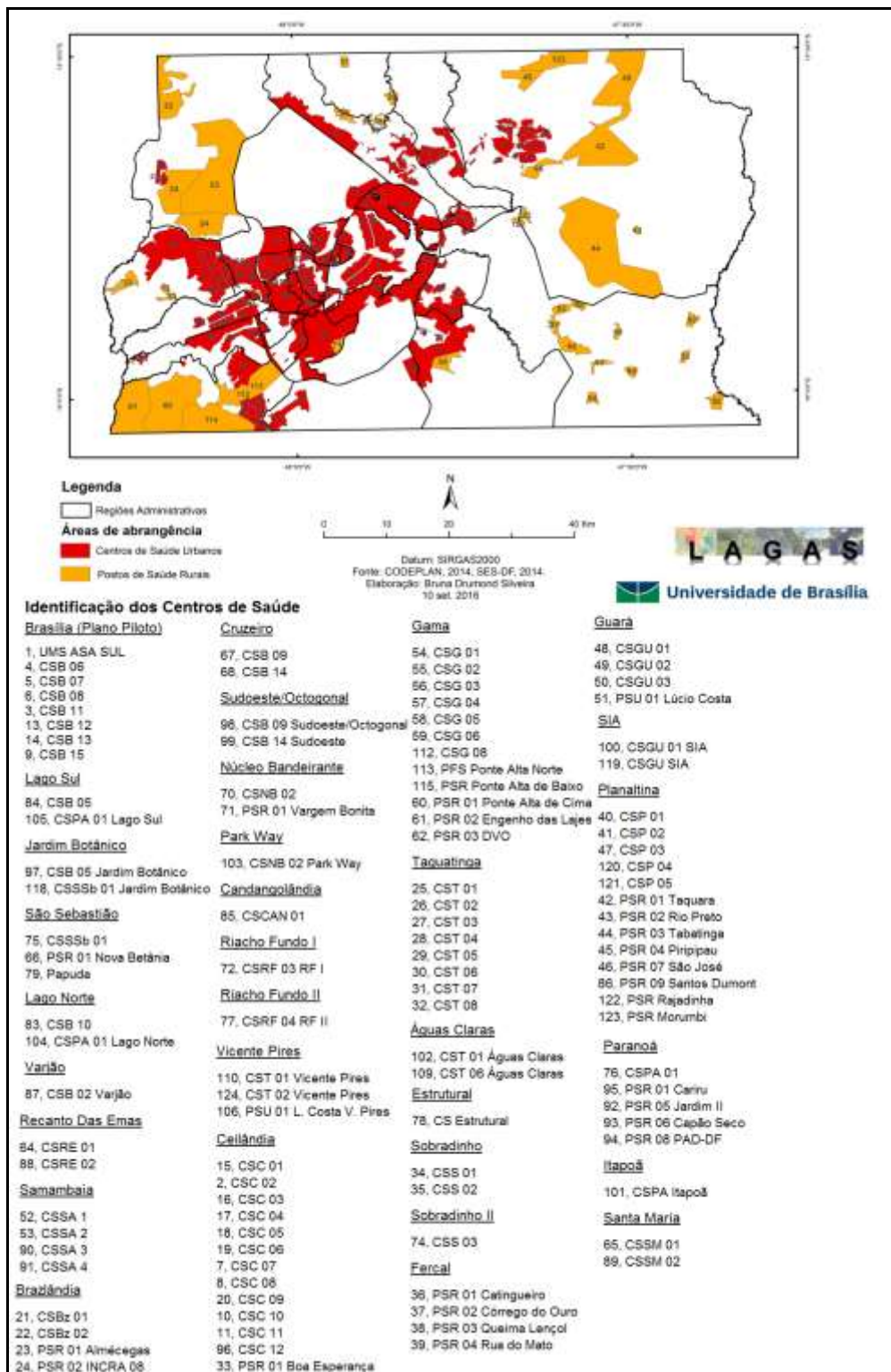


Figura 6. Áreas de abrangência dos centros de saúde urbanos e rurais com respectivos números de identificação.

Em 2013, mais uma vez é a área do CSSSb 01 que apresenta o maior número de casos, com 420 no total. Em segundo lugar estava a do CSS 03, com 416 casos, e em terceiro, a do CSSA 01, em Samambaia, com 409 casos. Nesse ano, outras áreas que estiveram nessa mesma classe (201 a 500 casos) são áreas de Planaltina, Itapoã, Brazlândia, Ceilândia, Taguatinga, Estrutural, Vicente



Pires, Águas Claras, Recanto das Emas e Gama. Percebe-se, portanto, que nesse ano houve um grande número de casos, mas eles estiveram dispersos em várias áreas.

O ano de 2014 também foi um ano com um número muito alto de casos. Entretanto, percebe-se, pelo mapa, que os casos estiveram mais concentrados em determinadas áreas quando comparado com o ano de 2013. Nesse último ano de estudo, a área de abrangência com o maior número de casos foi a área do CSS 03, em Sobradinho II, com 1.071 casos. Na classe logo abaixo (501 a 850 casos), estavam as áreas do CSSSb 01, São Sebastião, com 740 casos, a do CSP 01 com 557 casos e do CSP 02 com 541 casos, em Planaltina. Outras áreas em Planaltina, Sobradinho I, Sobradinho II, Fercal, Itapoã e Paranoá também se destacam na terceira maior classe de número de casos.

Em 2010, ano epidêmico e com o maior número de casos do período de estudo, as quatro áreas com os maiores números de casos estão localizadas em Planaltina. Apenas na área do CSPP 01 ocorreram 1.710 casos. Na área do CSP 05 ocorreram 1.401, na do CSP 02 921 e na do CSP 04 845 casos. Em 2011, as três áreas com os maiores números de casos foram a do CSRE 02, a do CSSSb 01 e a do CS Estrutural, com 144, 119 e 113 casos, respectivamente. No ano seguinte, em 2012, o CSSSb 01, volta a ocupar a primeira posição, com exatamente 100 casos. Em segundo lugar estava a área do CSP 01, em Planaltina, com 68 casos e, em terceiro, a do CSGu 01, na RA Guará, com 59 casos.

Em 2013, mais uma vez é a área do CSSSb 01 que apresenta o maior número de casos, com 420 no total. Em segundo lugar estava a do CSS 03, com 416 casos, e em terceiro, a do CSSA 01, em Samambaia, com 409 casos. Nesse ano, outras áreas que estiveram nessa mesma classe (201 a 500 casos) são áreas de Planaltina, Itapoã, Brazlândia, Ceilândia, Taguatinga, Estrutural, Vicente Pires, Águas Claras, Recanto das Emas e Gama. Percebe-se, portanto, que nesse ano houve um grande número de casos, mas eles estiveram dispersos em várias áreas.

O ano de 2014 também foi um ano com um número muito alto de casos. Entretanto, percebe-se, pelo mapa, que os casos estiveram mais concentrados em determinadas áreas quando comparado com o ano de 2013. Nesse último ano de estudo, a área de abrangência com o maior número de casos foi a área do CSS 03, em Sobradinho II, com 1.071 casos. Na classe logo abaixo (501 a 850 casos), estavam as áreas do CSSSb 01, São Sebastião, com 740 casos, a do CSP 01 com 557 casos e do CSP 02 com 541 casos, em Planaltina. Outras áreas em Planaltina, Sobradinho I, Sobradinho II, Fercal, Itapoã e Paranoá também se destacam na terceira maior classe de número de casos.

De maneira geral, nota-se que em todos os anos os maiores números de casos estão nas áreas de abrangência do CSSSb 01, em São Sebastião, nas áreas em Planaltina e na área do CSS 03, em Sobradinho II.

Os mapas das taxas de incidência (Figura 8) representam uma realidade diferente da encontrada nos mapas dos números de casos. Em 2007, as maiores taxas de incidência foram encontradas na área do CSP 01, em Planaltina, com 225,20 casos para cada 100 mil habitantes, na área do CSSSb 01, em São Sebastião, com 201,94 casos para cada 100 mil habitantes e na área do CST 01, na RA Taguatinga, com 144,11.

Em 2008, as maiores taxas foram de 293,55, 227,73 e 195,16 casos para cada 100 mil habitantes, respectivamente nas áreas de abrangência do CST 01, em Taguatinga, CSB 15, na Vila Planalto, na RA Brasília, e no CSB 02, na RA Varjão. Já em 2009, as maiores taxas foram de 407,49 e 201,75 casos para cada 100 mil habitantes nas áreas de abrangência do CSP 03 e na do CSP 01, ambas em Planaltina.

Em 2010 as taxas são consideravelmente maiores. A área de abrangência do CSB 15 Vila Planalto, na RA Brasília, teve uma taxa de incidência de 11.115,86 casos para cada 100.000 habitantes. Em segundo lugar, destaca-se a área do CSP 01, em Planaltina, com 8.022,90 casos para cada 100.000 habitantes e, em terceiro, a área do CSP 05, também na RA Planaltina, com 4.589,68 casos para cada 100.000 habitantes.

Em 2011, a área de abrangência com maior taxa de incidência foi a do CSSA 01, na RA Samambaia, com 637,03 casos para cada 100.000 habitantes. Em segundo e terceiro lugar aparecem as áreas do Posto de Saúde Rural (PSR) 03 Queima Lençol na Fercal, e do CSPA 01 Lago Sul, com 400,53 e 381,90 casos para cada 100 mil habitantes, respectivamente.

Em 2012, a maior taxa de incidência foi de 551,72 casos para cada 100 mil habitantes na área de abrangência do PSR 01 Nova Betânia, na área rural de São Sebastião. Em seguida aparecem as áreas do CSP 01 e do PSR 02 Rio Preto, ambas em Planaltina, com 319,04 e 201,61 casos para cada 100 mil habitantes, respectivamente.

Percebe-se que, em 2011 e 2012, ocorreu uma dinâmica semelhante ao ano de 2009. Apesar de não serem considerados epidêmicos para o DF, pode-se dizer que houve uma epidemia nas áreas de abrangência que ultrapassaram o limiar epidêmico de 300 casos para cada 100 mil habitantes. Em 2013, as maiores taxas estiveram localizadas nas áreas de abrangência do PSR 01 Cariru, na do CSBz 01, em Brazlândia, e no CSSA 03 em Samambaia, com 3.478,26, 1.668,14 e 1.530,18 casos para cada 100.000 habitantes, respectivamente. Conforme o mapa, outras áreas com mais de 1.000 casos para cada 100.000 habitantes, estão localizadas em Vicente Pires, Brazlândia, Planaltina, Taguatinga e Fercal.

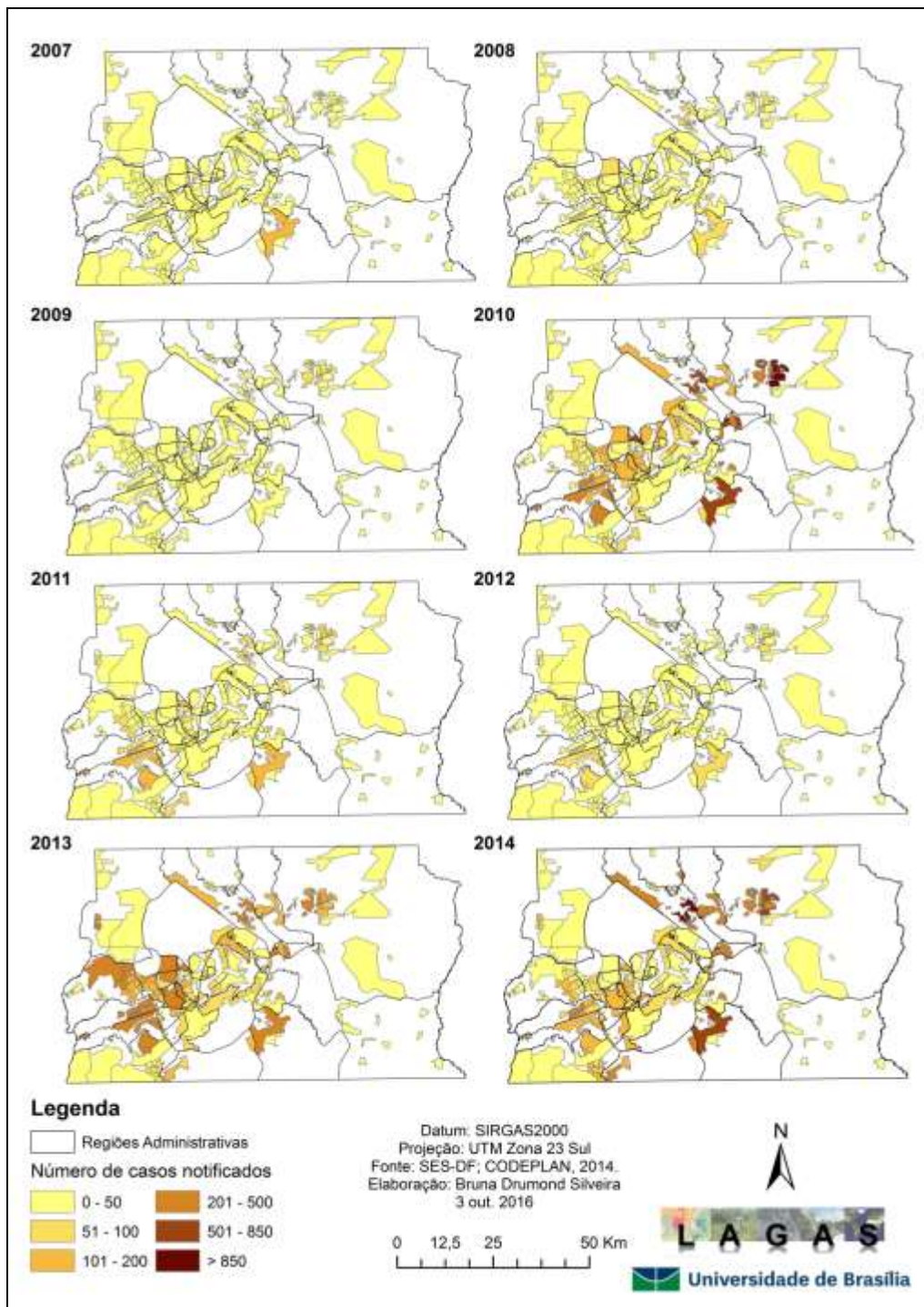


Figura 2. Mapas da distribuição do número de casos de dengue por áreas de abrangência de centros de saúde no Distrito Federal de 2007 a 2014

O ano de 2014 também foi um ano epidêmico. Apesar de não possuir o maior número de casos e a maior taxa de incidência do Distrito Federal, é o que apresenta a maior taxa de incidência

em uma área de abrangência. A área do PSR 03 Queima Lençol, na RA Fercal, apresentou uma taxa de 29.906,54 casos para cada 100.000 habitantes. Em segundo lugar, estava a área do PSR 07 São José, em Planaltina, com 9.956,71 casos para cada 100 mil habitantes. Em terceiro, a área do PSR 01 Catingueiro, também na RA Fercal, com 7.088,99 casos para cada 100.000 habitantes.

De maneira geral, percebe-se que as maiores taxas de incidência podem ser encontradas nas áreas de abrangência rurais ou áreas urbanas que possuem uma população relativamente menor. São exceções, a área do CSSSb 01 em São Sebastião, as áreas do CSP 01 e CSP 03, em Planaltina, e as áreas do CSSA 01 que se destacam tanto em número de casos como nas taxas de incidência.

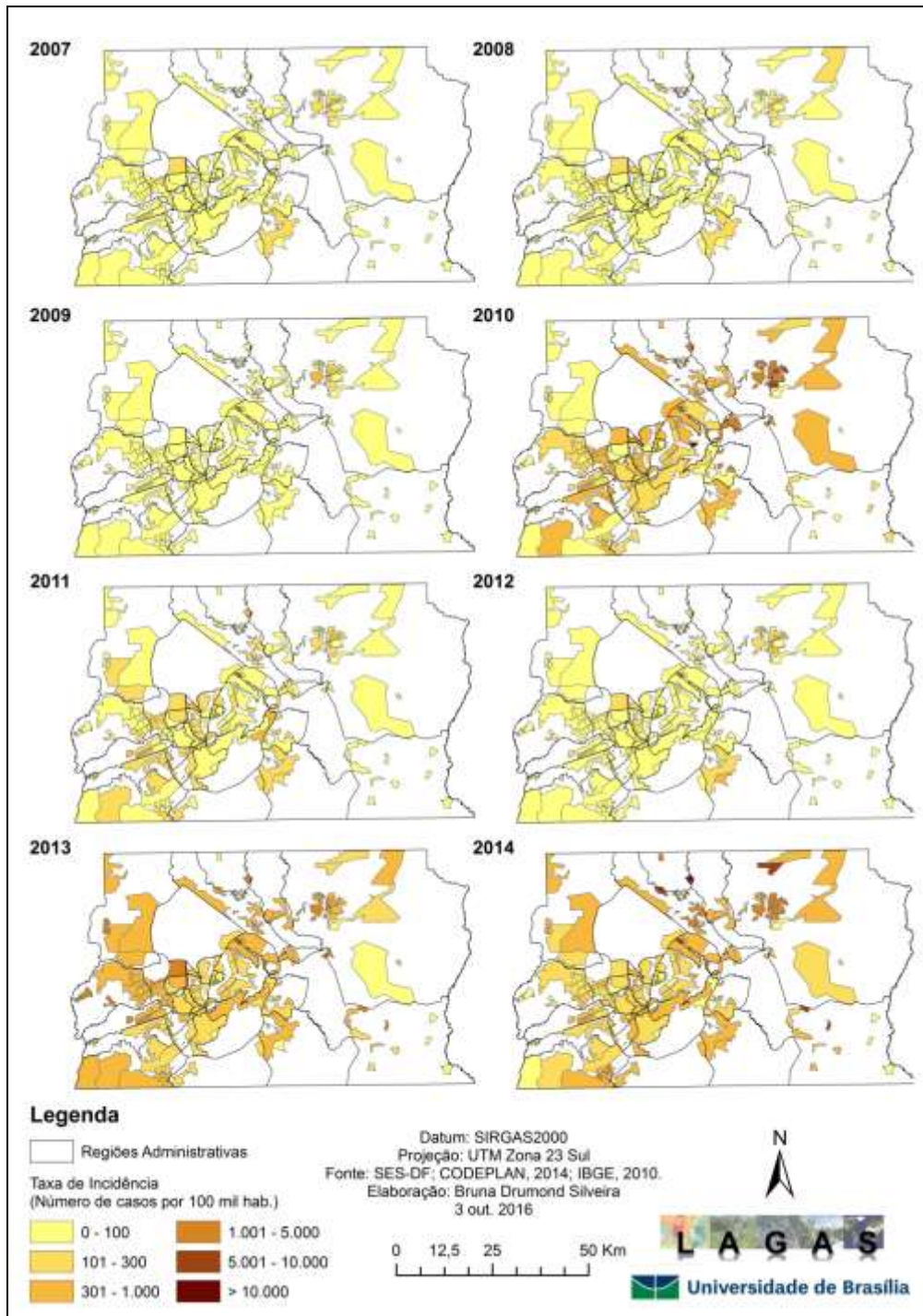


Figura 3. Mapas da distribuição das taxas de incidência por áreas de abrangência de centros de saúde no Distrito Federal de 2007 a 2014.

Padrão de distribuição da dengue no Distrito Federal (2007 – 2014): Índice Global e Local de Moran

A tabela 4 apresenta os resultados do cálculo do Índice Global de Moran para todos os anos do período a partir dos dados da taxa de incidência das áreas de abrangência. Os resultados mostram que só houve padrão de agrupamento (*clustered*) significativo (*significant*), isto é, com um *p-value* menor que 0,01 e um *z-score* maior que 1,65, nos anos epidêmicos (2010, 2013 e 2014). Os demais anos apresentaram padrão aleatório (*random*), demonstrando que não há autocorrelação espacial. A exceção foi o ano de 2012, ano não epidêmico, que apresentou um padrão de agrupamento, mas com uma significância relativamente menor, com um *z-score* maior que 1,65 e um *p-value* levemente maior que 0,01 (0,012775). A partir disso, selecionou-se os anos com autocorrelação espacial positiva significativa no Índice Global de Moran para realizar a análise do Índice Local de Moran.

Tabela 4. Resultados dos cálculos do Índice Global de Moran.

Ano	Índice Global de Moran	z-score	p-value	Padrão de distribuição
2007	-0,015287	-0,239594	0,810645	Aleatório (<i>random</i>)
2008	0,024924	1,302990	0,192578	Aleatório (<i>random</i>)
2009	0,024233	1,530778	0,125824	Aleatório (<i>random</i>)
2010	0,194641	8,708190	0,000000	Agrupado (<i>clustered</i>)
2011	-0,006583	0,096664	0,922994	Aleatório (<i>random</i>)
2012	0,051289	2,489980	0,012775	Agrupado (<i>clustered</i>)
2013	0,069277	3,168040	0,001535	Agrupado (<i>clustered</i>)
2014	0,054707	3,415633	0,000636	Agrupado (<i>clustered</i>)

Elaboração: Bruna Drumond Silveira.

Na Figura 10 pode-se verificar o resultado do Índice Local de Moran. No ano de 2010, observa-se um cluster de áreas com valores altos (*High-High Cluster*) na RA de Planaltina. Próximo a esse *cluster*, no entanto, há um *outlier*, uma área com valor baixo vizinha às áreas de valores altos (*Low-High Outlier*). O outro *cluster* de áreas com valores altos está localizado nas áreas do CSPA 01 na RA do Itapoã e do PSR Rajadinha, localizada no limite entre as RAs de Planaltina e Paranoá. Há, ainda, outro *outlier*, localizado na área de abrangência do CSB 15. Essa área possui um valor alto, com uma taxa de incidência de 11.115,86 casos para cada 100.000 habitantes. No entanto as áreas vizinhas a ela possuem valores relativamente baixos.

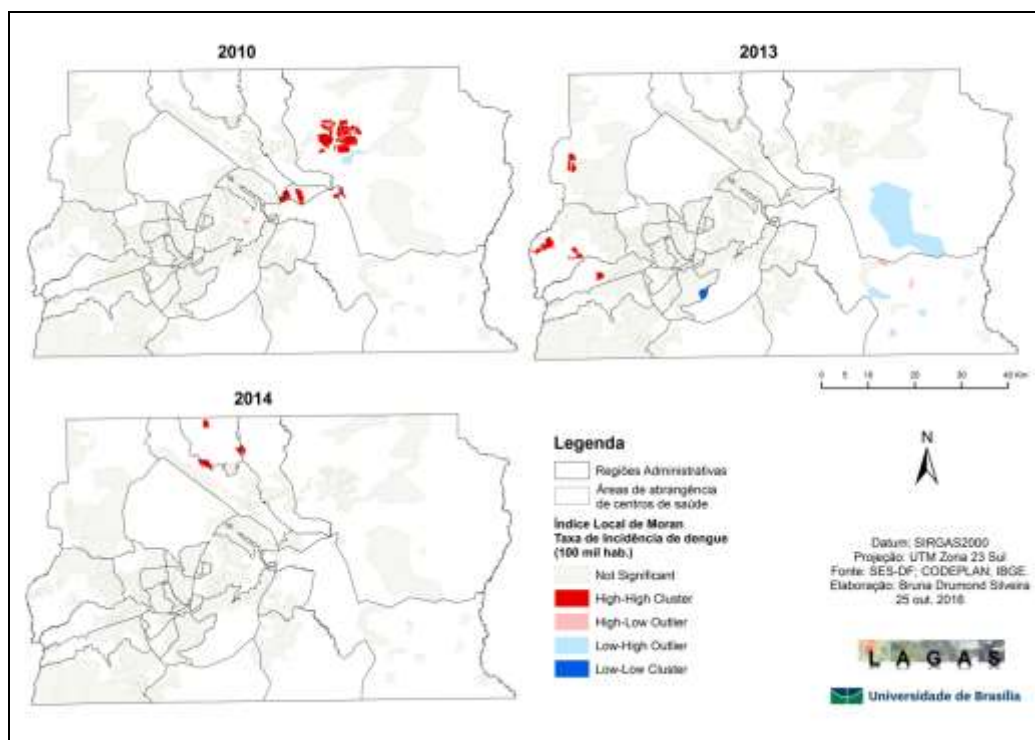


Figura 4. Mapas com os resultados dos cálculos do Índice Local de Moran para os anos epidêmicos

No ano de 2013, verifica-se dois *clusters* de áreas altas. Em Brazlândia, as duas áreas de abrangência de centros de saúde localizados em áreas urbanas apresentaram valores de taxa de



incidência altos. O CSBz 01 teve uma taxa de 1.668,14 e o CSBz 02 de 1.132,08. O outro *cluster* é formado pelas áreas do PSR 01 Boa Esperança, em Ceilândia, e do CSSA 03, em Samambaia.

Ainda em relação a esse mesmo ano, pode-se identificar um *cluster* de áreas com valores baixos (*Low-Low Cluster*) na RA Park Way, em que a área do PSR 01 Vargem Bonita não apresentou nenhum caso de dengue e a média das áreas vizinhas também foi relativamente baixa. Nesse ano também pode-se verificar os dois tipos de *outlier* (*High-Low Outlier* e *Low-High Outlier*). A área do PSR 03 Tabatinga, em Planaltina, apresentou uma taxa de incidência baixa, de apenas 82,58, em relação à média das áreas vizinhas. O mesmo ocorreu com a área do PSR 08 PAD-DF na RA Paranoá. Por outro lado, a área do PSR 01 Cariru, também na RA Paranoá, foi classificada como um *High-Low Outlier*, uma área com valor alto com a média de valores baixos das áreas vizinhas. A taxa de incidência nessa área foi de 3.478,26.

O ano de 2014 apresenta um *cluster* de áreas com valores altos (*High-High Cluster*) na Região Administrativa Fercal, ao Norte do DF. Nesse *cluster*, pode-se identificar a área do PSR 03 Queima Lençol, com uma taxa de incidência de 29.906,54, a área do PSR 01 Catingueiro, com 7.088,99 casos para cada 100 mil habitantes e a área do PSR 02 Córrego do Ouro, com uma taxa de incidência de 3.405,57.

Indicadores socioambientais relacionados à dengue no Distrito Federal

As áreas de abrangência dos centros de saúde urbanos em Planaltina, CSP 01, 02, 03, 04 e 05, são áreas que, ao longo do período analisado, sempre apresentaram altas taxas de incidência. No ano de 2010, essas áreas apresentam um padrão de *cluster* de valores altos (*High-High Cluster*), conforme visto no tópico anterior. Ao analisarmos os indicadores socioambientais dessas áreas (Figura 10), verificamos que ela possui um percentual de esgoto a céu aberto no entorno relativamente baixo, variando entre 0 e 10% (primeira e segunda classe).

Quanto ao percentual de domicílios com lixo acumulado no entorno, essas áreas estão nas segunda e terceira classes, variando de 1 a 10%. Além disso, essas áreas possuem um baixo percentual de domicílio sem abastecimento de água (0 a 5%). O rendimento médio mensal dos domicílios dessas áreas é relativamente baixo. O CSP 05 possui uma renda média domiciliar mensal de R\$1.428,65, pertencendo à primeira classe. As demais áreas estão na segunda menor classe de valores. Quanto ao número médio de pessoas por domicílios, essas áreas pertencem à classe de maior valor, variando entre 3,51 e 4,07. A densidade demográfica (número de pessoas por quilômetro quadrado) varia. No CSP 03 e no CSP 01 é relativamente baixa, estando na segunda classe. No CSP 05 e no 04, a densidade está na terceira classe e no CSP 02, na quarta, já podendo ser considerada relativamente alta, variando de aproximadamente 7 mil a quase 12 mil habitantes por quilômetro quadrado.

Próximo às áreas de centros de saúde urbanos de Planaltina, está a área do centro de saúde rural PSR 09 Santo Dumont, que foi avaliada com *outlier* de valor baixo, próximo às áreas cujos valores são altos (*Low-High Outlier*). Devido à proximidade com o *cluster* de valores altos, essa área supostamente deveria apresentar um número semelhante de taxa de incidência de dengue. No entanto, isso não acontece.

Ao olharmos para os indicadores socioeconômicos, vemos que essa área possui semelhanças com as áreas próximas no que se refere ao percentual de domicílios com esgoto a céu aberto no entorno, percentual de domicílios sem abastecimento de água, rendimento médio mensal dos domicílios e densidade demográfica. No entanto, essa área possui um percentual menor de domicílios com lixo acumulado no entorno e um menor número médio de pessoas por domicílio, fatores que poderiam estar explicando uma taxa de incidência relativamente baixa, de apenas 73,38 casos para cada 100 mil habitantes.

Ainda em 2010, outra área de *cluster* de valores altos foi a do CSPA 01 Itapoã e a do PSR Rajadinha. Nesse ano, a taxa de incidência da primeira área foi de 1.666,99 casos para cada 100 mil habitantes. Os indicadores socioambientais dessa área mostram que ela possui um baixo percentual de domicílios com esgoto a céu aberto, situando-se na menor classe. Possui também um baixo percentual de domicílios com lixo acumulado no entorno, pertencendo à segunda classe; possui um baixo percentual de domicílios sem abastecimento de água, enquanto nas áreas vizinhas, compostas por condomínios de classe média, já há um percentual maior de domicílios sem abastecimento de água e uma taxa de incidência um pouco menor, de 1.016,70 casos para cada 100 mil habitantes. No entanto, a área do CSPA 01 Itapoã apresenta uma renda baixa, associada a um alto número de pessoas por domicílio e uma densidade demográfica relativamente alta (terceira maior classe), o que poderia estar explicando sua alta taxa de incidência de dengue.

A área do PSR Rajadinha apresentou uma taxa de incidência de 3.104,58 em 2010. Essa área possui baixos percentuais de domicílios com esgoto a céu aberto no entorno e com lixo



acumulado no entorno. No entanto, está na maior classe de percentual de domicílios sem abastecimento de água, com um total de 94,52%. Ademais, essa área possui uma baixa renda domiciliar e um alto número de pessoas por domicílios. Esses fatores também podem explicar a alta taxa de incidência de dengue, apesar da baixa densidade demográfica.

Nesse mesmo ano ainda se destaca a área do CSB 15 por ser um *High-Low Outlier*. Essa área, entretanto, possui indicadores muito semelhantes com as áreas vizinhas. Os indicadores que poderiam ser explicativos para a dengue nessa localidade é o rendimento médio mensal relativamente menor associado a um número relativamente maior de pessoas por domicílio.

Já no ano de 2013, há diferentes áreas apresentando *clusters* e *outliers*, indicando uma circulação do vírus. Identifica-se um *cluster* de valores altos nas áreas do CSBz 01 e CSBz 02. Enquanto essa primeira no ano de 2010 apresentava uma taxa de 125,46, caindo nos anos seguintes, no ano de 2013 ela foi de 1.668,14 casos para cada 100 mil habitantes. O mesmo ocorreu com a área do CSBz 02, que no ano de 2010 era de 228,4, caindo no ano seguinte e chegando a não ter nenhum caso registrado em 2012, para em 2013 apresentar uma taxa de 1.132,08 casos para cada 100 mil habitantes.

Essas áreas apresentam baixos percentuais de domicílios com esgoto a céu aberto no entorno, lixo acumulado no entorno e sem abastecimento de água. No entanto, apresentam uma renda relativamente mais baixa associada a um alto número de pessoas por domicílio e a uma densidade demográfica relativamente alta, o que torna essas áreas mais suscetíveis a uma epidemia de dengue.

Outra área de *cluster* de valores altos que se destaca é a área do PSR 01 Boa Esperança e a área do CSSA 03. A primeira área, ao longo do período estudado, apresentou seu primeiro caso de dengue em 2011, voltando a não ter nenhum caso no ano seguinte. Em 2013, essa área apresentou 23 casos e, devido a sua população de apenas 1.573 habitantes, uma taxa de 1.462,17 para cada 100 mil habitantes.

Essa área é caracterizada como uma área rural. Seus indicadores mostram que ela possui um baixo percentual de domicílios com esgoto a céu aberto no entorno e de domicílios com lixo acumulado no entorno. No entanto, 90,59% de seus domicílios não possuem abastecimento de água. Além disso, essa área possui um baixo rendimento, associado a um número relativamente alto (segunda maior classe) de pessoas por domicílio. Porém, sua densidade demográfica é baixa.

A área do CSSA 03 possui, no ano de 2013, uma taxa de incidência de 1.530,18 casos para cada 100 mil habitantes. Seus indicadores socioambientais mostram que, apesar de possuir um baixo percentual de domicílios com presença de lixo no entorno e sem acesso à água encanada, essa área possui um alto percentual de domicílios com presença de esgoto a céu aberto no entorno (segunda maior classe). Além disso, apresenta uma baixa renda associada a um alto número de pessoas por domicílios e uma densidade demográfica relativamente alta. Esses indicadores estariam justificando a suscetibilidade dessa área para a ocorrência de altas taxas de incidência de dengue.

Ao contrário dessas áreas, a área do PSR 01 Vargem Bonita destacou-se como um *cluster* de valores baixos. No ano de 2013, ano epidêmico, essa área não apresentou nenhum caso de dengue. Ela não possui esgoto a céu aberto no entorno dos domicílios, nem lixo acumulado no entorno dos mesmos. No entanto, aproximadamente 30,04% de seus domicílios (segunda maior classe) não possuem abastecimento de água. Número que, apesar de relativamente alto, pode ser considerado baixo em relação às demais áreas rurais que apresentaram alta taxa de incidência de dengue. Além disso, essa área possui uma renda domiciliar relativamente baixa (segunda menor classe), um número de pessoas por domicílio relativamente alto (segunda maior classe), mas uma baixa densidade demográfica.

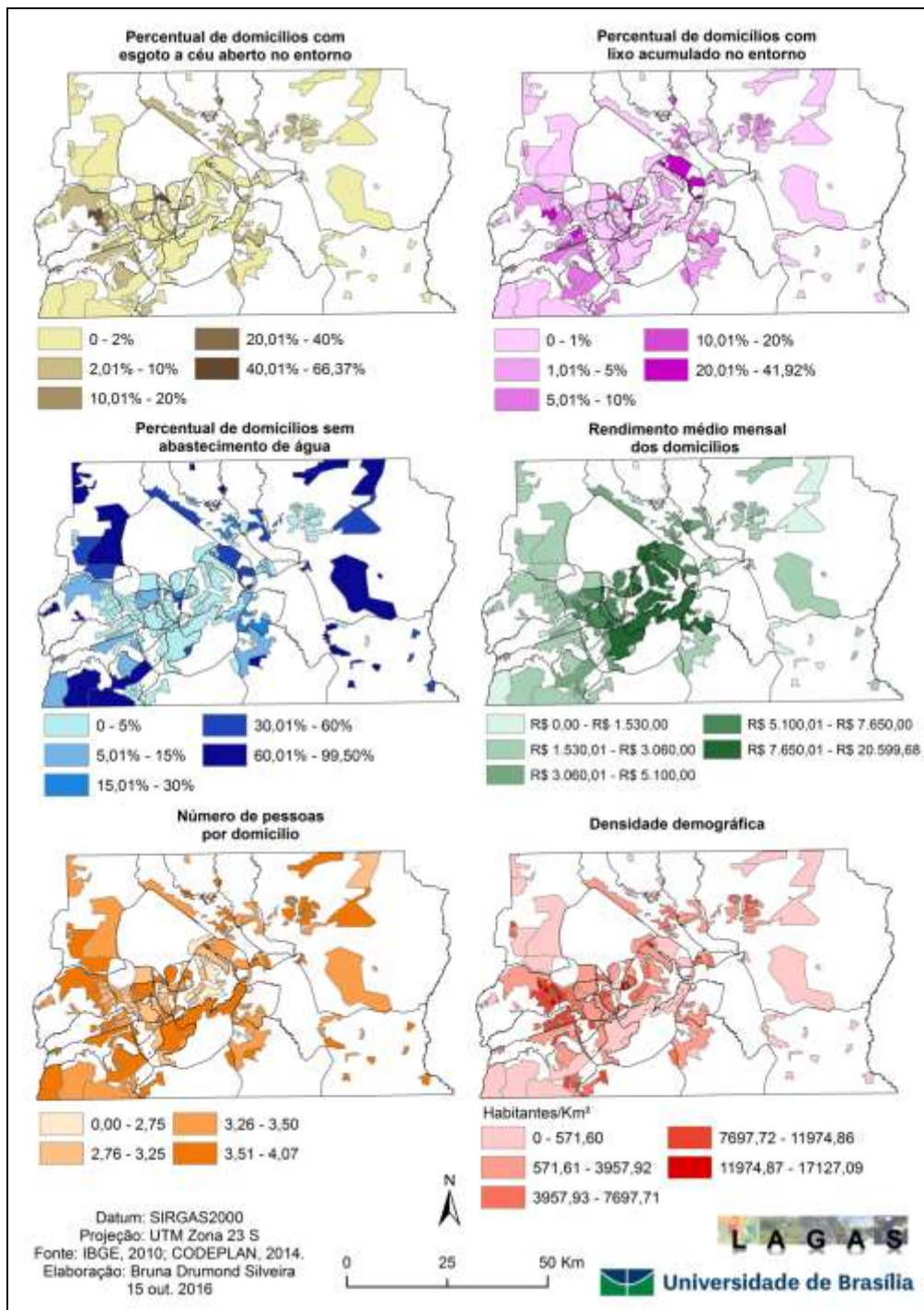


Figura 5. Mapas temáticos dos indicadores socioambientais por área de abrangência dos centros de saúde.

Quanto aos *outliers*, apresenta-se como *Low-High Outlier*, a área do PSR 03 Tabatinga, em Planaltina e a do PSR 08 PAD-DF, na RA Paranoá. Já a área do PSR 01 Cariru apresenta-se como um *High-Low Outlier*. Essas áreas possuem indicadores muito semelhantes. No entanto, o *High-Low Outlier* (PSR 01 Cariru) apresenta o menor percentual de domicílios sem abastecimento de água, enquanto os *Low-High Outliers* apresentam os maiores percentuais, paradoxalmente. Além disso, a área do PSR 01 Cariru, possui um número relativamente menor (segunda maior classe) de pessoas por domicílio que o PSR 08 PAD-DF (maior classe).

O que vai diferenciar essas áreas e explicar o fato de o PSR 01 ter uma taxa de 3.478,26 casos para cada 100 mil habitantes é o número da população, que nessa é de apenas 345 habitantes. A área do PSR 03 Tabatinga apresenta uma população de 1.211 e a do PSR 08 PAD-DF de 1.811. A primeira área apresenta 12 casos de dengue nesse ano, enquanto as outras apresentam 1 e 2 casos, respectivamente. Assim, quando se olha para os números de casos não é possível



perceber uma grande diferença. Porém, ao se relativizar esse número pela população, percebe-se uma grande discrepância. Além disso, cabe destacar que 2013 foi um ano epidêmico e outras áreas tiveram um número de casos notavelmente maior que essas áreas.

No ano de 2014, as áreas que se destacaram como *cluster* de valores altos foram três áreas de abrangência da RA Fercal: PSR 01 Catingueiro, com uma taxa de incidência de 7.088,99; PSR 02 Córrego do Ouro, com 3.405,57; e PSR 03 Queima Lençol, com 29.906,54 casos para cada 100 mil habitantes.

A área do PSR 03 Queima Lençol possui as piores condições entre as três: 11,06% dos seus domicílios possuem esgoto a céu aberto e lixo acumulado no entorno. Além disso, 79,40% de seus domicílios não dispõem de abastecimento de água. As três áreas possuem baixa renda associada a um alto número de pessoas por domicílio, porém baixa densidade demográfica. Esses fatores fazem com que essas áreas possuam suscetibilidade para a dengue.

De maneira geral, os indicadores mais relacionados à dengue nas áreas urbanas foram o baixo rendimento médio mensal dos domicílios associado a um alto número de pessoas por domicílio. A associação espacial entre taxas de incidência de dengue e número de pessoas por domicílio também foi encontrada por Teurlai et al. (2015), que investigaram os fatores socioeconômicos e climáticos relacionados à heterogeneidade espacial da dengue em Nova Caledônia. Segundo esses autores, provavelmente os casos de dengue formam *clusters* dentro de um mesmo domicílio devido ao curto alcance de voo do mosquito.

Apesar de a dengue ser uma doença majoritariamente urbana, foram encontradas altas taxas de dengue em áreas de abrangência de centros de saúde caracterizadas como rurais. No entanto, cabe-se destacar que essas áreas possuem baixo número de população, o que leva a altas taxas de incidência com poucos casos de dengue.

Nessas áreas, o indicador que mais esteve relacionado à dengue, além do alto número de pessoas por domicílio, foi também um alto percentual de domicílios sem abastecimento de água. A falta de acesso à rede geral de água é um fator que possui forte relação com a dengue, pois essa restrição implica no armazenamento de água pelas pessoas, propiciando potenciais criadouros para seu vetor. Pedro et al. (2009) identificou a limitação do acesso ao serviço de abastecimento de água e as práticas de estocagem de água como fatores que estariam condicionando a transmissão da dengue em localidades do município de Niterói.

Outro fato a se considerar sobre as altas taxas de incidência em áreas rurais é a sua proximidade com as áreas urbanas, podendo ser consideradas áreas periurbanas e, portanto, as tornam suscetíveis a ocorrência de dengue, como afirma a WHO (2016). Além disso, as pessoas residentes nas áreas rurais podem ter sido infectadas nas áreas urbanas, dado ao significativo movimento pendular diário em Brasília.

Considerações Finais

Os achados desse trabalho revelam que a dengue, no DF, está associada a uma população de menor renda e privada de infraestrutura urbana, em especial relacionada ao abastecimento de água. Assim, pode-se afirmar que as desigualdades socioespaciais contribuem para uma distribuição também desigual da dengue, que é uma doença com forte relação com o ambiente e com as condições de vida das populações.

Esse trabalho pode vir a contribuir para a formulação de políticas públicas de controle e prevenção da dengue e de outras doenças com dinâmicas semelhantes, como a Zika e a Chikungunya, também transmitidas pelo *Aedes aegypti*. Nesse caso, a compreensão da dinâmica da dengue pode ser de grande relevância, pois há poucos dados sobre as outras duas doenças, de ocorrência mais recente no território brasileiro. Nesse sentido, essa pesquisa também avançou ao propor uma nova escala de análise ao delimitar as áreas de abrangência dos centros de saúde. Além disso, esse trabalho pode contribuir para futuras pesquisas sobre a dengue no DF.

As limitações desse trabalho referem aos dados da dengue, pois foram incluídos nas análises os confirmados laboratorialmente e aqueles que tiveram o diagnóstico por sintomas. Entre esses últimos, podem ter sido incluídos falsos positivos para a dengue, visto que é uma virose com sintomas muito semelhantes a outras doenças. Da mesma maneira, deve-se atentar a possibilidade de uma subnotificação, especialmente em áreas de população de renda maior, que tem acesso aos serviços particulares de saúde.

Uma segunda limitação refere-se ao fato de que os casos de dengue foram agregados nas áreas de abrangência dos centros de saúde, levando em consideração o endereço de residência da pessoa infectada. Entretanto, deve-se ter em vista que no Distrito Federal há um intenso movimento pendular entre as RAs e o Plano Piloto de Brasília, onde há uma concentração de serviços. Assim, a



infecção pelo vírus da dengue pode ter ocorrido em outro lugar, que não necessariamente o da residência.

Uma terceira limitação refere-se ao fato de que não foram levados em consideração os sorotipos da dengue, que podem influenciar em uma possível imunidade da população. Isso ocorreu devido à ausência dessa informação no banco de dados da dengue.

Uma última limitação refere-se ao fato de que foram utilizados apenas dados secundários e não foi realizada uma pesquisa de campo. Os dados secundários informam, por exemplo, a presença ou ausência de infraestrutura de abastecimento de água. No entanto, não há informação sobre possíveis interrupções desse serviço. Essa informação, assim como a identificação de outros fatores explicativos, para a dengue poderia ter sido obtida em investigação de campo. No entanto, a própria escala de análise limitou a realização do trabalho de campo.

Assim, essa limitação também se caracteriza como a principal sugestão para desdobramentos futuros dessa pesquisa. Além disso, sugere-se a investigação de um número maior de variáveis para a construção de indicadores socioambientais da dengue.

Agradecimentos

Este trabalho integra os projetos “Clima urbano e dengue nas cidades brasileiras: riscos e cenários em face das mudanças climáticas globais” (CNPq) e “Gestão, Indicador e Território em Ambiente no Brasil JEAÍ GITES – Brasil” (IRD-UnB). Agradecemos à SES-DF; ao CNPq; ao Laboratório de Geografia, Ambiente e Saúde (LAGAS) do Departamento de Geografia da Universidade de Brasília (UnB); ao LMI-OSE (Laboratório Misto Internacional de Mudanças Ambientais) financiados pelo IRD (Institut de Recherche et Développement); e ao NMT/UnB pelo apoio à pesquisa. Agradecemos também à Patrícia Alves pelo auxílio no mapeamento das áreas de abrangência.

Referências Bibliográficas

CÂMARA, Gilberto et al. Análise Espacial de Áreas. In: DRUCK, Suzana et al. (Ed.). **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: Embrapa, 2004b. Cap. 5. p. 1-44. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>>. Acesso em: 30 ago. 2016.

CATÃO, Rafael de Castro. et al. Análise Da Distribuição Do Dengue No Distrito Federal. **Espaço e Geografia**, v. 12, p. 81–103, 2009. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/espacoegeografia/index.php?journal=espacoegeografia&page=article&op=view&path%5B%5D=97>>. Acesso em: 14 dez. 2015.

CODEPLAN. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios**. Brasília: Codeplan, 2014.

CORDEIRO, Ricardo et al. Spatial distribution of the risk of dengue fever in southeast Brazil, 2006-2007. **Bmc Public Health**, [s.l.], v. 11, n. 1, p.1-10, 20 maio 2011. Disponível em: <<http://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-11-355>>. Acesso em: 12 set. 2016

CZERESNIA, Dina; RIBEIRO, Adriana Maria. O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p.595-605, set. 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x2000000300002>>. Acesso em: 1 jul. 2016.

DONALÍSIO, Maria Rita. **O Dengue no espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1999. 195 p.

FERREIRA, Ignez Costa Barbosa. O processo de urbanização e a produção do espaço metropolitano de Brasília. In: PAVIANI, Aldo. **Brasília, Ideologia e Realidade: Espaço Urbano em Questão**. 2. ed. Brasília: Unb, 2010. p. 61-81.

HARVEY, David. **A justiça social e a cidade**. São Paulo: Hucitec, 1980.

IBGE. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm>. Acesso em: 10 dez. 2015.

_____. **@cidades**. 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/comparamun/compara.php?lang=&lista=capitais&coduf=undefined&idtema=1&codv=V01>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

INMET. **Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>. Acesso em: 3 out. 2016.



JOHANSEN, Igor Cavallini; CARMO, Roberto Luiz do; ALVES, Luciana Correia. Desigualdade social intraurbana: implicações sobre a epidemia de dengue em Campinas, SP, em 2014. **Cadernos Metrópole**, São Paulo, v. 18, n. 36, p.421-440, dez. 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cm/v18n36/2236-9996-cm-18-36-0421.pdf>>. Acesso em: 6 set. 2016.

LENTZ, Jennifer. **Spatial Autocorrelation Statistics**. 2009. Disponível em: <<http://jenniferalentz.info/Teaching/StudyGuides/SpatialAutocorrelation.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2016.

MONDINI, Adriano; CHIARAVALLOTI-NETO, Francisco. Spatial correlation of incidence of dengue with socioeconomic, demographic and environmental variables in a Brazilian city. **Science Of The Total Environment**, v. 393, n. 2-3, p.241-248, fev. 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969708000144>>. Acesso em: 8 ago. 2016.

MORAES, Antonio Carlos Robert; COSTA, Wanderley Messias da. **Geografia Crítica: A Valorização do Espaço**. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

OPAS. **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações**. 2. ed. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/indicadores.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2015.

PEDRO, Alexandre San et al. Condições particulares de produção e reprodução da dengue em nível local: estudo de Itaipu, Região Oceânica de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 9, p.1937-1946, set. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v25n9/08.pdf>>. Acesso em: 8 dez. 2015.

PEITER, Paulo César et al. Espaço Geográfico e Epidemiologia. In: BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. (Org.). **Abordagens espaciais na Saúde Pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. p. 11-43.

SANTOS, Milton. **Espaço e Método**. São Paulo: Nobel, 1985.

TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia do dengue. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, vol.17, suplemento I, p.99-102, 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2001000700018>>. Acesso em: 17 mar. 2016.

TEURLAI, M. et al. Socio-economic and Climate Factors Associated with Dengue Fever Spatial Heterogeneity: A Worked Example in New Caledonia. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 12, p. 1–31, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0004211>>. Acesso em: 29 jan. 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Dengue and Severe Dengue**. 2016. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>>. Acesso em: 29 mar. 2016.