



**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOROTIPOS DE DENGUE E FLUXOS INTERMUNICIPAIS NO
PARANÁ – 2010-2013**

**SPATIAL DISTRIBUTION OF DENGUE SEROTYPES AND FLOWS AMONG MUNICIPALITIES IN
PARANÁ – 2010-2013**

Thiago Kich Fogaça¹ Francisco de Assis Mendonça²

RESUMO

Atualmente, todos os tipos de dengue estão presentes no Brasil. No Paraná, nos últimos quatro anos, os vírus encontrados foram DEN-1, DEN-2 E DEN-4, marcados por períodos de maior ou menor influência. Os registros da doença também oscilam de acordo com a região, devido a aspectos socioambientais e da soroprevalência do vírus. Este trabalho busca identificar como ocorreu a circulação dos vírus da dengue nos últimos anos e cruzar com as informações de fluxo de pessoas pelo estado do Paraná. Para isso foram utilizados dados extraídos do SINAM, para os casos de dengue, e, para os de fluxos de pessoas, os dados do DER (Departamento de Estradas de Rodagem do estado do Paraná), que foram filtrados e utilizados na confecção de mapas temáticos. Os resultados indicam que existe a predominância de alguns vírus em regiões que, principalmente, exercem influência econômica sobre as cidades menores e que alguns locais podem ser considerados endêmicos, por sempre apresentarem a doença. Identificou-se também que o tipo DEN-3 se encontra em soroprevalência na região. Porém, devido ao banco de dados falho e pouca prática de isolamento viral da dengue, não foi possível estimar a relação entre o tipo de vírus e intensidade de casos no Estado.

Palavras-chave: dengue, circulação viral, epidemias, Paraná.

ABSTRACT

Nowadays all types of dengue are surrounding Brazil. In Paraná state, over the last four years, the virus that were found were DEN-1, DEN-2 and DEN-4, marked by periods of major or minor influence. The records of the disease also vary due to the region, social and environmental aspects and seroprevalence of the virus. This work seeks to identify how the circulation of the dengue virus occurred in recent years and cross the information of the people fluxes from the state of Paraná. For this experiment, it was used the data extracted from SINAM for cases of dengue and for people fluxes it was used the DER data (Department of Highways of the state of Paraná), which were filtered and used for thematic maps creation. The results indicate that there is a predominance of some virus in regions that, mainly, exert an economic influence on smaller towns and that some of them can be considered endemic due to the disease been always present. It was also identified that the type DEN-3 is in seroprevalence in the region. However, due to the flawed database and little practice with the viral isolation of dengue, it was not possible to estimate the relation between the type of virus and the intensity of cases in the state.

Key-words: dengue fever, viral circulation, epidemics, Paraná.

Recebido em: 28/06/2017

Aceito em: 13/04/2019

¹ Universidade Federal do Paraná, Curitiba/Paraná, e-mail: tkfogaca@gmail.com

² Universidade Federal do Paraná, Curitiba/Paraná, e-mail: chico@ufpr.br

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOROTIPOS DE DENGUE E FLUXOS INTERMUNICIPAIS NO PARANÁ – 2010-2013

1. INTRODUÇÃO

A dengue é um problema em vários países do mundo e seu controle é dificultado por estar atrelado a diferentes fatores socioambientais. A transmissão da doença ocorre por vetores, o mais comum é o mosquito *Aedes aegypti* e sua reprodução corresponde tanto aos aspectos ambientais, tipos de climas favoráveis, quanto às questões sociais e fragilidades urbanas, que propiciam a criação e manutenção dos criadouros. A expansão dos casos de dengue corresponde, principalmente, ao fluxo de pessoas contaminadas, os hospedeiros, que acabam por levar o vírus para muitos lugares, facilitados pelos avanços da tecnologia e do transporte.

Em relação ao vírus, a dengue “tem como agente um arbovírus do gênero Flavivírus da família *Flaviviridae*, do qual existem quatro sorotipos: DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4” (BRASIL, 2001, p. 11). A circulação viral não corresponde diretamente aos aspectos socioambientais, sendo diretamente relacionada ao fluxo de pessoas infectados e à presença de determinados tipos do vírus. O clima é a variável de início para a proliferação do mosquito vetor, no entanto, a existência de epidemias ou circulação dos quatro tipos de dengue não se referem exclusivamente ao vetor, pois as cidades podem apresentar

infestação do mosquito e não possuir registro da doença. A circulação destes vírus, no entanto, depende do homem, hospedeiro definitivo, que ao se deslocar para locais com infestação do mosquito, *Aedes aegypti* fêmea, hospedeiro intermediário, iniciam o processo de disseminação da doença.

Esses aspectos são importantes no entendimento da doença e, neste sentido, deve-se mencionar que, por se tratar de uma pesquisa em Geografia, a abordagem desenvolvida está baseada na análise espacial, geográfica, levando em consideração a perspectiva multicausal das doenças.

O gráfico 1 demonstra como ocorreu a expansão da dengue entre os anos de 1991 a 2010 (SESA, 2015). Vale destacar o aumento considerável nos casos a partir do ano de 2006. Na epidemia entre o 2006 e 2007 esteve centralizada na cidade de Maringá e seu entorno e em 2009 e 2010 em Foz do Iguaçu. Pode-se observar que houve o aumento de casos com o passar dos anos, com picos da doença em 2002-2003, 2006-2007 e 2009-2010.

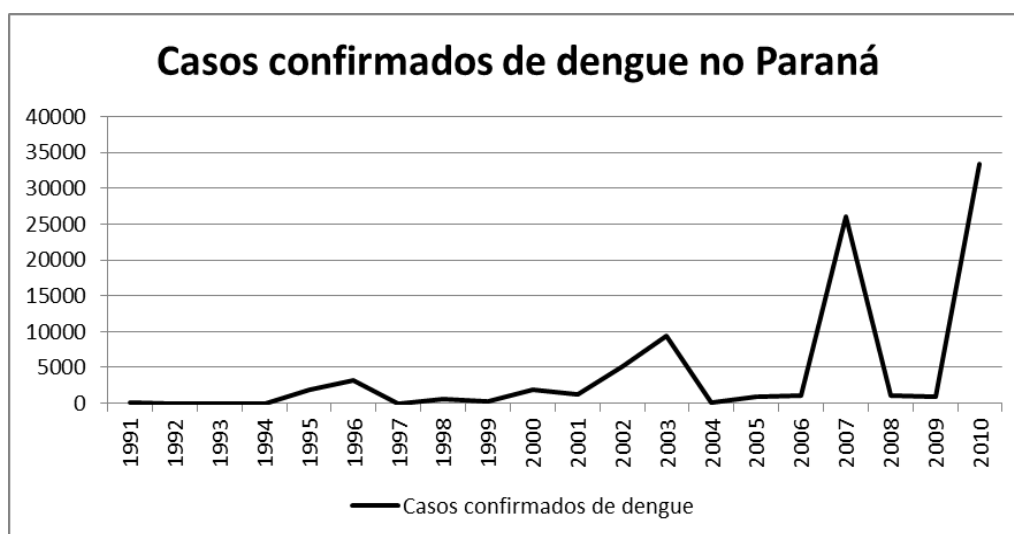


Figura 1 - Gráfico dos casos confirmados de dengue no Paraná – 1991-2010. Fonte: SESA/Sala de situação da dengue (2015).

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOROTIPOS DE DENGUE E FLUXOS INTERMUNICIPAIS NO PARANÁ – 2010-2013

A partir do ano de 2011 ocorreu uma mudança nos boletins de notificação, passando a registrar as notificações de dengue por semanas epidemiológicas e, neste sentido, os dados possuem outra temporalidade. No boletim correspondente à semana 30 de 2011 até a semana 31 de 2012 (estações da primavera e verão, períodos de maior incidência da doença), apresentou-se o total de 2.678 casos confirmados da dengue. Nos próximos dois períodos, primeiro de 2012-2013 se registraram 44.228 e em 2013-2014 o total de 18.824. Vale ressaltar que no verão de 2012-2013 ocorreu o maior registro de dengue no estado do Paraná (SESA, 2015).

Em relação ao vírus da dengue, observa-se que em suas quatro variações e padrões de distribuição, houve a predominância do tipo DEN-1 e DEN-3 em território nacional entre 2000 e 2007 (AQUINO JUNIOR, 2010). Vale ressaltar que o DEN-4 foi registrado no estado do Paraná desde o ano de 2010, havendo maior distribuição no ano de 2013.

A distribuição dos sorotipos de dengue no Paraná leva em consideração os fluxos intermunicipais e a soroprevalência dos vírus, marcando-os no tempo e espaço.

A partir destes fatos, relacionados à circulação viral da dengue se tem o objeto de investigação desta pesquisa destinado em analisar a dispersão dos tipos de dengue no estado do Paraná. Para compreender esta dinâmica, elaborou-se uma análise da dispersão dos vírus e foram identificados padrões de dispersão dos sorotipos no estado do Paraná e sua relação com os fluxos intermunicipais, nos anos de 2009 a 2013.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o mapeamento dos tipos de dengue no estado do Paraná se contou com os dados obtidos por meio da SESA – Sala de Situação da Dengue, com sede em Curitiba-PR. As informações são provenientes do banco de dados do SINAN fornecidas por meio digital, do ano de 2010 a 2013, sendo utilizados todos os

registros disponíveis sobre os tipos de dengue deste período.

Os dados de tipos de sorotipo foram classificados por ano e por município. Após a elaboração das tabelas, passou-se a elaborar critérios de exploração dessas informações para prosseguir com a confecção dos mapas de espacialização no estado do Paraná. Optou-se pela confecção de mapas temáticos de distribuição mensal e anual dos sorotipos registrados, utilizando-se o software *ArcGIS*.

O outro parâmetro de análise na escala estadual se refere à confecção de mapas de fluxos intermunicipais. Os dados foram obtidos por meio do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná (DER). Para isso, contou-se com informações de contagem de fluxos nas principais rodovias do estado do Paraná. Os dados utilizados foram de médias mensais e anuais de veículos que passaram pelas praças de pedágio; para a confecção dos mapas foram criadas classes com a média anual de fluxos, entre 100 e 500 mil veículos.

Nesta etapa se buscou identificar correlações entre alguns condicionantes das epidemias de dengue: a espacialidade dos tipos de sorotipo e, em seguida, a análise pelos fluxos de mercadorias e pessoas e, conseqüentemente, de vírus de doenças como a dengue.

3. CIRCULAÇÃO VIRAL DA DENGUE NO PARANÁ

O início das análises da circulação viral da dengue no Paraná se constituiu em extrair as informações dos bancos de dados sobre os tipos de dengue que constavam no campo “sorotipo”. Há que se considerar também que a prática de isolamento viral ocorre por amostragem, por isso, os valores encontrados não correspondem aos registros totais de casos confirmados de dengue em cada município. Este fato não afeta a análise desenvolvida nesta pesquisa, pois o principal enfoque é a identificação da dinâmica espacial e temporal dos sorotipos registrados no estado do Paraná.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOROTIPOS DE DENGUE E FLUXOS INTERMUNICIPAIS NO PARANÁ – 2010-2013

A prática do isolamento viral ocorre por amostragem e naquele período não possuía critérios pré-estabelecidos. Por exemplo, no ano de 2010, cuja quantidade de casos notificados da doença foi de 37.796, apresentou registro de teste laboratorial para identificar a virologia em apenas 218 amostras sanguíneas. Na escala local, por exemplo, para o Município de Foz do Iguaçu (2010) foram notificados 9325 casos de dengue e executados o isolamento viral de 28, não sendo representativo pela quantidade de casos daquela epidemia. Outro município que apresenta grande diferença em relação à prática do isolamento viral é Maringá, pois foram efetuados 19 isolamentos virais, porém, foram notificados 3900 casos de dengue em 2010.

Analisando os dados obtidos sobre o ano de 2010 se identificou que ocorreram, em sua maioria, menos de cinco isolamentos por município e que os casos se apresentam espalhados pelo norte do estado, com alguns registros na região Oeste. Em sua maioria foram identificados casos de DEN-1, porém é possível identificar a existência de casos de tipo DEN-2 e registros até mesmo na Região Metropolitana de Curitiba, no município de Colombo.

A figura 1 sintetiza, graficamente, a espacialidade municipal do sorotipo DEN-1 em 2010, evidenciando a expressiva sazonalidade da doença, cujos mapas explicitam os registros

entre novembro e março, exatamente o período considerado de verão tropical prolongado na área.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOROTIPOS DE DENGUE E FLUXOS INTERMUNICIPAIS NO PARANÁ – 2010-2013

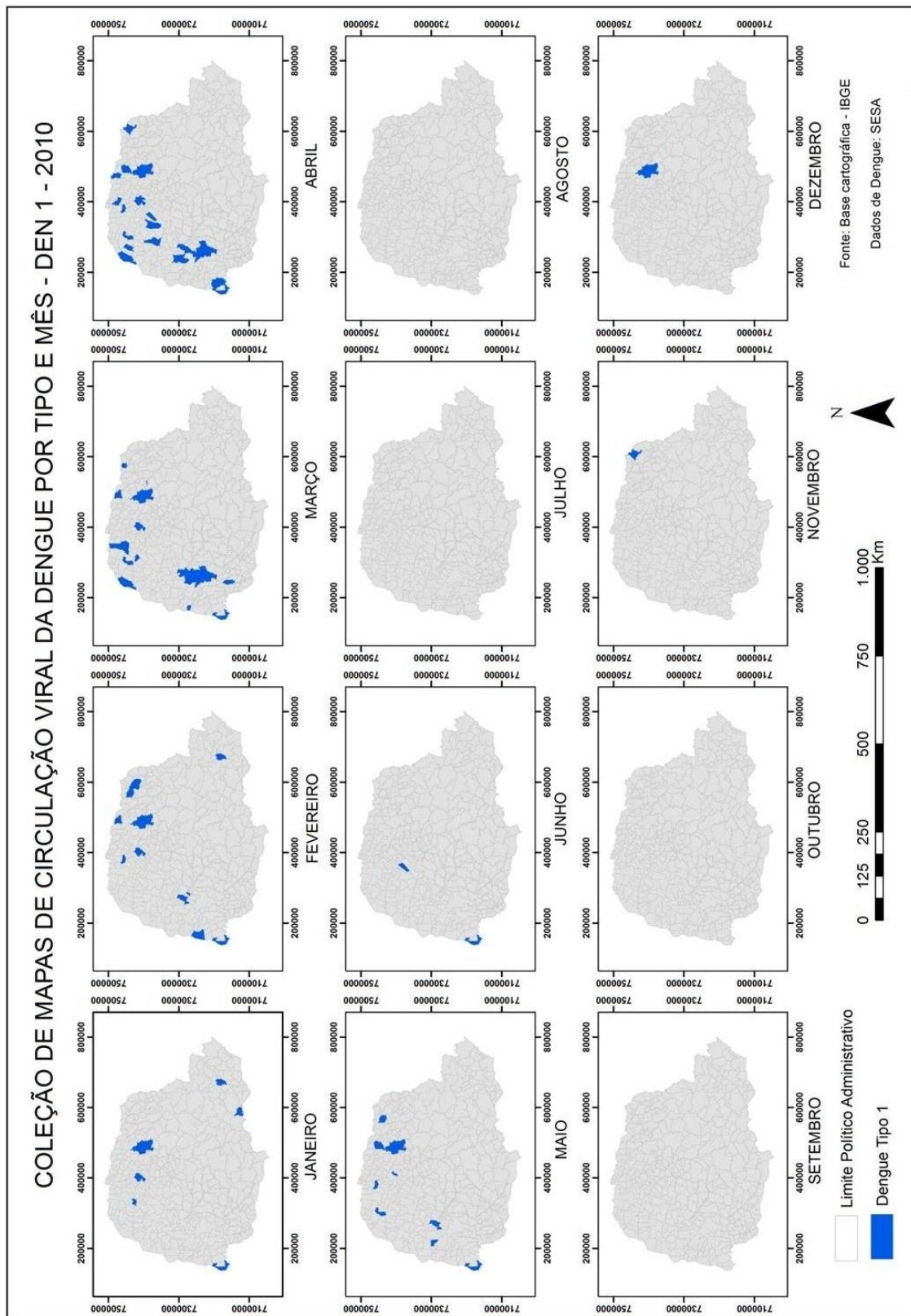


Figura 2 - Estado do Paraná - Circulação viral da dengue por tipo e mês – DEN-1 – 2010. Fonte: SINAN.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOROTIPOS DE DENGUE E FLUXOS INTERMUNICIPAIS NO PARANÁ – 2010-2013

No mês de janeiro de 2010 podemos observar que o tipo DEN-1 fez registro em três áreas diferenciadas do estado. Em Curitiba e Campo Largo, na porção sudeste, ocorreu, respectivamente, o total de 99 e 4 notificações confirmadas como casos de dengue clássico, sendo efetuado o isolamento viral de um caso para cada cidade. Na região Norte do estado ocorreu registro de DEN-1 em Londrina, Maringá e Paraíso do Norte e, no extremo Oeste, no município de Foz do Iguaçu.

O que se apresenta com a sequência de mapas mensais é o aumento gradativo dos casos de DEN-1 nos meses de março e abril, como consequência da evolução do número de casos e execução dos exames de isolamento viral. Vale ressaltar que as informações nos mapas não apresentam intensidade de número de casos, mas apenas a circulação do tipo viral.

Para o DEN-2 em 2010, a presença no Paraná ocorreu com menor intensidade que o DEN-1. Os registros apontaram para presença deste em apenas 13 municípios neste ano. Este fato é evidenciado também na escala das Américas, apresentando a soroprevalência dos vírus nas ilhas da América Central, demonstrando a sazonalidade dos registros do vírus (FOGAÇA, 2015).

Em 2011, segundo dados do SINAN, foram registrados 28.861 casos de dengue no estado do Paraná, sendo que apenas 227 passaram pelo isolamento viral. Em janeiro de 2011 ocorreu registro de DEN-1 apenas no município de Londrina e esta cidade também o apresentou em dezembro deste ano. Segundo Oliveira (2006), o município de Londrina pode ser considerado endêmico à dengue pelo registro dos casos e por apresentar tanto aspectos físicos e ambientais quanto sociais para a proliferação da doença.

Entre os meses de fevereiro e abril de 2011 foi observado um cinturão de expansão do vírus DEN-1 no Paraná, desde a região do Norte Velho até o extremo oeste do estado, expandindo-se até Foz do Iguaçu.

Ao observar a expansão dos vírus nos mapas também é possível identificar o aspecto ambiental climático que influencia na proliferação do mosquito transmissor, pois conforme a classificação de Köppen, o tipo Cfa é o que melhor apresenta condições para a formação dos criadouros e atuação do mosquito (PAULA, 2005; MENDONÇA *et al.*, 2006).

Em 2011 ocorreu maior concentração dos sorotipos no Norte Velho e no Oeste do Estado. Destaca-se a epidemia ocorrida em Foz do Iguaçu naquele ano e na qual foram registrados os sorotipos DEN-1, DEN-2 e DEN-4. O outro município que apresentou o registro do DEN-4 foi Santa Tereza do Oeste (Figura 2).

Foi no ano de 2010 que ocorreu o primeiro isolamento viral do tipo DEN-4 em território nacional, sendo que no estado do Paraná ocorreu no município de Foz do Iguaçu em 2011. Vale ressaltar que o vírus DEN-4 é proveniente do Paraguai em 2012 e o extremo Oeste do Paraná apresenta fragilidade com os casos de dengue em Foz do Iguaçu; esta situação levanta importante indagação sobre a circulação deste vírus entre as fronteiras (AQUINO JUNIOR, 2014).

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOROTIPOS DE DENGUE E FLUXOS INTERMUNICIPAIS NO PARANÁ – 2010-2013

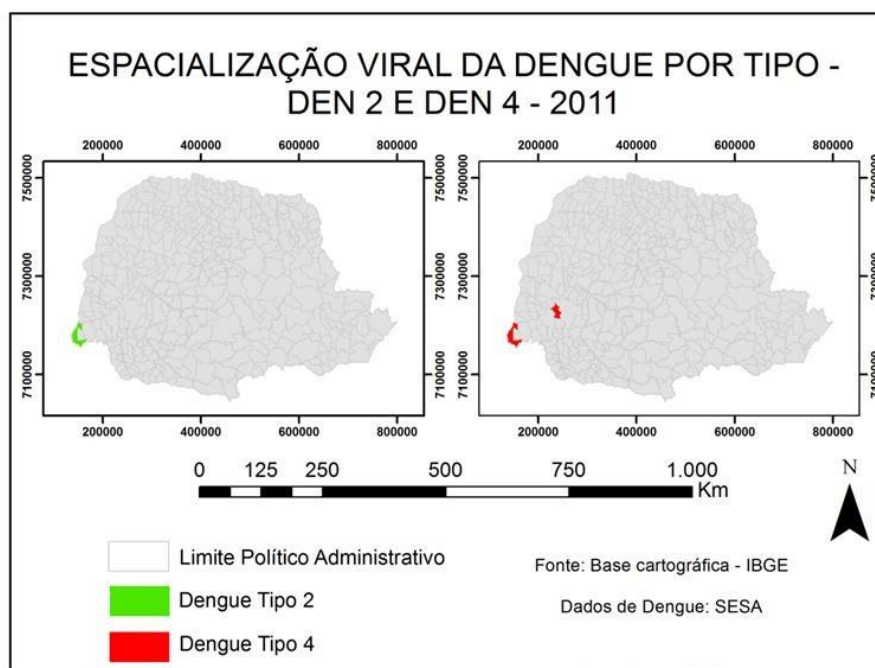


Figura 3 – Estado do Paraná – Espacialização viral da dengue por tipo – DEN-2 e DEN-4 – 2011. Fonte: SINAN.

O registro dos sorotipos de dengue no ano de 2012 apresentou significativa redução espacial dos casos, porém existiu registro de DEN-1, DEN-2 e DEN-4, como no ano anterior. O total de notificações em 2012, segundo SINAN, foi de 4.513 casos, ou seja, inferior aos anos anteriores.

Os municípios nos quais se registrou maior prática de isolamento viral foram Boa Vista da Aparecida, Jaguapitã e Peabiru. Ao contrário do ano de 2011, em 2012 os casos de DEN-1 não se apresentam formando um “caminho” de expansão.

No mês de fevereiro de 2012 ocorreu o isolamento do tipo viral DEN-1 nos municípios de Cascavel, Francisco Beltrão e Imbituva. O único município que apresentou o vírus DEN-2 foi Foz do Iguaçu, no mês de abril. Destaca-se que ocorreu o registro do caso de dengue DEN-4 em Curitiba, em julho, Paranaíba, em dezembro, e Ibiporã, em abril.

Nas Figuras 4 e 5 se observa o aumento expressivo dos isolamentos virais de dengue no estado do Paraná no ano de 2013, destacando-se uma faixa de predomínio de casos que percorreu desde o Oeste do estado, Foz do Iguaçu, passando pela região Noroeste e Norte. Foram realizados 602 isolamentos virais em casos confirmados de dengue nesse ano, ao passo que foram notificados 19.714 casos de dengue no Paraná.

Considerando-se primeiramente o tipo DEN-1, nota-se que nos meses mais quentes ocorreram maiores registros, fato da característica ambiental e climática, explicando a ausência, ou pouco registro nos meses de inverno. É possível identificar uma faixa de presença do tipo DEN-1 no mês de janeiro que percorre desde o nordeste do estado, Jacarezinho, até o sudoeste – Foz do Iguaçu.

A expansão do vírus ocorre com centralidade em alguns municípios que se apresentam com forte economia local e concentração de bens e serviços regionais, tais como Londrina, Maringá, Paranaíba, Cascavel, por exemplo.

O município que apresenta DEN-1 em outubro e novembro é Alvorado do Sul, na região Norte do Paraná, encerrando o ciclo de expansão deste vírus em 2013.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOROTIPOS DE DENGUE E FLUXOS INTERMUNICIPAIS NO PARANÁ – 2010-2013

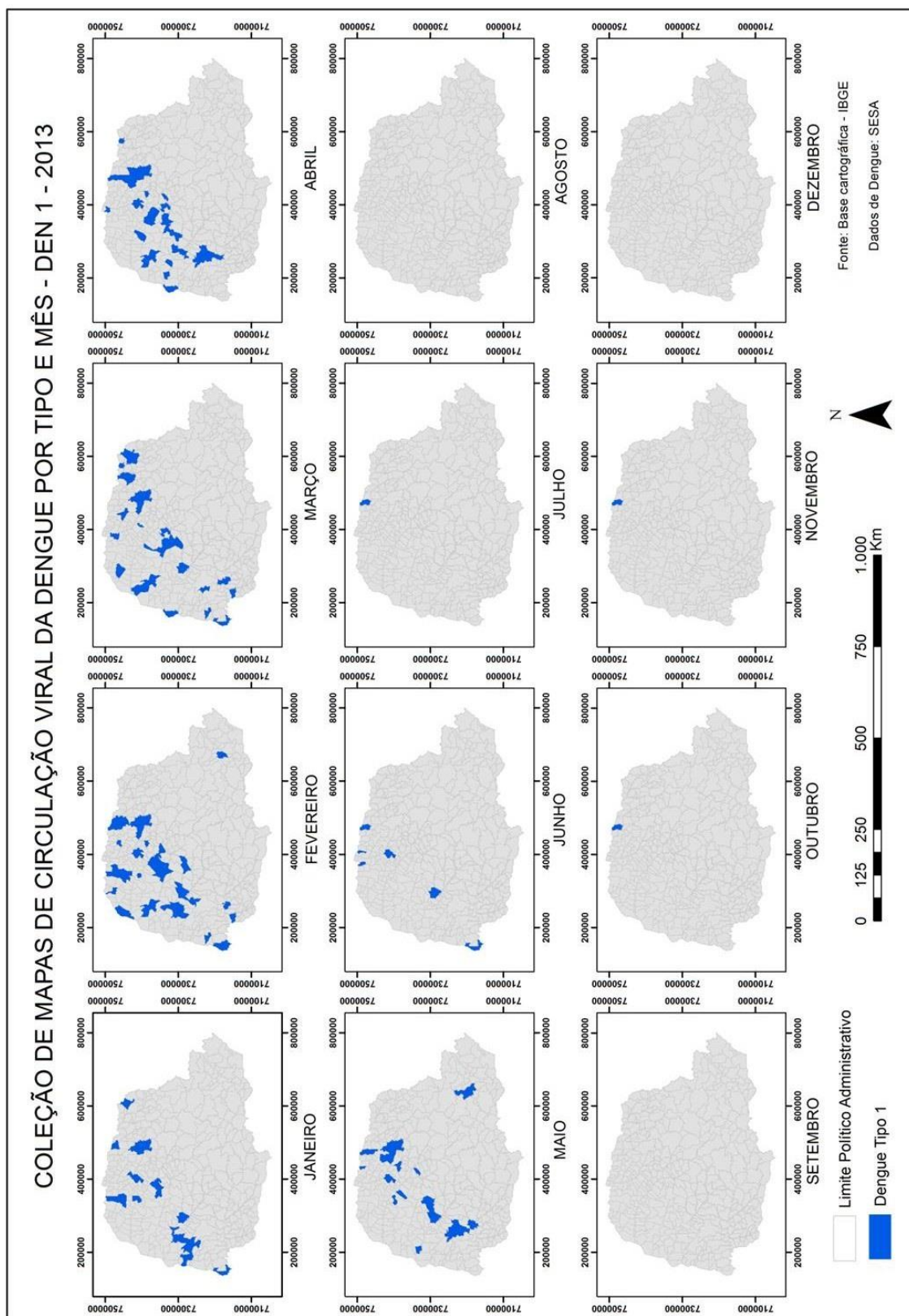


Figura 4 - Estado do Paraná - Circulação viral da dengue por tipo e mês – DEN-1 - 2013. Fonte: SINAN.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOROTIPOS DE DENGUE E FLUXOS INTERMUNICIPAIS NO PARANÁ – 2010-2013

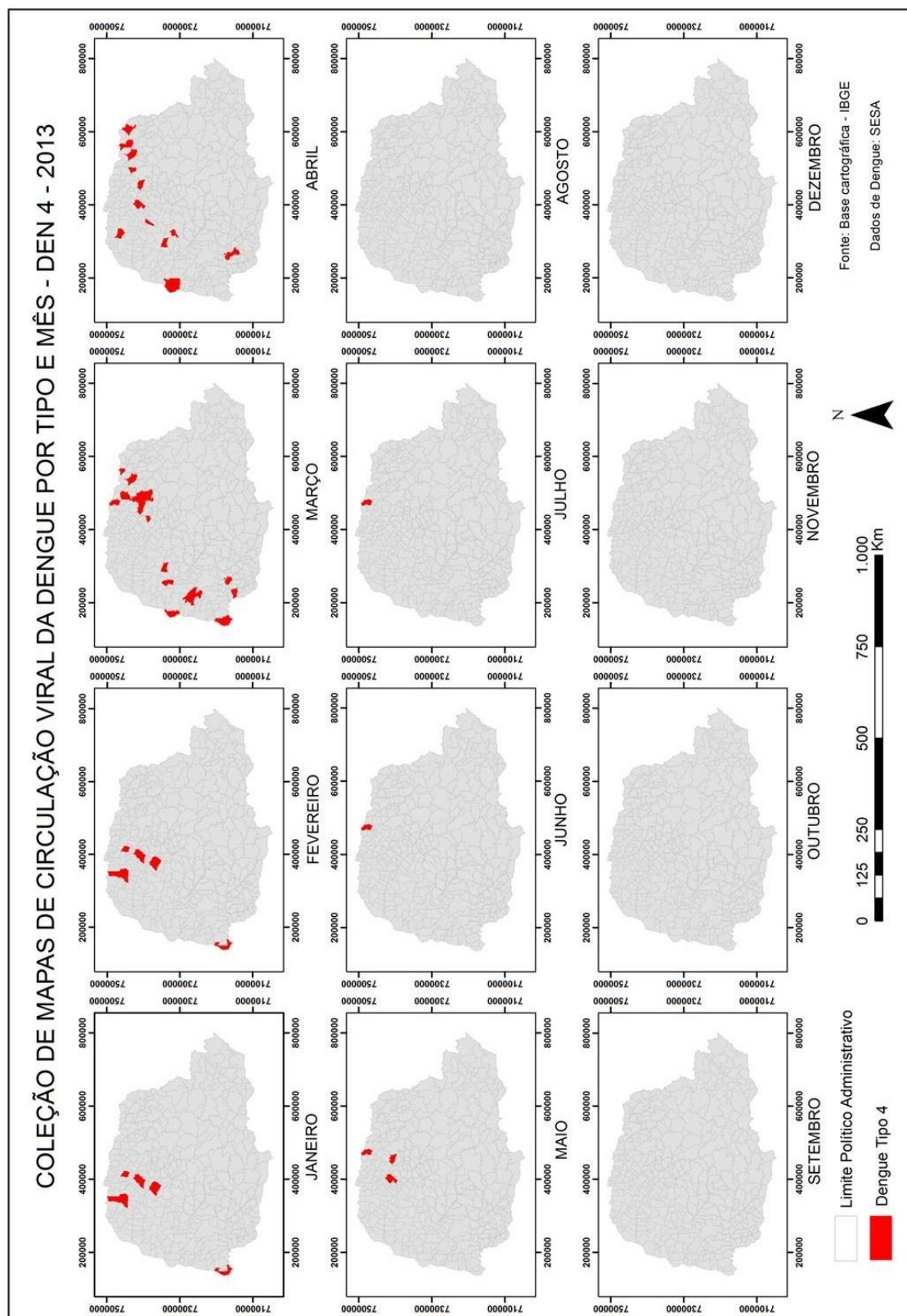


Figura 5 - Estado do Paraná - Circulação viral da dengue por tipo e mês – DEN-4 - 2013. Fonte: SINAN.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOROTIPOS DE DENGUE E FLUXOS INTERMUNICIPAIS NO PARANÁ – 2010-2013

Em relação ao DEN-4 sua expansão se iniciou pela região Noroeste do estado. O primeiro município a apresentar o registro foi Paranaíba nas primeiras duas semanas do ano, porém, em dezembro de 2012 também já fora registrado. Maringá, Quinta do Sol e Paiçandu e Foz do Iguaçu apresentaram o registro na última semana do mês de janeiro, podendo apontar Paranaíba como desencadeador do espraiamento do vírus no estado.

No mês de março se pode observar o vírus circulando no Norte Velho e no Oeste do estado e no mês de abril o vírus desenha um “caminho” de escoamento de oeste a nordeste. É importante destacar o papel das fronteiras na disseminação de determinadas doenças, assim como estudado por Aquino Junior (2014), na tríplice fronteira entre Brasil, Paraguai e Argentina, podemos observar a presença do DEN-4 na fronteira com o Paraguai, via Guaíra ou por Foz do Iguaçu. No mês de abril de 2013, o vírus DEN-4 já circula pela rodovia PR-369, que liga o estado do Paraná ao Sul de São Paulo.

Novamente o município de Alvorada do Sul encerra o ciclo de expansão do vírus DEN-4 em 2013.

Destaca-se que não houve registro de isolamento viral de dengue do tipo três (DEN-3) nos quatro anos de análise, mas pesquisas anteriores indicam a presença dele nos anos de 2006 e 2007 em Maringá (AQUINO JÚNIOR, 2010), o que reforça o caráter da soroprevalência dos vírus.

Outro aspecto que se mostra relevante ao analisar os mapas é a predominância do tipo DEN-1 em relação ao DEN-2, porém, devido à falta de registros digitais não foi possível identificar se existiu período em que o DEN-2 se tornou mais incidente no Paraná. Para ilustrar, pode-se destacar, por exemplo, o caso da cidade de Foz do Iguaçu, no extremo Oeste do

estado do Paraná, onde as notificações de dengue são presentes todos os anos e que existe uma variação em sua sorologia.

4. RESULTADOS: MOBILIDADE E DENGUE

Ao observar a expansão dos sorotipos de dengue no Paraná foi possível identificar padrões de deslocamento, influenciados pelas fronteiras e também relacionados à soroprevalência, porém, para que o vírus atinja outras regiões é necessário o fluxo de pessoas, ou outros hospedeiros contaminados, no caso das doenças transmissíveis por vetores.

Nesse sentido, o objetivo destas discussões consiste em aproximar relações entre os fluxos e a transmissão dos tipos de vírus da dengue no Paraná. Os fluxos migratórios e as relações econômicas são de extrema importância para entender a centralidade existente em algumas regiões ao disseminar doenças.

Os dados de fluxo intermunicipal de veículos do Paraná foram obtidos com o DER (2014). As informações foram apresentadas por mês e por categoria, que leva em consideração o número de eixos dos veículos.

A Figura 5 apresenta quais são os trechos que foram utilizados na confecção dos mapas de fluxo e sorotipos de dengue e que foram disponibilizados para a pesquisa. Dentre todos os dados obtidos foi possível identificar o maior fluxo de veículos da categoria 1, representando o fluxo de automóveis, furgões e caminhonetes durante o período analisado. A categoria que apresentou menor fluxo foi a de número 5, que são as caminhonetes ou automóveis com reboque.

Foram utilizados os dados de fluxo médio de veículos por praça de pedágio para indicar os locais que o apresentam com maior intensidade.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOROTIPOS DE DENGUE E FLUXOS INTERMUNICIPAIS NO PARANÁ – 2010-2013

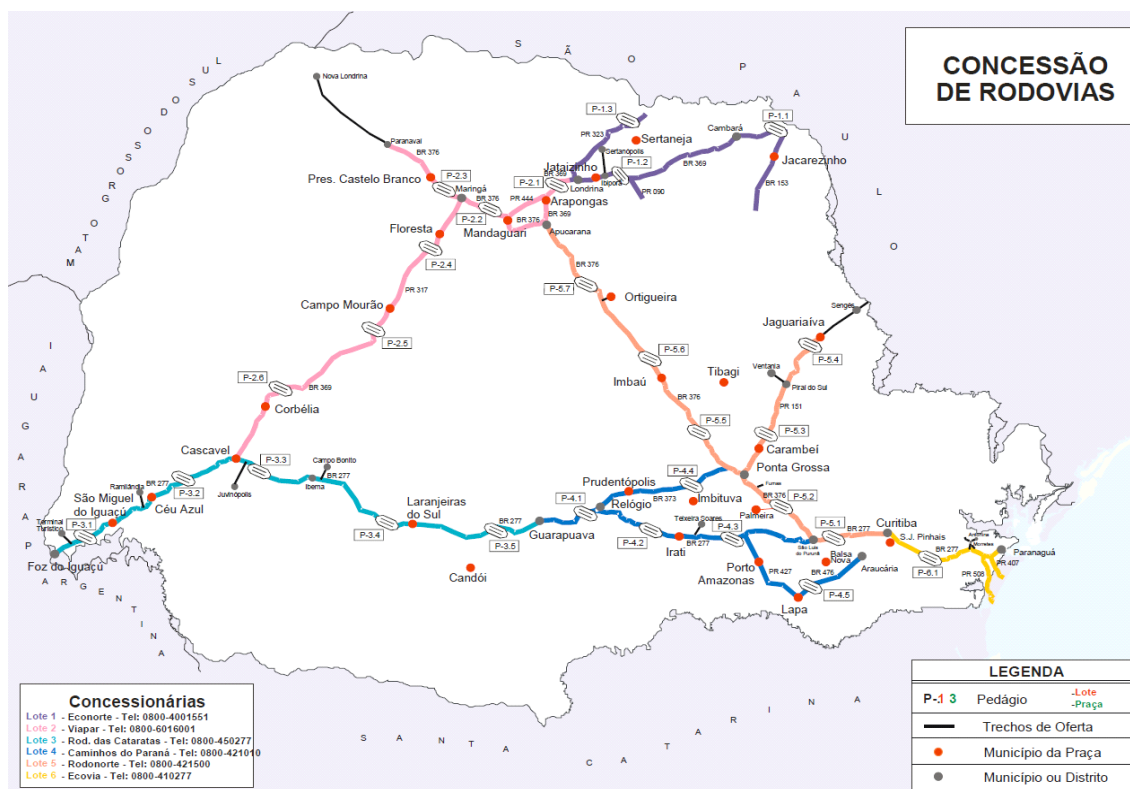


Figura 6 - Estado do Paraná - Concessão de Rodovias pedagiadas. Fonte: DER, 2014.

As Figuras 6 e 7 são resultado do cruzamento da espacialidade dos sorotipos com a média de fluxo mensal dos veículos no Paraná.

Sobre os dados de fluxos é possível identificar que apesar de não estarem diretamente inseridos em locais com circulação viral (pois se tratam de rodovias, geralmente afastadas das cidades) estes ocorrem com maior intensidade em locais que apresentam centralidade de serviços, tais como saúde, educação e indústrias. Dentre eles se destacam a região de Londrina e Maringá, Curitiba. No extremo Oeste os municípios de Foz do Iguaçu e Cascavel também aparecem como centralidade de serviços.

Em 2010, a Praça de Pedágio que registrou o maior número de fluxo foi de Balsa Nova, próximo a Curitiba, capital do estado, com média anual de 8.430.176. Em segundo lugar foi a Praça de Arapongas, no norte do estado, com média anual de 7.443.593 veículos.

Durante o período analisado a Praça de pedágio de Balsa Nova foi a que registrou maior fluxo de veículos e isso ocorre devido à proximidade com a capital do estado. No entanto, para o período deste estudo, não ocorreu análise de circulação viral da dengue naquela região.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOROTIPOS DE DENGUE E FLUXOS INTERMUNICIPAIS NO PARANÁ – 2010-2013

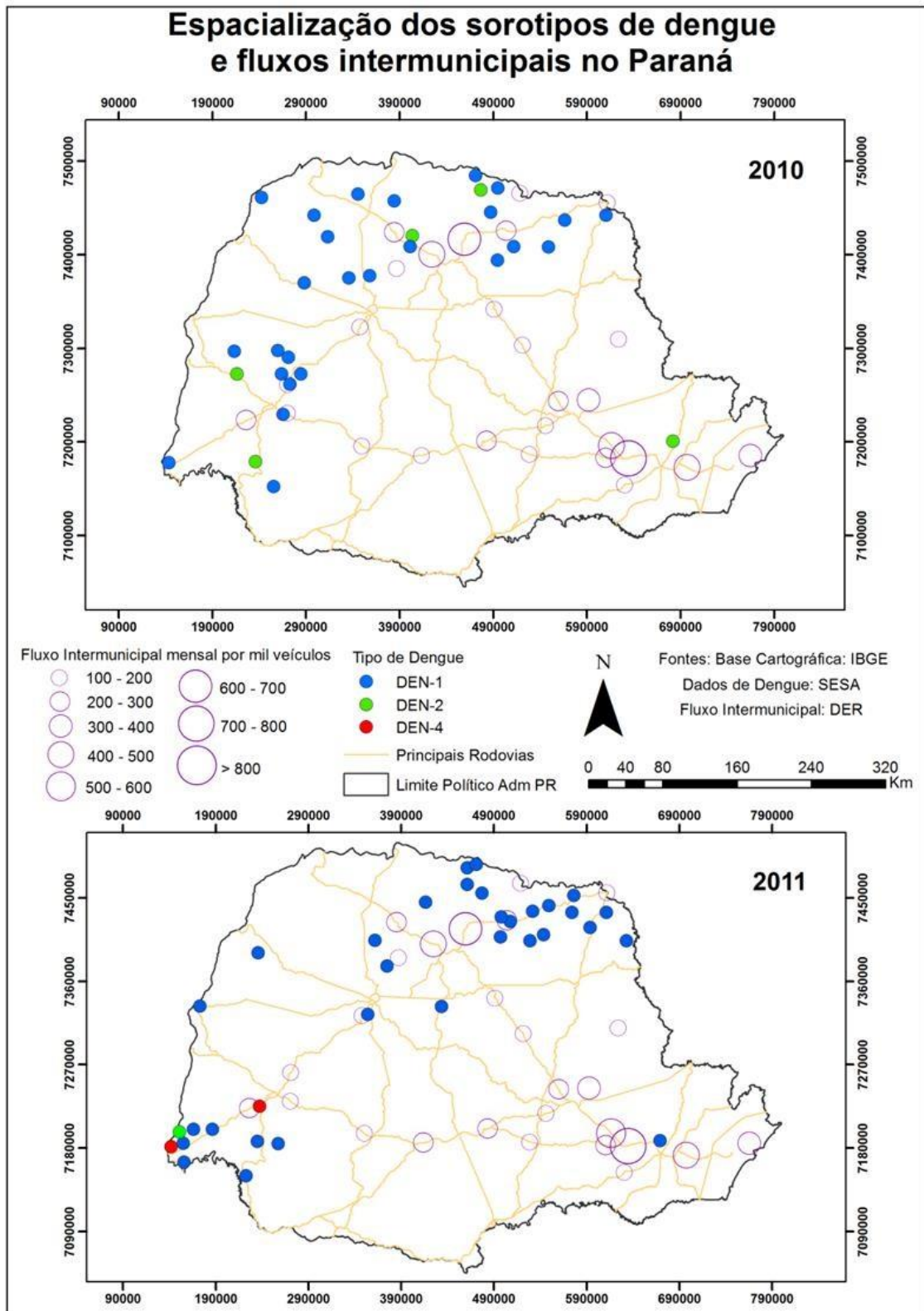


Figura 7 – Estado do Paraná – Espacialização dos sorotipos de dengue e fluxos intermunicipais – 2010 e 2011. Fonte: SINAN e DER.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOROTIPOS DE DENGUE E FLUXOS INTERMUNICIPAIS NO PARANÁ – 2010-2013

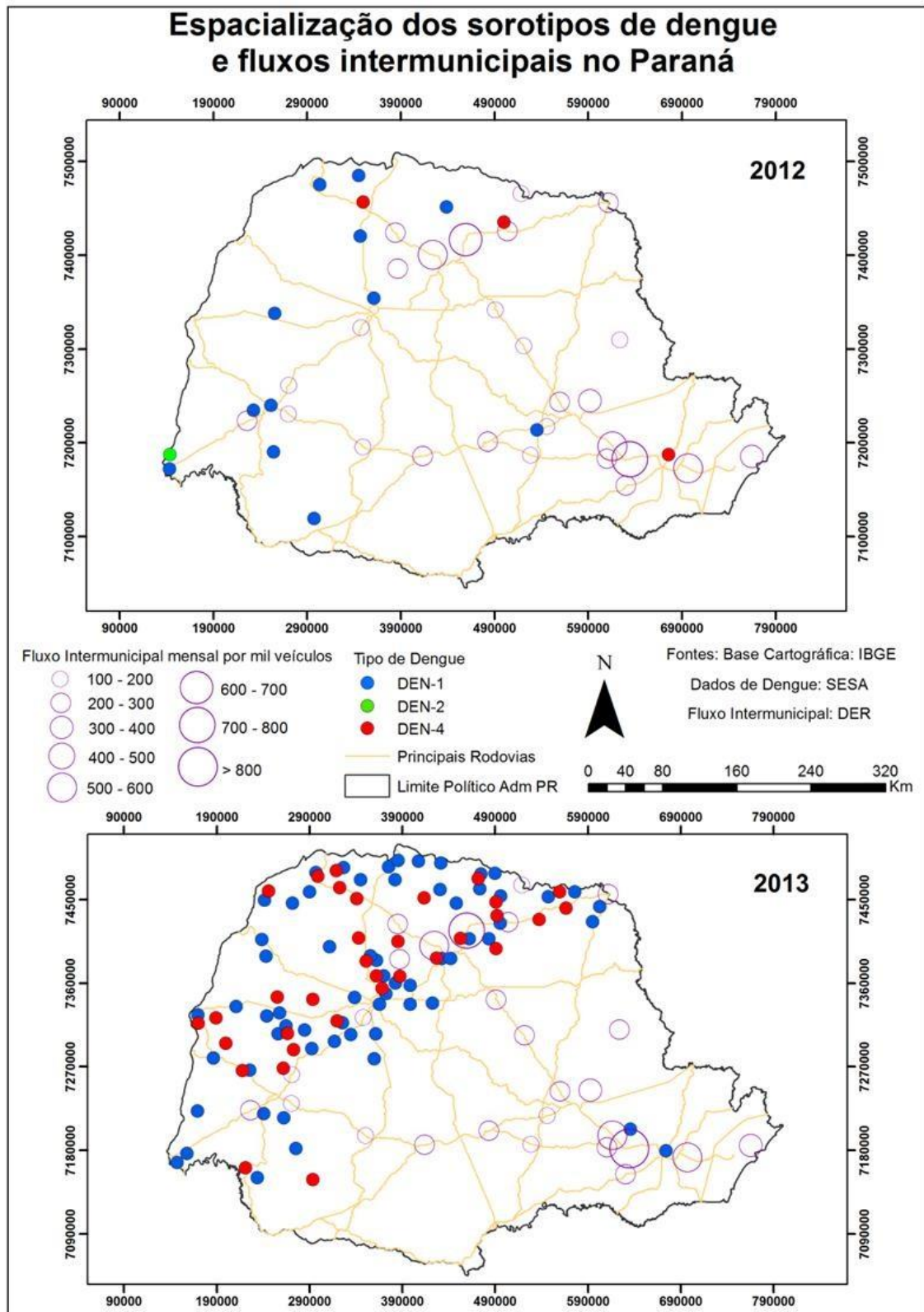


Figura 8 – Estado do Paraná – Espacialização dos sorotipos de dengue e fluxos intermunicipais – 2012 e 2013. Fonte: SINAN e DER.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOROTIPOS DE DENGUE E FLUXOS INTERMUNICIPAIS NO PARANÁ – 2010-2013

A maioria das Praças de Pedágio apresentou média mensal em torno de 200 mil veículos e, por serem as rodovias de maior movimento, podem se relacionar com a expansão dos vírus para o interior do estado.

Ao observar os mapas de transmissão do vírus DEN-1, com a distribuição mensal em 2011 e 2013 (Figuras, 1 e 4) foi possível identificar um eixo de deslocamento deste pelas rodovias concessionadas para a Econorte (Norte Velho) e Viapar (de Maringá a Cascavel), fazendo contato com trecho da Rodovia das Cataratas no extremo Oeste do estado, no que parece formar um cinturão de circulação do vírus. Além disso, para o ano de 2013 se observou que o tipo DEN-1 atingiu localidades para além das bordas das rodovias pedagiadas.

Outro fato importante se refere ao DEN-2, que nos anos de 2011 e 2012 permaneceu na cidade de Foz do Iguaçu. Este fato pode estar relacionado à soroprevalência ao vírus e poderá ser investigado em pesquisas futuras com intuito de averiguar se existe competição entre os tipos de dengue em circulação nas localidades.

5. DISCUSSÕES

A espacialização dos sorotipos no estado do Paraná foi a primeira abordagem para identificar padrões de distribuição do vírus da dengue no estado. Os quatro tipos circulam pelo território nacional e, sendo assim, existe uma preocupação com o aumento de casos graves da doença. Foi possível visualizar a presença do vírus reincidente em vários locais, com ênfase no Oeste, cidade de Foz de Iguaçu, e Norte com as cidades de Maringá e Londrina, por exemplo.

Um dos fatos de maior importância sobre a espacialização dos sorotipos foi a crescente expansão do vírus DEN-4 do ano de 2012 para 2013. E, nesse sentido, buscou-se identificar padrões de expansão do vírus analisando o condicionante fluxo intermunicipal.

Ao confeccionar mapas de expansão viral por mês e por tipo foi possível identificar

padrões de fluxo, seguindo as principais rodovias do estado, fortalecendo o papel da circulação de pessoas e mercadorias na disseminação da doença. No entanto, essas informações apenas geram aproximações sobre a circulação viral pois, além de contar com banco de dados incompleto, deve-se considerar que a prática de isolamento viral não é representativa em relação ao número de casos confirmados da doença.

Mediante estes fatos não foi possível trabalhar com escala temporal superior a quatro anos, devido problemas nas mudanças no sistema de notificação, porém, resultado de outras pesquisas apontam para a soroprevalência do tipo viral DEN-3 atualmente, visto que entre 2009 e 2013 este não foi identificado, podendo ressurgir no estado nos próximos anos, quando começar o período de soroprevalência dos outros tipos virais.

Foi observada também a reincidência de isolamentos virais em algumas cidades, como Foz do Iguaçu, que devido ao domínio econômico e intenso comércio exterior, são responsáveis pela distribuição do vírus em seu entorno, podendo associar os fluxos intermunicipais com a transmissão da doença.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dengue é uma doença que ainda apresenta o controle dificultado. Atualmente se tem distribuído vacinas para moradores mais vulneráveis, porém, não é possível inferir se toda a população terá seu acesso.

Além disso, nos últimos anos as doenças *Chikungunya* e *zika vírus* passaram a chamar a atenção da população por sua transmissão pelo *Aedes aegypti*, ocasionando ainda mais registros associados ao mosquito. A última (*zika*) foi responsável pelo nascimento de inúmeras crianças com microcefalia, ocasionando um severo problema de ordem pública.

Nesse sentido, esta pesquisa inicial sobre os fluxos de pessoas e a transmissão da dengue buscou caracterizar as dinâmicas

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOROTIPOS DE DENGUE E FLUXOS INTERMUNICIPAIS NO PARANÁ – 2010-2013

envolvidas na circulação dos vírus da dengue pensando na distribuição das novas doenças e, assim, apresentar resultados que servem para análises geográficas e também para os serviços de saúde.

7. REFERÊNCIAS

AQUINO JÚNIOR, J. **A dengue na área urbana continua de Maringá/PR**: Uma abordagem socioambiental da epidemia de 2006/2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor**: manual de normas técnicas. - 3. ed., rev. - Brasília : Fundação Nacional de Saúde, 2001.

DER. **Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná**. Disponível em: <<http://www.der.pr.gov.br/>> (Dados informados por e-mail). 2014.

FOGAÇA, T.K. **Dengue**: circulação viral e a epidemia de Paranaíba/PR 2013. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Geografia – UFPR, 2015.

MENDONÇA, F.; PAULA, E. V.; OLIVEIRA, M. M. F. Aspectos Sócio-Ambientais da Expansão da Dengue no Paraná. In: Pedro Jacobi; Lúcia da Costa Ferreira. (Org.). **Diálogos em ambiente e sociedade no Brasil**. São Paulo: Annablume, 2006.

PAULA, E. V. **Evolução espaço-temporal da dengue e variação termo-pluviométrica no Paraná**: uma abordagem geográfica. RA EGA (UFPR), Curitiba, v. 10, p. 33-48, 2005.

OLIVEIRA, M. M. F. **A dengue em Curitiba/PR**: Uma abordagem climatológica do episódio de março/abril – 2002. In: R. RA'E GA, Curitiba, n. 8, Ed. UFPR, p. 45-54, 2004.

SESA, Secretaria de Estado da Saúde – Paraná. Sala de Situação da Dengue. **Boletim da dengue**. Disponível em: <<http://www.dengue.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=3>> Acesso: 09/2015.

SINAN. **Sistema de Informação de Agravos de Notificação**. 2013. Disponível em: <<http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>>.