

Padrão espacial da distribuição da incidência de dengue e sua relação com a variável renda na Cidade de Manaus, Estado do Amazonas, Brasil

Spatial pattern of the distribution of dengue incidence and its relation to variable income in the City of Manaus, Amazonas State, Brazil

Distribución espacial de la incidencia de dengue y su relación con la variable renta en la Ciudad de Manaus, Estado de Amazonas, Brasil

Mirelia Rodrigues de Araújo

Programa de Pós-Graduação MultilInstitucional Mestrado em Saúde,
Sociedade e Endemias da Amazônia, Universidade Federal do
Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil
Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil
Instituto de Pesquisa Leônidas e Maria Deane, Fiocruz-Amazônia,
Manaus, Amazonas, Brasil

Sylvain Jean Marie Desmoulière

Instituto de Pesquisa Leônidas e Maria Deane, Fiocruz-Amazônia,
Manaus, Amazonas, Brasil

Antônio Levino

Instituto de Pesquisa Leônidas e Maria Deane, Fiocruz-Amazônia,
Manaus, Amazonas, Brasil

RESUMO

A infecção ocasionada pelo vírus Dengue constitui um dos principais problemas de saúde pública no mundo, inclusive no Brasil, que está geograficamente localizado em área tropical reconhecida como zona prevalente para incidência da doença. Além da localização da região, existem outros fatores determinantes e condicionantes para infecção, como por exemplo, aspectos socioeconômicos e variações do microclima local. Este estudo teve por objetivo descrever a distribuição das taxas de incidência de dengue e da variável socioeconômica (rendimento *per capita*), contemplando os bairros da área urbana da Cidade de Manaus, Estado do Amazonas, durante o período de 2000 a 2010. Foi utilizado o software Quantum GIS na produção de mapas temáticos para descrição da distribuição das variáveis no processo investigado e o Terraview, versão 4.2.1, para o cálculo do estimador Bayesiano empírico local. Ao comparar os mapas de incidência com os de rendimento, não foi possível verificar relação proporcional; bairros com médias acima de três salários e mesmo superior ou igual a cinco registraram variadas taxas de incidência, tanto quanto nos bairros de rendas menores; o mesmo resultado foi encontrado ao comparar as taxas geradas pelo estimador Bayesiano empírico local. Concluiu-se que a distribuição da incidência de dengue no espaço urbano de Manaus ocorreu de forma heterogênea e sem influência do rendimento *per capita*; e que as taxas resultantes do estimador mostraram-se mais confiáveis no que tange fatores influentes como flutuação aleatória dos dados.

Palavras-chave: Dengue; Incidência; Fatores Socioeconômico.

INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença febril aguda caracterizada por dores musculares e articulares intensas, distribuída em áreas tropicais e subtropicais, onde as condições do ambiente favorecem o desenvolvimento do vetor¹. A apresentação clínica varia tanto de sintomatologia inaparente a quadros mais graves (hemorragia e choque) e ainda com possibilidade de evolução para óbito². O vírus causador possui quatro sorotipos

circulantes principalmente na região do Sudeste Asiático, Pacífico Ocidental, América Latina e Caribe^{3,4}.

A proliferação do vetor ocorre por meio do acúmulo de água em recipientes das mais variadas naturezas e, relativo ao seu criadouro, há conhecida preferência pelos artificiais presentes em áreas domiciliares e peridomiciliares⁵. O vetor é visto como forte dependente dos recipientes manufaturados pelo homem, em que se observou predominância na transmissão da doença no espaço urbano, como reflexo do crescimento das cidades que tem influenciado a aglomeração populacional e, conseqüentemente, a concentração de indivíduos suscetíveis e infectados em áreas restritas, favorecendo aspectos influentes na propagação do vetor, tais como, ocupação diferenciada dos espaços, precariedade da limpeza pública, acúmulo de resíduos sólidos urbanos, sistemas de drenagem insuficientes e deslocamentos frequentes da população^{6,7,8,9}.

Correspondência / Correspondence / Correspondencia:

Mirelia Rodrigues de Araújo
Instituto de Pesquisa Leônidas e Maria Deane, Fiocruz-Amazônia
Rua Terezina, 476. Bairro: Adrianópolis
CEP: 69057-070 Manaus-Amazonas-Brasil
Tel.: +55 (92) 3621-2323
E-mail: nurseam.am@gmail.com

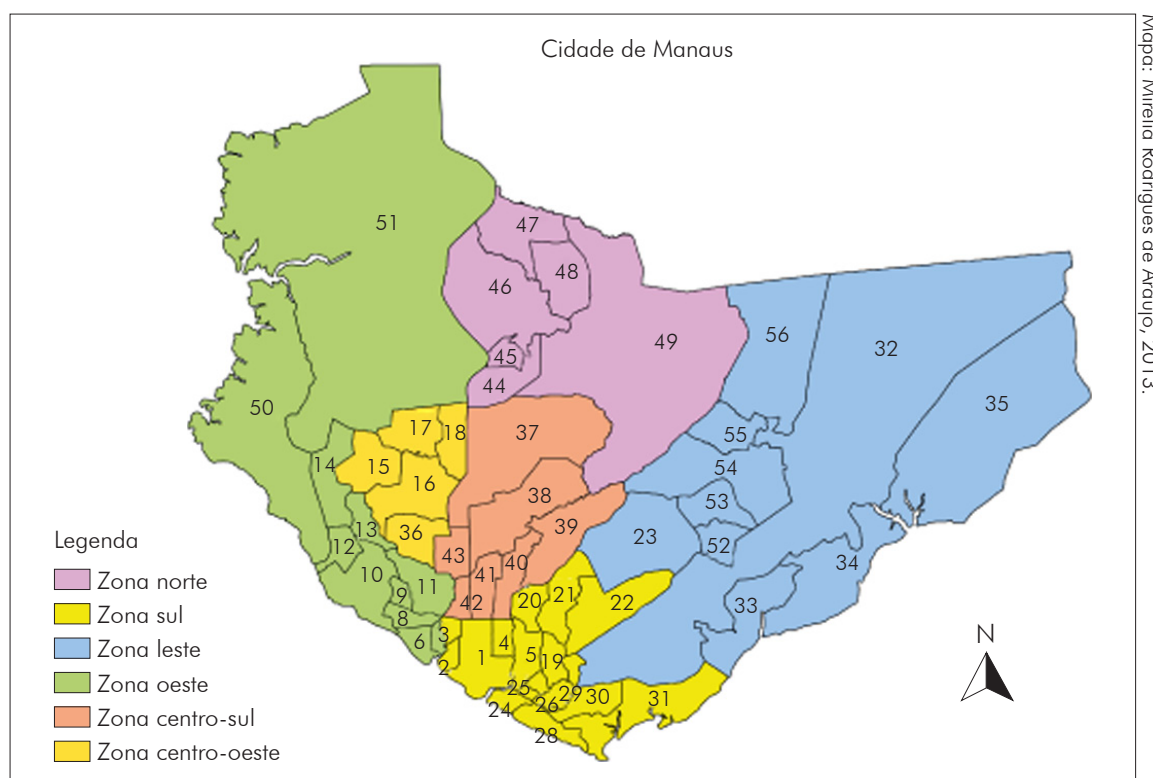
Alguns autores afirmam que a situação de saúde dos indivíduos em coletividade é uma consequência do seu próprio comportamento em associação com o espaço ocupado. O espaço em si, dentro de uma cidade ou região, é formado por meio da interação entre situações histórico-sociais e ambientais, vistas como promotoras de condições singulares no processo saúde-doença¹⁰. No entanto, frequentemente os estudos relacionados à associação entre dengue e variáveis socioeconômicas e ambientais encontram resultados discordantes¹¹.

Em São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, no ano de 1998, o comportamento da incidência da doença foi inversamente proporcional ao das variáveis socioeconômicas⁶; assim como em Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, identificaram-se altas taxas de incidência da dengue em áreas carentes¹² que, no caso de Niterói, Estado do Rio de Janeiro, tal fato ocorreu em localidades com maior presença de favelas, por se tratar de áreas com piores condições de saneamento e maior incremento populacional⁸. Outros estudos identificaram um resultado contrário, com maiores taxas de incidência de dengue associadas a melhores condições socioeconômicas, em Fortaleza, Estado do Ceará¹³; Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro¹⁴; Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul¹⁵; São José do Rio Preto, São Paulo¹⁶; e São Luís, Estado do Maranhão⁴.

Na Região Norte, diversos estudos têm sido desenvolvidos em busca de um padrão na incidência de dengue^{17,18,19,20}. Considerando os aspectos urbanos envolvidos na transmissão da dengue bem como sua reconhecida heterogeneidade, este estudo objetivou comparar os bairros da Cidade de Manaus, Estado do Amazonas, com maiores e menores incidências de dengue à variável socioeconômica - rendimento per capita.

MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo exploratório-descritivo com delineamento ecológico de dados agregados e abordagem quantitativa, contemplando o período de 2000 a 2010, na área urbana da Cidade de Manaus. Situada no extremo Norte do País, a capital do Estado do Amazonas localiza-se na mesorregião do centro amazonense, na margem esquerda do rio Negro. Possui uma extensão territorial²¹ de 11.401.092 km², com clima tropical úmido, aumento de chuvas no verão, umidade relativa elevada durante todo o ano atingindo temperatura média anual de 26,5° C e população de 1.882.423 habitantes. A cidade é composta por 63 bairros distribuídos em seis zonas geográficas (norte, sul, leste, oeste, centro-sul e centro-oeste). Até o ano de 2009, a cidade era dividida em 56 bairros distribuídos igualmente por seis zonas (Figura 1)²².



Mapa: Mirella Rodrigues de Araújo, 2013.

1: Centro; 2: Nossa Senhora Aparecida; 3: Presidente Vargas; 4: Praça 14 de Janeiro; 5: Cachoeirinha; 6: São Raimundo; 7: Glória; 8: Santo Antônio; 9: Vila da Prata; 10: Compensa; 11: São Jorge; 12: Santo Agostinho; 13: Nova Esperança; 14: Lúrio do Vale; 15: Planalto; 16: Alvorada; 17: Redenção; 18: Bairro da Paz; 19: Raiz; 20: São Francisco; 21: Petrópolis; 22: Japiim; 23: Coroado; 24: Educandos; 25: Santa Luzia; 26: Morro da Liberdade; 27: Betânia; 28: Colônia Oliveira Machado; 29: São Lázaro; 30: Crespo; 31: Vila Buriti; 32: Distrito Industrial; 33: Mauzinho; 34: Colônia Antônio Aleixo; 35: Puraquequara; 36: Dom Pedro I; 37: Flores; 38: Parque 10 de Novembro; 39: Aleixo; 40: Adrianópolis; 41: Nossa S. das Graças; 42: São Geraldo; 43: Chapada; 44: Colônia S. Antônio; 45: Novo Israel; 46: Colônia Terra Nova; 47: Santa Etelvina; 48: Monte das Oliveiras; 49: Ponta Negra; 50: Tarumã; 51: Armando Mendes; 52: Zumbi dos Palmares; 53: São José Operário; 54: Tancredo Neves; 55: Jorge Teixeira.

Figura 1 – Identificação das zonas e bairros da Cidade de Manaus

A análise descritiva envolveu o comportamento de duas classes de variáveis: 1) Variável epidemiológica correspondente à incidência de dengue, considerando os casos residentes na zona urbana de Manaus e registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA); 2) Variável socioeconômica, relativa à renda *per capita*, calculada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) com base nos censos de 2000 e 2010, além de estimativas populacionais.

Foram incluídos exclusivamente os casos de dengue confirmados e ocorridos na área urbana de Manaus, considerando a cidade e bairros de residência como fonte de provável de infecção, ordenados em valores anuais, referentes aos anos de 2000 a 2010. As taxas de incidência de dengue foram calculadas por 100 mil habitantes com base em estimativas populacionais do IBGE. A análise dos dados foi realizada segundo a distribuição espacial.

Devido ao efeito de instabilidade gerado pelas taxas, quando estas são utilizadas para expressar a magnitude de determinado evento em populações

pequenas com eventos raros, foi adotada como estratégia complementar a suavização das taxas de incidência, utilizando o método Bayesiano empírico local, pressupondo que cada bairro tenha uma taxa desconhecida e desta maneira o seu valor é estimado por meio da taxa de seus vizinhos limítrofes. O programa de análise espacial utilizado foi o TerraView versão 4.2.1.

RESULTADOS

TAXAS DE INCIDÊNCIA

No ano de 2000 (Figura 2), as maiores incidências concentraram-se na zona centro-oeste da Cidade (Planalto e Dom Pedro), enquanto as menores ocorreram nas zonas leste e norte, esta, com exceção do bairro Cidade Nova. No triênio seguinte, as incidências acima de 200 evoluíram de maneira crescente, primeiramente, concentradas em alguns bairros da zona centro-sul (Flores, Parque Dez e Aleixo) e um bairro da zona sul (Centro), em seguida para a zona oeste (bairro Ponta Negra. No ano de 2002, houve expansão para mais um bairro da zona oeste (Tarumã), agregando ainda, um bairro da zona leste (Puraquequara).

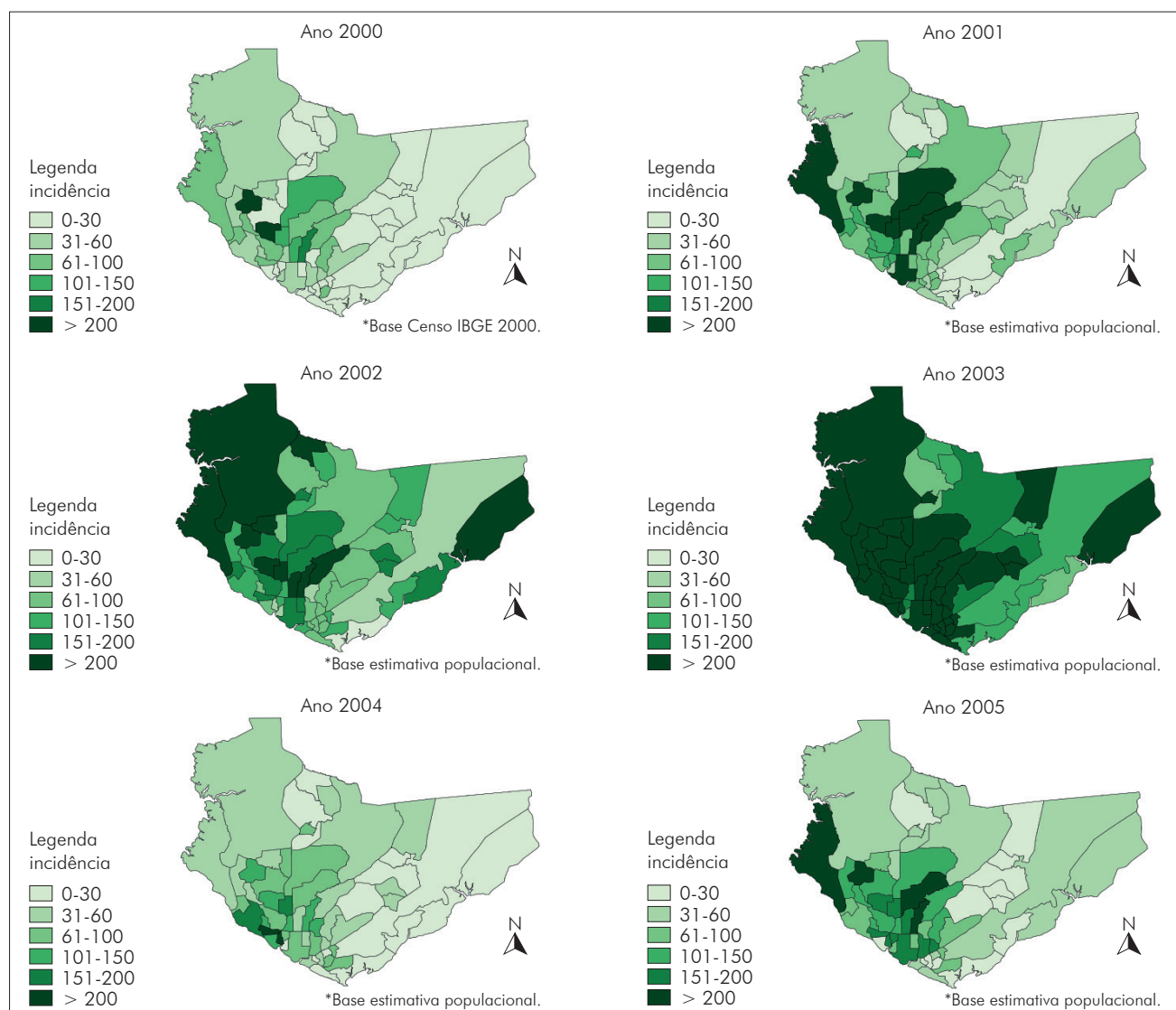
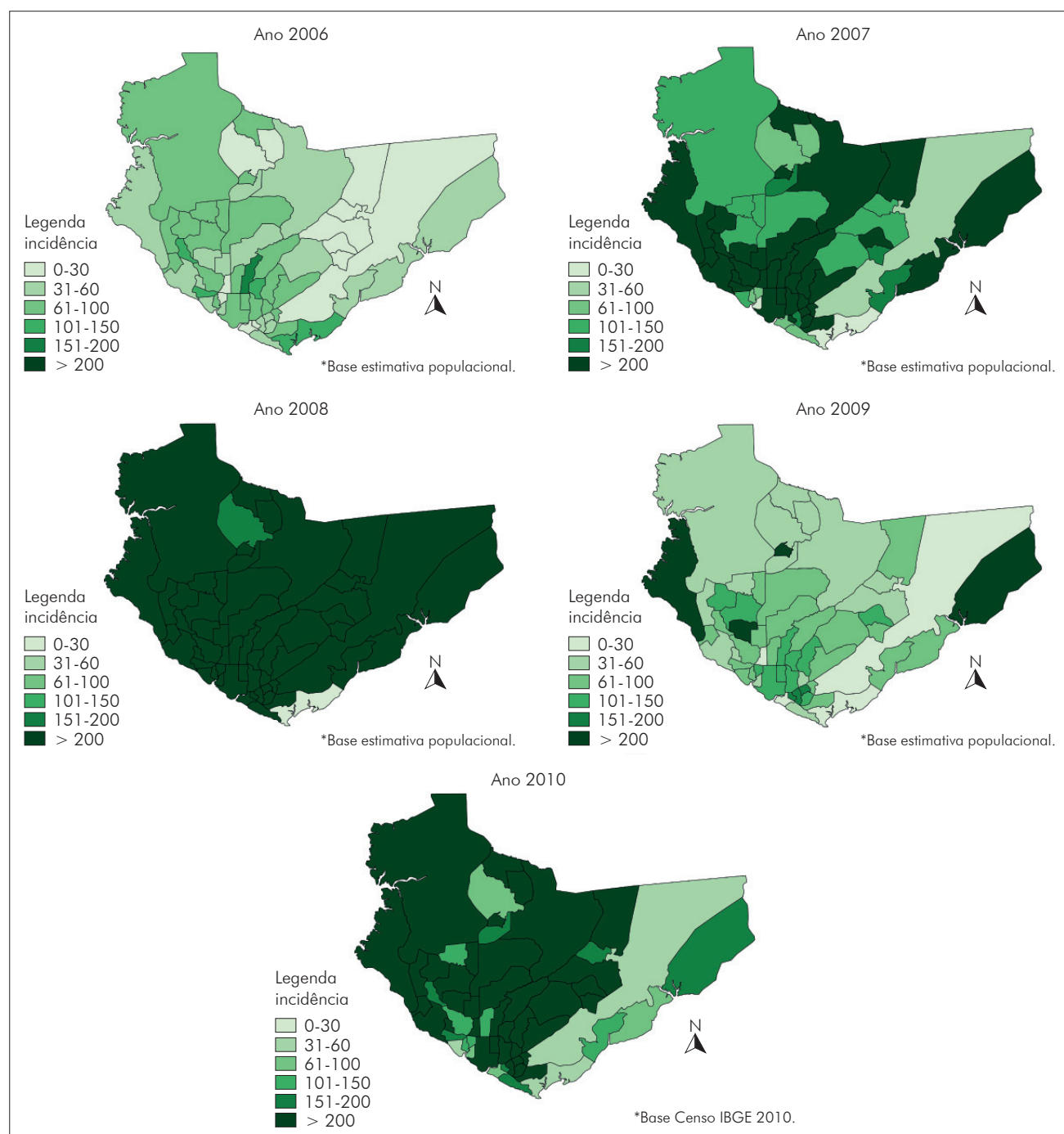


Figura 2 – Distribuição da dengue por bairros de Manaus, segundo as taxas de incidência por 100 mil habitantes, no período de 2000 a 2005

Em 2003, incidências superiores a 200 já ocupavam integralmente as zonas oeste, centro-oeste, sul, centro-sul e parte da leste. Em 2004, as incidências mais altas sofreram redução, votando a elevar-se no ano seguinte, em direção às zonas sul, centro-sul, oeste, centro-oeste. Novamente os bairros Ponta Negra, Planalto, Parque Dez e Adrianópolis registraram alta incidência.

Conforme representado na figura 3, em 2006 as incidências mantiveram-se reduzidas em todos os bairros da cidade. No entanto, em 2007, tornaram a elevar-se na seguinte direção: zona este, centro-sul, norte e parte da leste. Mais uma vez o bairro Ponta Negra da zona oeste destacou-se. Em 2008, a cidade inteira manteve incidência acima de 200, exceto a Vila Buriti (zona sul) e Colônia Terra Nova (zona norte).



Mapa: Mirella Rodrigues de Araújo, 2013.

Figura 3 – Distribuição da dengue por bairros de Manaus, segundo as taxas de incidência por 100 mil habitantes, no período de 2006 a 2010

ESTIMADOR BAYESIANO EMPÍRICO LOCAL

Nos primeiros dois anos da série em estudo (Figura 4), as taxas de incidência de dengue foram mais altas nos seguintes bairros: Ponta Negra, Cachoeirinha, Raiz, São Francisco, Distrito Industrial, Coroadó, Armando Mendes, Nova Esperança, Lírio do Vale, Zumbi.

Em 2002, a proporção de bairros envolvidos aumentou, mantendo excluídos poucos bairros de cada zona, por exemplo: norte (Cidade Nova, Monte das Oliveiras), sul (Colônia Oliveira Machado, Japiim, Aleixo), leste (Puraquequara, São José, Tancredo Neves), oeste (Compensa, Vila da Prata, Santo Antônio).

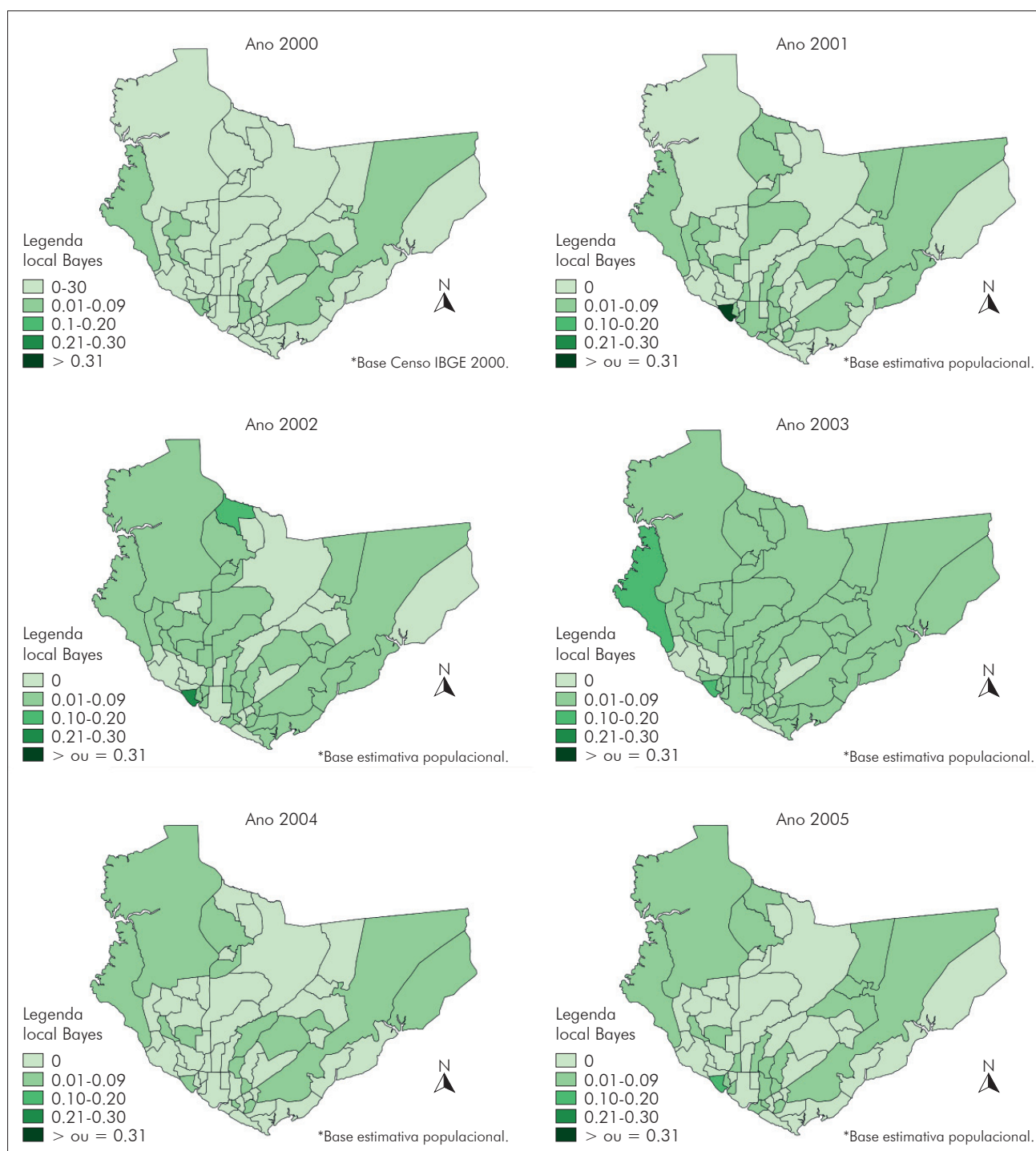


Figura 4 – Distribuição das taxas de incidência de dengue por bairros de Manaus, de 2000 a 2005, geradas pelo estimador Bayesiano empírico local

No ano seguinte (2003), a segunda incidência mais alta atingiu a Cidade como um todo. Dois bairros localizados na zona oeste (São Raimundo e Tarumã) apresentaram taxa mais elevada; enquanto, outros mantiveram taxa igual a zero desde o ano 2000 (Compensa, São Jorge, Colônia Oliveira Machado, Japiim). Em 2004 e 2005, envolveram-se apenas as zonas leste e oeste.

Em 2006, a dinâmica foi semelhante aos dois anos anteriores, incluindo dois bairros da zona leste e norte (Puraquequara, Monte das Oliveiras), e o restante dos bairros da cidade mantiveram-se com taxas iguais

a zero. No ano seguinte, o total de bairros com taxa igual a zero reduziram-se e as taxas superiores a este valor foram distribuídas para o restante dos bairros, no entanto, dois bairros apresentaram maiores taxas: São Raimundo e Santa Etelvina (Figura 5).

Em 2008, exceto cinco bairros, Monte das Oliveiras, Colônia Oliveira Machado, Betânia, Vila da Prata e São Jorge apresentaram taxas iguais a zero, o restante dos bairros teve incidências que variaram em três escalas, onde o São Raimundo foi o único que surgiu com o maior índice, seguido dos bairros Santa Etelvina e Ponta Negra.

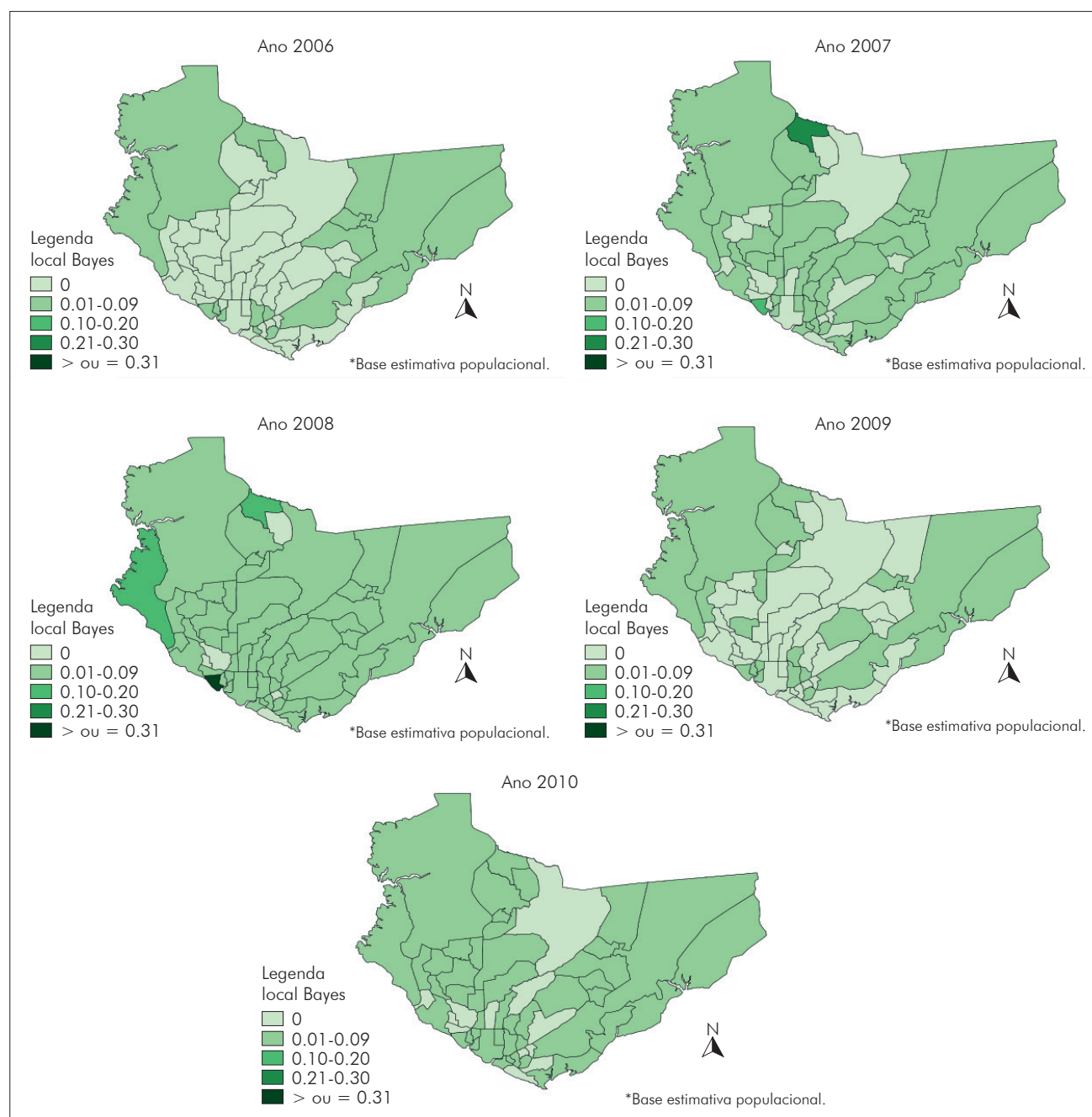


Figura 5 – Distribuição das taxas de incidência de dengue por bairros de Manaus, no período de 2006 a 2010, geradas pelo estimador Bayesiano empírico local

Nos dois últimos anos da série, a distribuição das taxas foi semelhante ao observado no biênio 2006-2007: aumento do número de bairros com taxas iguais a zero, seguido de redução destes e consequentemente, maior número de bairros com taxas superiores a este valor.

INDICADOR SOCIOECONÔMICO

Em relação à renda *per capita* (Figura 6), calculada mediante o censo de 2000, os bairros de Manaus obtiveram média salarial bem variada; no entanto, os rendimentos mais elevados concentraram-se nas zonas centro-sul e centro-oeste da cidade. Já o rendimento mais baixo de até meio salário, concentrou-se em zonas variadas: leste (Zumbi, Armando Mendes, Tancredo Neves, Jorge Teixeira, Colônia Antônio Aleixo,

Mauzinho, Puraquequara), sul (Colônia Oliveira Machado) e norte (Colônia Terra Nova, Santa Etelvina, Monte das Oliveiras, Novo Israel).

No que se refere ao censo de 2010, houve uma mudança interessante no quadro dos bairros com rendimento médio de até meio salário que se reduziram a apenas dois (Colônia Antônio Aleixo e Puraquequara), quando no censo de 2000 totalizavam 12, e ainda, mantiveram-se na zona leste da Cidade. Dois bairros tiveram seu rendimento *per capita* elevado para ≥ 5 salários: Aleixo e Ponta Negra, pertencentes à zona centro-sul e oeste da cidade. Os bairros com renda de até meio salário conforme censo de 2000, no ano de 2010, passaram a agrupar média > do que meio a 1 salário, exceto Colônia Antônio Aleixo e Puraquequara (Figura 6).

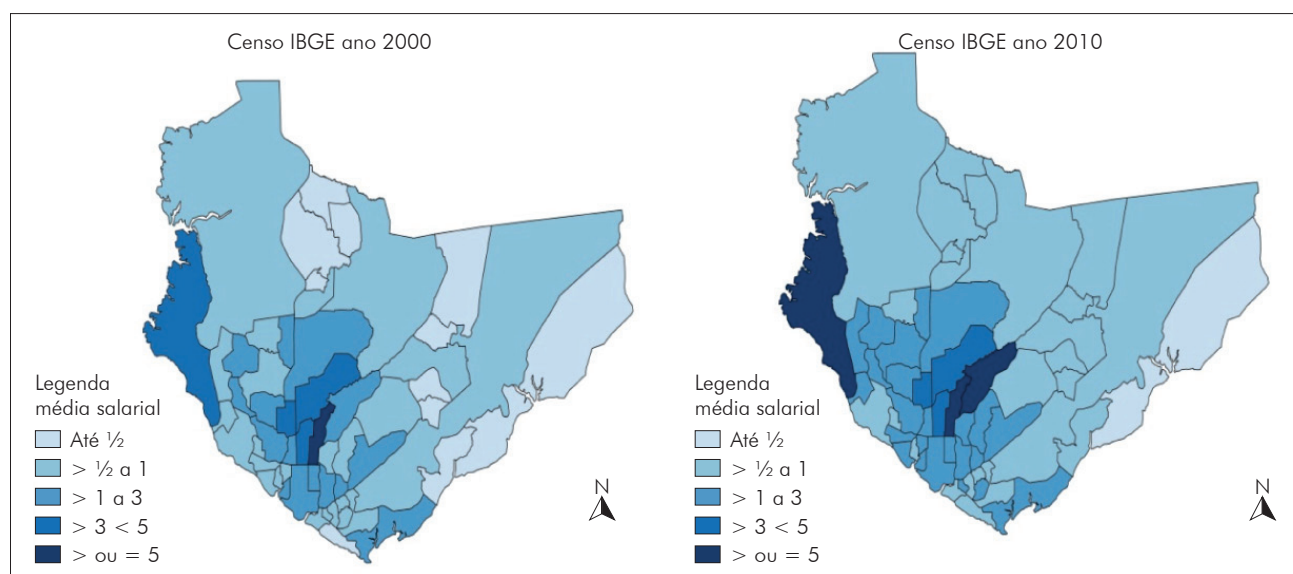


Figura 6 – Média de rendimento per capita dos bairros de Manaus dos anos 2000 e 2010

DISCUSSÃO

Em relação aos mapas temáticos de incidência e rendimento *per capita*, o resultado foi indiferente nos bairros com maiores e/ou menores médias salariais. Bairros com médias acima de três salários e mesmo superior ou igual a cinco, registraram variadas taxas de incidência de dengue, tanto quanto nos bairros de rendas menores, demonstrando a inexistência de uma relação proporcional com a variável rendimento *per capita*, apontando para heterogeneidade na transmissão da doença em Manaus. Ao aplicar o estimador Bayesiano empírico local, obtivemos taxas de incidência de dengue alisadas, em que os bairros representaram seus valores baseados em seus vizinhos, seguindo o raciocínio de que bairros próximos tendem a um comportamento semelhante e os mais distantes, diferente. O padrão encontrado foi de taxas mais elevadas nos bairros pertencentes às zonas leste e oeste.

Esse resultado corresponde ao de outros estudos que também concluíram ausência de relação entre incidência de dengue e rendimento^{16,23,24}. No entanto, alguns autores encontraram relação proporcional entre maiores incidências e melhor poder aquisitivo^{21,25,26,13}, enquanto outros concluíram que áreas de maior risco/incidência foram as de baixo rendimento^{8,12,27,28,29}.

Esta discordância entre os estudos de dengue envolvendo aspectos socioeconômicos e ambientais, deve-se principalmente ao caráter heterogêneo que envolve a transmissão^{6,11,14,30,31,32}. Mas, também pode estar relacionada ao nível de agregação dos dados, utilizada para identificar a associação espacial entre transmissão de dengue e os fatores socioeconômicos e ambientais. Diversos estudos descrevem como pouco conclusivo a utilização do bairro como análise, devido a sua heterogeneidade interna^{14,33}.

Isto foi observado claramente neste estudo, pois houve setores com rendimento bem menor dentro do mesmo bairro, e no cálculo das médias unificaram-se em um só resultado, excluindo a informação de que não se tratava do bairro inteiro com aquele determinado valor. Portanto, na análise da realidade de cada município deve ser considerada a variedade de situações que resulta de processos político-sociais que podem modular o processo saúde-doença em cada localidade^{8,34,35,36}.

Outro fator a se levar em conta é a fonte de dados de base secundária, vista como aspecto limitante em virtude de serem registros que referem apenas aos casos que buscaram assistência médica, o que pode provocar distorções na análise quando não se considera a diferença entre o número de casos ocorridos e os notificados²³.

Ao observar os mapas de incidência, torna-se claro que a população dos bairros revelou um fator de importância em que foram capazes de delinear um cenário diferenciado em relação à distribuição dos casos, onde destacou-se bairros totalmente distintos, como Ponta Negra (zona oeste) e Puraquequara (zona leste), ambos com incidência acima de 200 no decorrer dos anos do estudo.

Este estudo considerou a escolha do estimador Bayesiano empírico local como ferramenta de correção de possível flutuação aleatória que os dados de incidência possam ser alvo, além do que, estabelece autocorrelação espacial. A inclusão de outros dados sociodemográficos como variável adicional influente é apontada por diversos autores^{27,37,38,39}, pois existem bairros com maior extensão territorial, porém, com população local reduzida, o que provoca elevação da taxa de incidência; em Manaus, um exemplo disto seria o bairro Tarumã, localidade de ocupação recente que até poucos anos era considerada zona rural de Manaus, mas que hoje já possui variados loteamentos e condomínios residenciais.

CONCLUSÃO

Ao resgatar o objetivo proposto, comparar a incidência de dengue nos bairros da Cidade de Manaus com a variável socioeconômica rendimento *per capita*, conclui-se que a distribuição espaço-temporal da dengue em Manaus ocorreu de forma heterogênea e que não foi possível associar a renda às taxas de incidência da doença. Além do que, a dinâmica não demonstrou sofrer influência da variável rendimento *per capita*. Ressalta-se que a distribuição de renda sob a unidade analisada não possui precisão suficiente para caracterização socioespacial, melhor resolvida sob unidade de análise mais precisa como o setor censitário, entretanto, a ausência da informação sobre incidência na mesma unidade dificultou a comparabilidade do padrão espacial da dengue e da variável renda.

Aponta-se como uma limitação deste estudo, o uso do banco de dados do SINAN, devido à subnotificação de casos da doença ser parcialmente prejudicial à observação integral de sua variação, assim como um considerável número de notificações que deixaram de ser preenchidas no campo relativo ao município fonte de infecção. Além disso, foram verificadas contradições nos dados TABNET e TABSINAN. E também a indisponibilidade dos dados referentes à renda *per capita* dos bairros em períodos além dos censos realizados nos anos de 2000 e

2010, o que tornou os mesmos pontuais e não conclusivos no que se refere à inferência de relações com a variável incidência apresentada em períodos interanuais.

Outro fator limitante foi a mudança feita pelo órgão de combate de endemias do Estado do Amazonas, que modificou a agregação dos casos de dengue de bairros para estratos, que são unidades menores em virtude de existir bairros mais extensos comprometendo o cálculo das médias referentes à doença e seus fatores condicionantes. Como esta mudança aconteceu na série a partir de 2008, não foi possível trabalhar com tal unidade de análise nos anos anteriores. Também não se deve deixar de citar os resultados do censo de 2010, pois intencionava-se utilizar a variável socioeconômica escolaridade que, no entanto, ainda não estava disponível durante o período de desenvolvimento do estudo.

Como proposta de continuidade do estudo, pretende-se utilizar os setores censitários como unidade de análise, para efeito de melhor aproveitamento dos dados, pois foi observado no tratamento dos mesmos, quanto maior o nível agregado menor o detalhamento. E ainda, incluir variáveis socioeconômicas e demográficas adicionais como: grau de escolaridade e moradores por km², por exemplo, sendo esta última, em razão do adensamento populacional, um agravante reconhecido na propagação da doença.



Spatial pattern of the distribution of dengue incidence and its relation to variable income in the City of Manaus, Amazonas State, Brazil

ABSTRACT

The infection caused by *Dengue virus* is one of the main public health problems in the world, including Brazil, which is geographically located in a tropical area recognized as prevalent area of disease incidence. Besides the location of the region, there are many other conditioning and determining factors for this infection, as socioeconomic aspects and microclimate local variations. This study aimed to describe the distribution of incidence rates of dengue and the socioeconomic variable (*per capita* income), comprising urban neighborhoods of the City of Manaus, Amazonas State, from 2000 to 2010. It was used Quantum GIS software in the production of thematic maps in order to describe the distribution of variables investigated in the process and Terraview, version 4.2.1, to calculate the empirical Bayesian estimator. By comparing the maps with the incidence of income, it was not possible to verify proportional relationship; neighborhoods with greater than three minimum wages and even higher or equal to five have reported varied incidence rates as much as in the lowest-income neighborhoods; the same result was found when comparing the fees generated by the empirical Bayesian estimator. It was concluded that the distribution of dengue incidence in the urban area of Manaus occurred heterogeneously and without influence of *per capita* income; and the resulting rates from the estimator are more reliable concerning influential factors such as random fluctuation of data.

Keywords: Dengue; Incidence; Socioeconomic Factors.

Distribución espacial de la incidencia de dengue y su relación con la variable renta en la Ciudad de Manaus, Estado de Amazonas, Brasil

RESUMEN

La infección causada por el virus *del Dengue* se constituye en uno de los principales problemas de salud pública en el mundo, incluido Brasil, que está geográficamente localizado en un área tropical reconocida como zona prevalente para incidencia de la enfermedad. Además de la localización de la región, existen otros factores determinantes y condicionantes para la infección, como por ejemplo, aspectos socioeconómicos y variaciones del microclima local. Este estudio tuvo como objetivo describir la distribución de las tasas de incidencia de dengue y de la variable socioeconómica (rendimiento *per capita*), contemplando los barrios del área urbana de la Ciudad de Manaus, Estado de Amazonas, durante el período de 2000 a 2010. Se utilizó el software Quantum GIS en la producción de mapas temáticos para descripción de la distribución de las variables en el proceso investigado y el Terraview, versión 4.2.1, para el cálculo del estimador Bayesiano empírico local. Al comparar los mapas de incidencia con los de rendimiento, no fue posible verificar relación proporcional; barrios con promedios superiores a tres sueldos y aún superiores o iguales a cinco registraron variadas tasas de incidencia, tanto como en los barrios de menores ingresos; el mismo resultado se encontró al comparar las tasas generadas por el estimador Bayesiano empírico local. Se concluyó que la distribución de la incidencia de dengue en el espacio urbano de Manaus sucedió de forma heterogénea y sin influencia del rendimiento *per capita*; y que las tasas resultantes del estimador se mostraron más confiables en lo que respecta a factores influyentes como fluctuación aleatoria de los datos.

Palabras clave: Dengue; Incidencia; Factores Socioeconómicos.



REFERÊNCIAS

- 1 Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Dengue: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.
- 2 Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretoria Técnica de Gestão. Dengue: diagnóstico e manejo clínico. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.
- 3 Kourí G. El dengue, um problema crescente de salud em las Américas. *Rev Cubana Salud Publica*. 2011;37 Supl 5:616-8.
- 4 Mondini A, Chiaravalloti Neto FC. Variáveis socioeconômicas e a transmissão de dengue. *Rev Saude Publica*. 2007 dez;41(6):923-30.
- 5 Flauzino RF, Santos RS, Oliveira RM. Indicadores socioambientais para vigilância da dengue em nível local. *Saude Soc*. 2011 jan-mar;20(1):225-40.
- 6 Costa AIP, Natal D. Distribuição espacial da dengue e determinantes sócio-econômicos em localidade urbana no sudeste do Brasil. *Rev Saude Publica*. 1998 jun;32(3):232-6.
- 7 Donalísio MR. O Dengue no espaço habitado. São Paulo: Hucitec; 1999.
- 8 Resendes APC. Sensoriamento remoto e modelagem espacial nos estudos dos processos endêmicos-epidêmicos em áreas urbanas: o caso da dengue no município de Niterói - Estado do Rio de Janeiro [tese]. Rio de Janeiro (RJ): Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca; 2010.
- 9 Natal D. Bioecologia do *Aedes aegypti*. *Biológico*. 2002 jul-dez;64(2):205-7.
- 10 Barcellos CC, Sabroza PC, Peiter P, Rojas LI. Organização espacial, saúde e qualidade de vida: análise espacial e uso de indicadores na avaliação de situações de saúde. *Inf Epidemiol SUS*. 2002 set;11(3):129-38.
- 11 Flauzino RF, Souza Santos R, Oliveira RM. Dengue, geoprocessamento e indicadores socio-econômicos e ambientais: um estudo de revisão. *Rev Panam Saude Publica*. 2009 mai;25(5):456-61.
- 12 Caiaffa WT, Almeida MCM, Oliveira CD, Friche AAL, Matos SG, Dias MAS, et al. The urban environment from the health perspective: the case of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2005 May-Jun;21(3):958-67.
- 13 Vasconcelos PFC, Lima JWO, Travassos da Rosa APA, Timbó MJ, Travassos da Rosa EST, Lima HR, et al. Epidemia de dengue em Fortaleza, Ceará: inquérito soro-epidemiológico aleatório. *Rev Saude Publica*. 1998 out;32(5):447-54.
- 14 Machado JP, Oliveira RM, Souza-Santos R. Análise espacial da ocorrência de dengue e condições de vida na cidade de Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2009 mai;25(5):1025-34.
- 15 Gonçalves Neto VS, Monteiro SG, Gonçalves AG, Rebêlo JMM. Conhecimentos e atitudes da população sobre dengue no município de São Luís, Maranhão, Brasil, 2004. *Cad Saude Publica*. 2006 out;22(10):2191-200.
- 16 Mondini A, Chiaravalloti Neto FC. Variáveis socioeconômicas e a transmissão de dengue. *Rev Saude Publica*. 2007 dez;41(6):923-30.

- 17 Costa AG, Santos JD, Conceição JKT, Alecrim PH, Casseb AA, Batista WC, et al. Dengue: aspectos epidemiológicos e o primeiro surto ocorrido na região do Médio Solimões, Coari, Estado do Amazonas, no período de 2008 a 2009. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011 jul-ago;44(4):471-4.
- 18 Lucena LT, Aguiar LO, Bogoevich ACA, Azevedo FS, Santos ACP, Vale DB, et al. Dengue na Amazônia: aspectos epidemiológicos no Estado de Rondônia, Brasil, de 1999 a 2010. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2011 set;2(3):19-25.
- 19 Souza BM, Escobar AL, Silva LRG. Configuração espacial das doenças transmissíveis que acometem a população indígena do Estado de Rondônia, notificadas no SINAN. In: Anais do 20º Seminário Final do Programa Institucional de Bolsas e Trabalho Voluntário de Iniciação Científica: PIBIC/UNIR/CNPQ; 2010-2011. Porto Velho: Edufro; 2011; p. 1125-34. (Revista Pesquisa & Criação, vol. 10, no. esp.).
- 20 Johansen IC, Carmo RL. Dengue e falta de infraestrutura urbana na Amazônia brasileira: o caso de Altamira (PA). *Nov Cad NAEA*. 2012 jun;15(1):179-208.
- 21 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Área territorial brasileira: consulta por município: Manaus [Internet]. 2010 [citado 2013 mai]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/area.php?nome=manaus&codigo=&submit.x=0&submit.y=0>.
- 22 Manaus (AM). Lei nº 1.401, de 14 de janeiro de 2010 - DOM nº 2.365. Dispõe sobre a criação e a divisão dos bairros de Manaus, estabelecendo novos limites [Internet]. 2010 [citado 2013 jul 20]. Disponível em: <http://implurb.manaus.am.gov.br/bairros-de-manaus>.
- 23 Teixeira MG, Barreto ML, Costa MCN, Ferreira LDA, Vasconcelos P. Dinâmica de circulação do vírus da dengue em uma área metropolitana do Brasil. *Epidemiol Serv Saude*. 2003 jun;12(2):87-97.
- 24 Pessanha JEM, Caiaffa WT, Kroon EG, Proietti FA. Dengue em três distritos sanitários de Belo Horizonte, Brasil: inquérito soroepidemiológico de base populacional, 2006 a 2007. *Rev Panam Salud Publica*. 2010 abr;27(4):252-8.
- 25 Barcellos C, Pustai AK, Weber MA, Brito MRV. Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em porto alegre através de técnicas de geoprocessamento. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2005 mai-jun;38(3):246-50.
- 26 Vasconcelos PFC, Lima JWO, Raposo ML, Rodrigues SG, Travassos da Rosa JFS, Amorim SMC, et al. Inquérito soro-epidemiológico na ilha de São Luís durante epidemia de dengue no Maranhão. *Rev Soc Bras Med Trop*. 1999 mar-abr;32(2):171-9.
- 27 Almeida MCM, Caiaffa WT, Assunção RM, Proietti FA. Spatial vulnerability to dengue in a Brazilian urban area during a 7-year surveillance. *J Urban Health*. 2007 May;84(3):334-45.
- 28 Cunha MCM, Caiaffa WT, Oliveira CL, Kroon EG, Pessanha EM, Lima JA, et al. Fatores associados à infecção pelo vírus do dengue no município de Belo Horizonte, estado de Minas Gerais, Brasil: características individuais e diferenças intra-urbanas. *Epidemiol Serv Saude*. 2008 set;17(3):217-30.
- 29 Leite ME. Análise da correlação entre dengue e indicadores sociais a partir do SIG. *Higeya Rev Bras Geog Med Saude*. 2010 dez;6(11):44-59.
- 30 Corrêa PR, Franca E, Bogutchi TF. *Aedes aegypti* infestation and occurrence of dengue in the city of Belo Horizonte, Brazil. *Rev Saude Publica*. 2005 Jan;39(1):33-40.
- 31 Barrera R, Delgado N, Jiménez M, Villalobos I, Romero I. Estratificación de una ciudad hiperendémica en dengue hemorrágico. *Rev Panam Salud Publica*. 2000 oct;8:225-33.
- 32 Sabroza PC, Toledo LM, Osanai CH. A organização do espaço e processos endêmicos-epidêmicos. In: Leal MC, Sabroza PC, Rodrigues RH, Buss PM, editores. Saúde, ambiente e desenvolvimento. Vol. 2. São Paulo: Hucitec; 1992. p. 57-77.
- 33 Seidamed OME, Hassan SA, Soghaier MA, Siam HAM, Ahmed FTA, Elkarsany MM, et al. Spatial and temporal patterns of dengue transmission along a red sea coastline: a longitudinal entomological and serological survey in port Sudan City. *PloS Negl Trop Dis*. 2012 Sep;6(9):e1821.
- 34 Marzochi KL. Dengue endêmico: o desafio das estratégias de vigilância. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2004 set-out;37(5):413-5.
- 35 Flauzino RF, Souza-Santos R, Barcellos C, Gracie R, Magalhães MAFM, Oliveira RM. Heterogeneidade espacial da dengue em estudos locais, Niterói, RJ. *Rev Saude Publica*. 2009 dez;43(6):1035-43.
- 36 San Pedro A, Souza-Santos R, Sabroza PC, Oliveira RM. Condições particulares de produção e reprodução da dengue em nível local: estudo de Itaipu, região oceânica de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2009 set;25(9):1937-46.
- 37 Paulino AIC, Natal D. Distribuição espacial da dengue e determinantes socio-econômicos em uma localidade urbana no Sudoeste do Brasil. *Rev Saude Publica*. 1998 jun;32(3):232-6.
- 38 Medronho RA. Epidemiologia. São Paulo: Atheneu; 2006.
- 39 Teixeira TRA, Medronho RA. Indicadores sociodemográficos e a epidemia de dengue em 2002 no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2008 set;24(9):2160-70.