

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA DENGUE AUTÓCTONE NA FRONTEIRA NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL, NO PERÍODO DE 2007 A 2015

EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF AUTOCHTHONOUS DENGUE IN THE NORTHWESTERN BORDER OF RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL, 2007- 2015

Kelly Callegaro

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo, Cerro Largo, RS, Brasil
kellycallegaro@hotmail.com

Iara Denise Endrueit Battisti

Doutora em Epidemiologia
Professora Adjunta da UFFS, *Campus* Cerro Largo, Cerro Largo, RS, Brasil
iara.battisti@uffs.edu.br

Daniel Joner Daroit

Doutor em Microbiologia Agrícola e do Ambiente.
Professor Adjunto da UFFS, *Campus* Cerro Largo, Cerro Largo, RS, Brasil.
daniel.daroit@uffs.edu.br

RESUMO

A dengue é importante arbovirose no Brasil. No Rio Grande do Sul, casos autóctones de dengue foram confirmados somente a partir de 2007, na região noroeste do estado, que atualmente é considerada como importante região endêmica da dengue. Este estudo procurou avaliar a ocorrência e epidemiologia da dengue autóctone na fronteira noroeste do Rio Grande do Sul, por meio da análise descritiva de dados secundários disponíveis no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), para 46 municípios, no período 2007-2015. No período avaliado, 1.343 casos autóctones foram confirmados, sendo 99,4% classificados como dengue clássica/dengue; 92,5% dos casos foram registrados entre a 9ª e a 19ª semanas epidemiológicas (março a maio); coeficientes de 118,0-5.278,7 casos por 100 mil habitantes foram calculados para municípios/anos selecionados. Dos casos avaliados, 54,8% ocorreram em mulheres, em indivíduos com 20-49 anos (52,1%), e em residentes de zonas urbanas (92,4%). A partir dos resultados obtidos, e considerando o panorama de infestação vetorial, a circulação de diferentes sorotipos virais e a presença de população suscetível, novos casos e surtos de dengue autóctone tendem a ocorrer na região, reforçando a relevância de ações permanentes de vigilância e educação para mitigação dos impactos locais e disseminação desta doença.

Palavras-chave: Dengue. Incidência. Epidemiologia descritiva. Vigilância Epidemiológica.

ABSTRACT

Dengue is an important arboviral disease in Brazil. In the Rio Grande do Sul state, autochthonous dengue cases were confirmed from 2007, in the northwestern region of this state, which is presently considered as an important endemic region of dengue. This study evaluated the occurrence and epidemiology of autochthonous dengue in northwestern border of Rio Grande do Sul state, through descriptive analysis of secondary data from the Notifiable Diseases Information System (Sinan), for 46 counties, in the 2007-2015 period. In the evaluated period, 1,343 autochthonous dengue cases were confirmed, of which 99.4% were classified as dengue fever; 92.5% of the cases were registered between 9th and 19th epidemiological weeks (March to May); coefficients of 118.0-5,278.7 cases per 100 thousand inhabitants were calculated for selected cities/years. From the evaluated cases, 54.8% occurred in females, individuals aged 20-49 years old (52.1%), and in residents of

Recebido em: 10/09/2016

Aceito para publicação em: 04/01/2017

urban areas (92.4%). From the obtained results, and considering vector infestation, circulation of distinct viral serotypes, and presence of susceptible population, new dengue outbreaks tend to occur in this region, reinforcing the relevance of permanent actions regarding surveillance and education, aiming to mitigate local impacts and spreading of the disease.

Keywords: Dengue. Incidence. Descriptive epidemiology. Epidemiological surveillance.

INTRODUÇÃO

A dengue é uma das mais importantes arboviroses que afetam os seres humanos (GUBLER, 2002). A infecção pelo vírus da dengue (DENV) comumente resulta em quadros febris agudos e autolimitados (dengue clássica, DC) e, menos frequentemente, em formas mais graves e potencialmente fatais, a febre hemorrágica da dengue (FHD) e síndrome do choque da dengue (SCD). Até o momento, quatro sorotipos do DENV foram identificados (DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4) e, embora epidemiologicamente semelhantes e geneticamente relacionados, estes sorotipos são antígenicamente distintos (MARTINA et al., 2009). Sabe-se que a infecção primária por um sorotipo induz a produção de anticorpos neutralizantes e imunidade vitalícia apenas contra a reinfeção pelo mesmo sorotipo. Ainda não há razão definitiva para a ocorrência das formas graves, mas a pré-existência de anticorpos (produzidos a partir de uma infecção primária) fracamente neutralizantes em meio à ocorrência de uma infecção secundária com sorotipo viral heterólogo (RODENHUIS-ZYBERT et al., 2010), bem como o fato de certos sorotipos e linhagens do DENV serem intrinsecamente mais virulentos (WEAVER e VASILAKIS, 2009), estão entre os potenciais fatores envolvidos.

O DENV é transmitido ao humano através da picada de mosquitos-fêmea pertencentes ao gênero *Aedes*, que inoculam as partículas virais durante a hematofagia. Devido aos seus hábitos domiciliares, antropofilia e suscetibilidade, a espécie *Aedes aegypti* é considerada a principal transmissora do vírus no mundo. O *Ae. aegypti* está amplamente distribuído no território brasileiro, presente em aproximadamente 4.523 municípios (ZARA et al., 2016), que correspondem a 81% do total de municípios brasileiros. O ciclo de transmissão urbana consiste, basicamente, em humano – *Ae. aegypti* – humano, indicando que humanos infectados são os principais reservatórios do DENV. As fêmeas de *Ae. aegypti* são infectadas durante o repasto sanguíneo em indivíduos no período virêmico e, após o período de incubação extrínseca, são capazes de transmitir os vírus por toda sua vida (BEERNTSEN et al., 2000; SILVA et al., 2008).

A incidência de dengue vem aumentando drasticamente nas últimas décadas, sendo apontada como um crescente problema de saúde pública, especialmente em áreas urbanas de países tropicais e subtropicais, onde as condições ambientais favorecem a proliferação do vetor (GUBLER, 2002). A doença é endêmica em mais de 100 países, incluindo o Brasil, e áreas com risco de dengue vêm se expandido, abrangendo amplas faixas abaixo e acima da linha do Equador, com a circulação simultânea dos quatro sorotipos virais. Segundo Guzman et al. (2010), estima-se que mais de 40% da população mundial habite áreas com risco de dengue, sendo registrados mais de 50 milhões de casos anuais, cerca de 500 mil hospitalizações por FHD, e destas, aproximadamente 2,5% de óbitos. Como não há medicação específica para o tratamento, nem vacinas disponíveis (embora haja vacina em fase avançada de testes), a prevenção da dengue depende do controle do vetor, cuja adaptação ao ambiente urbano vem permitindo sua rápida disseminação (TEIXEIRA et al., 1999; VIANA e IGNOTTI, 2013).

De acordo com Mendonça et al. (2009), no Brasil, a dengue vem se manifestando de forma endêmica e com a alternância de eventos epidêmicos associados, em geral, com a introdução de sorotipos em áreas não afetadas, ou alteração do sorotipo dominante. De 2007 a 2015, o número de casos de dengue no Brasil foi sempre superior a 400 mil; especificamente, pelo menos 1,4 milhão de casos de dengue foram notificados nos anos de 2013 e 2015 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015a, 2016). O Estado do Rio Grande do Sul (RS), localizado no extremo sul do Brasil, tem participado historicamente com pequena parcela das notificações de dengue no país (menos de 0,1%). Até o ano de 2006, apenas casos importados de dengue haviam sido confirmados; no entanto, esta situação foi modificada em abril de 2007, com a confirmação dos primeiros casos de dengue autóctone, ou seja, com transmissão local, nas regiões noroeste e norte do Estado (SECRETARIA ESTADUAL DA

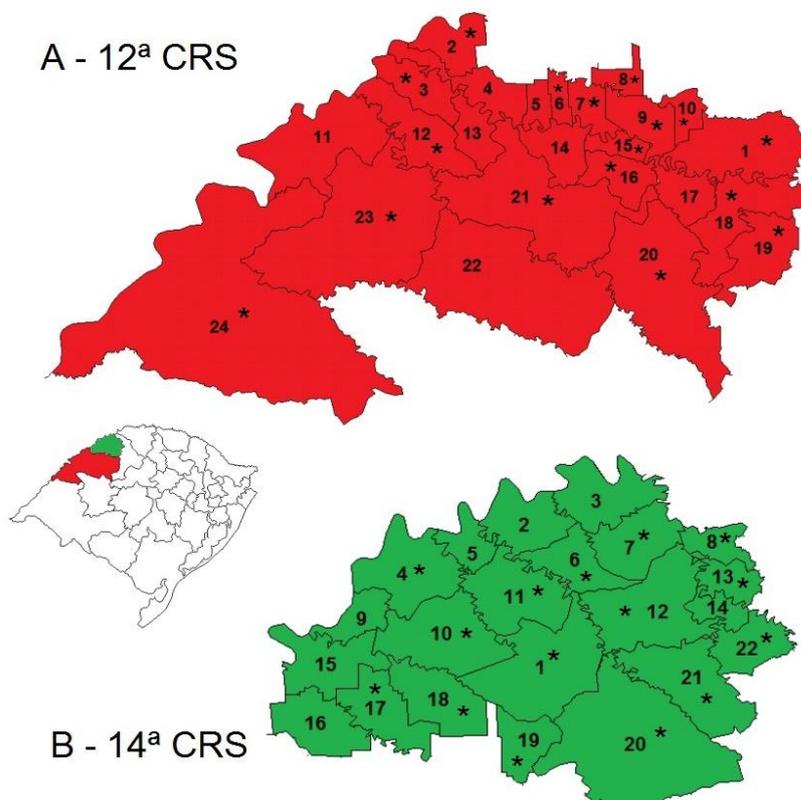
SAÚDE/RS, 2013a). Atualmente, a região noroeste é considerada como importante área endêmica da dengue no RS (XAVIER et al., 2013). Neste contexto, o presente estudo objetivou analisar a ocorrência e os aspectos epidemiológicos da dengue autóctone na fronteira noroeste do Rio Grande do Sul, de 2007 a 2015.

MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se pela análise descritiva de aspectos epidemiológicos da dengue na fronteira noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, no período de 2007 a 2015. Para tanto, foram utilizados dados secundários disponíveis nas Tabulações da Vigilância Epidemiológica (TABNET) – Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), do Centro Estadual de Vigilância em Saúde da Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul.

A área de estudo, inserida na Macrorregião Missioneira e limítrofe à Argentina, abrangeu a 12ª e 14ª Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS) do RS, compreendendo 46 municípios. A 12ª CRS abrange 24 municípios, com população total de aproximadamente 292 mil habitantes; a 14ª CRS abrange 22 municípios, com população de cerca de 232 mil habitantes. A Figura 1 apresenta a localização da 12ª e 14ª CRS no Estado do Rio Grande do Sul, bem como os municípios que as compõem. A maioria dos municípios é de porte pequeno a médio, sendo que aproximadamente 75% destes municípios possuem população inferior a 10 mil habitantes. A população residente em cada município com casos de dengue está apresentada nas Tabelas 1 e 2, com base no Censo 2010.

Figura 1 – Municípios que compõem a (A) 12ª Coordenadoria Regional de Saúde (CRS) do Estado do Rio Grande do Sul e a (B) 14ª CRS do Estado do Rio Grande do Sul.



(A) Municípios da 12ª CRS: 1-Santo Ângelo; 2-Porto Xavier; 3-Pirapó; 4-Roque Gonzáles; 5-São Pedro do Butiá; 6-Salvador das Missões; 7-Cerro Largo; 8-Ubiretama; 9-Guarani das Missões; 10-Sete de Setembro; 11-Garruchos; 12-São Nicolau; 13-Dezesseis de Novembro; 14-Rolador; 15-Mato Queimado; 16-Caibaté; 17-Vitória das Missões; 18-Entre-Ijuís; 19-Eugênio de Castro; 20-São Miguel das Missões; 21-São Luiz Gonzaga; 22-Bossoroca; 23-Santo Antônio das Missões; 24-São Borja.

(B) Municípios da 14ª CRS: 1-Santa Rosa; 2-Novos Machado; 3-Dr. Maurício Cardoso; 4-Alecrim; 5-Porto Mauá; 6-Tucunduva; 7-Horizontina; 8-Nova Candelária; 9-Porto Vera Cruz; 10-Santo Cristo; 11-Tuparendi; 12-Três de Maio; 13-Boa Vista do Buricá; 14-São José do Inhacorá; 15-Porto Lucena; 16-São Paulo das Missões; 17-Campina das Missões; 18-Cândido Godói; 19-Senador Salgado Filho; 20-Girua; 21-Independência; 22-Alegria.

* Município com caso(s) confirmado(s) de dengue autóctone e/ou importados/indeterminados no período de 2007 a 2015.

Fonte: Adaptada de "Secretaria Estadual da Saúde (Rio Grande do Sul). Plano Estadual de Saúde: 2012-2015. Porto Alegre: Secretaria Estadual da Saúde, 2013a".

RESULTADOS

Os dados disponíveis indicam que 1.485 casos de dengue foram confirmados na 12ª e 14ª CRS durante o período avaliado (2007-2015). Destes, 1.343 casos foram classificados como autóctones de acordo com o município de residência, 132 importados e 10 indeterminados (Tabelas 1 e 2), além de seis casos onde não houve classificação. Considerando os casos autóctones, 1.047 foram confirmados por critérios laboratoriais, 295 através de critérios clínico-epidemiológicos, e o critério de confirmação de um caso foi ignorado (dados não mostrados).

No ano de 2007, os primeiros casos autóctones de dengue foram registrados no município de Giruá (215 casos), localizado na área de abrangência da 14ª CRS (Tabela 1). Dengue autóctone também ocorreu em outros quatro municípios da 14ª CRS (Tabela 1), e apenas um caso foi confirmado na 12ª CRS (Tabela 2). A maioria dos casos foi classificada como DC, com exceção do caso ocorrido na 12ª CRS (Tabela 3). Somente casos importados foram registrados nos anos de 2008 e 2009 no RS. Em 2010, 185 casos autóctones foram confirmados na 14ª CRS (Tabela 1); maior ocorrência foi registrada no município de Santa Rosa, com 166 casos e, destes, dois casos de DCC e dois de FHD (Tabela 3). Considerando a 12ª CRS, 88 casos autóctones foram confirmados, sendo 86 em Santo Ângelo (Tabela 2), todos associados à DC (Tabela 3).

Em 2011, 310 casos de dengue foram confirmados no RS, sendo 190 classificados como autóctones de acordo com o município de residência (dados não mostrados). Destes 190 casos autóctones, 179 (94,2%) ocorreram na área avaliada (Tabelas 1 e 2), principalmente na 14ª CRS (169 casos; 85,2%). Quanto ao ano de 2012, 41 casos de dengue autóctone foram confirmados no RS (dados não mostrados), sendo que 36 ocorreram na 14ª CRS, distribuídos nos municípios de Campina das Missões, Santa Rosa, Três de Maio e Tuparendi (Tabela 1); enquanto que nenhum caso autóctone foi reportado na 12ª CRS. No ano de 2013, o Estado do RS confirmou 415 casos de dengue, com 223 casos autóctones (dados não mostrados). A maior parte destes casos ocorreu em Porto Alegre (68,6%), capital do Estado, localizada na região leste. Dois casos autóctones foram confirmados na 12ª CRS, no município de São Nicolau (Tabela 2), e todos os casos autóctones na 14ª CRS (48) ocorreram no município de Santa Rosa (Tabela 1).

Dados disponíveis para o ano de 2014 indicam que 90 casos de dengue ocorreram no Estado do RS, sendo 41 casos confirmados como autóctones (dados não mostrados). Neste ano, 34 dos 41 casos autóctones no RS ocorreram na 12ª CRS, todos no município de Ubiretama (Tabela 2). Casos importados também foram registrados na 12ª e 14ª CRS. Particularmente, os casos importados dos municípios de Campina das Missões (Tabela 1), Cerro Largo e Santo Ângelo (Tabela 2) tiveram, como local provável de infecção, o município de Ubiretama (12ª CRS) (SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE/RS, 2014).

No período de 2011 a 2014, todos os casos autóctones na 12ª CRS e 14ª CRS foram classificados como dengue clássica (classificação até 2104) ou dengue (classificação a partir de 2014) (Tabela 3).

No ano de 2015, 539 casos de dengue autóctone foram confirmados somando-se a 12ª CRS (22 casos; Tabela 2) e a 14ª CRS (517 casos; Tabela 1), correspondendo a 53,6% dos casos autóctones registrados no Rio Grande do Sul neste ano. Como pode ser observado na Tabela 3, os casos na 14ª CRS concentraram-se nos municípios de Caibaté (267 casos) e Santo Ângelo (247 casos). Na 14ª CRS apenas casos de dengue (classificação a partir de 2014) foram confirmados, enquanto que dois casos na 12ª CRS foram classificados como dengue com sinais de alarme e um caso como dengue grave. Nenhum óbito foi confirmado como sendo causado por dengue autóctone no período de 2007 a 2014; contudo, no ano de 2015 foi registrado o primeiro e único óbito tendo como causa a dengue autóctone, no município de Santo Ângelo (12ª CRS).

Tabela 1 – Casos autóctones e importados/indeterminados de dengue em municípios da 14ª Coordenadoria Regional de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul, no período de 2007 a 2015.

Município (população Censo 2010) ¹	Ano																		Total A+I
	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		
	A ²	I ³	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	
Alecrim (7.045)												1							1
Alegria (4.301)	1													1*					2
Boa Vista do Buricá (6.574)		1																	1
Campina das Missões (6.117)		2									14				2	1	2		21
Cândido Godói (6.535)							5							2					7
Giruá (17.075)	215	3		1				1		1								5	226
Horizontina (18.348)	1							3				2		3				1	11
Independência (6.618)								3											3
Nova Candelária (2.751)								1											1
Santa Rosa (68.587)		5		3		2*	166	2	161	2	14	2	48	1				13	419
Santo Cristo (14.378)		3						1		1*		1	1					1	9
Senador Salgado Filho (2.814)		1				2													3
Três de Maio (23.726)	12	1					14	7	1	2	6			4		3	1	1	52
Tucunduva (5.898)		1								1		1							3
Tuparendi (8.557)	2	1						2			2								7
Total	231	18	0	4	0	4	185	20	162	7	36	7	48	12	0	5	22	5	
Total (A+I)	249		4		4		205		169		43		60		5		27		766

A: Autóctones; I: Importados/Indeterminados.

¹ Os municípios de Doutor Maurício Cardoso, Novo Machado, Porto Lucena, Porto Mauá, Porto Vera Cruz, São José do Inhacorá e São Paulo das Missões foram omitidos por não haver registro de casos de dengue no período avaliado.

² Casos autóctones considerando o município de residência.

³ Casos importados e/ou indeterminados considerando o município de residência.

* Casos indeterminados.

Fonte: Tabulações da Vigilância Epidemiológica (TABNET). Centro Estadual de Vigilância em Saúde/Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul - Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan).

Tabela 2 – Casos autóctones e importados/indeterminados de dengue nos municípios da 12ª Coordenadoria Regional de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul, no período de 2007 a 2015.

Município (população Censo 2010) ¹	Ano																		Total	
	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015**			
	A ²	I ³	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I		A+I
Caibaté (4.954)								1*										267	1*	269
Cerro Largo (13.289)							1	2	3							1			1+1*	9
Entre-Ijuís (8.938)																		2	4+1*	7
Eugênio de Castro (2.798)								3												3
Guarani das Missões (8.115)												1		1					1	3
Mato Queimado (1.799)																			9	9
Pirapó (2.757)				1																1
Porto Xavier (10.558)				1															1	2
Salvador das Missões (2.669)										1										1
Santo Ângelo (76.275)					1			86	1+1*			1				1	247	3		341
Santo Antônio das Missões (11.210)				3																3
São Borja (61.671)											2			2						4
São Luiz Gonzaga (34.556)	1	1					1		9	1						1	1	3		18
São Miguel das Missões (7.421)														1		1*		2		4
São Nicolau (5.727)									5	1		1	2							9
Sete de Setembro (2.124)				1						1										2
Ubiretama (2.296)																34				34
Total	1	7	0	1	0	0	88	8	17	6	0	3	2	4	34	4	517	27		
Total (A+I)	8		1		0		96		23		3		6		38		544		719	

A: Autóctones; I: Importados/Indeterminados.

¹ Os municípios de Bossoroca, Dezesseis de Novembro, Garruchos, Rolador, Roque Gonzales, São Pedro do Butiá, e Vitória das Missões foram omitidos por não haver registro de casos de dengue classificados como autóctones ou importados/indeterminados no período avaliado.

² Casos autóctones considerando o município de residência.

³ Casos importados e/ou indeterminados considerando o município de residência.

* Casos indeterminados.

** Desconsiderados os seguintes casos de dengue, por constarem "Em branco" quanto à característica autóctone ou importada/indeterminada: Entre-Ijuís (1), Rolador (1), Santo Ângelo (4).

Fonte: Tabulações da Vigilância Epidemiológica (TABNET). Centro Estadual de Vigilância em Saúde/Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul - Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan).

Tabela 3 – Classificação dos casos autóctones (considerando o município de residência) quanto à forma de dengue, por ano, em municípios da 14ª e 12ª Coordenadorias Regionais de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul, no período de 2007 a 2015.

Município 14ª CRS	Ano*														
	2007		2010		2011		2012		2013		2014		2015		
	DC	C+H	DC	C+H	DC	C+H	DC	C+H	DC	C+H	DC/D ¹	A+G ²	DC/D ¹	A+G ²	
Alegria	1														
Campina das Missões							14							1	
Cândido Godói			3	2+0											
Giruá	215													5	
Horizontina	1													1	
Santa Rosa			162	2+2	161		14		48					13	
Santo Cristo														1	
Três de Maio	12		14		1		6							1	
Tuparendi	2						2								
Total 14ª CRS	231	0+0	179	4+2	162	0+0	36	0+0	48	0+0	0	0+0	22	0+0	
Município 12ª CRS															
Caibaté														266	1+0
Cerro Largo			1		3										
Entre-Ijuís														2	
Santo Ângelo			86											245	1+1
São Luiz Gonzaga		0+1	1		9									1	
São Nicolau					5				2						
Ubiretama												34			
Total 12ª CRS	0	0+1	88	0+0	17	0+0	0	0+0	2	0+0	34	0+0	514	2+1	

* Até 2014 vigorava a seguinte classificação dos casos de dengue: dengue clássica, dengue com complicações, febre hemorrágica da dengue, síndrome de choque da dengue. A partir do ano de 2014 passou a vigorar nova classificação dos casos de dengue: dengue, dengue com sinais de alarme, dengue grave.

DC: dengue clássica; C+H: dengue com complicações + febre hemorrágica da dengue; DC/D: dengue clássica e/ou dengue; A+G: dengue com sinais de alarme + dengue grave.

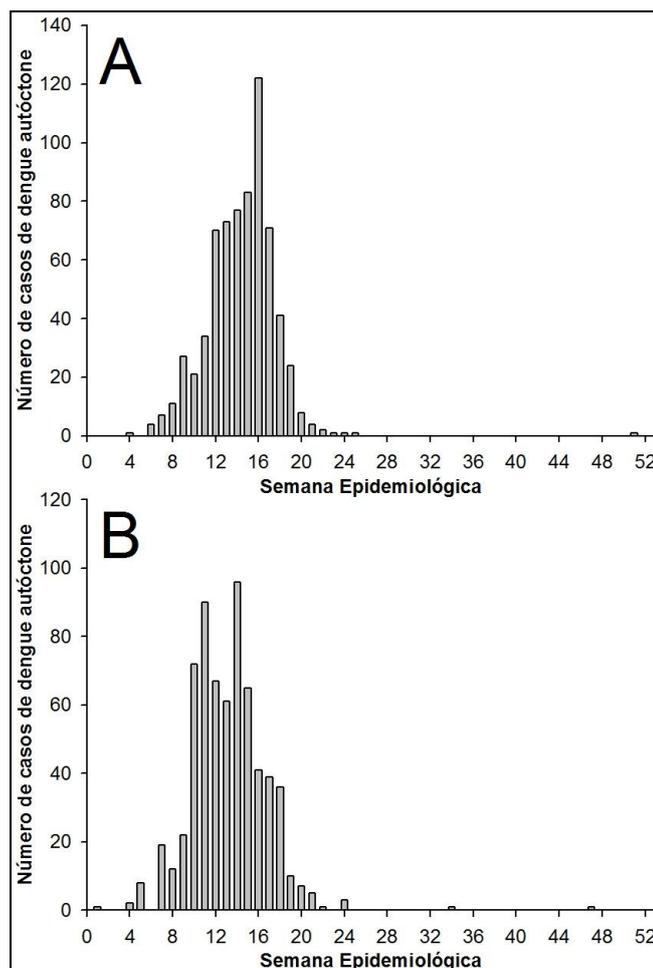
¹ Nesta coluna são apresentados os casos de dengue clássica (classificação até 2014) somados aos casos de dengue (classificação a partir de 2014).

² Nesta coluna são apresentados os casos de dengue com sinais de alarme + dengue grave, conforme classificação adotada a partir de 2014.

Fonte: Tabulações da Vigilância Epidemiológica (TABNET). Centro Estadual de Vigilância em Saúde/Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul - Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan).

A ocorrência de dengue na 14ª CRS demonstrou ser maior entre a 9ª e 19ª semanas epidemiológicas, o que equivale aos meses de março a maio (Figura 2). Os coeficientes de incidência, expressos como número de casos por 100 mil habitantes, foram 112,7 (Santo Ângelo/2010), 242,0 (Santa Rosa/2010), 233,8 (Santa Rosa/2011), 234,0 (Campina das Missões/2012), 312,7 (Santo Ângelo/2015), 1.259,5 (Girua/2007), 1.489,3 (Ubiretama/2014) e 5.258,9 (Caibaté/2015).

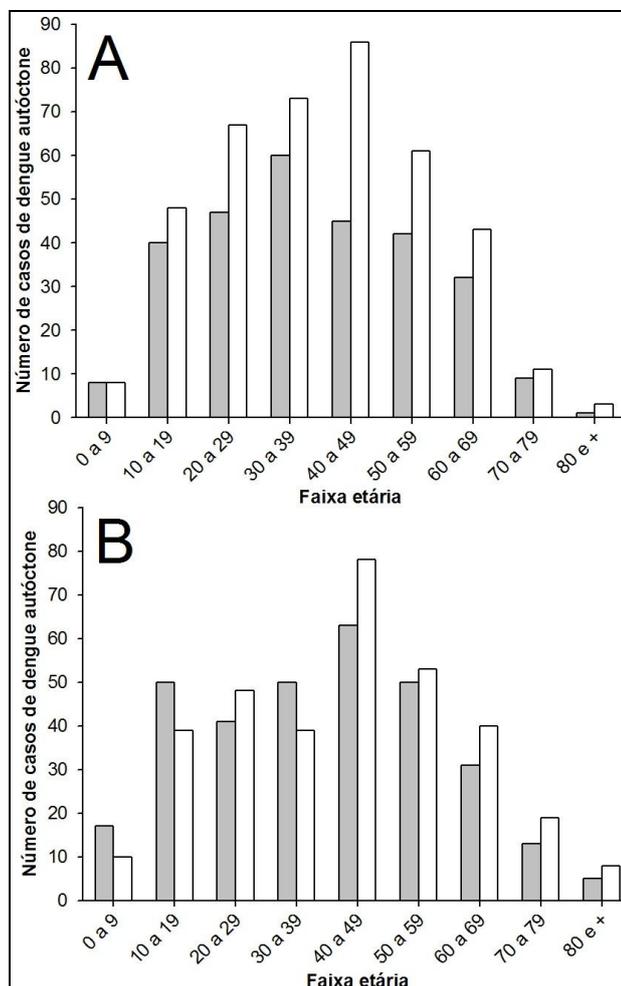
Figura 2 – Distribuição dos casos de dengue autóctone na fronteira noroeste do Rio Grande do Sul, no período de 2007 a 2015, por Semana Epidemiológica. (A) 14ª Coordenadoria Regional de Saúde (CRS) do Estado do Rio Grande do Sul; (B) 12ª CRS do Estado do Rio Grande do Sul.



Fonte: Tabulações da Vigilância Epidemiológica (TABNET). Centro Estadual de Vigilância em Saúde/Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul - Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan).

A ocorrência de dengue autóctone, de acordo com faixa etária e sexo, é apresentada na Figura 3. Na 14ª CRS, o número de casos foi maior em indivíduos com idades entre 30 e 49 anos (264 casos; Figura 3A), enquanto que os maiores números na 12ª CRS foram observados nas faixas etárias de 40-49 anos e 20-29 anos (244 casos; Figura 3B). Dos 1.343 casos de dengue autóctones avaliados, 51,9% concentraram-se em indivíduos com idade entre 20 e 49 anos. Embora todos os grupos etários tenham sido afetados pela dengue, o número de casos aumentou na seguinte ordem: 40-49 anos (20,3%) > 30-39 anos (16,6%) > 60 anos ou mais (16,1%) > 50-59 anos (15,4%) > 20-29 anos (15,2%) > 10-19 anos (13,2%) > 0-9 anos (3,2%). Considerando a 12ª e 14ª CRS, em conjunto ou separadamente, as diferenças no número de casos entre faixas etárias foi significativa ($p < 0,01$).

Figura 3 – Distribuição, por faixa etária e sexo, dos casos de dengue autóctone na fronteira noroeste do Rio Grande do Sul, no período de 2007 a 2015. (A) 14ª Coordenadoria Regional de Saúde (CRS) do Estado do Rio Grande do Sul; (B) 12ª CRS do Estado do Rio Grande do Sul. Sexo masculino (colunas cinzas); sexo feminino (colunas brancas).



Fonte: Tabulações da Vigilância Epidemiológica (TABNET). Centro Estadual de Vigilância em Saúde/Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul - Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan).

Quanto ao sexo, dos casos autóctones na 12ª CRS, 51% ocorreram em mulheres; e dentro das faixas etárias, a distribuição de casos demonstrou ser variável (Figura 3B). Destaca-se que em 2010, 2011 e 2013, o número de casos em homens foi maior ou igual àquele observado em mulheres na 12ª CRS (dados não mostrados); entretanto, não houve diferença estatística considerando o sexo ($p > 0,05$) no período avaliado. Na 14ª CRS, 58,5% dos casos de dengue autóctone ocorreram em mulheres. Exceção feita ao grupo etário de 0-9 anos, o número de casos foi sempre maior no sexo feminino (Figura 3A). Para a 14ª CRS, os dados demonstraram que o número de casos foi sempre mais elevado em mulheres em cada ano do período analisado (dados não mostrados). Considerando ambas as CRS, 54,8% dos casos autóctones afetaram indivíduos do sexo feminino.

A análise da dengue autóctone segundo a zona de residência indicou que 1.242 casos (92,4%) ocorreram em residentes de áreas urbanas, 34 em residentes de áreas rurais, cinco em áreas periurbanas, e a área de residência foi ignorada em 62 casos (dados não mostrados).

DISCUSSÃO

A primeira epidemia de dengue na história do Rio Grande do Sul ocorreu em 2007, no município de Giruá (14^a CRS), quando os primeiros casos autóctones de dengue foram confirmados (SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE/RS, 2013a). Foram confirmados 215 casos de dengue autóctone (Tabela 1), sendo que, à época, a população estimada do município era de 17.070 habitantes. Até então, somente casos importados haviam sido reportados no RS, como reflexo das epidemias de dengue em outros Estados brasileiros.

Os principais sorotipos virais circulantes no Estado, de 2007 a 2013, foram identificados por Tumoto et al. (2014). Em 2007, o sorotipo identificado nos municípios de Giruá, Tuparendi e Três de Maio (14^a CRS) foi o DENV-3. Os casos autóctones de 2010 em Santo Ângelo (12^a CRS) e Santa Rosa (14^a CRS) foram relacionados aos sorotipos DENV-2 e DENV-1, respectivamente. O principal sorotipo identificado nos casos autóctones em 2011 também foi o DENV-1 e, especificamente, a cocirculação dos sorotipos DENV-1 e DENV-2 foi reportada em Santa Rosa (14^a CRS), o último em menor frequência (TUMIOTO et al., 2014). Em 2012, circulação de DENV-1 e DENV-4 foi relatada nos casos autóctones, sendo o DENV-4 o sorotipo mais comum. Destaca-se que, no Estado do Rio Grande do Sul, o sorotipo DENV-4 foi inicialmente detectado em casos importados no ano de 2011. No ano de 2013, os sorotipos identificados foram, principalmente, DENV-1 e DENV-4 (TUMIOTO et al., 2014) e, em 2014 e 2015, os casos autóctones foram predominantemente associados ao sorotipo DENV-1 (SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE/RS, 2015, 2016). Desta forma, explicita-se o caráter de cocirculação de diferentes sorotipos do vírus, com predominância do DENV-1.

Dos 1.343 casos de dengue autóctone, 99,5% foram classificados como DC (Tabela 3). A ocorrência de formas graves (DCC + FHD + SCD) alcançou 6,7% dos casos de dengue confirmados em Vitória (sudeste brasileiro), de 2000 a 2009 (CARDOSO et al., 2011) e 12,0% dos casos de dengue em Mossoró (região nordeste), nos anos de 2000 a 2006, foram associados à DCC + FHD (OLIVEIRA et al., 2012). No Estado de Rondônia (norte do Brasil), porcentagens de casos graves de dengue variaram de 0,1% a 3,1% no período 2000-2010 (LUCENA et al., 2011), e em Igarassu (região nordeste), DCC + FHD corresponderam a 4% dos casos de dengue entre 2011 e 2013 (CRUZ et al., 2015). A introdução do DENV em áreas não afetadas usualmente resulta em epidemias explosivas de dengue, mas a baixa incidência de DCC e FHD na área avaliada (Tabela 3) pode indicar a baixa virulência dos sorotipos circulantes (WEAVER e VASILAKIS, 2009), uma vez que a maioria dos indivíduos nesta região foi, possivelmente, infectada pela primeira vez. Entretanto, a dengue é uma doença complexa, que demanda o entendimento de aspectos clínicos, imunológicos, patológicos e epidemiológicos para a construção de uma visão integrada; desta forma, estudos adicionais são necessários para esclarecer este comportamento.

Estudos comparativos indicam relação positiva entre a incidência de dengue e variáveis climáticas, demonstrando o aspecto sazonal desta doença. A incidência no Brasil é usualmente maior durante o verão e outono, ou seja, nos primeiros meses do ano (janeiro a maio) (VIANA e IGNOTTI, 2013; MACIEL et al., 2008) e este padrão também foi observado no presente estudo (Figura 2). Este perfil pode ser parcialmente explicado pelo efeito das altas temperaturas, precipitações e umidade no aumento da densidade e sobrevivência dos vetores adultos (TEIXEIRA et al., 1999; RIBEIRO et al., 2006). Além disso, segundo Beernstsen et al. (2000), altas temperaturas reduzem o tempo de incubação extrínseca no mosquito, aumentando a probabilidade de a incubação ser completada em maior número de vetores. Ajuz e Vestena (2014) reportaram que as condições de temperatura e pluviosidade no município de Guarapuava (região sul), embora limitantes, não impedem o desenvolvimento e a proliferação de mosquitos do gênero *Aedes*, particularmente no período de novembro a março, indicando a possibilidade da ocorrência de casos autóctones no município. Neste sentido, zoneamento climático realizado no Estado do RS indicou que, embora déficits hídricos possam ocorrer nos meses com temperaturas mais elevadas, a distribuição de chuvas é favorável durante todo o ano para o desenvolvimento de larvas de *Aedes aegypti*. Condições térmicas preferenciais são registradas de dezembro a fevereiro, e a Região Climática das Missões (que inclui a fronteira noroeste do RS) está entre aquelas que apresentam temperaturas médias favoráveis para o desenvolvimento das larvas (24-32 °C) no RS (BUROL et al., 2009).

No Brasil, os coeficientes de incidência anual de dengue são comumente maiores do que 100 casos por 100 mil habitantes, com variações espaciais e temporais, como apresentado por Catão e Guimarães (2011). Segundo o Ministério da Saúde (2015a,b), estes valores são elevados pela alta incidência frequentemente reportada em Estados do Sudeste e Centro-Oeste. O RS, comparativamente, apresenta baixos coeficientes de incidência, usualmente menores que quatro

casos por 100 mil habitantes (exceto em 2010, com 30,6 casos por 100 mil habitantes), com os casos concentrados na região noroeste do Estado e região metropolitana de Porto Alegre (SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE/RS, 2013a). Para Tumioto et al. (2014), esta baixa incidência pode estar relacionada ao clima da região Sul, caracterizado por invernos rigorosos que afetam negativamente a reprodução do vetor. Os coeficientes de incidência calculados para municípios e anos selecionados, na área avaliada, foram similares ou maiores do que aqueles observados em outros municípios e regiões do Brasil, historicamente mais propensos à incidência de dengue (OLIVEIRA et al., 2012; MACIEL et al., 2008; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015a,b; CORRÊA et al., 2005; MONTEIRO et al., 2009).

O perfil de ocorrência entre faixas etárias (Figura 3) pode ser comparado àqueles reportados em outras regiões brasileiras. A avaliação de casos autóctones no município de São Sebastião (região sudeste), em 2001 e 2002, indicou prevalência de dengue na faixa etária de 30-39 anos (23,3%) (RIBEIRO et al., 2006). No município de Aracaju (região nordeste), entre 2001 e 2010, 62,3% dos casos de dengue ocorreu em indivíduos entre 15 e 49 anos de idade (ALVES et al., 2011). De forma similar, maior incidência foi observada na faixa etária de 15-49 anos no município de Teresina (região nordeste), entre 2002 e 2006 (MONTEIRO et al., 2009). Em São Luís (região norte), considerando o período 2002-2007, 72,2% dos casos de dengue acometeu indivíduos entre 15-49 anos de idade (GONÇALVES NETO e REBÊLO, 2004). A partir destes dados, é possível indicar que pessoas em faixas etárias economicamente ativas são geralmente mais afetadas pela dengue (OLIVEIRA et al., 2012; FLAUZINO et al., 2009).

Desta forma, além das implicações geradas pela elevada demanda pelos serviços de saúde, os impactos socioeconômicos da dengue também devem considerar outros fatores, como a ausência ao trabalho/escola, perda de produtividade, efeitos negativos no turismo, entre outros, que normalmente são difíceis de mensurar (GUBLER, 2002). Neste contexto, segundo Suaya et al. (2009) custos médios de US\$ 291 e US\$ 676 foram estimados (incluindo serviços de saúde, falta ao trabalho/escola, e outros) para cada caso de dengue não fatal ambulatorial ou com hospitalização, respectivamente, no Brasil. O sistema público de saúde brasileiro compreende o Sistema Único de Saúde (SUS), considerado universal e financiado pelo governo. Estudo sobre o impacto econômico da dengue em quatro regiões do Brasil indicou que os custos públicos diretos de casos de dengue ambulatoriais variaram entre US\$ 31 e US\$ 89, enquanto que os custos de casos de dengue com hospitalização foram de US\$ 198 a US\$ 376. Considerando os valores médios para cada caso ambulatorial (US\$ 64) e para cada caso com hospitalização (US\$ 237), e extrapolando para o número de casos de dengue entre setembro de 2012 a agosto de 2013, o custo total para os cofres públicos alcançou US\$ 164 milhões no período (MARTELLI et al., 2015). Ressalta-se que nestes valores não estão incluídos os custos com atividades de vigilância, controle de vetores, e comunicação e mobilização da população que, além da assistência ao paciente, são partes integrantes das Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue, que por sua vez objetivam evitar a ocorrência de óbitos por dengue, prevenir e controlar processos epidêmicos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

Considerando ambas as CRS avaliadas, a incidência de dengue segundo o sexo foi significativa ($p < 0,01$) somente no ano de 2007, sendo o sexo feminino mais afetado que o masculino. Neste ano, 99,6% dos casos autóctones de dengue ocorreram na 14ª CRS (Tabela 1). Embora o sexo feminino seja demonstrado como mais acometido pela dengue em diversos estudos (RIBEIRO et al., 2006; MONTEIRO et al., 2009; ALVES et al., 2011; CRUZ et al., 2015), este perfil nem sempre é observado (GONÇALVES NETO e REBÊLO, 2004). A tendência de maior prevalência em mulheres pode estar relacionada à sua maior permanência em ambientes (peri)domiciliares, locais usualmente relacionados à maiores índices de transmissão devido aos hábitos domésticos do vetor. Contudo, considerando a dengue como agravo de notificação compulsória pelos serviços de saúde, bem como a maior utilização destes serviços pelas mulheres, tais fatores podem contribuir para o maior número de casos reportados em indivíduos do sexo feminino (FLAUZINO et al., 2009).

A diferença de número de casos autóctones entre áreas urbanas e rurais demonstrou ser significativa ($p < 0,01$), reforçando o aspecto urbano da dengue (RIBEIRO et al., 2006). Entretanto, a característica de concentração de casos de dengue em grandes centros urbanos vem sendo modificada, expandindo-se para cidades médias e pequenas, refletindo que a disseminação desta doença depende da existência de população suscetível, bem como de densidade e distribuição vetorial suficientes para a manutenção da transmissão (MACIEL et al., 2008). Recentemente, o Estado do RS registrou o maior número de municípios infestados com *Ae. aegypti*. De um total de

497 municípios, 211 estão na condição de infestados, incluindo todos os 46 municípios da 12^a e 14^a CRS (SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE/RS, 2016).

Vinculados à urbanização não planejada, crescimento populacional e inadequada infraestrutura básica, o uso e armazenamento inapropriado de água, a elevada produção e consumo de materiais descartáveis não degradáveis, e o destino incorreto de resíduos sólidos, estão entre os fatores que favorecem a transmissão da dengue (VIANA e IGNOTTI, 2013; CLARO et al., 2004). Ou seja, sob uma perspectiva sociocultural, o comportamento da população tende a facilitar a sobrevivência e proliferação de vetores em ambientes humanos, por exemplo, através da dispersão de potenciais criadouros do mosquito, tanto dentro quanto nas proximidades das residências (TEIXEIRA et al., 2009). Nos municípios de Teresina e São Luís (nordeste brasileiro), reservatórios de água para consumo humano foram relatadas como os principais criadouros de *Ae. aegypti* (MONTEIRO et al., 2009; GONÇALVES NETO e REBÊLO, 2004). Os depósitos preferenciais de larvas de *Ae. aegypti* na 12^a e 14^a CRS foram reservatórios de água, lixo e depósitos de fácil remoção (copos plásticos, materiais descartáveis, vasos e pratos para plantas, entre outros) (SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE/RS, 2013b) que podem prover condições para a manutenção de populações do vetor em períodos desfavoráveis, como em secas e meses com baixas precipitações.

Segundo Teixeira et al. (1999, 2009), embora o controle vetorial seja, presentemente, a única medida de prevenção da dengue e sua disseminação, este método tem provado ser de difícil manutenção em longo prazo, visto que é influenciado por fatores econômicos e políticos, problemas técnicos e de infraestrutura, bem como aspectos de mobilização e educação da população. O aumento de casos de dengue indica a ineficácia das estratégias de controle do *Ae. aegypti*, mesmo que recursos da ordem de centenas de milhões de reais sejam investidos anualmente na tentativa de reduzir a densidade vetorial e limitar ou reduzir a expansão da dengue (BARRETO et al., 2011). Ao mesmo tempo em que é impossível incumbir aos governos (em diferentes esferas) a responsabilidade de eliminar todos os criadouros, as próprias medidas adotadas pela administração pública, que usualmente se responsabiliza pelo controle vetorial de forma verticalizada, podem contribuir para a passividade da população em relação ao controle domiciliar (BRASSOLATTI; ANDRADE, 2002; TEIXEIRA et al., 2009).

Torna-se essencial demonstrar que as atividades individuais e da comunidade são fundamentais para o sucesso na redução da densidade de vetores. Diversas são as abordagens educativas e formativas referentes à dengue que, apesar de relativamente eficientes na transmissão de informações e conhecimento, têm demonstrado eficiência limitada quanto à mudança de comportamento da população no sentido de seu protagonismo no combate ao vetor (CLARO et al., 2004). Particularmente, resultados obtidos por Boaventura e Pereira (2014) ressaltaram que, embora a população disponha de conhecimentos referentes à dengue, há descompasso entre este conhecimento e as efetivas práticas relacionadas à eliminação de potenciais focos do mosquito vetor. De fato, os processos educativos pouco ou nunca são avaliados no intuito de identificar sua eficácia, falhas ou dificuldades. Conforme Brassolatti e Andrade (2002), o critério avaliativo de tais processos deve ser também entomológico, e não exclusivamente educacional.

Considerando a aparente discrepância entre o conhecimento e as atitudes da população, as atividades educacionais promovidas precisam ser reavaliadas (TEIXEIRA et al., 2009). Portanto, há a necessidade de maiores investimentos em metodologias apropriadas que sensibilizem a população sobre a necessidade de mudanças de comportamento (individual, familiar, comunitário) que objetivem o controle vetorial e o manejo ambiental (BRAGA; VALLE, 2007). A utilização dos meios de comunicação, mas especialmente campanhas informativas, intervenções educativas e processos contínuos e sustentados de educação em saúde, estão entre as principais estratégias no intuito de aliar o conhecimento da doença às práticas relevantes para prevenção da proliferação de vetores e, conseqüentemente, na redução da transmissão da dengue (CLARO et al., 2004).

Características socioeconômicas também devem ser consideradas para o entendimento da distribuição espacial da dengue, visto que a organização do espaço nas sociedades está vinculada à organização social. Portanto, é necessário que os esforços para o controle de vetores e prevenção da dengue, como a mobilização e educação da sociedade, avanços no saneamento básico, coleta e destinação de lixo, melhorias em habitação, entre outros, sejam integrados em políticas públicas que objetivem a promoção da cidadania e da qualidade de vida (ARAÚJO et al., 2008; BARRETO et al., 2011).

Em conclusão, foi possível avaliar, por meio de uma abordagem descritiva e quantitativa, a incidência da dengue autóctone na fronteira noroeste do RS, de 2007 a 2015. Os aspectos epidemiológicos apresentados indicam similaridades com outros locais do Brasil. A tríade composta por infestação vetorial, circulação de sorotipos virais, e presença de população suscetível, sugere que a dengue

pode disseminar-se na área avaliada. Cabe destacar que o *Ae. aegypti* também atua na transmissão de agentes etiológicos de doenças como a febre amarela, febre de Chikungunya e febre pelo vírus Zika (ZARA et al., 2016).

Embora os casos apresentados para esta região representem pequena proporção em relação aos números do cenário nacional, a relevância da dengue não deve ser subestimada, visto que os impactos da disseminação da doença são sentidos a nível local e, da mesma forma, o combate à dengue deve ser realizado localmente. O fato de os municípios avaliados serem, predominantemente, de porte médio e pequeno, pode facilitar o controle vetorial. Entretanto, como os primeiros casos de dengue com transmissão local na região ocorreram somente em 2007, a dengue pode ainda ser vista como uma “novidade”, tanto pela população quanto pelos gestores públicos.

A dengue deve ser entendida como uma doença multicausal e de comportamento complexo, que extrapola a área da saúde. Assim, para além das atividades de combate ao vetor durante surtos de dengue, os aspectos apresentados e discutidos reforçam a importância de investimentos e ações permanentes de vigilância e educação nos níveis local e comunitário (SILVA et al., 2008). Neste cenário, projetos multi e interdisciplinares que envolvam diferentes atores sociais, incluindo a população em geral, devem considerar as peculiaridades da organização urbana e rural e as características socioculturais da população.

REFERÊNCIAS

- AJUZ, L. C.; VESTENA, L. R. Influência da pluviosidade e temperatura ambiente na longevidade e fecundidade dos *Aedes aegypti* e *albopictus* na cidade de Guarapuava-PR e possibilidade de superinfestação. **Hygeia**. v. 10, n. 18, p. 1-18, 2014.
- ALVES, J. A. B.; SANTOS, J. R.; MENDONÇA, E. N.; ABUD, A. C. F.; NUNES, M. S.; FAKHOURI, E.; INAGAKI, A. D. M.; MARCHIORO, M.; ANTONIOLLI, A. R. Epidemiological aspects of dengue in Aracaju, State of Sergipe, Brazil. **Rev Soc Bras Med Trop**. v. 44, n. 6, p. 670-673, 2011.
- ARAÚJO, J. R.; FERREIRA, E. F.; ABREU, M. H. N. G. Revisão sistemática sobre estudos de espacialização da dengue no Brasil. **Rev Bras Epidemiol**. v.11, n. 4, p. 696-708, 2008.
- BARRETO, M. L.; TEIXEIRA, M. G.; BASTOS, F. I.; XIMENES, R. A. A.; BARATA, R. B.; RODRIGUES, L. C. **Sucessos e fracassos no controle de doenças infecciosas no Brasil: o contexto social e ambiental, políticas, intervenções e necessidades de pesquisa**. In: VICTORA, C. G.; LEAL, M. C.; BARRETO, M. L.; SCHMIDT, M. I.; MONTEIRO, C. A. (orgs). Saúde no Brasil 3: a Série The Lancet, 2011. Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ, 2011. p. 47-60.
- BEERNTSEN, B. T.; JAMES, A. A.; CHRISTENSEN, B. M. Genetics of mosquito vector competence. **Microbiol Mol Biol Rev**. v. 64, n. 1, p. 115-137, 2000.
- BOAVENTURA, P. D.; PEREIRA, B. B. Análise da relação entre conhecimentos e atitudes da população de Coromandel, Minas Gerais, Brasil, acerca da dengue. **Hygeia**. v. 10, n. 18, p. 121-128, 2014.
- BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. **Epidemiol Serv Saude**. v. 16, n. 2, p. 113-118, 2007.
- BRASSOLATTI, R. C.; ANDRADE, C. F. S. Avaliação de uma intervenção educativa na prevenção da dengue. **Ciênc Saude Coletiva**. v. 7, n. 2, p. 243-251, 2002.
- BURIOL, G.A.; ESTEFANEL, V.; GRACIOLI, M. S. A.; FANTINELI, D. G.; CHAGAS, A. C. Zoneamento climático das condições para o desenvolvimento da larva do mosquito transmissor do vírus da dengue no Estado do Rio Grande do Sul. **Rev Eletron Comun Inf Inov Saúde**. v. 3, n. 2, p. 24-36, 2009.
- CARDOSO, I. M.; CABIDELLE, A. S. A.; BORGES, P. C. L.; LANG, C. F.; CALENTI, F. G.; NOGUEIRA, L. O.; FALQUETO, A.; CERUTTI JUNIOR, C. Dengue: clinical forms and risk groups in a high incidence city in the southeastern region of Brazil. **Rev Soc Bras Med Trop**. v. 44, n. 4, p. 430-435, 2011.
- CATÃO, R. C.; GUIMARÃES, R. B. Mapeamento da reemergência do dengue no Brasil – 1981/82-2008. **Hygeia**. v. 7, n. 13, p. 173-185, 2011.

CLARO, L. B. L.; TOMASSINI, H. C. B.; ROSA, M. L. G. Prevenção e controle do dengue: uma revisão de estudos sobre conhecimentos, crenças e práticas da população. **Cad Saude Publica**. v. 20, n. 6, p.1447-1457, 2004.

CORRÊA, P. R. L.; FRANÇA, E.; BOGUTCHI, T. F. Infestação pelo *Aedes aegypti* e ocorrência da dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais. **Rev Saude Publica**. v. 39, n. 1, p. 33-40, 2005.

CRUZ, N. L. N.; LIMA, V. F. S.; SILVA, E. M.; RAMOS, J. V. A. Epidemiologia da dengue e sua relação com a variabilidade climatológica no município de Igarassu, Pernambuco, Brasil. **Hygeia**. v. 11, n. 21, p. 107-115, 2015.

FERNANDES, M. A. B.; NATAL, D.; DOMINGOS, M. F. Aspectos epidemiológicos da transmissão de dengue em Santos, São Paulo, no período de 1997 a 2012. **J Health Biol Sci**. v. 2, n. 1, p. 5-12, 2014.

FLAUZINO, R.F., SOUZA-SANTOS, R.; BARCELLOS, C.; GRACIE, R.; MAGALHÃES, M. A. F. M.; OLIVEIRA, R. M. Heterogeneidade espacial da dengue em estudos locais, Niterói, RJ. **Rev Saude Publica**. v. 43, n. 6, p. 1035-1046, 2009.

GONÇALVES NETO, V. S.; REBÊLO, J. M. M. Aspectos epidemiológicos do dengue no Município de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997-2002. **Cad Saude Publica**. v. 20, n. 5, p. 1424-1431, 2004.

GUBLER, D.J. Epidemic dengue/dengue hemorrhagic fever as a public health, social and economic problem in the 21st century. **Trends Microbiol**. v.10, n. 2, p. 100-103, 2002.

GUZMAN, M.G.; HALSTEAD, S. B.; ARTSOB, H.; BUCHY, P.; FARRAR, J.; GUBLER, D. J.; HUNSPERGER, E.; KROEGER, A.; MARGOLIS, H. S.; MARTÍNEZ, E.; NATHAN, M. B.; PELEGRINO, J. L.; SIMMONS, C.; YOKSAN, S.; PEELING, R. W. Dengue: a continuing global threat. **Nat Rev Microbiol**. v. 8, n. 12 Suppl, p. S7-S16, 2010.

LUCENA, L. T.; AGUIAR, L. O.; BOGOEVICH, A. C. A.; AZEVEDO, F.S.; SANTOS, A. C. P.; VALE, D. B. A. P.; PEREIRA, D. B.; VILLALOBOS-SALCEDO, J. M. Dengue na Amazônia: aspectos epidemiológicos no Estado de Rondônia, Brasil, de 1999 a 2010. **Rev Pan-Amaz Saude**. v.2, n. 3, p. 19-25, 2011.

MACIEL, I. J.; SIQUEIRA-JÚNIOR, J. B.; MARTELLI, C. M. T. Epidemiologia e desafios no controle do dengue. **Rev Patol Trop**. v. 37, n. 2, p. 111-130, 2008.

MARTELLI, C. M. T.; SIQUEIRA JR., J. B.; PARENTE, M. P. P. D.; ZARA, A. L. S. A.; OLIVEIRA, C. S.; BRAGA, C.; PIMENTA JR., F. G.; CORTES, F.; LOPEZ, J. G.; BAHIA, L. R.; MENDES, M. C. O.; ROSA, M. Q. M.; SIQUEIRA FILHA, N. T.; CONSTENLA, D.; SOUZA, W. V. Economic impact of dengue: multicenter study across four Brazilian regions. **PLoS Negl Trop Dis**. v. 9, n. 9, Article e0004042, 19 pp., 2015.

MARTINA, B. E. E.; KORAKA, P.; OSTERHAUS, A. D. M. E. Dengue virus pathogenesis: an integrated view. **Clin Microbiol Rev**. v.22, n. 4, p. 564-581, 2009.

MENDONÇA, F. A.; SOUZA, A. V.; DUTRA, D. A. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. **Soc Nat**. v. 21, n. 3, p. 257-269, 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). Secretaria de Vigilância em Saúde. **Casos de Dengue. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas, 1990 a 2014**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015a. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/julho/29/Dengue-at---2014.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de dengue e febre de Chikungunya até a Semana Epidemiológica (SE) 53 de 2014. **Bol Epidemiol**. v. 46, n. 3, p. 1-7, 2015b.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 52, 2015. **Bol Epidemiol**. v. 47, n. 3, p. 1-10, 2016.

- MONTEIRO, E. S. C.; COELHO, M. E.; CUNHA, I. S.; CAVALCANTE, M. A. S.; CARVALHO, F. A. A. Aspectos epidemiológicos e vetoriais da dengue na cidade de Teresina, Piauí - Brasil, 2002 a 2006. **Epidemiol Serv Saude**. v. 18, n. 4, p. 365-374, 2009.
- OLIVEIRA, G. B.; FONSECA, Z. A. A. S.; MOURA, E. S. R.; SOUSA, R. S.; ARAÚJO, L. B.; MOREIRA, J. O.; LEITE, A. I. Aspectos epidemiológicos do dengue no município de Mossoró, Rio Grande do Norte (2006-2010). **Rev Patol Trop**. v. 41, n. 2, p. 136-144, 2012.
- RIBEIRO, A. F.; MARQUES, G. R. A. M.; VOLTOLINI, J. C.; CONDINO, M. L. F. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. **Rev Saude Publica**. v. 40, n. 4, p. 671-676, 2006.
- RODENHUIS-ZYBERT, I.A.; WILSCHUT, J.; SMIT, J.M. Dengue virus life cycle: viral and host factors modulating infectivity. **Cell Mol Life Sci**. v. 67, n. 16, p. 2773-2786, 2010.
- SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE (RIO GRANDE DO SUL). **Plano Estadual de Saúde: 2012/2015**. Porto Alegre: Secretaria Estadual da Saúde, 2013a.
- SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE (RIO GRANDE DO SUL). Centro Estadual de Vigilância em Saúde. **Boletim informativo do Programa Estadual de Vigilância e Controle do *Aedes aegypti*** (Nº 01/13 – maio e junho de 2013) Porto Alegre: Secretaria Estadual da Saúde, 2013b. Disponível em: http://www.saude.rs.gov.br/upload/1371065838_Boletim%20no%20do%20PEVAa%20-%20MAIO%20JUNHO%202013.pdf. Acesso em: 04 jul. 2016.
- SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE (RIO GRANDE DO SUL). Centro Estadual de Vigilância em Saúde. **Situação epidemiológica da dengue no Rio Grande do Sul/2014**. Porto Alegre: Secretaria Estadual da Saúde, 2014. Disponível em: http://www.saude.rs.gov.br/upload/1421254571_Boletim%20Final%202014.pdf. Acesso em: 04 jul. 2016.
- SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE (RIO GRANDE DO SUL). Centro Estadual de Vigilância em Saúde. **Situação epidemiológica da dengue no Rio Grande do Sul/2015**. Porto Alegre: Secretaria Estadual da Saúde, 2015. Disponível em: http://www.saude.rs.gov.br/upload/1431457289_17%20Boletim%20Dengue%20RS%2005%2005%202015.pdf. Acesso em: 04 jul. 2016.
- SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE (RIO GRANDE DO SUL). Centro Estadual de Vigilância em Saúde. **Informativo Epidemiológico Dengue, Chikungunya, Zika Vírus e Microcefalia – Junho de 2016**. Porto Alegre: Secretaria Estadual da Saúde, 2016. Disponível em: http://www.saude.rs.gov.br/upload/1467392484_SE%2026%20informativo%20epidemiol%C3%B3gico%20dengue%20-%2001.07.2016.pdf. Acesso em: 04 jul. 2016.
- SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE (RIO GRANDE DO SUL). **Municípios Infestados por *Aedes aegypti*, nos últimos 12 meses - Rio Grande do Sul, 23 de junho de 2016**. Porto Alegre: Secretaria Estadual da Saúde, 2016. Disponível em: http://www.saude.rs.gov.br/upload/1466680635_Munic%C3%ADpios%20%20Infestados%20por%20Aedes%20aegypti%2023_JUNHO_%202016.pdf. Acesso em: 07 jul. 2016.
- SILVA, J. S.; MARIANO, Z. F.; SCOPEL, I. A dengue no Brasil e as políticas de combate ao *Aedes aegypti*: da tentativa de erradicação às políticas de controle. **Hygeia**. v. 3, n. 6, p. 163-175, 2008.
- SUAYA, J. A.; SHEPARD, D. S.; SIQUEIRA, J. B.; MARTELLI, C. T.; LUM, L. C. S.; TAN, L. H.; KONGSIN, S.; JIAMTON, S.; GARRIDO, F.; MONTOYA, R.; ARMIEN, B.; HUY, R.; CASTILLO, L.; CARAM, M.; SAH, B. K.; SUGHAYYAR, R.; TYO, K. R.; HALSTEAD, S. B. Cost of dengue cases in eight countries in the Americas and Asia: a prospective study. **Am J Trop Med Hyg**. v. 80, n. 5, p. 846-855, 2009.
- TEIXEIRA, M. G.; COSTA, M. C. N.; BARRETO, F.; BARRETO, M. L. Dengue: twenty-five years since reemergence in Brazil. **Cad Saude Publica**. v. 25, Supl 1, p. S7-S18, 2009.
- TEIXEIRA, M. G.; BARRETO, M. L.; GUERRA, Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do dengue. **Inf Epidemiol SUS**. v. 8, n. 4, p. 5-33, 1999.
- TUMIOTO, G. L.; GREGIANINNI, T. S.; DAMBROS, B. P.; CESTARI, B. C.; NUNES, Z. M. A.; VEIGA, A. B. V. Laboratory surveillance of dengue in Rio Grande do Sul, Brazil, from 2007 to 2013. **PLoS ONE**. v. 9, n. 8, Article e104394, 6 pp., 2014.

VIANA, D. V.; IGNOTTI, E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. **Rev Bras Epidemiol**. v. 16, n. 2, p. 240-256, 2013.

WEAVER, S. C.; VASILAKIS, N. Molecular evolution of dengue viruses: contributions of phylogenetics to understanding the history and epidemiology of the preeminent arboviral disease. **Infect Genet Evol**. v.9, n. 4, p. 523-540, 2009.

XAVIER, I.; VALLE, G.; LUNKES, D.; NEDEL, A. S.; ANARBOR, V.; CAMPOS, M. M. A.; BOTTON, S. A.; DELBONI, M. C. C.; SANGIONI, L. A. Fatores epidemiológicos do dengue na região central do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, 2007-2010. **Cienc Rural**. v. 43, n. 1, p. 87-90, 2013.

ZARA, A. L. S. A.; SANTOS, S. M.; FERNANDES-OLIVEIRA, E. S.; CARVALHO, R. G.; COELHO, G. E. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. **Epidemiol Serv Saude**. v. 25, n. 2, p. 391-404, 2016.