



Cenário epidemiológico e Gestão Integrada dos Programas de Vigilância e Controle das Arboviroses no Brasil

Rodrigo Fabiano do Carmo Said
Coordenador Geral das Arboviroses
dengue@saude.gov.br



Brasília, 30 de maio de 2019



MINISTÉRIO DA
SAÚDE



Sumário



CENÁRIO
EPIDEMIOLÓGICO



AÇÕES
DESENVOLVIDAS



INOVAÇÕES
TECNOLÓGICAS

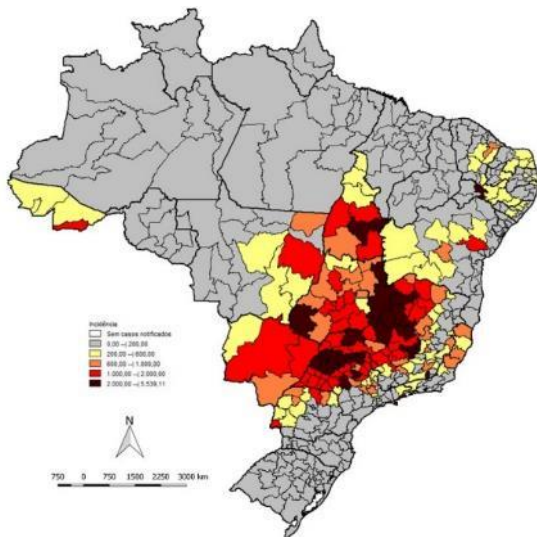


Cenário epidemiológico

Casos Prováveis das Arboviroses Urbanas

Região interestadual, por semana epidemiológica (atualizado até a SE 21, Brasil)

Dengue

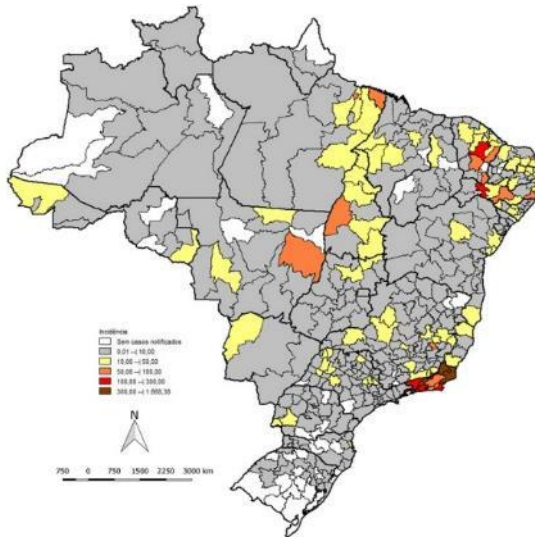


Casos Prováveis: 965.037

Aumento de 423%

143 de 438 (33%) das Regiões de Saúde com incidência acima de 300 casos por 100 mil Hab.

Chikungunya

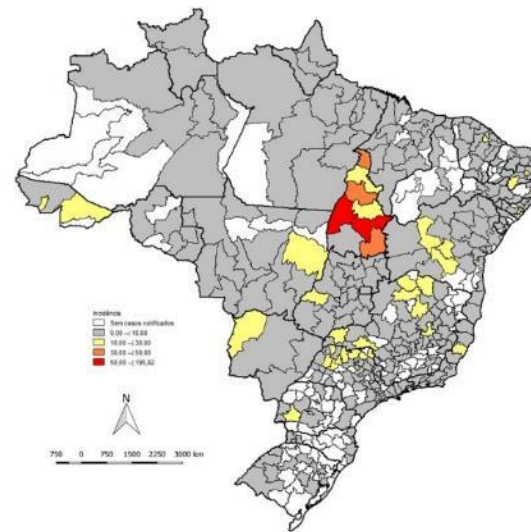


Casos prováveis: 53.038

Redução de 17,4%

03 de 438 (0,6%) das Regiões de Saúde com incidência acima de 300 casos por 100 mil hab.

Zika



Casos prováveis de Zika: 6.104

Aumento de 25%

02 de 438 (0,4%) Regiões de Saúde possuem incidência acima de 100/100.00 hab

Fonte: Sinan Online (banco de dados atualizado em 27/05/2019). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (população estimada em 01/07/2018). Fonte: Sinan Net, banco atualizado em 08.05.2019.



Ações desenvolvidas

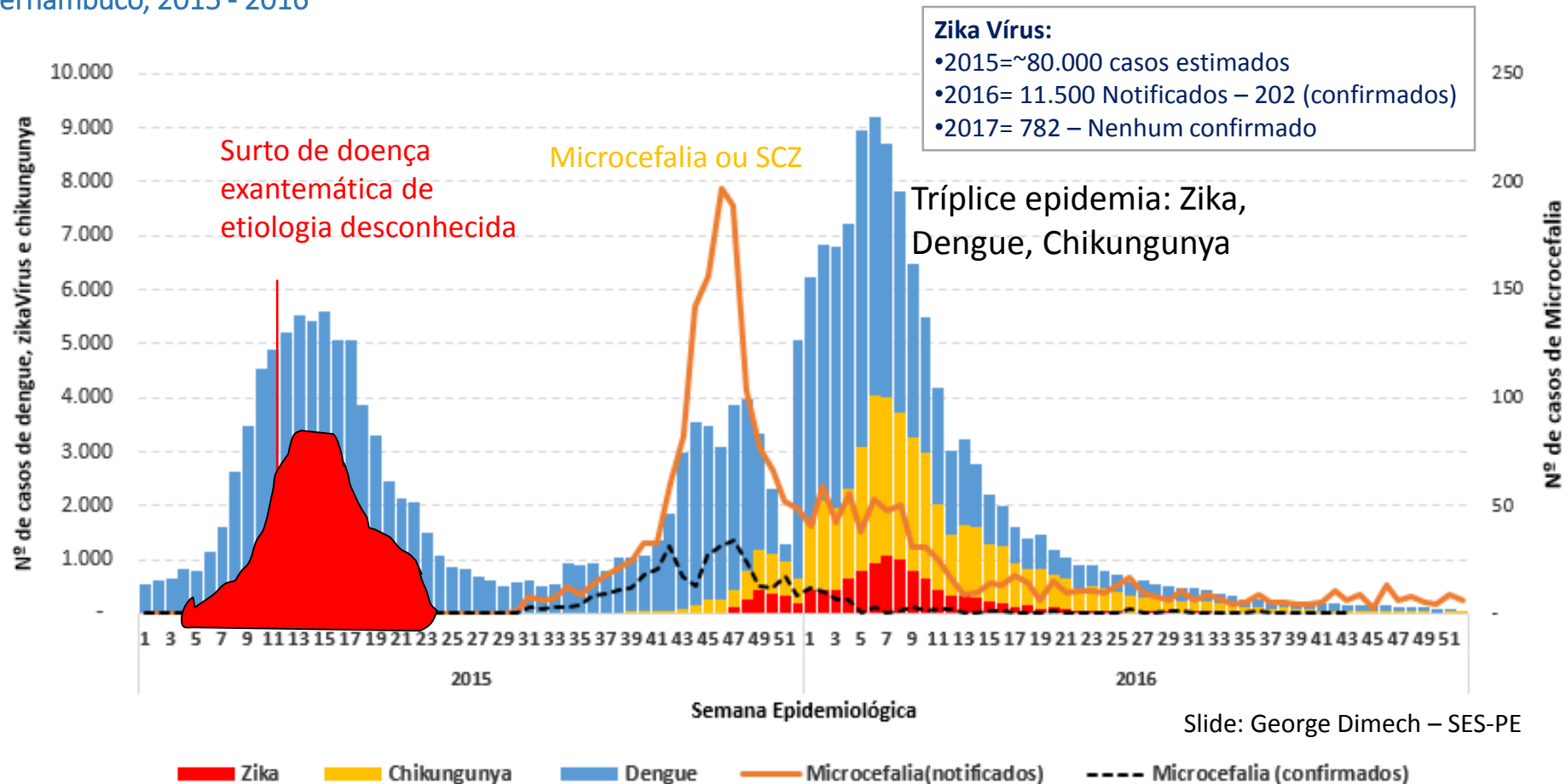
Estratégia de gestão integrada das arboviroses

- CGPNCMD +GT Arboviroses → Coordenação Geral das Arboviroses
- Circulação viral: 08 diferentes vírus com potencial patogênico circulando no país
 - Flaviviridae - Flavivirus (DENV1-4, ZIKV, YFV, SLEV, WNV)
 - Togaviridae - Alphavirus (CHIKV, MAYV)
 - Bunyaviridae - Orthobunyavirus (OROV)
- Plano de resposta para eventos inusitados



CONTEXTO DO PLANEJAMENTO EM 2016

Distribuição dos casos de dengue, Chikungunya e Zika vírus, data de início dos sintomas e mês de nascimento SCZ.
Pernambuco, 2015 - 2016



Gestão de Insumos Estratégicos

Sobre a situação dos inseticidas - Malathion



2016

PLANEJAMENTO
JUNHO

2º e 3º Termo de Ajuste (TA) ao 84º Termo de Cooperação Técnica (TCT);

Cenário:
Epidemia de Zika 2015 a 2016

A partir de janeiro os Estados passam a comunicar ao Ministério da Saúde sobre alterações do produto, principalmente nos produtos acondicionados em tambores de 200 litros.

ESTADOS RELATAM
ALTERAÇÃO NO PRODUTO
JANEIRO



2017

COLETA NOS ESTADOS E MS
OUTUBRO E NOVEMBRO

- Coleta do Malathion nos Estados e na Central Nacional de Armazenamento e Distribuição de Imunobiológicos – CENADI para avaliação de porcentagem de princípio ativo. **Faltou realizar ensaios de controle de qualidade sobre a sedimentação**



2017

2017



- Cancelamento de duas ordens de compra no total de 699.120 litros pelo excesso de estoque, consumo baixo devido à redução de casos em 2017 e o adiamento da entrega dos últimos lotes.

CANCELAMENTO
OUTUBRO

Máscara danificada



2017

Equipamento para diluição

EQUIPAMENTO DE DILUIÇÃO
OUTUBRO

- Comunicação ao Ministério da Saúde sobre o entupimento dos equipamentos de aplicação de inseticida veiculares
- Desregulação das máquinas.
- As SES receberam visitas **do fornecedor do produto, o qual doou equipamentos para auxiliar na agitação e homogeneização do inseticida.**
- Durante o segundo semestre de 2017, acreditou-se que a homogeneização iria sanar o problema. No entanto, **observou-se a continuidade da formação de fase do produto logo após o processo de agitação.**

Gestão de Insumos Estratégicos

Sobre a situação dos inseticidas - Malathion



2018

PERSISTÊNCIA DOS PROBLEMAS

- **Persistência dos problemas:** sedimentação, formação de fase, consistência pastosa, densidade elevada, decantação incomum, cristalização e empedramento do produto, inseticida talhado, entupimento de máquinas e formação de espuma nos equipamentos de nebulização costais motorizados.
- Vazamento em tambores de 200 litros, sem causa aparente.
- **Distribuição às SES apesar dos problemas**
- Cenário de 2017/18: baixa incidência nas américas e a baixa qualidade do produto → impossibilidade de utilização → expiração do prazo de validade (~300.000 litros)

- Secretário da SVS articula com OPAS Washington e Brasil: recolhimento de lotes do Malathion
- **Realização de testes em laboratório contratado pela OPAS:** determinação de PH, densidade relativa, viscosidade, análise de estado físico, aspecto, cor, odor, solubilidade, miscibilidade, teor de princípio ativo, estabilidade de emulsão e estabilidade térmica;

RESOLUÇÃO DA SITUAÇÃO

JANEIRO

2019



2019

SOLUÇÃO PRELIMINAR

FEVEREIRO

- continuidade de articulação do MS com OPAS → BAYER
- Bayer recolhe **105.000,00 litros** para ensaios de verificação da causa da não conformidade do produto.
- Bayer reconhece o problema e inicia processo de reposição de 105.000,00 litros de produto.
- Previsão de entrega em junho
- Empresa irá arcar com todos os custos de transporte internacional e internalização até o almoxarifado do MS em SP.

Gestão de Insumos Estratégicos

Sobre a situação dos inseticidas - Malathion

- Reunião MS → OPAS e BAYER
- Acordado a retirada de bombonas com de armazenamento do Malathion EW 44%.
- Registro de intoxicação de servidores da Central e da necessidade de mudança do armazenamento do Malathion para o galpão em São Bernardo.
- Visita conjunta ao almoxarifado/São Bernardo

ALMOXARIFADO SP
MARÇO

2019



2019

DISTRIBUIÇÃO DO ESTOQUE SEM PROBLEMA
ABRIL

- Nova coleta de amostras do Malathion que se encontra em análise no Laboratório Ecolizer para teste de controle de qualidade de 6 lotes vencidos em março/2019 com vistas a uma possível extensão do prazo de utilização totalizando aproximadamente 40.000,00 litros;
- Distribuição do restante do estoque do Malathion para às Secretarias Estaduais.

- resultados laboratoriais realizados para avaliação da qualidade do produto apontam para não utilização do mesmo.
- Os produtos apresentam problemas de densidade e viscosidade, apesar do resultado satisfatório do princípio ativo.

RESULTADO DA ANÁLISES DO ESTOQUE VENCIDO
MAIO

2019



- Acionar a OPAS e Bayer para troca dos inseticidas vencidos – tendo em vista os problemas laboratoriais das amostras analisadas;

- Recolhimento de 64.000 litros vencidos nos Estados (falta considerar estoque de MG e RJ) e substituição desse quantitativo com o novo produto (105.000 litros)

- Reserva estratégica no MS para sazonalidade de 2019-2020.

Gestão de Insumos Estratégicos – Inseticidas

Monitoramento da Resistência à Inseticidas



- Parceria entre a Fiocruz, SVS, SES e SMS;
- Objetivo: atualizar sobre o status de susceptibilidade de *Aedes aegypti* aos inseticidas atualmente utilizados pelo 'PNCD';
- 144 municípios selecionados – 132 participaram do estudo;
- Porte populacional: 100 – 300 ovitrampas;
- Vídeo para capacitação dos profissionais



<https://www.youtube.com/user/CanalIOC>



MINISTÉRIO DA
SAÚDE

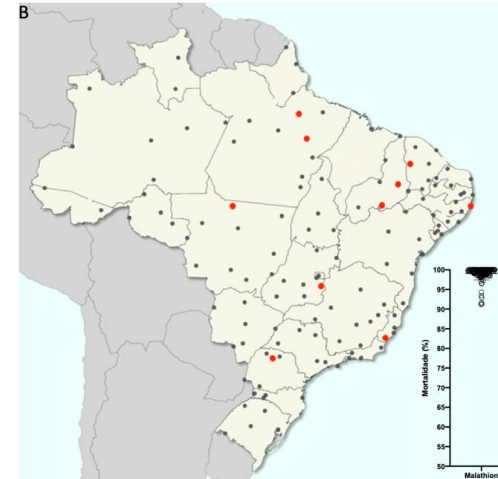


Gestão de Insumos Estratégicos – Inseticidas

Monitoramento da Resistência à Inseticidas



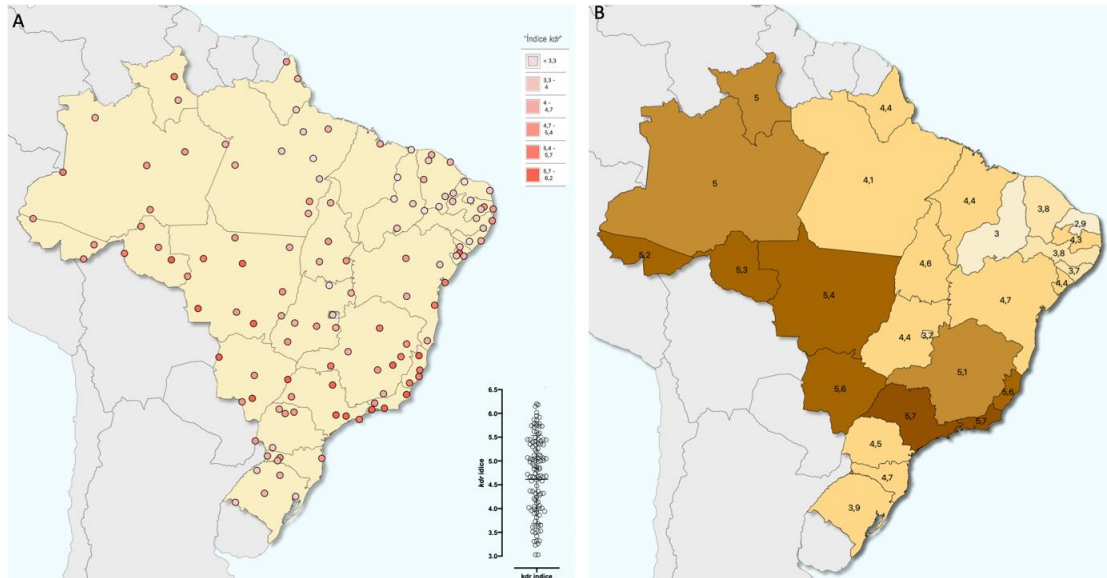
Localidades com populações de *Ae. aegypti* resistentes a pyriproxyfen- larvicida. Pontos no mapa representam as localidades avaliadas, sendo aquelas em vermelho onde resistência foi detectada, ou seja, com inibição da emergência de adultos (IE) inferior a 98%. O gráfico inferior à direita indica a distribuição das IE observadas nas populações.



Localidades com populações de *Ae. aegypti* resistentes a malathion. Pontos no mapa representam as localidades avaliadas, sendo aquelas em vermelho onde resistência foi detectada, ou seja, com mortalidade inferior a 98% em 30 min de exposição ao inseticida nas doses de 20 μg (A) ou 50 μg (B). O gráfico inferior à direita de cada mapa indica a distribuição das taxas de mortalidade observadas nas populações.

Gestão de Insumos Estratégicos – Inseticidas

Monitoramento da Resistência à Inseticidas - Deltametrina



Panorama do perfil de populações de *Aedes aegypti* quanto à predisposição genética de apresentarem resistência ao piretroide deltametrina. Os valores indicam “índices kdr”. Maior índice tem maior predisposição genética da população para resistência a piretróide. Em (A), representação do índice para cada localidade, em degrade conforme legenda. No canto inferior direito, a distribuição dos valores entre as populações avaliadas. Em (B), uma média dos índices para cada estado. O degrade de cores, do mais claro ao mais escuro, corresponde aos valores indicados no mapa.

Manejo de Inseticidas

Reunião com especialistas – 15 de maio



Avaliação das recomendações OMS e estudos de resistência



Elaboração de Nota Informativa com indicação dos insumos a serem incorporados

NOTA INFORMATIVA Nº 89/2019-CGPNCMD/DEVIT/SVS/MS CRITÉRIOS

- 1 - Lista OMS - <https://www.who.int/pq-vector-control/prequalifiedlists/LOPrequalifiedProducts20190411.pdf?ua=1>;
- 2 - Nota Técnica nº 088/2012 (CGPNCD/DEVEP/SVS/MS), que aborda sobre as metodologias de controle químico e estratégias de manejo da resistência a inseticidas
- 3 - Resultados obtidos nos ensaios realizados entre 2017-2018 para avaliação de resistência;
- 4 - Resultados obtidos nos estudos de efetividade em campo;
- 5 - Questões operacionais que impactam nas atividades em campo (disponibilidade de formulação seca, granulada e/ou de pronto uso; facilidade no manuseio; segurança do trabalhador);
- 6 - Preferência por larvicida biológico para reduzir a pressão de seleção;
- 7 - Adulticidas com mecanismo de ação diferente dos anteriormente utilizados.

Manejo de inseticidas – recomendações

NOTA INFORMATIVA Nº 89/2019-CGPNCMD/DEVIT/SVS/MS

- Larvicida: substituição do pyriproxyfen
Larvicida biológico com ação de toxina de *Saccharopolyspora spinosa*- formulações granulada (G), DT (pastilha) e XRT (tablete)
- Adulticida residual: substituição do Bendiocarb
Combinação de moléculas (Clothianidin + Deltamethrin) pó molhável;
- Adulticida espacial: substituição do malathion
Combinação de moléculas (Prallethrin + Imidacloprid) ultra baixo volume.

*Necessidade do **uso racional** do controle químico e reitera que os responsáveis técnicos dos programas de controle devem buscar, cada vez mais, incitar a realização sistemática das demais medidas de controle preconizadas antes de utilizar o controle químico.*

Insumos estratégicos – Teste diagnóstico

04/12/2018

Início do processo

Contratação Emergencial SIN nº 30012 Aquisição de:

Dengue IgM - **300.096 testes** e NS1 **81.216 testes**,
Zika IgM **86.976 testes** e IgG **57.600 testes**

Chikungunya IgM **120.000 testes** e IgG **86.400 testes**

Em andamento - fase de contratação



18/12/2018

Início dos Processos

SIN nº 30023: Aquisição de Zika IgM **65.000 testes** e IgG **30.000 testes**.

SIN nº 30025: Aquisição de Chikungunya IgM **135.000 testes** e IgG **62.000 testes**

SIN nº 30024: Aquisição de Dengue IgM **1.037.500 testes** e NS1 **103.548 testes**

Fase de instrução processual e publicação de IRP

Estoque atual:

Teste ZDC Molecular – 9.744 testes

Dengue IgM e NS1 ELISA – 0

Zika IgG e IgM ELISA – 0

Chikungunya IgG e IgM ELISA - 0

Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue

- Realizar sorologia:
 - a) suspeita de dengue clássica – recomenda-se coleta de forma amostral (um a cada 10 pacientes).
 - b) Casos graves (DCC/FHD/SCD) – coleta obrigatória em 100% dos casos.
- Manter a rotina de monitoramento viral estabelecida pela vigilância epidemiológica estadual/Lacen, não há necessidade de aumentar o número de amostras coletadas em períodos epidêmicos.

Capacitação - acompanhamento



[HOME](#)

[O PROJETO](#)

[CAPACITAÇÕES](#)

[VIDEOS](#)

[NOTÍCIAS](#)

[AÇÕES DE INTERVENÇÃO](#)

[EXECUTORES](#)

[GESTÃO DO PROJETO](#)



MINISTÉRIO DA
SAÚDE





Inovações tecnológicas

Novas Tecnologias – Cenários Operativos

Inclusão PNCD: Proposta metodológica de estratificação de áreas de risco para o dengue, chikungunya e zika em cidades endêmicas brasileiras

Natal/RN
Recife/PE
Belo Horizonte/MG
Campo Grande/MS



PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES

Shifting Patterns of *Aedes aegypti* Fine Scale Spatial Clustering in Iquitos, Peru

Genevieve LaCon¹, Amy C. Morrison², Helvio Astete³, Steven T. Stoddard^{2,4}, Valerie A. Paz-Soldan⁵, John P. Elder⁶, Eric S. Halsey³, Thomas W. Scott^{2,4}, Uriel Kitron^{1,4}, Gonzalo M. Vazquez-Prokopec^{1,4*}

Quantifying the Spatial Dimension of Dengue Virus Epidemic Spread within a Tropical Urban Environment

Gonzalo M. Vazquez-Prokopec^{1,2*}, Uriel Kitron^{1,2}, Brian Montgomery³, Peter Horne³, Scott A. Ritchie^{3,4}

Objetivos

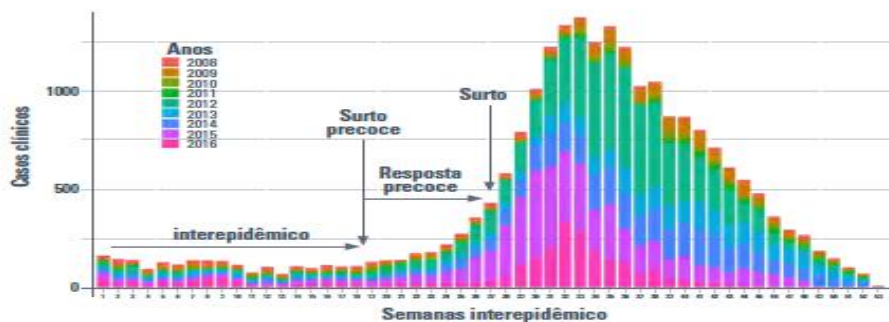
- ✓ Avaliar e identificar áreas de risco aumentado para transmissão da dengue em determinados territórios utilizando estatísticas espaciais locais.

- Dados epidemiológicos georreferenciados, entomológicos, socioeconômicos, demográficos, territoriais e ambientais; diferentes metodologias para estratificação das áreas de risco de transmissão.

Novas Tecnologias – Cenários operativos



Métodos	Mapeamento da incidência e distribuição de casos	Interpolação (densidade de kernel, kriging)	Análise de hotspots (LISA, Gi*)	Modelos de efeitos espaciais (GLMM, CAR, SAR, GWR)	Modelos matemáticos e de simulação
Exemplos	Mapas de incidência, contagem de casos, casos individuais.	Densidade de ovos de <i>Aedes</i> ou casos (núm./habs.), mapas de densidade de prevalência (densidade de casos/densidade da população).	Pontos "quentes" e "frios" de incidência, aglomerados de abundância elevada de mosquitos.	Taxas de incidência posterior.	Número de pessoas suscetíveis, infecções em incubação e imunidade das pessoas e mosquitos.
Vantagens	Rápido, obtido diretamente dos bancos de dados.	Rápido, obtido dos bancos de dados com um mínimo de análise da informação.	Parametrização de dados requer conhecimento prévio, mas não aptidos sofisticadas.	Informa sobre associações espaciais, efeitos e fluxos temporais e imunidade coletiva.	Flexibilidade máxima; interações ou efeitos espaciais.
Desvantagens	Pouco potente para detectar aglomerados; subjetivo.	Sem avaliação estatística, propenso a viés se a largura de banda não for estabelecida corretamente.	Requer validação com dados de campo; propenso a resultados nulos em caso de ausência de dados ("ND").	Escala dependente (escala de dados); propenso a resultados nulos se dados forem muito dispersos; requer alto nível de capacitação.	Muitas decisões para a estimativa de parâmetros, afetadas pela incerteza; requer analista altamente capacitado.



Novas Tecnologias – Monitoramento Entomológico

Demais pesquisas em acompanhamento: Comparação de armadilhas para vigilância de *Aedes aegypti*

Áreas de estudo

Brasília/DF
Manaus/AM,
Rio de Janeiro/RJ

	Adultrap	BG-Sentinel	MosquiTrap	ovitrampa	Índice larvário
especificidade	Orange	Red	Orange	Green	White
sensibilidade	Orange	Yellow	Yellow	Green	Red
consistência	Orange	Yellow	Orange	Green	Red
concordância	Orange	Green	Orange	Green	Red
custo	Red	Yellow	Yellow	Green	White
opinião	Red	Orange	Yellow	Green	White

Objetivos

- ✓ Realizar testes comparativos em campo com diferentes tipos de armadilha para vigilância entomológica de *Aedes aegypti*.

- Utilização em situações diversas (levantamento, monitoramento, avaliação, confirmação LPI etc).



- Metodologia barata, efetiva, sensível, específica

1

IOC
Instituto Oswaldo Cruz

Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

Ministério da
Saúde

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM FOMEZEA

NOTA TÉCNICA N.º 3/2014/IOC-FIOCRUZ/DIRETORIA
(versão 1, 22 de maio de 2014)

Assunto: Avaliação de armadilhas para a vigilância entomológica de *Aedes aegypti* com vistas à elaboração de novos índices de infestação

Inclusão PNCD: Controle de *Aedes spp.* com estações disseminadoras de larvicida

Áreas de estudo

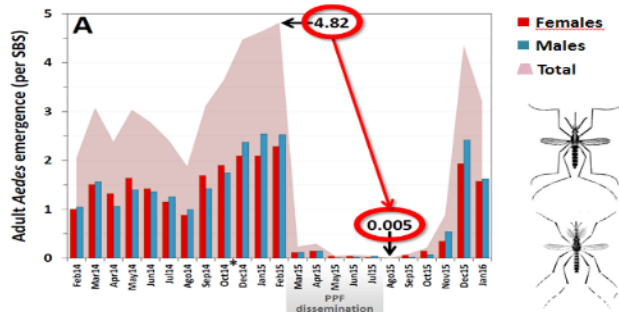
Natal/RN
Recife/PE
Fortaleza/CE
Belo Horizonte/MG
Marília/SP



Objetivos

- ✓ Avaliar a eficácia da disseminação do larvicida pyriproxyfen (PPF) por mosquitos e redução da população dos insetos em campo nas áreas onde a estratégia for utilizada.

- Localização pelas fêmeas de criadouros de difícil acesso.



PLOS | NEGLECTED TROPICAL DISEASES
Mosquito-Disseminated Pyriproxyfen Yields High Breeding-Site Coverage and Boosts Juvenile Mosquito Mortality at the Neighborhood Scale

Fernando Abad-Franch^{1*}, Elvira Zamora-Perea¹, Gonçalo Ferraz^{2,3}, Samael D. Padilla-Torres¹, Sérgio L. B. Luz¹

PLOS | MEDICINE
Mosquito-Disseminated Insecticide for Citywide Vector Control and Its Potential to Block Arbovirus Epidemics: Entomological Observations and Modeling Results from Amazonian Brazil

Fernando Abad-Franch^{1,2*}, Elvira Zamora-Perea², Sérgio L. B. Luz²

¹ Laboratório de Tristomíneos e Epidemiologia da Doença de Chagas, Centro de Pesquisa René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, ² Laboratório de Ecologia de Doenças Transmissíveis na Amazônia, Instituto Leônidas e Maria Deane, Fundação Oswaldo Cruz, Manaus, Amazonas, Brazil



Novas Tecnologias – Vigilância Complementar de Rumores

RESEARCH ARTICLE

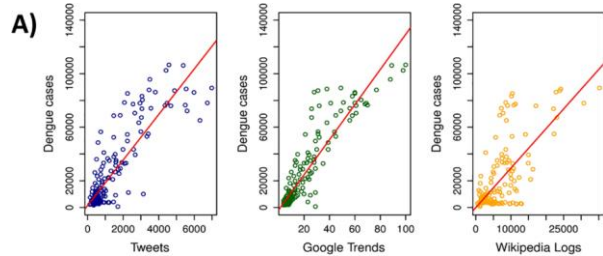
Dengue prediction by the web: Tweets are a useful tool for estimating and forecasting Dengue at country and city level

Cecilia de Almeida Marques-Toledo^{1,2*}, Carolin Marlen Degener³, Livia Vinhal⁴, Giovani Coelho⁴, Wagner Meira⁵, Claudia Torres Codeço^{3‡}, Mauro Martins Teixeira^{1‡}

1 Departamento de Bioquímica e Imunologia do Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, **2** Consultoria Técnica, Ecovec LTDA, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, **3** Programa de Computação Científica, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil, **4** Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Brasília, Brazil, **5** Departamento de Ciência da Computação do Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

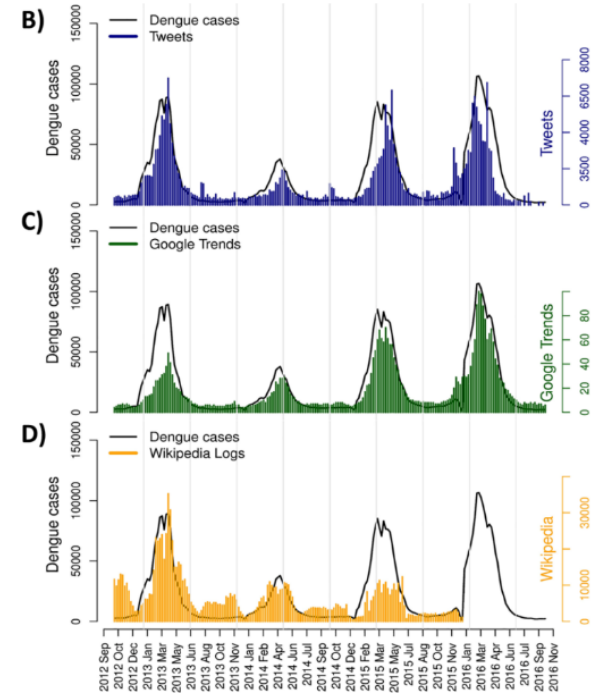
‡ These authors were co-principal investigators

* ceciliamarquestoledo@ufmg.br, cecilia.a.marques@gmail.com



- Tweets ($r = 0.87$, $p < 0.001$),
- Google Trends ($r = 0.92$, $p < 0.001$)
- Wikipedia ($r = 0.71$, $p < 0.01$)

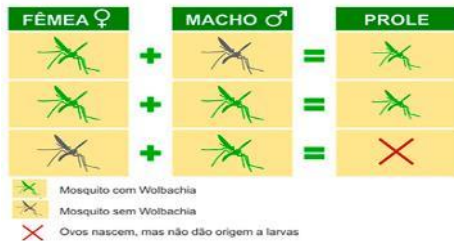
Associação forte e positiva



Aumento de tweets antecipou em 8 semanas a ocorrência de casos

Novas Tecnologias - Wolbachia

Recomendadas para estudos e pesquisas: Liberação em larga escala de mosquitos *Aedes aegypti* com a bactéria *Wolbachia* para a redução da transmissão dos vírus da Dengue, Chikungunya e Zika



Áreas de estudo

Rio de Janeiro
Niterói

Objetivos

- ✓ Liberar em larga escala mosquitos *Aedes aegypti* com a bactéria *Wolbachia* em áreas urbanas, para avaliar seu impacto na incidência de dengue e outras doenças transmitidas pelo vetor.

- Redução da população em campo e bloqueio da transmissão.

PLOS | NEGLECTED TROPICAL DISEASES
RESEARCH ARTICLE

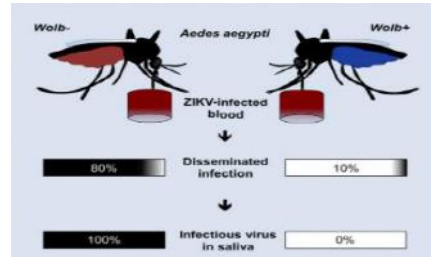
Wolbachia Reduces the Transmission Potential of Dengue-Infected *Aedes aegypti*

Yixin H. Ye¹, Allison M. Carrasco¹, Francesca D. Frentiu², Stephen F. Chenoweth³, Nigel W. Beebe^{3,4}, Andrew F. van den Hurk⁵, Cameron P. Simmons^{5,7,8}, Scott L. O'Neill¹, Elizabeth A. McGraw^{1*}

Cell

A *Wolbachia* Symbiont in *Aedes aegypti* Limits Infection with Dengue, Chikungunya, and *Plasmodium*

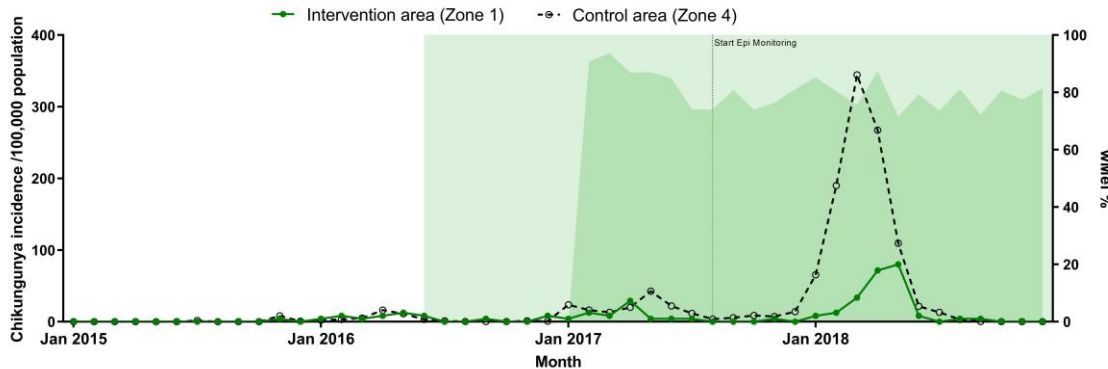
Luciano A. Moreira^{1,2}, Itiki Turbo-Omaebo¹, Jason A. Jeffery³, Guangjin Lu³, Alyssa T. Pyke⁴, Lauren M. Hedges¹, Bruno C. Rocha², Sonja Hall-Mendelin², Andrew Day², Markus Riegler^{1,4}, Leon E. Hugo³, Karyn N. Johnson¹, Brian H. Kay³, Elizabeth A. McGraw¹, Andrew F. van den Hurk^{4,5}, Peter A. Ryan³ and Scott L. O'Neill^{1*}



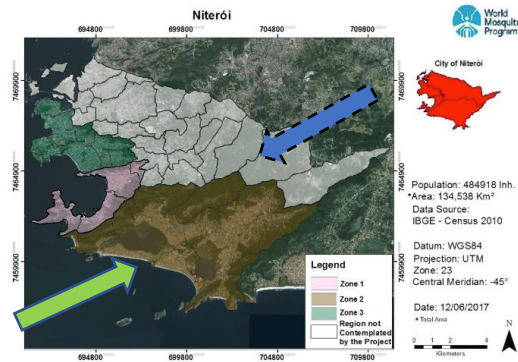
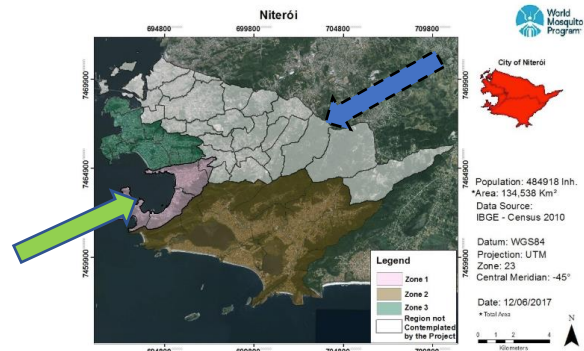
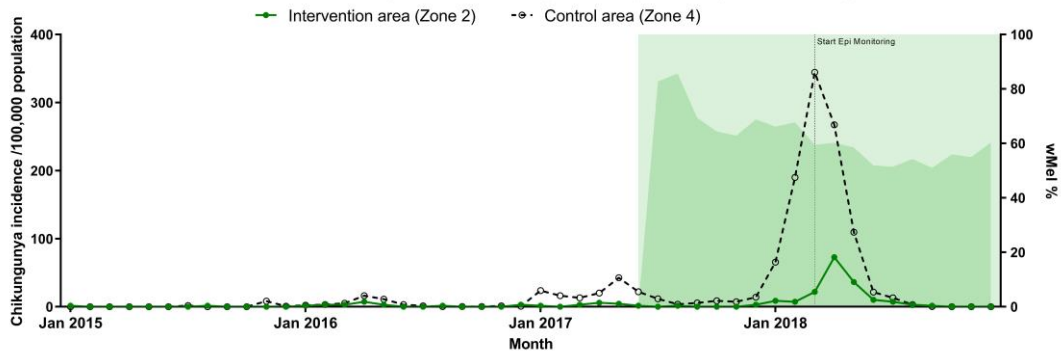
Novas Tecnologias - Wolbachia

Resultados preliminares

Incidence of notified chikungunya in Niterói Zone 1 (intervention) vs Zone 4 (untreated control)



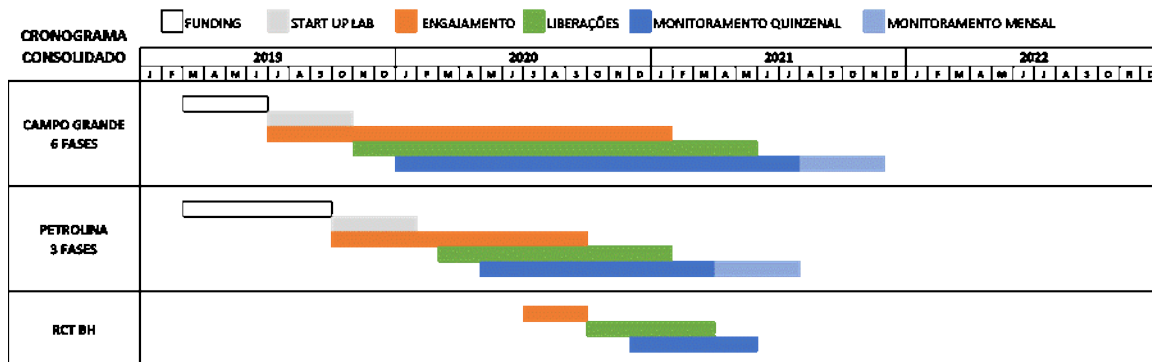
Incidence of notified dengue in Niterói Zone 2 (intervention) vs Zone 4 (untreated control)



Novas Tecnologias

Expansão do Projeto *Wolbachia*

- Nova etapa com execução das atividades realizada pelos municípios.
- Campo Grande, Belo Horizonte e Petrolina: diferentes realidades;
- 2ª etapa: Fortaleza, Foz do Iguaçu e Manaus
- Histórico de casos - Dengue, Chikungunya e Zika;
- Representatividade de diferentes regiões do Brasil;
- Características demográficas e ambientais diversas;



SVS
16 anos

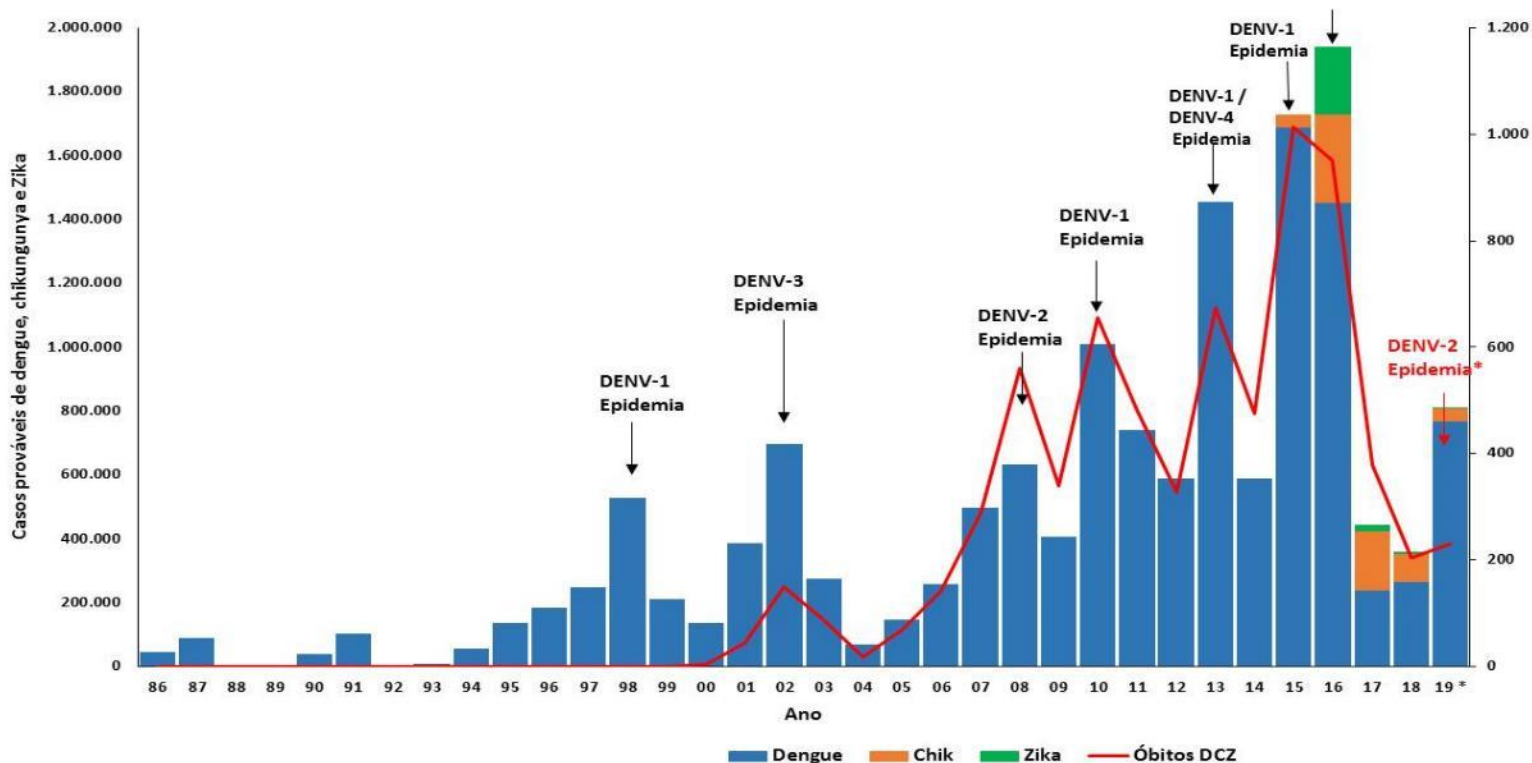
Obrigado!

Wanderson Kleber de Oliveira
wanderson.kleber@saude.gov.br

Slide reserva

Série Histórica

Casos Prováveis e Óbitos por dengue, chikungunya e Zika, Brasil 1986 a 2019*

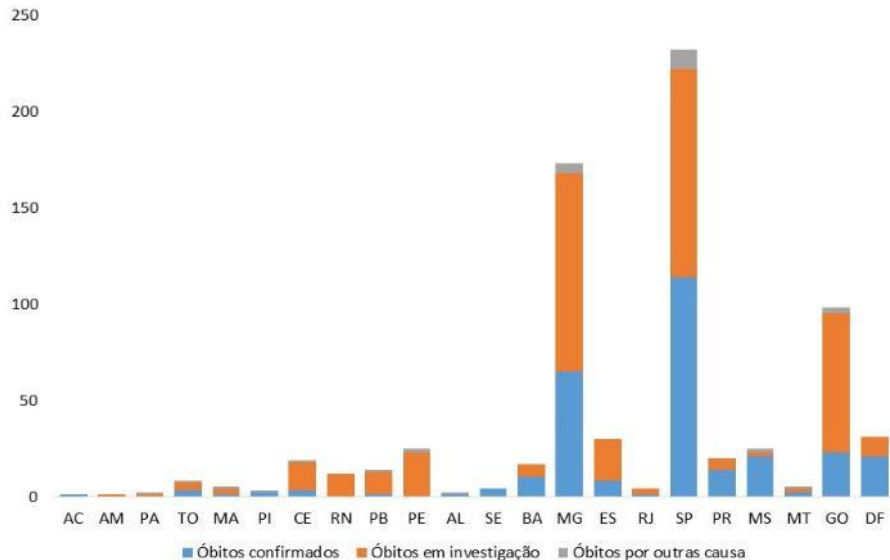


Fonte: Sinan online, banco atualizado em 20.05.2019

Óbitos por Arboviroses

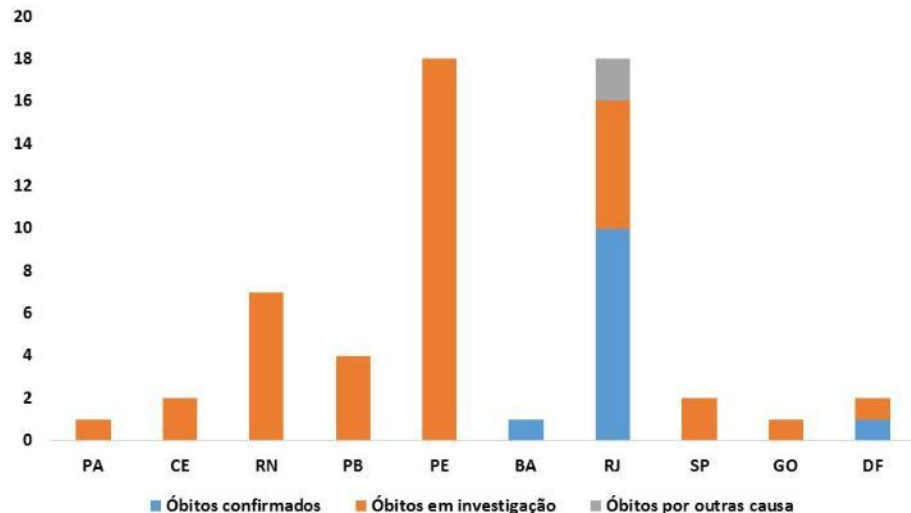
Dengue e Chikungunya (atualizado até a SE 21, Brasil)

ÓBITOS POR DENGUE POR UF SEGUNDO EVOLUÇÃO



295 Confirmados
406 Em Investigação

ÓBITOS POR CHIKUNGUNYA POR UF SEGUNDO EVOLUÇÃO



12 Confirmados
38 Em Investigação



Estratégia de Gestão Integrada das Arboviroses

Strategic Plan of the Pan American Health Organization 2014-2019

Championing Health: Sustainable Development and Equity

- **Arbovírus⁽¹⁾** – vírus transmitidos por artrópodes (usualmente hematófagos)
 - ✓ transmissão vetorial
 - ✓ ciclo de replicação exógeno ao hospedeiro definitivo
- **Aproximadamente 545 espécies descritas⁽¹⁾**
 - ✓ 150 relacionadas às doenças em seres humanos
 - ✓ 5 famílias: *Bunyaviridae*, *Flaviviridae*, *Reoviridae*, *Rhabdoviridae*, *Togaviridae*
- **Brasil⁽²⁾**:
 - ✓ 2015 – circulação de 09 arbovírus patogênicos
 - ✓ Transmissão *Aedes aegypti*: Dengue e Zika (*Flaviviridae*), Chikungunya (*Togaviridae*)