

## Aspectos históricos da criação dos grupos de pesquisa em dengue no Brasil com a utilização da ferramenta computacional ScriptGP

Historic aspects of the creation of dengue research groups in Brazil using the ScriptGP computational tool

Renato Ribeiro Nogueira Ferraz<sup>1</sup>

Anderson Sena Barnabé<sup>2</sup>

Luc Quoniam<sup>3</sup>

André Moraes dos Santos<sup>1</sup>

Duarcides Ferreira Mariosa<sup>4</sup>

**Abstract** *The number of dengue cases in Brazil has increased considerably in recent years. Therefore, it is necessary to ascertain if the historical evolution of the creation of dengue research groups in the country has been compatible with the increased incidence of the disease. This article seeks to evaluate the historical evolution of dengue research groups in Brazil and compare these data with epidemiological data related to the incidence of the disease. The ScriptGP computational tool was used to extract information from the Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq database about the development of research groups in dengue, a neglected disease (ND) that is a priority in Brazil, making it available in charts and pivot tables format. It was possible to identify the main research centers on dengue and compare the time series of the disease to the history of the creation of research groups. These results made it possible to speculate about the causes of the low effectiveness of prevention campaigns against dengue conducted in recent decades. The proposed data presentation allows for detailed analysis in the context of public health, of the progress of research into dengue, drawing attention to the need to reformulate strategies especially towards the distribution of research funding to study ND.*

**Key words** *Health management, Dengue, Epidemiology, Research groups, ScriptGP*

**Resumo** *O número de casos de dengue no Brasil aumentou consideravelmente nos últimos anos. Assim, é necessário entender se a evolução histórica da criação de grupos de pesquisa em dengue no país tem sido compatível com a escalada da doença. O objetivo deste artigo é avaliar a evolução histórica da criação dos grupos de pesquisa em dengue no Brasil e comparar estes dados com os epidemiológicos nacionais. Utilizou-se a ferramenta computacional ScriptGP para extrair do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq informações sobre a evolução histórica dos grupos de pesquisa em dengue, uma doença negligenciada (DN) prioritária no Brasil, disponibilizando-as em formato de gráficos e tabelas dinâmicas. Foram identificados os principais polos de pesquisa em dengue no país, comparando a série histórica da doença com o histórico de criação dos grupos. Foi possível especular sobre as causas da baixa efetividade das campanhas de prevenção contra a dengue instituídas nas últimas décadas. A apresentação de dados proposta permite uma análise apurada, no âmbito da saúde coletiva, do andamento das pesquisas em dengue no país, chamando a atenção para a necessidade de reformulação de estratégias especialmente voltadas à distribuição de fomento para o estudo das DN.*

**Palavras-chave** *Gestão em saúde, Dengue, Epidemiologia, Grupos de pesquisa, ScriptGP*

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Nove de Julho (Uninove). R. Vergueiro 235-239/12º, Liberdade. 01504-001 São Paulo SP Brasil.

renatobio@hotmail.com

<sup>2</sup> Departamento de Saúde, Uninove. São Paulo SP Brasil.

<sup>3</sup> The South University Toulon-Var. Toulon França.

<sup>4</sup> Faculdade de Ciências Sociais, Centro de Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas SP Brasil.

## Introdução

A dengue é uma arbovirose tropical, causada por um flavivírus, e transmitida por insetos do gênero *Aedes* infectados. A doença ocorre nos centros urbanos de forma epidêmica, em específico como epidemias explosivas e cíclicas devido aos seus aspectos imunes, sorotipos virais envolvidos e trânsito epidemiológico<sup>1</sup>. A dengue é endêmica em várias regiões do mundo e, dessa forma, suas peculiaridades têm sido objeto de estudos conduzidos não só nos países tropicais, mas também em países tidos como indenes e que passaram a sofrer com o referido problema nos últimos anos<sup>2</sup>. Suas características epidemiológicas e fisiopatológicas, bem como suas incidências nas áreas urbanas, dificultam o controle desse grave problema de saúde pública<sup>1-3</sup>.

A dengue é um problema de saúde pública no Brasil há anos. Evidências apontam para a ocorrência de epidemias desde 1846, em São Paulo e Rio de Janeiro<sup>1,4,5</sup>. Sendo assim, seria possível estimular a pesquisa em um assunto tão prioritário para o Brasil como a dengue? Quais seriam os requisitos necessários para que grupos de pesquisadores se reunissem em um propósito comum, como por exemplo, o desenvolvimento de estratégias para diagnóstico, tratamento, prevenção e controle da dengue? A evolução quantitativa dos grupos de pesquisa sobre dengue no Brasil vem acompanhando a constante necessidade de produção científica sobre o tema nas últimas décadas? Estariam tais grupos de pesquisa igualmente distribuídos pelo país, presentes nas regiões onde a doença é mais prevalente, ou estariam concentrados em regiões específicas, sendo privilégio de poucas instituições? Os grupos de pesquisa brasileiros se encontram em constante evolução ou sofrem aumento considerável apenas na vigência de grandes epidemias? Parte dessas questões são discutidas sob a ótica de “falhas”. Em 2006, Morel<sup>6</sup>, discutindo sobre as doenças negligenciadas, aborda essas falhas em três fatores: falha de ciência (conhecimentos insuficientes), falha de mercado (medicamentos ou vacinas existem, mas a um custo proibitivo), e falha de saúde pública (medicamentos baratos ou mesmo gratuitos que não são utilizados devido a um planejamento deficiente)<sup>6</sup>.

A pesquisa científica sobre a dengue é claramente associada ao risco de falha de ciência. Para dos Santos<sup>7</sup>: *nos últimos anos tem sido crescente o interesse de especialistas e autoridades governamentais por indicadores quantitativos que, além de auxiliarem no entendimento da dinâmica de ciên-*

*cia e tecnologia, funcionam também como instrumentos para o planejamento de políticas e tomada de decisões neste setor.* Dessa forma, se entende que a construção de uma série histórica que acompanhe o surgimento dos grupos de pesquisa em dengue no Brasil poderia ser considerada um importante indicador, tanto para a avaliação das políticas públicas e tomada de decisões em saúde relacionadas à dengue nas últimas décadas, assim como para o planejamento das futuras ações e programas de saúde vinculados ao assunto.

Levantamentos visando identificar as competências em pesquisa em dengue no Brasil já foram recentemente apresentados à comunidade científica<sup>8-10</sup>. Os resultados foram obtidos com a utilização da ferramenta computacional *Scriptlattes*<sup>11</sup>, que extraiu, organizou e disponibilizou informações relacionadas à lista de publicações, orientações, colaborações, internacionalização de pesquisa e geolocalização dos pesquisadores em dengue no país. Tais resultados, além de trazer à tona, e de maneira organizada, inúmeras informações outrora fragmentadas e disponíveis apenas individualmente nos currículos Lattes dos pesquisadores, tornaram transparentes os resultados das pesquisas, que de certa forma são financiadas em sua grande maioria por fomento proveniente de órgãos públicos e, por isso, devem ser divulgados a quem possa interessar. Os referidos trabalhos ainda permitiram identificar o retorno que tais pesquisas efetivamente forneceram à população, visto que as produções técnicas relacionadas ao assunto dengue foram apresentadas apontadas.

O Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, na referida experimentação, representou uma ferramenta de “corte” para determinar as competências em pesquisa em dengue, ou seja, permitiu identificar quem são os pesquisadores e as universidades que efetivamente se encontram engajados em pesquisar um assunto de interesse prioritário para o país. Entende-se que os pesquisadores com real competência em um assunto necessitam, além de possuir uma referida palavra-chave registrada nas produções científicas de seus currículos, estarem também inseridos em um grupo de pesquisa cadastrado no CNPq em que o descritor dengue também tenha sido registrado.

Perante o exposto, entende-se que realizar um levantamento da série histórica relacionada à criação dos grupos de pesquisa em dengue no país poderia, de certa forma, fornecer explicações com relação à baixa efetividade das campanhas de prevenção contra a dengue instituídas nas últimas

décadas, fato este que se confirma pelo crescente número de casos da enfermidade no país.

### Objetivo

Utilizar a ferramenta computacional *ScriptGP* para extrair automaticamente do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq a série histórica relacionada à criação dos grupos de pesquisa em dengue no Brasil, comparando tais informações com a série histórica da doença no país.

### Método

Faz-se agora uma breve descrição do mecanismo computacional utilizado pela ferramenta *ScriptGP* para execução do objetivo proposto.

Os grupos de pesquisa foram selecionados segundo o critério de *core competencies* curricular, proposto por Magalhães et al.<sup>12</sup>, que consiste na obtenção de uma amostra que reúna as competências essenciais sobre um determinado tema. O modelo de competências essenciais adotado é o de Prahalad<sup>13</sup> e Prahalad e Hamel<sup>14</sup>, que as definem como o conjunto de habilidades e tecnologias que habilitam uma companhia a proporcionar um benefício particular para os clientes, mais do que uma habilidade ou tecnologia.

A primeira etapa de identificação das *core competencies* é uma pesquisa na Plataforma Lattes para identificar os pesquisadores que tenham o termo de busca, no caso “dengue”, registrados em seus currículos. A segunda é uma pesquisa na base do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq para identificar os grupos de pesquisa que

tenham a palavra “dengue” no nome do grupo, nome da linha de pesquisa ou palavras-chave da linha de pesquisa. A terceira etapa é o cruzamento das informações das etapas anteriores, resultando no conjunto de grupos que formam as *core competencies*.

Todo o processo de pesquisa, filtro e cruzamento de informações foi realizado por meio de programas de uso livre, como o *Scriptlattes* versão 8.09<sup>11</sup>, *ScriptGP* versão 1.0, *PivotTable*, *Python* para *Windows* versão 2.7, além do *Microsoft Office Excel*® 2010. Os programas desenvolvidos interagem com as páginas de pesquisa da Plataforma Lattes (Diretório de Grupos de Pesquisa e Currículos Lattes), realizam a busca com as palavras-chave especificadas, extraem as informações necessárias das páginas de resultados e cruzam estas informações, disponibilizando-as para análise em formato de tabelas e gráficos dinâmicos.

### Apresentação e análise dos resultados

A negligência no controle contínuo, baseado em pesquisa a respeito da “dengue” e sua polimorfia é vista na Figura 1, onde é possível verificar que, de 1966 a 1989, não existiam grupos de pesquisa registrados. Apesar de já existirem na época campos de pesquisa e disciplinas relacionadas à entomologia sanitária e doenças tropicais, a pesquisa sobre dengue era incipiente e trabalhada conjuntamente com outras doenças.

Apesar da presença do *Aedes* no Brasil e da notificação de casos de dengue no México, Venezuela e Colômbia, há mais de 40 anos, só a partir do final da década de 1980 e início da década de 1990 (Figura 1), é que foram formados os pri-

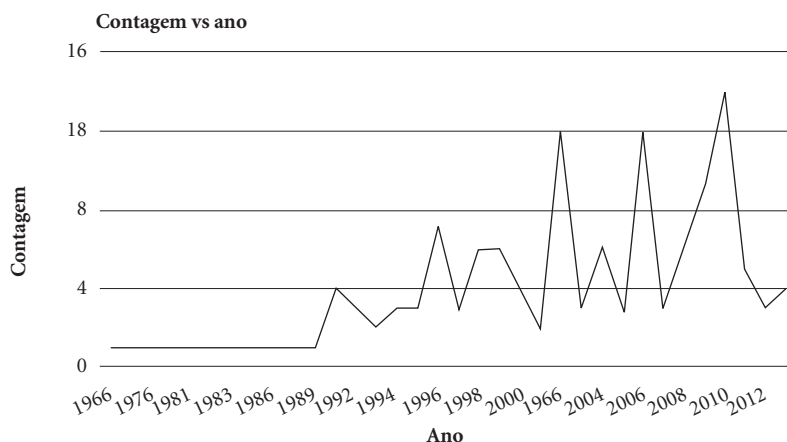


Figura 1. Evolução numérica da criação de grupos de pesquisa em dengue no período de 1966 a 2012.

meiros grupos de pesquisa em dengue no país, embora a doença já tivesse sido registrada em território nacional desde 1982<sup>5</sup>.

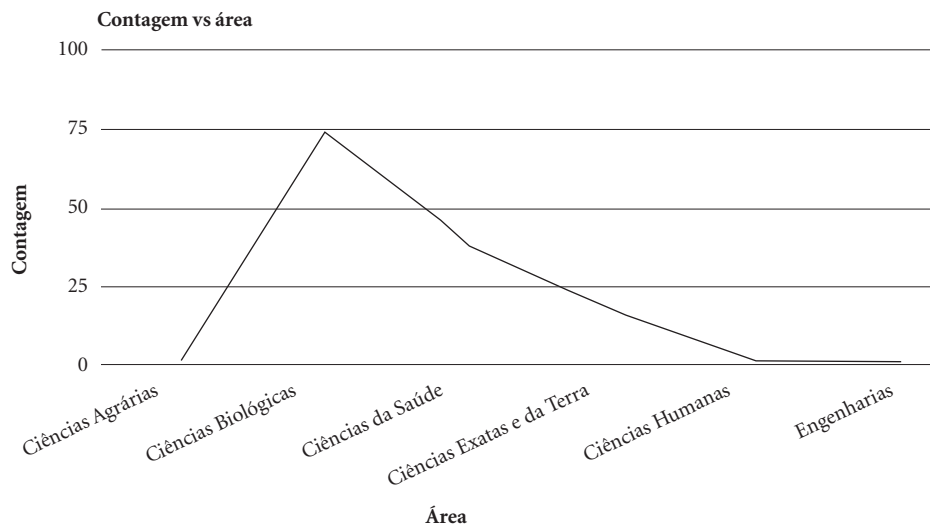
A partir de 1986, a dengue começa a ter um perfil distinto, com ondas epidêmicas localizadas em grandes centros urbanos. Esse perfil perdura até 1996, quando então foi acompanhado por um crescimento, embora discreto, do número de grupos de pesquisa no assunto, concentrados nas subáreas de atuação vinculadas à área de Ciências Biológicas (Figura 2). Tais grupos focavam suas atividades de pesquisa no vetor e no vírus, já que nesse período a circulação do sorotipo 1 se tornou endêmica no Brasil<sup>2</sup>, e o país carecia de pesquisas relacionadas à sua identificação molecular e desenvolvimento de formas concretas de diagnóstico.

Em outras localidades, na década de 1990, o quadro epidemiológico das Américas e do Caribe agravou-se, e epidemias de dengue foram frequentemente observadas em vários centros urbanos<sup>5,15</sup>.

A partir de 1996, no Brasil, um novo cenário da dengue começa a ser construído, fundamentado na determinação da circulação endêmica dos vírus, nas alterações do espaço nos centros urbanos, no modo de vida de suas populações e nos seus reflexos no ambiente, que criavam condições para a proliferação dos vetores<sup>2,5</sup>. Surgem assim concepções de ampliação na atenção ao controle da doença, o que por sua vez estimulou a cria-

ção de novos grupos de pesquisa, todavia agora focados nos aspectos ligados à saúde pública e suas relações com a dengue. Em 1996, surgem quatro grupos baseados em estratégias em Ciências da Saúde que, em conjunto com os grupos de pesquisa em Ciências Biológicas incrementaram, ainda de forma discreta, os grupos interessados à época nas pesquisas em dengue no Brasil (Quadro 1). Apesar da iminente preocupação da comunidade científica, ondas epidêmicas voltaram a impactar os serviços de saúde brasileiros, especialmente em 1998, 2002, 2008 e 2010, sendo este último aquele com maior formação de novos grupos de pesquisa em dengue (Quadro 1), e onde também nos atentamos à reemergência do sorotipo 1, assim como ao aumento do número de casos graves<sup>15</sup>.

Kuno<sup>16</sup>, já em 1995, chamava a atenção para o fato de que, nas últimas décadas, as investigações (pesquisas aplicadas), sobre dengue eram pobres e focadas no controle vetorial, nos avanços sobre biologia molecular dos vírus, na tentativa de desenvolvimento de vacinas e na patogênese do dengue hemorrágico e da síndrome do choque do dengue, o que evidencia que a pesquisa em dengue estava, até aquele momento, baseada em grupos focados em Ciências Biológicas e suas subáreas de atuação (Quadro 2). Eram poucos, segundo este autor, os esforços dirigidos para a compreensão dos fatores que modulam a dinâmica da transmissão viral, vinculados à



**Figura 2.** Concentração numérica dos grupos de pesquisa em dengue distribuídos de acordo com a grande área de atuação.

**Quadro 1.** Total de grupos de pesquisa em dengue fundados desde 1966 e distribuídos de acordo com a grande área de atuação. A intensidade das áreas em cinza é diretamente proporcional ao número de grupos de pesquisa nelas registrados.

	1966	1968	1976	1980	1981	1982	1983	1985	1986	1987	1989	1990
Ciências Agrárias												
Ciências Biológicas	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1
Ciências da Saúde			1									3
Ciências exatas e da Terra								1				
Ciências Humanas												
Engenharias												
<b>Totais</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Ciências Agrárias					1							
Ciências Biológicas	3	1	1	3	2	2	4	3	3		6	1
Ciências da Saúde			1		4	1	2	2		2	4	2
Ciências exatas e da Terra		1	1					1	1		2	
Ciências Humanas												
Engenharias												
<b>Totais</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>3</b>

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Totais
Ciências Agrárias											1
Ciências Biológicas	6		5	1	3	6	9	2	2	2	75
Ciências da Saúde			2	1	2	3	3	3	1	1	38
Ciências exatas e da Terra		2	4		1		2			1	17
Ciências Humanas			1								1
Engenharias				1							1
<b>Totais</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>133</b>

epidemiologia social, ao ser humano suscetível, à educação em saúde, às medidas de prevenção primária e à relevância política envolvida nas epidemias de dengue<sup>5</sup>.

Uma inquietação relatada desde a década de 1990, estava relacionada à complexa cadeia epidemiológica da doença, sua dinâmica de transmissão, agente etiológico e vetores, fazendo com que vários fatores refletissem uma questão: “o que se pesquisar a respeito da dengue?”<sup>1,5,15</sup> Tal situação, talvez pudesse ser justificada pela pouca diversificação de grupos de pesquisa, principalmente em áreas não diretamente ligadas à saúde. A relevância distinta da dengue é diferente de outras doenças infecciosas que se agregam à falta de condições sociais. As infecções pelos vírus da dengue estão intrinsecamente relacionadas com a plasticidade e poder de adaptação do *A. aegypti* ao ambiente urbano, principalmente, e aos espaços com grandes adensamentos populacionais como

os encontrados nas metrópoles. Já a transmissão e a circulação destes vírus são condicionadas pela densidade e dispersão do mosquito<sup>5</sup>. Dessa forma, áreas como as engenharias, que basicamente nunca atuaram nas pesquisas em dengue poderiam contribuir, por exemplo, com grupos de pesquisa focados no desenvolvimento de edificações que dificultassem o estabelecimento dos vetores, dentre incontáveis outras possíveis contribuições.

Apesar da magnitude e histórico da doença, o número de infecções por dengue em áreas endêmicas tem aumentado drasticamente<sup>5,17-19</sup>. Com esse aumento significativo de casos, com a entrada dos quatro sorotipos, e com o aumento da virulência da doença, os grupos de pesquisa brasileiros foram obrigados a acompanhar a evolução da dengue e de suas características, aumentando numericamente e se diversificando, como pode ser notado a partir dos anos 2000, época em que a doença já se encontrava endêmica no Brasil, com

**Quadro 2.** Total de grupos de pesquisa em dengue fundados desde 1966 e distribuídos de acordo com a área e subárea de atuação.

		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
		6	6	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	
		6	8	6	0	1	2	3	5	6	7	9	0	2	3	4	5	6	7	8
<b>Ciências Agrárias</b>	<b>Agronomia</b>																		1	
<b>Ciências Biológicas</b>	<b>Biofísica</b>																		1	
	<b>Biologia Geral</b>																		1	
	<b>Bioquímica</b>									1							1		1	
	<b>Ecologia</b>											1	1							
	<b>Farmacologia</b>																1	1		
	<b>Fisiologia</b>																			
	<b>Genética</b>	1					1				1									
	<b>Imunologia</b>				1			1										1		
	<b>Microbiologia</b>		1			1				1			1	2						3
	<b>Parasitologia</b>																1			1
<b>Zoologia</b>																				
<b>Ciências da Saúde</b>	<b>Enfermagem</b>																			
	<b>Farmácia</b>																		2	1
	<b>Medicina</b>											3							1	
	<b>Nutrição</b>																			
	<b>Saúde Coletiva</b>			1												1		1		2
<b>Ciências Exatas e da Terra</b>	<b>Ciência da Computação</b>																			
	<b>Física</b>																			
	<b>Geociências</b>																			
	<b>Matemática</b>																			
	<b>Química</b>									1						1	1			
<b>Ciências Humanas</b>	<b>Educação</b>																			
<b>Engenharias</b>	<b>Engenharia Biomédica</b>																			
	<b>Totais</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	2	3	3	7	3	6
		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	<b>Totais</b>
		9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
		9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3				
<b>Ciências Agrárias</b>	<b>Agronomia</b>																		1	
<b>Ciências Biológicas</b>	<b>Biofísica</b>					1													1	
	<b>Biologia Geral</b>				1														2	
	<b>Bioquímica</b>	2			2							3	1	1					12	
	<b>Ecologia</b>																		2	
	<b>Farmacologia</b>		1											1					4	
	<b>Fisiologia</b>											1							1	
	<b>Genética</b>						1		2					1					7	
	<b>Imunologia</b>		1		1		1			1		1	2						10	
	<b>Microbiologia</b>	1	1		1		2		2		1	1	2			2			22	
	<b>Parasitologia</b>				1		1		1		2		2	1		2			13	
<b>Zoologia</b>						1													1	
<b>Ciências da Saúde</b>	<b>Enfermagem</b>										1								1	
	<b>Farmácia</b>	1			1														5	
	<b>Medicina</b>			1	2	2			2	1		1	1			1			15	
	<b>Nutrição</b>												1						1	
	<b>Saúde Coletiva</b>	1		1	1						1	2	1	3		1			16	
<b>Ciências Exatas e da Terra</b>	<b>Ciência da Computação</b>								1										2	
	<b>Física</b>								1										1	
	<b>Geociências</b>	1								2									3	
	<b>Matemática</b>													1					1	
	<b>Química</b>		1		1			2			1		1				1		10	
<b>Ciências Humanas</b>	<b>Educação</b>								1										1	
<b>Engenharias</b>	<b>Engenharia Biomédica</b>									1									1	
	<b>Totais</b>	6	4	2	12	3	6	2	12	3	6	9	14	5	3	4			133	

circulação virulenta do sorotipo 3, o que levou a mais de 600 mil notificações, em 2002<sup>17</sup>. É possível acompanhar ainda no Quadro 2, que, em 2002, ocorreu a segunda maior taxa de criação de grupos de pesquisa em dengue no país. Dessa forma, se nota que os incrementos em pesquisas sobre a doença acompanharam epidemias de grande morbimortalidade no país, especialmente nos anos de 1996 a 1998, 2002, 2006 e 2010<sup>2</sup>.

Um notável avanço numérico na criação de grupos de pesquisa em dengue foi visto apenas em 2010, envolvendo ampliação de suas áreas e subáreas de pesquisa. É provável que essa ampliação ocorreu em concomitância à introdução do sorotipo 4 a partir da Região Norte<sup>17</sup>, com disseminação para as Regiões Nordeste e Sudeste do país. Mais recentemente, vivemos em estado de hiperendemicidade da doença, e a sucessão de sorotipos predominantes determinou ciclos de grande transmissão de dengue no país. A introdução dos quatro sorotipos e o aumento de formas graves da doença, inclusive em crianças, evidenciou a necessidade de melhorias nas atividades de pesquisa em prevenção e controle, incluindo o desenvolvimento de novas tecnologias,

entre as quais uma vacina eficaz<sup>19</sup>. Isso evidencia o aumento da intensidade de atuação nas subáreas de imunologia e microbiologia, sendo estas as mais visadas no tocante à elaboração de editais de fomento voltados à pesquisa em dengue<sup>19</sup>.

A Organização Panamericana de Saúde (OPAS) e a Organização Mundial de Saúde (OMS) organizaram reuniões regionais sobre pesquisa em dengue, reunindo cientistas da Ásia e das Américas, o que reflete a preocupação mundial com respeito a essa enfermidade<sup>2</sup>. Esforços como este precisam ser renovados em nível global e com maior periodicidade, a fim de ajudar a estabelecer redes científicas regionais para países onde a dengue é endêmica<sup>5,14,18</sup>. Além disso, são necessárias alianças globais mais fortes entre a OMS, OPAS, autoridades regulatórias nacionais, formadores de opinião importantes, cientistas de destaque, fundações privadas e especialistas no assunto para compartilhar dados, regulações, gerenciamento de risco e exigências de registro, em um novo modelo de parceria além do paradigma habitual do privado *versus* público<sup>2</sup>. No Quadro 3, é possível observar que as três principais instituições que agregam grupos de pesquisa

**Quadro 3.** Representação parcial do número de grupos de pesquisa em dengue distribuídos por instituição e por área de atuação.

	Ciências Agrárias	Ciências Biológicas	Ciências da Saúde	Ciências Exatas e da Terra	Ciências Humanas	Engenharias	Totais
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA	1						1
Faculdade de Medicina de São Jose do Rio Preto - FAMERP			1				1
Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado - FMT-HVD			2				2
Fundação Ezequiel Dias - FUNED		1					1
Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ		20	3				23
Hospital Infantil Pequeno Príncipe - AHPIRC			1				1
Instituto Adolfo Lutz - IAL		1					1
Instituto Evandro Chagas - IEC		2	2				4
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - IFES				2			2
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO			1				1

continua



Quadro 3. continuação

	Ciências Agrárias	Ciências Biológicas	Ciências da Saúde	Ciências Exatas e da Terra	Ciências Humanas	Engenharias	Totais
Instituto Federal do Ceara - Reitoria - IFCE				1			1
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA		2	1				3
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE				1			1
Superintendência de Controle de Endemias - SUCEN		1					1
Universidade de Brasília - UNB		1	2				3
Universidade de Pernambuco - UPE		1	1				2
Universidade de São Paulo - USP		3	3	1			7
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC				1			1
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN			1				1
Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL			1				1
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP			1				1
Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC		1					1
Universidade Estadual do Ceara - UECE			2	2			4
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA		1					1
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP			2				2
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF		1					1
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP				1			1
Universidade Federal da Bahia - UFBA		1		1			2
Universidade Federal da Paraíba - UFPB		2					2
Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL/MG		1					1
Universidade Federal de Goiás - UFG		1	2				3
Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF		1		1			2
Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT			1				1
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS			1	2			3
Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG		7	2		1		10
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP		1					1
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE		2				1	3

continua



Quadro 3. continuação

	Ciências Agrárias	Ciências Biológicas	Ciências da Saúde	Ciências Exatas e da Terra	Ciências Humanas	Engenharias	Totais
Universidade Federal de Roraima - UFRR		1					1
Universidade Federal de São João Del-Rei - UFSJ		2					2
Universidade Federal de Sergipe - UFS		2					2
Universidade Federal de Uberlândia - UFU		2					2
Universidade Federal de Viçosa - UFV		1					1
Universidade Federal do Amapá - UNIFAP			1				1
Universidade Federal do Ceará - UFC		1	1	1			3
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO			1				1
Universidade Federal do Paraná - UFPR		1	1	1			3
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ		9	1				10
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN		2					2
Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM		1	1				2
Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF			1				1
Universidade Federal Fluminense - UFF		2	1	2			5
<b>Totais</b>	<b>1</b>	<b>75</b>	<b>38</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>133</b>

em dengue são instituições públicas, sendo elas a Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz, com 23 grupos registrados no CNPq, seguida da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, com 10 grupos, e pela Universidade de São Paulo – USP, com 7 grupos.

A mais antiga instituição, e que também conta com maior diversificação de grupos de pesquisa em dengue no Brasil, a Fiocruz, representa um expoente em pesquisa sobre dengue, sendo o primeiro instituto de pesquisa a identificar os quatro sorotipos do vírus no Brasil. Seu papel como fomentador de estudos relacionados à dengue e a outras arboviroses foca o desenvolvimento de metodologias aplicadas ao diagnóstico de flavivírus, a epidemiologia e caracterização molecular dos vírus da dengue, a investigação sobre patogenia, além de estudos sobre a interação do vírus

com seu vetor<sup>20</sup>, seguidas pelas pesquisas acadêmicas efetuadas na UFMG e USP, onde se destacam as áreas de Ciências Biológicas, Ciências da Saúde e Ciências Humanas que, de certa forma, demonstram o crescente interesse no conhecimento interdisciplinar que envolve as pesquisas no combate à dengue.

Apesar de distribuídos em todo território nacional, os grandes aglomerados urbanos modernos, presentes especialmente em estados como São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, apresentam sérias deficiências em questões ligadas especialmente ao saneamento básico e habitação<sup>15</sup>. É nessas regiões, que inclusive, concentram a maioria dos grupos de pesquisa em dengue, que se vislumbra o desenvolvimento de atividades ligadas à luta antivetorial, voltadas à produção de trabalhos de qualidade e facilmente aplicáveis,

relacionados à biologia e imunologia do vírus, assim como a seu diagnóstico e profilaxia, assim como relacionadas às condições sociais e econômicas que permeiam as epidemias de dengue. Estes dados são reflexo contundente da observação da incompatibilidade entre a distribuição geográfica da doença no Brasil, que atinge todo o território nacional, e a concentração de pesquisadores em poucas áreas da região sudeste.

Há um claro contrassenso quando se observa a localização dos grupos de pesquisa em dengue e as frequências da doença no Brasil. As regiões Norte e Nordeste são aquelas que concentram a maioria dos casos<sup>2,3</sup>, enquanto a maior parte das instituições e grupos de pesquisa em dengue estão localizados na região sudeste. A produção científica sobre a dengue nas regiões de maior incidência apresenta quase nenhuma relevância quando comparada à produção dos principais centros de pesquisa, onde a frequência da doença é menor.

Aranha<sup>21</sup>, ao realizar um levantamento sobre fomento à pesquisa em dengue no Brasil, analisou documentos da OMS sobre dengue e verificou pequena participação de cientistas brasileiros na elaboração de diretrizes daquele órgão. Como exemplo, o autor cita o documento *Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention and Control*<sup>18</sup>, um documento de referência sobre a dengue e que tem apenas um brasileiro entre dezenas de consultores. Por outro lado, os documentos brasileiros de políticas e diretrizes para enfrentamento da doença são principalmente baseados nas orientações da OMS.

Uma possível saída para reversão de tão alarmante quadro seria estimular não só a formação de novos grupos de pesquisa em dengue, mas também criar programas de fomento voltados especificamente à produção técnica e tecnológica, visto que essa modalidade de produção, diretamente ligada à responsabilidade social em pesquisa, pode efetivamente atuar junto aos focos de proliferação do mosquito buscando, assim, reduzir a incidência de um importante agravo de saúde como é a dengue. Nesse ínterim, encontrar em bancos mundiais de patentes documentos concedidos, cuja proteção não seja estendida ao Brasil, e que sejam passíveis de reprodução dentro das limitações tecnológicas brasileiras, como feito recentemente por Ferraz et al.<sup>22</sup> com relação à própria dengue, poderão contribuir, de certa forma, para minimizar os efeitos deletérios da epidemia de dengue no Brasil.

## Conclusão

Aponta-se a necessidade de expansão dos grupos de pesquisa em dengue no Brasil, diversificação geográfica dos laboratórios e das instituições empenhadas no assunto, e expansão de fomento para estudos em áreas e subáreas cujas linhas de pesquisa sejam voltadas à saúde pública, com foco em vigilância epidemiológica, além de pesquisas ligadas às áreas de engenharia e ciências sociais, que pouco tem contribuído para a solução do grave quadro relacionado à dengue atualmente vigente em nosso país.

## Colaboradores

RRN Ferraz, AS Barnabé, L Quoniam, AM Santos e DF Mariosa participaram da ideia para a investigação, criaram a hipótese, planejaram os métodos para gerar os resultados e foram responsáveis pela organização e execução do projeto e da escrita do manuscrito. RRN Ferraz e AM Santos participaram da coleta e tratamento dos dados. RRN Ferraz, AS Barnabé, L Quoniam e DF Mariosa participaram da análise estatística e da avaliação e apresentação dos resultados. RRN Ferraz e DF Mariosa participaram da pesquisa bibliográfica e do levantamento de artigos. RRN Ferraz e AS Barnabé foram responsáveis por escrever uma parte substantiva do manuscrito.

## Referências

1. Glória Teixeira M, Barreto ML, Guerra Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do dengue. *Inf. Epidemiológico SUS* 1999; 8(4):5-33.
2. Guy B, Saville M, Lang J, Siqueira Júnior JB, Bricks LF. Desenvolvimento de uma vacina tetravalente contra dengue. *Rev Pan-Amaz Saúde* 2011; 2(2):51-64.
3. Halstead SB. Dengue. *The Lancet*. 2007; 370(9599):1644-1652.
4. Meira R. “Urucubaca” gripe ou dengue? Dengue. In: *Clínica Médica São Paulo*. São Paulo: Gráfica O Estado Paulo; 1916. p. 273-285.
5. Barreto ML, Teixeira MG. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. *Estud. Av.* 2008; 22(64):53-72.
6. Morel CM. Inovação em saúde e doença negligenciadas. *Cad Saude Publica* 2006; 22(8):1522-1523.
7. Santos RNM. Indicadores estratégicos em ciência e tecnologia: refletindo a sua prática como dispositivo de inclusão/exclusão. *TransInformação* 2012; 15(ed. esp.):129-140.
8. Ferraz RRN, Quoniam L, Pimenta DN, Mena-Chalco JP, Nigro CA. Extração e disponibilização on line de indicadores de desempenho e prospecção dos resultados das pesquisas em dengue com a utilização da ferramenta computacional Scriptlattes. *Encontros Bibli Rev Eletrônica Bibl e Ciênc Informação* 2015; 20(43):93-114.
9. Ferraz RRN, Quoniam L. A utilização da ferramenta computacional Scriptlattes para avaliação das competências em pesquisa no Brasil. *Rev PRISMA COM* 2014; 21:1-13.
10. Ferraz RRN, Quoniam L, Alvares LMAR. Avaliação de redes multidisciplinares com a ferramenta Scriptlattes: os casos da nanotecnologia, da dengue e de um programa de pós-graduação Stricto Sensu em Administração. *Encontros Bibli Rev Eletrônica Bibl e Ciênc Informação* 2014; 19(40):67-98.
11. Mena-Chalco JP, Cesar Junior RM. Scriptlattes: an open-source knowledge extraction system from the Lattes platform. *J Braz Comput Soc* 2009; 15(4):31-39.
12. Magalhães JL, Quoniam L, Mena-Chalco JP, Santos A. Extração e tratamento de dados na base lattes para identificação de core competencies em dengue. *Informação & Informação* 2014; 19(3):30-54.
13. Prahalad CK. Globalization: The intellectual and managerial challenges. *Hum Resour Manage* 1990; 29(1):27-37.
14. Prahalad CK, Hamel G. *The Core Competence of the Corporation. Resources Firms and Strategies: a reader in the resource-Based perspective*. New York: Nicolai J. Foss; 1997.

15. Teixeira MG, Costa M da CN, Barreto F, Barreto ML. Dengue: twenty-five years since reemergence in Brazil. *Cad Saude Publica* 2009; 25(Supl.):S7-18.
16. Kuno G. Review of the factors modulating dengue transmission. *Epidemiol Rev* 1995; 17(2):321-335.
17. Cordeiro JS. *Caracterização molecular e análise filogenética dos vírus dengue circulantes na cidade de Boa Vista, Roraima, Brasil* [dissertação]. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; 2010.
18. Gubler DJ. Dengue and dengue hemorrhagic fever. *Clin Microbiol Rev*. 1998; 11(3):480-496.
19. World Health Organization (WHO). *Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control*. [Internet]. 2009. [acessado 2014 Nov 19]. Disponível em: [http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=dlc0YSIyGYwC&oi=fnd&pg=PP2&dq=+Special+Programme+for+Research+and+Training+in+Tropical+Diseases.+Dengue+guidelines+for+diagnosis,+treatment,+prevention+and+control.+Genebra:+WHO+Press,+2009.&ots=OMuXly9Krb&sig=\\_\\_a0pl2qxOXLeHXH6l04ZWE3kBs](http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=dlc0YSIyGYwC&oi=fnd&pg=PP2&dq=+Special+Programme+for+Research+and+Training+in+Tropical+Diseases.+Dengue+guidelines+for+diagnosis,+treatment,+prevention+and+control.+Genebra:+WHO+Press,+2009.&ots=OMuXly9Krb&sig=__a0pl2qxOXLeHXH6l04ZWE3kBs)
20. Fundação Oswaldo Cruz. *Flavivirus*. [acessado 2014 Nov 19]. Disponível em: [www.fiocruz.br/ioclabs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=58](http://www.fiocruz.br/ioclabs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=58)
21. Aranha SCAD. *Estudo sobre o fomento à pesquisa em dengue no Brasil: contribuições para a aproximação entre a geração e uso do conhecimento*. 2013. [acessado 2014 Nov 19]. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/11919>
22. Ferraz RRN, Quoniam L, Reymond D, Maccari EA. Example of open-source OPS (Open Patent Services) for patent education and information using the computational tool Patent2Net. *World Patent Information*. 2016; 46:21-31.

---

Artigo apresentado em 25/06/2015

Aprovado em 17/06/2016

Versão final apresentada em 19/06/2016