



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
EGAS MONIZ**

MESTRADO INTEGRADO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

**SISTEMAS PARTICIPATIVOS DE VIGILÂNCIA
EPIDEMIOLÓGICA DE DOENÇAS NÃO RESPIRATÓRIAS**

Trabalho submetido por

Paulo Jorge Gomes Miguel

Para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas

Outubro de 2015



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
EGAS MONIZ**

MESTRADO INTEGRADO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

**SISTEMAS PARTICIPATIVOS DE VIGILÂNCIA
EPIDEMIOLÓGICA DE DOENÇAS NÃO RESPIRATÓRIAS**

Trabalho submetido por

Paulo Jorge Gomes Miguel

Para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas

Trabalho orientado por

Doutor Luís Francisco Alexandrino Proença

Outubro de 2015

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha Mãe,
que foi, é e será sempre o meu porto de abrigo.

Agradecimentos

Chegado o fim desta minha caminhada que considereei tão importante, quer a nível pessoal, quer a nível académico, pretendo agradecer a todas as pessoas que me apoiaram diretamente ou indiretamente, para que este meu projeto se tornasse realidade.

O meu primeiro agradecimento é dirigido ao Professor Doutor Luís Proença pelo seu empenho, dedicação e ensinamentos que me transmitiu ao longo deste trabalho.

Um agradecimento particular aos meus pais, mana e avó, que sempre me apoiaram e estimularam nesta caminhada, a fim de poder concluir mais um dos meus objetivos, o ensino superior.

Agradeço, igualmente, a todos os colegas/amigos que me acompanharam nesta longa e intensa etapa e que se tornaram amigos para a vida e sem eles não seria possível chegar até aqui. Sem querer menosprezar ninguém, que por uma razão ou por outra contribuíram de uma maneira especial para esta caminhada, gostaria de agradecer em particular e sem qualquer preferência, ao Rafael Pinto, Ana Borges, Carlota Costa Matos, Hugo Pires, Fábio Gil, Inês Almeida.

Deixo também um agradecimento especial ao Miguel Pimenta, pois ele tornou-se naquele irmão que nunca tive e esteve sempre presente durante estes 5anos. E faço, também, um agradecimento especial à Bruna Matias, visto termos sido companheiros/amigos há 21 anos.

A todos expresso um bem-haja!

Resumo

Os estudos epidemiológicos têm como principal fundamento o controlo e prevenção de doenças infecciosas, anteriormente devia-se à informação que era disponibilizada pelos sistemas de saúde, que posteriormente, relatavam todos os casos possíveis de doentes com determinado tipo de patologias, o que mais tarde era estudado e devidamente selecionado, de modo, a fornecer alguns dados com elevada relevância para o tratamento desse tipo de patologias, como por exemplo, curvas de incidência.

Com o acréscimo dado à importância deste tipo de estudos foram dinamizados outros projetos, que mais tarde, se apelidariam de sistemas participativos de vigilância epidemiológica. Estes tinham como primordial objetivo, tornar o cidadão parte ativa nos mesmos, pois eles mesmos poderiam dar o seu próprio contributo. Saliente-se que isto só foi possível devido ao progresso da inovação tecnológica.

Neste seguimento e posteriormente, foram criados inúmeros projetos que com este tipo de sistema que permitiria, não só, obter a mesma informação, como também obter uma informação muito mais atualizada.

Uma das epidemias que tem ganho mais destaque tem sido o Dengue, visto atualmente, ser a maior doença infecciosa transmitida por mosquito. Devido a este aumento de novos casos, surgiu o projeto “Dengue na web” que consiste em obter uma análise semanal sintomatológica e também permitia aos utilizadores relatarem um caso positivo de Dengue que tenham conhecimento.

Com este projeto, perspectivam-se inúmeras melhorias no combate e prevenção da doença, baseando-se sobretudo, numa análise retrospectiva de antigos projetos, onde se ressalva vantagens, tanto na vertente hospitalar, fornecendo dados importantes para o ambulatório, como também numa vertente mais analítica, visto que este tipo de projetos permite uma análise mais atualizada, prevendo-se, num futuro próximo, que esta seja fornecida em tempo real.

Palavras-chave: “Dengue na Web”, Epidemia, Dengue, Sistemas de monitorização

Abstract

Epidemiological studies have based mainly the control and prevention of infectious diseases, previously was due to information that was made available by health systems, which subsequently reported all possible cases of patients with certain types of diseases, which later was studied and appropriately selected as a way to provide some data highly relevant for the treatment of pathologies of this type, for example, incidence curves.

With the addition given to the importance of such studies, have been streamlined other projects that later would be called of participative epidemiological surveillance systems. These had as main objective, to make citizens an active part of them, that they could make their own contribution. It should be noted that this was only possible due to the progress of technological innovation.

In this connection and thereafter, numerous designs have been created with this type of system that would allow not only to obtain the same information, but also obtain a more updated information.

One of the epidemics that has gained more prominence has been the Dengue fever, currently seen to be the biggest infectious disease transmitted by mosquitoes. Due to the increase in new cases, the project "Dengue in the web" that emerged to achieve a symptomatic weekly analysis and also allowed users reporting a positive case of Dengue that they are aware. With this project, is expected numerous improvements in combating and preventing the disease, based primarily on a retrospective analysis of old projects where caveat advantages both on the slope hospitalar, providing important data to the clinic, as well as a slope more analytical, since this type of project allows a more updated analysis, it is expected in the near future, to be provided in real time.

Keywords: "Dengue na web", Epidemic, Dengue, Monitoring systems

Índice Geral

ÍNDICE DE FIGURAS.....	13
ÍNDICE DE TABELAS.....	15
LISTA DE ABREVIATURAS.....	17
1. INTRODUÇÃO.....	19
2. VÍRUS DO DENGUE.....	23
2.1- Contexto Histórico.....	23
2.2- Conceitos Gerais sobre o Dengue	25
2.3- Transmissão.....	27
2.4- Prevenção e Tratamento.....	28
2.5- Manifestações Clínicas	32
3. PROJETO “DENGUE NA WEB”.....	37
3.1- Estudos Comparativos.....	41
3.2- Limitações.....	43
3.3- Objetivos Futuros	44
4. CONCLUSÃO.....	45
5. BIBLIOGRAFIA	47

Índice de Figuras

Figura 1- Áreas com risco elevado de transmissão de Dengue, referente a 2008 (OMS,2009) _____	23
Figura 2- Evolução das três fases do vírus do Dengue (OMS,2009) _____	32
Figura 3-Mapa referente aos estados brasileiros com risco de Dengue (Fares et al., 2015)_____	37
Figura 4- Registo inicial do utilizador do Dengue na web (Dengue na Web, 2015) __	38
Figura 5- Questionário Sintomatológico do Dengue na Web (Dengue na Web, 2015)	39
Figura 6- Mapa com a incidência recolhida pelos investigadores (Dengue na Web, 2015)_____	41

Índice de Tabelas

Tabela 1- Graus da Doença de Febre Hemorrágica (Malavige et al., 2004) _____ 35

Lista de Abreviaturas

DEN- Dengue

DENV- Vírus do Dengue

DFH- Dengue de Febre Hemorrágica

DSS - Síndrome do Choque da Dengue

FNY- Flu Near You

H1N1- Influenza A vírus H1N1

OMS - Organização Mundial de Saúde

RNA- Ácido Ribonucleico

1. Introdução

A sociedade científica, desde sempre, que tem estudado, ao longo do tempo, mais ao pormenor tudo sobre as doenças, tendo assim surgido, a epidemiologia, que assenta no estudo de doenças sobretudo de origem infecciosa e os seus agentes, a nível dos casos existentes na população. (Ebert, 2005)

MacMahon e Pugh, em 1970, clarificaram melhor quais os pontos basilares da epidemiologia, tendo-a dividido em três pontos chaves:

- A frequência que pretende avaliar o número de casos da doença na população, de modo, a fornecer outro tipo de dados para uma futura investigação em subgrupos de idade, sexo e raça;
- A distribuição das doenças;
- Os princípios básicos e abordagens na investigação epidemiológica. (Ahrens & Pigeot, 2014)

A epidemiologia pode ser considerada uma das principais atividades para o desenvolvimento da investigação, permitindo recolher dados bastante importantes, de forma, a que tanto os profissionais de saúde como os investigadores possam estar frequentemente atualizados, por isso, foi mesmo apelidada como uma “ciência básica da saúde pública”. (Gouda & Powles, 2014)

Tal como foi mencionado anteriormente, estes dados são obtidos através de estudos epidemiológicos. A primeira aparição da palavra epidemiologia ocorreu em Madrid, em 1802, posteriormente, muito se desenvolveu no sentido de melhorar e de dinamizar ainda mais estes estudos, de modo, a tornar evidente quais os padrões de incidência, prevalência, fatores predominantes para o aparecimento da doença e, ainda, promover medidas de prevenção e tratamento. (Ebert, 2005, Ahrens & Pigeot, 2014)

Os estudos epidemiológicos assentaram durante muito tempo no trabalho realizado pelos rastreios e pelas autoridades da saúde, onde eram relatados todos os dados provenientes das instituições de saúde caso de hospitais e centros de saúde. (Smolinski et al., 2015)

Daqui para a frente estes estudos epidemiológicos foram em grande parte, conseguidos, devido ao uso de sistemas participativos, sendo estes, que irão permitir

que os cidadãos possam relatar possíveis casos que depois de analisados vão fornecer dados muito relevantes, tais como curvas de incidência, zonas de risco e fatores e grupos de risco. (OMS, 2005)

A evolução tecnológica e o aparecimento de novos meios de comunicação permitiu que fossem criados métodos capazes, não só, de obter mais informação para análise, como também, de criar na população a percepção clara que o conhecimento prestado tem um forte contributo, pois irá melhorar o sistema e conseqüentemente melhorar o controlo e prevenção epidémica. (Smolinski et al., 2015)

Considera-se epidemia a incidência que uma determinada doença tem numa população ou região, em que o número de casos excede em larga escala o normal. (Ahrens & Pigeot, 2014) Os dados que indicam a presença desta têm que ser precisos e não deve existir nada pré-estabelecido, visto cada caso ser um caso, onde diferem diversos aspetos, tais como, o número populacional, o tipo de agente infeccioso e qual a região afetada. (Porta, 2014)

Com todo este desenvolvimento tecnológico, foi possível, atuar em zonas com menos recursos, como por exemplo em países subdesenvolvidos, onde serão colmatadas previamente as doenças infecciosas que normalmente os assolam. (Smolinski et al., 2015)

Saliente que, é importante referir que o conceito de saúde não implica apenas a inexistência de uma doença, segundo a OMS, a definição de saúde passa pelo indivíduo apresentar um bem-estar físico, mental e social. (OMS, 2005)

Com os estudos epidemiológicos realizados mais frequentemente, criaram-se alguns projetos. Sendo um dos pioneiros desenvolvido em 2004, na Holanda e Bélgica. Foi aproveitado o desenvolvimento tecnológico para serem dinamizados questionários online, tendo o contributo de alguns utilizadores de forma voluntária e assim, foram recolhidos dados relativos à época de maior incidência do *vírus influenza*. (Smolinski et al., 2015)

Mais tarde, outros projetos foram implementados, particularmente o Influenza.Net que com o auxílio de múltiplos utilizadores foram criados alguns projetos secundários. Com eles, ao longo dos últimos anos, têm sido analisados os dados relativos ao *vírus influenza*, em Portugal, Irlanda, Inglaterra, Bélgica, Dinamarca,

Holanda, Suécia, França, Itália e Espanha. Também nos Estados Unidos da América e no Canadá existe um projeto que implementa os mesmos métodos. Sendo esse apelidado de “*Flu Near You*”.(Marquet et al., 2006;Smolinski et al., 2015)

Em suma, foi devido a alguns destes projetos que de uma forma provisória se pôde calcular, por exemplo, a incidência do vírus H1N1. (Marquet et al., 2006)

Como consequência da implementação destes projetos, surgiu um, capaz de analisar dados relativos à epidemia do Dengue, que teve o seu primeiro caso reportado em 1780, nas regiões da Ásia e do Pacífico. Durante alguns anos, esta não foi muito preocupante, pois as epidemias iam acontecendo com alguma raridade. Facto, este Contrariado com o que acontece, atualmente, pois a incidência do vírus tem vindo a aumentar, devendo-se isto, à falta de organização, quer populacional, quer urbana. Eis a razão de ter surgido o projeto “Dengue na Web”. (Indratno, Nuraini, Supriatna, Soewono, & Jafaruddin, 2015;Malavige, Fernando, Fernando, & Seneviratne, 2004)

Nesta dissertação ir-se-á abordar, em particular, o projeto, “Dengue na Web”, em paralelismo comum com outros projetos de vigilância epidemiológica já implementados, casos do “Flu Near You” e o “Influenza.Net”, tentando-se sempre perceber até que ponto, certos métodos implementados já nestes projetos, foram dinamizar/melhorar o “Dengue na Web”.

De seguida, tratar-se-á exaustivamente o Dengue, onde se descreve-se-ão os seus efeitos, sintomas, frequência e distribuição da doença numa cidade do Brasil.

2. Vírus do Dengue

2.1- Contexto Histórico

Atualmente, o Dengue é considerado uma doença infecciosa que se transmite através de mosquitos tendo grande incidência no panorama mundial. Segundo dados da OMS, a área mencionada na figura 1, existe um risco muito elevado de contacto com o vírus.



Figura 1- Áreas com risco elevado de transmissão de Dengue, referente a 2008 (OMS,2009)

Mas isto não se sucede apenas recentemente, ao longo dos últimos cinquenta anos, este vírus sofreu um forte aumento, havendo mesmo, estudos epidemiológicos que indicam que nas últimas cinco décadas, a incidência do vírus é trinta vezes superior ao que era registado anteriormente. (OMS,2009) Foi mesmo afirmado pela OMS, que presentemente mais de 2.5 biliões de pessoas se encontram em risco de infeção, significando isto que mais de 40% da população mundial pode estar infetada. (Kean et al., 2015)

O primeiro caso reconhecido como Dengue, surgiu no século XVIII, na região da Ásia e do Pacífico, ao longo dos tempos, foram surgindo escassas epidemias, mas sempre com um grande tempo de intervalo entre ambas. (Malavige et al., 2004)

Em 1954, nos arredores das Filipinas surge o primeiro caso dado como certo de Febre de Dengue Hemorrágica, o que se viria futuramente a tornar um caso de elevado risco para a manutenção da saúde mundial. Segundo alguns estudos que aprofundaram as possíveis causas do seu aparecimento, este deveu-se sobretudo a ineficácia da erradicação do *Aedes aegypti*. (Malavige et al., 2004; Pinheiro & Corber, 1997)

Posteriormente a esta data, o número de epidemias que assolaram o continente asiático foram cada vez maiores e mais frequente, note-se que só, em 1981, surge a primeira epidemia em solo americano. Isto fez com que de uma maneira mais emergente alertasse todas as autoridades para um problema que, por um lado, já estava a causar grandes problemas e que futuramente poderia ser uma catástrofe mundial. (Malavige et al., 2004) O caso reportado ao continente americano não foi caso único, Cuba e Venezuela foram outros países que sofreram com estes surtos, aparecendo um elevado número de novos portadores de Dengue nesses países. (Malavige et al., 2004)

Em 1998, ocorre uma pandemia generalizada, que faz alertar a população mundial, a causa disto, esteve o facto de a população indiana ter sido exposta a um novo serotipo, que até então era desconhecido e depois se foi alastrando pelos restantes continentes. (Malavige et al., 2004)

Isto tudo aconteceu, porque o serotipo mais prevalente durante a década de oitenta e o princípio da década de noventa foi o DEN-2, ao contrário, do encontrado na pandemia de 1998 que foi o DEN-3. (Malavige et al., 2004)

No início do século XXI, esta doença atingiu proporções ainda maiores, atingindo diversos países, tais como Indonésia, Maldivas, Sri Lanka e Tailândia. Em 2005 e 2006, o Dengue assolou Timor Leste e o Nepal registando-se nesta altura uma taxa de mortalidade muito elevada (OMS, 2009)

No início de 2010, surge o primeiro caso de Dengue na França e na Croácia, o que vem alertar a sociedade europeia, já que, traria para a Europa, uma das maiores doenças infecciosas, foi surpreendente a confirmação, a transmissão do Dengue tinha sido através do *Aedes albopictus*. (Kean et al., 2015)

Dois anos mais tarde, apareceu uma epidemia em Portugal, mais propriamente, na Madeira, onde cerca de 2200 pacientes foram diagnosticados com Dengue. 78 destes viajavam para fora da ilha. O que veio ressaltar a teoria que defende que uma das

grandes causas da propagação desta doença está subjacente nas viagens que os cidadãos realizavam para países com o Dengue já instalado. (Kean et al., 2015)

Chegou-se mesmo admitir a possibilidade de que o DENV teria ainda uma maior repercussão na Europa, já que foram detetados mais casos em outros dez países do continente europeu, além dos referidos anteriormente. (Kean et al., 2015)

Devido à catástrofe que tem vindo a ser este vírus, a OMS e as regiões com mais incidência têm feito inúmeros esforços para minimizar este problema. Uma das maneiras encontradas, foi criar uma estratégia que previu auxiliar os países, de forma a reter o número de infetados e melhorando os métodos de tratamento e diagnóstico para essas áreas. (OMS,2009)

No Brasil o primeiro caso relatado apareceu no norte, em 1981, onde se verificou a presença do DENV-1 e DENV-3, no entanto, conseguiu-se rapidamente eliminar surto nessa região devido sobretudo à erradicação populacional. Mais tarde, outras regiões tiveram contacto com a doença, caso do Rio de Janeiro, onde em 1986 existiu uma grande epidemia, mas não foi caso único, já que outras zonas do Brasil constataram que o vírus se foi expandido pelas suas regiões, o que fez com que, ao longo desses anos, o vírus se alastrasse para muitas outras zonas do Brasil. (Araújo, Carvalho, Ioshino, Costa-da-Silva, & Capurro, 2015)

Apenas em 2000, o Brasil conseguiu desenvolver mecanismos que permitiram erradicar o DEN-3, mas dois anos depois, houve uma grande epidemia desse mesmo serotipo. (Araújo et al., 2015)

2.2- Conceitos Gerais sobre o Dengue

A Dengue é uma arbovirose muito preocupante para todas as autoridades sanitárias de todo o planeta. (McArthur, Sztein, & Edelman, 2013)

Segundo a OMS, Dengue pode ser descrito como “*Dengue is one disease entity with different clinical presentations and often with unpredictable clinical evolution and outcome*”, esta frase descreve o Dengue como sendo, uma doença com diferentes manifestações clínicas e com uma evolução e resultados clínicos imprevisíveis. (OMS,2009)

Esta patologia é uma doença infecciosa causada pelo vírus do Dengue. Atualmente existem quatro tipos de serotipos (DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4), pertencendo estes à família Flaviviridae e ao género Flavivirus e é caracterizado por ser capsulado e ter RNA cadeia simples. (Kay & Vu;Fares, Souza, Añez, & Rios, 2015)

De referir, que apesar de ainda pouco esmiuçado e sem grandes associações, existem uns serotipos mais virulentos que outros. Segundo alguns casos, afirma-se que o DEN-2 e DEN-3 são aqueles que causam doenças mais graves. Referindo que no caso do DEN-2, é o que apresenta maior incidência, quando estamos perante surtos e que o DEN-4 apresenta o menor nível de incidência, sendo também ele o menos virulento. (Indratno et al., 2015)

O DENV é um vírus bastante complexo, já que para além destes múltiplos serotipos, não é possível perceber, qual o que é mais abundante em determinado local geográfico. (McArthur et al., 2013)

Esta doença está associada a uma conjugação de sintomas que afetam sobretudo crianças jovens, adultos e latentes, sendo que, esta está cada vez mais implementada em zonas urbanas, facto este que tem preocupado insistentemente a saúde pública. (Indratno et al., 2015)

Esta epidemia torna-se predominantemente grave em zonas tropicais, no entanto, já existem outros países com casos de Dengue, já supracitados, explicando-se isto, pelo facto de alguns cidadãos virem desses países, onde já anteriormente contraíram o vírus, sendo estes, possíveis portadores de algum dos vetores. (Bissete t al., 2014) Os sintomas desta doença podem resultar em febre, dor de cabeça, mialgias, leucopenia, artralgias, fadiga muscular, hemorragias, náuseas, vómitos e erupções cutâneas, sendo estes os mais comuns. (Bissete t al., 2014)

Já existem alguns testes tanto moleculares, como sorológicos para perceber e diagnosticar pessoas que apresentem sintomas que indiquem a probabilidade de existir Dengue. (Bissete t al., 2014) Estes testes têm sobretudo, como foco principal, perceber e melhor quais os compostos e os anticorpos formados pelos indivíduos que estiveram em contacto com o vírus. Apesar disto, tem sido difícil obter resultados, ainda, com mais precisão, devido aos problemas logísticos, pois propõem-se utilizar amostras recolhidas sobretudo em alturas de surto. (Andries et al., 2015)

Um dos testes existentes mais rápidos e que tem sido mais adotado para diagnosticar doentes com suspeita de Dengue hemorrágico é o teste de “tourniquet” que consiste na compressão da veia safena, aguarda-se breves segundos e analisam-se os resultados obtidos. Se após a descompressão não houver enchimento desmedido da veia significa que o resultado é negativo; se o enchimento se formar rapidamente concluiu-se que o diagnóstico é positivo. (Morton, 2013)

O problema resume-se na veracidade do teste, pois segundo um estudo publicado por Aggarwal P, foi claramente colocada em causa. Chegou-se a esta conclusão, através da seleção de 110 pacientes com DFH e mais de metade já tinha hemorragia. Tornando-se inconclusivo, pois apenas 50%, obtiveram um resultado positivo, segundo o teste de tourniquet. Fizeram-se, ainda, outros estudos e a conclusão, foi que, o teste apenas deu positivo em 39,1% dos 110 pacientes que inicialmente fizeram parte da amostra. Pelos estudos realizados, pôde constatar-se que, provavelmente, só com este teste, não será suficiente para se poder afirmar que o doente tem ou não DFH. (Wali, Biswas, Aggarwal, Wig, & Handa, 1999)

2.3- Transmissão

A transmissão do vírus do Dengue ocorre através do mosquito, sendo que, o vetor responsável pelo maior número de infeções a nível mundial é o *Aedes aegypti*. (Blaney, Durbin, Murphy, & Whitehead, 2006) Para além deste, temos também o *A. Albopictus* e o *Aedes polynesiensis*, que podem, dependendo da localização, funcionarem como vetores. (Malavige et al., 2004)

Uma maneira de combater esta patologia passa por reduzir o número dos vetores, para assim diminuir a transmissão. Para tal, estudaram-se mais aprofundadamente as características do vetor, percebendo-se assim, que este, se reproduz em águas poluídas ou em pequenas porções de água estagnada. Normalmente, o habitat predominante destes mosquitos é dentro de casa, para assim reduzir o contacto com os inseticidas, de modo a que aumente o seu tempo de sobrevivência. (Malavige et al., 2004)

Outra característica importante é que a incidência de mosquitos aumenta sobretudo nas zonas húmidas e condições climáticas bastante húmidas. (Malavige et al., 2004)

A forma como o vírus se transmite, assenta sobretudo no facto de quando um individuo já está contaminado com Dengue, todo o seu sangue está infetado, pelo que quando o mosquito pica e absorve uma quantidade significativa de sangue, este torna-se portador que ao longo dos dias se vai disseminando-se pelo corpo todo. (OMS,2009)

Após o período de incubação estar concluído, o mosquito passa a ter permanentemente o vírus e a possibilidade de infetar o hospedeiro sempre que se alimenta. (OMS,2009)

De uma maneira geral, a transmissão do vírus assenta sobretudo em cinco fatores que de uma forma sucinta expressam, resumidamente, o que intervêm nessa transmissão. Estes são a incidência de mosquitos que existem em determinado local, o perfil imunológico da população alvo, o serotipo de Dengue existente, as condições ambientais e também a presença de outro tipo de vetores capazes de transmitir o Dengue. (OMS,2009)

2.4- Prevenção e Tratamento

Relativamente à prevenção da doença provocada pelo Dengue a principal meta passa por minorar o número populacional de *Aedes aegypti*, que por sua vez, irá diminuir o número de novos casos de Dengue.(Indratno et al., 2015) Para que isto aconteça, têm sido exaustivamente investigados alguns métodos capazes de obter este objetivo.

Um dos métodos estudados assenta essencialmente na ideia de usar fungos entomopatogénicos, mais especificamente o *metarhizium anisopliae*, que revelou ser um bom motor de disseminação do *Aedes aegypti*, de tal modo que, este estudo foi realizado com vista analisar esta capacidade, sendo possível, perceber, que após os primeiros 4 dias de exposição metade dos mosquitos estavam extintos, e que, também reduziram o número de espermatozóides que foram produzidos. (Garza-Hernández et al., 2015)

Este tipo de fungo, foi também estudado no sentido de analisar a sua eficácia comparativamente a inseticidas normalmente utilizados no combate aos mosquitos. Os resultados foram contundentes, a eficácia do *metarhizium* é muito superior aos inseticidas spinosad, clorfenapir, abamectina, e piridallil que foram utilizados, podendo-se concluir que seria uma-mais-valia no combate à erradicação do *aedes aegypti*. (Kivett, Cloyd, & Bello, 2015)

A categoria dos fungos entomopatogénicos traz, portanto, diversas vantagens, já, que para além, de dizimarem um grande número populacional, diminuem os custos que estão normalmente associados aos inseticidas usados e não comprometem a saúde ambiental, o que é, de todo, uma ótima vantagem, já que, por vezes, os inseticidas são tóxicos e tornam-se um problema para o ambiente. (Schrank & Vainstein, 2010)

Além do uso de fungos entomopatogénicos, existe outro, que utiliza bactérias endossimbióticas, neste estudo específico, foi utilizada a bactéria *Wolbachia*, que demonstrou ser um excelente mecanismo no combate à transmissão do vírus. Este método incide na combinação de *Wolbachia* com as populações dos mosquitos, levando a uma diminuição populacional, já que a bactéria inibe a replicação do vírus. (Kean et al., 2015; Rainey, Shah, Kohl, & Dietrich, 2014) Isto acontece, devido ao fato, de esta ser uma bactéria intracelular com capacidade de alterar a biologia do mosquito. (Werren, Baldo, & Clark, 2008)

Estes novos métodos vieram melhorar os que anteriormente foram utilizados para erradicar o *Aedes*, casos de inseticidas, redes e ainda redução de recipientes que permitem a reprodução. Notoriamente, os inseticidas têm diminuído a sua eficácia devido ao constante aumento da resistência que estes vetores têm adquirido, quanto às redes, que seriam uma boa solução, o problema assenta no facto de que as picadas deste tipo de mosquito ocorrer sobretudo durante o dia o que torna a rede ineficiente. (Kean et al., 2015)

De forma sucinta, podemos referir dois modos de atuar em relação ao controlo dos vetores do Dengue: um passa essencialmente pela erradicação do maior número de mosquitos de modo a reduzir drasticamente o contágio; Outro passa não pela erradicação, mas pela introdução de um gene ou bactéria capaz de reduzir a transmissão do vírus. (Araújo et al., 2015)

Recentemente, analisou-se a hipótese de utilizar nanopartículas de prata no combate a arboviroses. Para tal, sintetizou-se as nanopartículas de prata na alga, *Centroceras clavulatu*, onde se verificou que a mesma ao sintetizar as AgNP inibiram o vírus do Dengue. Neste estudo, verificou-se que as AgNP usadas para tratar células infectadas conseguiram, de alguma forma, diminuir a carga viral de forma significativa. Concluiu-se, portanto, que este é mais um método viável para tratar o vírus do Dengue. (Murugan et al., 2015)

Para além de todos estes métodos impera, também, um diagnóstico o mais rápido e concreto possível, de forma que a torne a análise feita o mais imprescindível, para que o tratamento obtenha resultados positivos.

Quando um indivíduo dá entrada no hospital com suspeitas de Dengue é necessário, desde logo, fazer uma avaliação rápida para que se perceba qual o estado do doente. Sendo que, pode, desde logo, existir a possibilidade de estarmos perante um caso de Dengue grave em que o paciente precisa de tratamento urgente para que não seja fatal. Podemos, ainda, ter utentes com doença não grave mas com sinais de alerta, sendo estes, alvo de prioridade para que a doença não evolua. Por fim, podemos ter ainda doentes não graves, em que, ainda não apresentam qualquer tipo de sinal preocupante. (OMS,2009)

Para além da triagem que deve ser feita nos hospitais, devemos ainda, preservar os cuidados a ter na precaução constante quando os cidadãos viajam e vivem nas áreas de risco. Deverão essencialmente usar repelentes para evitar picadas de mosquito e esvaziar todos os objetos que contenham água para que não possam contribuir para a criação dos mesmos. (Bissete t al., 2014)

Atualmente, um dos processos de prevenção que está a ser equacionado é a produção de uma vacina, visto que, esta teria uma redução de custos na terapêutica. Porém devido ao número de serotipos tem sido difícil desenvolvê-la de forma que se torne segura e eficaz, o que também se verifica nos medicamentos antivirais. (Chiang et al., 2013;Huy et al., 2013)

Os investigadores estão a apostar cada vez mais, na produção de uma vacina eficaz capaz de travar esta patologia. O problema resume-se sobretudo no facto de que esta vacina quando administrada tem de ser eficaz para os quatro tipo de serotipos, o

que acresce numa dificuldade, já que para isso a vacina terá de ser tetravalente. (Thavara, tawatsin, & nagao, 2013)

Este tipo de vacinas já foi conseguido, mas em tomas diferentes, ou seja, ainda não se conseguiu reunir tudo na mesma dose, este facto vai causar problemas acrescidos, visto a imunização apenas ocorrer para um serotipo por toma. (Thavara et al., 2013) O que pode levar, em caso de infeção secundária, a despoletar numa doença mais grave. Para impedir isto a vacina deve dar imunidade total para os quatro serotipos e que essa imunidade deve se adquirida no menor tempo possível. (McArthur et al., 2013)

Presentemente muitas vacinas têm sido estudadas, no entanto muitas ainda se encontram em fase experimental. (Araújo et al., 2015)

Pelo referido, podemos afirmar que o tratamento precoce do vírus do Dengue é essencial para que, a terapêutica possa ter melhores resultados na tentativa de cura. Saliente-se que, uma vez infetado com um determinado serotipo o doente fica com resistência apenas a esse serotipo. (Malavige et al., 2004)

Devido ao constante aumento de casos tem vindo a verificar-se um problema social, por presentemente existirem poucos métodos que de alguma forma intervenham favoravelmente no combate à doença, como por exemplo um tratamento precoce e devidamente apropriado, uma monitorização vetorial e programas de sensibilização educacional (Huy et al., 2013)

Por ser um problema mundial, é essencial usufruir de todos os recursos, mas para tal, é necessário saber qual a distribuição geográfica do vírus, para assim, se poder utilizar da melhor forma todos os meios disponíveis. Uma das melhores maneiras, de obtermos este tipo de informação, para além daquela que é disponibilizada pelos órgãos que analisam os dados relatados pelos hospitais e locais onde se presta um apoio médico, é através de sistemas de vigilância epidemiológica. (Bhatt et al., 2013)

Este tipo de sistemas tem sido cada vez mais uma constante. Neste sentido, foi criado recentemente um novo projeto, o “Dengue na web”, que tem como fundamento o de detetar e perceber mais sobre a epidemia do Dengue no Brasil, mais propriamente na cidade de Salvador.

2.5- Manifestações Clínicas

É importante perceber que as pessoas não ficam imunes quando são infectadas a primeira vez, verificando-se sim, que ficam, apenas e só, imunes ao tipo de DENV que tiveram contacto. O mesmo indivíduo pode contrair múltiplas infeções, pois existem quatro serotipos diferentes. (de Alwis et al., 2014) Refere-se ainda, que logo após, a infeção primária, os pacientes apresentam uma imunidade cruzada, ou seja, o individuo apresenta imunidade para todos os serotipos, no entanto, dever-se-á considerar que esta vai diminuindo após alguns meses. (McArthur et al., 2013)

Quando existe uma múltipla infeção, ou seja, uma infeção secundária, esta cria um problema acrescido, já que, normalmente evolui para uma forma de Dengue mais grave, o Dengue de febre hemorrágica. (Thavara et al., 2013) Todavia, existem doentes que após uma segunda infeção apresentam ainda imunidade, o que se pressupõe, que esta não tem ainda tempo definido. (McArthur et al., 2013)

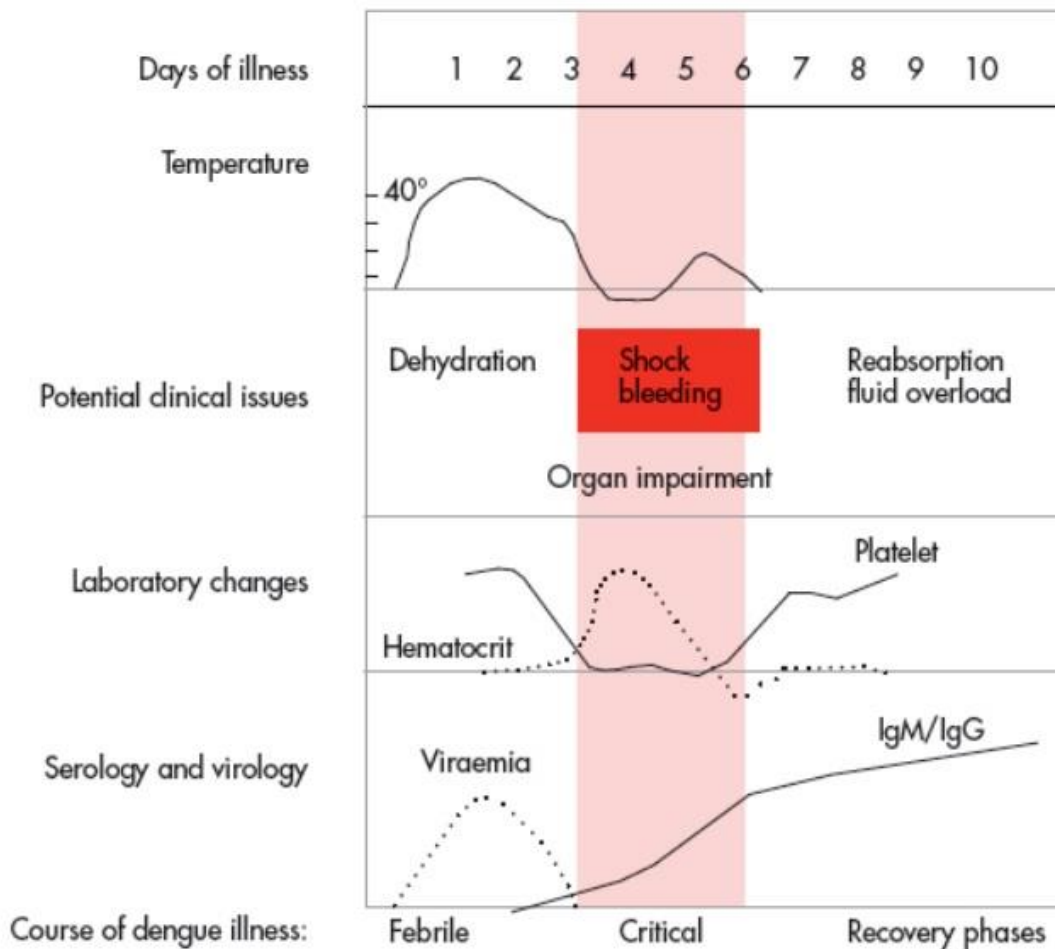


Figura 2- Evolução das três fases do vírus do Dengue (OMS,2009)

Inicialmente, dever-se-á perceber qual a evolução que a patologia, por si só, atravessa, sendo que, a figura 2 é explicativa. A evolução normal da doença começa com febre alta que dura normalmente dois dias, podendo registrar-se até sete dias. Normalmente, acompanhado da dor do corpo generalizado, rubor facial e eritema cutâneo, ocorre simultaneamente um decréscimo acentuado do número de plaquetas. Seguidamente, entre o terceiro e sexto dias, temos uma fase crítica, onde existe um comprometimento dos órgãos, podendo haver hemorragias graves. Finalmente temos a fase da recuperação, onde existe um aumento das imunoglobulinas IgM e IgG e do número de plaquetas, diminuindo assim o risco hemorrágico. (OMS,2009)

Relativamente, ao vírus do Dengue podemos afirmar que revela vários tipos de manifestações clínicas. Infecções assintomáticas, ou até mesmo, infecções bastante letais, como é o caso da febre hemorrágica, provocando esta cerca de 10% de mortalidade, caso não seja devidamente tratada. (OMS,2009;Thavara et al., 2013) Aludindo ainda, que qualquer tipo de paciente que apresente o vírus do Dengue, independentemente da sua gravidade, deve ser monitorizado todos os dias, a fim de prever o mais cedo possível quais as manifestações clínicas que irão despoletar, pois, ainda, hoje, não é possível prever antecipadamente a evolução da doença. (OMS,2009)

Segundo a OMS quando um individuo é infetado com o vírus, este pode manifestar-se no paciente de diversas, podendo apresentar sinais de alerta ou não apresentar. Pode ainda apresentar febre de Dengue ou em casos mais graves apresentar febre de Dengue hemorrágica. (OMS,2009)

Quando estamos perante Dengue sem sinais de alerta, o paciente normalmente pode fazer um tratamento em casa, sem que tenha de ser internado numa unidade de saúde. Os sintomas para esta doença são: febre, náuseas, vômitos, erupções cutâneas, leucopenia. Podendo mesmo, o teste de tourniquet dar positivo. (McArthur et al., 2013)

Outra possibilidade que pode advir da infeção com DENV, é um doente com Dengue com sinais de alerta, sendo que, neste caso o doente necessita de um acompanhamento hospitalar. Para se diagnosticar a um doente este tipo de vírus, tem que se ter muitíssimo cuidado, pois os seus sintomas são parecidos aos que aparecem nos pacientes sem sinais de alerta, no entanto estes já apresentam dor abdominal. Os vômitos são mais constantes, ocorre hemorragia das mucosas e letargia. Podemos, ainda, acrescentar que depois das análises efetuadas, verifica-se que este doente já

contém um número menor de plaquetas do que o normal. (McArthur et al., 2013) Saliente-se que, quando estamos perante sinais de alerta, o paciente deve ser tratado com uma terapêutica que deve consistir numa reidratação intravenosa, para que desta forma, se possa reduzir a possibilidade que a doença evolua para um estágio mais grave. (OMS,2009)

Febre de Dengue é outra manifestação clínica que pode resultar da infeção com DENV, sendo esta a mais comum, é conhecida por ter um início repentino e uma infeção sintomática, causando febre alta, dor de cabeça frontal, fadiga, mialgia, artralgia e erupção cutânea. (Blaney et al., 2006;OMS,2009)

A febre hemorrágica é, claramente, a mais grave e fatal, causando trombocitopenia, isto é, uma decréscimo do número das plaquetas que levam também a casos de hemorragia, neste caso são hemorragias que podem afetar órgãos importantes. Para além, dessas manifestações clínicas causa também um extravasar do plasma, sintoma que vai aumentando a permeabilidade vascular. (Yadav, Sachdeva, Gupta, Sharma, & Kharya, 2008;Dejnirattisai et al., 2008) Este caso, é bastante grave, sendo que, o tratamento já deve ser de emergência.

É importante referir ainda, que qualquer tipo de paciente que apresente o vírus do Dengue, independentemente da sua gravidade, deve ser monitorizado todos os dias para prever o mais cedo possível quais as manifestações clínicas que irão despoletar, pois, ainda hoje, não é possível prever antecipadamente a evolução da doença. (OMS,2009)

Um dos casos mais graves de Dengue que atinge, sobretudo, as crianças, é a febre hemorrágica que se pode dividir em três fases: uma fase febril; uma fase que se caracteriza por extravasar do plasma e, por fim, uma fase convalescente. (Malavige et al., 2004)

Na fase febril, a febre é alta e oscilante, os sintomas são: dores de cabeça, mialgias, vômitos e náuseas. Quando surge o decréscimo febril, pode emergir em duas manifestações clínicas. O doente fica estável e recupera, ou entra para uma nova fase, o extravasar do plasma, ocorrendo também taquicardia e hipotensão, por vezes, pode ainda, levar a que o paciente evolua para um síndrome de choque do Dengue. Esta evolução acontece, por norma, quando o tratamento aplicado não se considera o mais

adequado, pode, também, evoluir devido à redução brusca do nível de plasma que é provocado pela perda do mesmo durante o extravasamento. Normalmente, existem alertas por parte do corpo que antecedem este feito, no entanto, pode também acontecer mesmo quando os valores febris se encontram ainda fora do normal. (OMS,2009)

Na fase convalescente, existe, normalmente, um tempo de ação reduzido, onde o doente ganha novamente apetite, podendo apresentar prurido em algumas partes do corpo, diminuindo os sintomas gastrointestinais e melhorando assim a sua saúde. (Malavige et al., 2004)

Por a febre de Dengue hemorrágica ser tão fatal, foram criados quatro graus, que se podem ver na seguinte tabela (Malavige et al., 2004), para definir melhor a gravidade da doença, para que deste modo, se possa atuar de uma forma mais rápida e eficaz.

Tabela 1- Graus da Doença de Febre Hemorrágica (Malavige et al., 2004)

Grau I	Não há choque; somente teste de tourniquet positivo
Grau II	Não há choque; Há hemorragias espontâneas para além do teste positivo de tourniquet.
Grau III	Choque
Grau IV	Choque profundo com hemorragia desmedida. Choque profundo onde é impossível quantificar a pressão e o pulso.

De salientar que, este tipo de diferenças de virulência estão diretamente associadas à diferença presente na composição genética do serotipo, sendo que, estes são classificados segundo dois critérios: o biológico e o imunológico. (Indratno, Nuraini, Supriatna, Soewono, & Jafaruddin, 2015;Malavige et al., 2004)

3. Projeto “Dengue na Web”

O projeto do “Dengue na Web” foi concebido para ser um sistema de vigilância epidemiológica que tem como função primordial monitorizar a patologia do Dengue. Este pretende minimizar e combater sobretudo os efeitos, tornando-se também, uma ferramenta que auxilia a combater a forte incidência existente no Brasil do Dengue. Como podemos verificar no mapa abaixo, são preocupantes e inúmeros os casos. Facto este, que tem sido preocupante para os investigadores e além disso, será mais um exemplo para que assim, se intensifique a ideia da importância dos sistemas de vigilância.

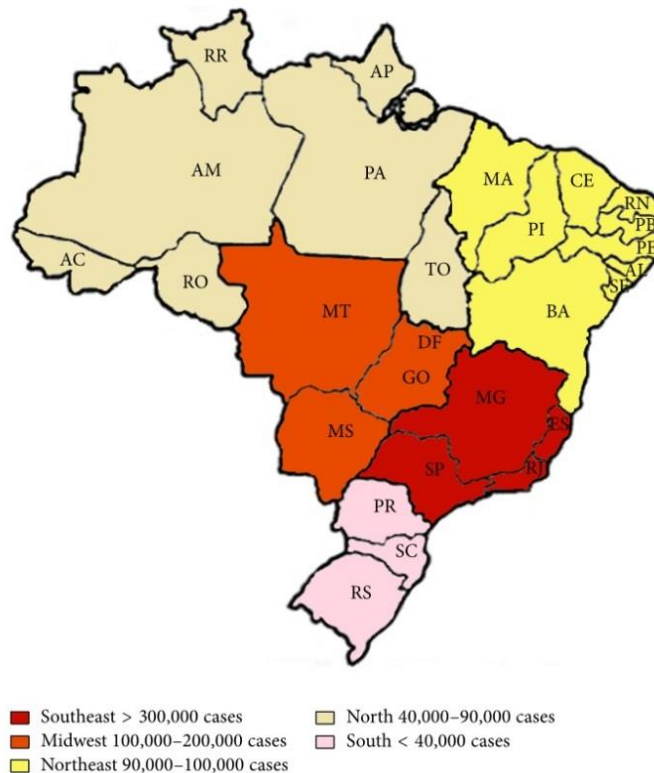


Figura 3-Mapa referente aos estados brasileiros com risco de Dengue (Fares et al., 2015)

Este projeto por si só, não tinha muito de diferente comparativamente a tantos outros métodos já existentes que foram implementados no combate as diversas patologias. (Dengue na Web, 2015)

Quando o cidadão decide participar neste projeto, inicialmente, tem de efetuar o seu registo onde fornece dados que contribuirão para que no futuro possam ser comparados com outros dados já fornecidos. (Dengue na Web, 2015)

The image shows a web registration form with the following fields and elements:

- Nome**: A text input field.
- Sexo**: Radio buttons for **Masculino** and **Feminino**.
- Email**: A text input field.
- Confirmar email**: A text input field.
- Mês de nascimento**: A dropdown menu with "Janeiro" selected.
- Ano de nascimento**: A text input field.
- Senha**: A text input field.
- Desejo receber boletim informativo.**
- Prosseguir**: A yellow button.

Figura 4- Registo inicial do utilizador do Dengue na web (Dengue na Web, 2015)

O passo seguinte, é solicitar a todos os participantes que atualizem os seus dados de forma rigorosa. Isto para, que se perceba a existência de alguns pontos chaves, tais como: grupos e fatores de risco e zonas de maior incidência. Servindo, posteriormente, estes para uma possível investigação e também, para dar conhecimento aos cidadãos que decidam visitar esta zona dos grupos de risco lá existentes. (Dengue na Web, 2015)

Os dados pedidos são: o grau de escolaridade, o tipo de etnia, zona de residência, tipo de residência, local da sua atividade diária, o número do agregado familiar, portador ou não de alguma patologia e se já alguma vez foi infetado com DENV. (Dengue na Web, 2015)

Seguidamente o utilizador deve semanalmente responder a um questionário fornecido pelo site, onde surgem questões relacionadas com o Dengue. A figura 5 mostra um questionário igual ao fornecido a cada utilizador. (Dengue na Web, 2015)

1 Você teve febre nos últimos 7 (sete) dias?

2 Qual a data de início da febre?

3 Qual a temperatura da febre?

4 A febre começou de repente?

5 Qual a duração da febre?

6 Na última semana apresentou algum desses sintomas?

7 Foi atendido por um médico?

8 Deixou de realizar as atividades diárias?

9 Há outras pessoas em sua casa com febre?

10 Encontrou em sua residência ou local de trabalho o mosquito da dengue (*Aedes aegypti*)?

Figura 5- Questionário Sintomatológico do Dengue na Web (Dengue na Web, 2015)

De seguida, far-se-á uma descrição mais específica nalgumas questões de forma a tornarem-se mais elucidativas. (Dengue na Web, 2015)

Considera-se a primeira questão fulcral, pois só, se se respondeu afirmativamente é que o questionário prossegue. Caso a resposta recaia num não, o utilizador apenas responde a mais uma questão relacionada com um possível conhecimento de algum caso de Dengue na sua área de residência. (Dengue na Web, 2015)

Na segunda pergunta o utilizador pode optar pelo dia da semana em que começou a ter febre. (Dengue na Web, 2015)

A sexta pergunta é considerada sintomatológica, onde se espera que o utilizador diga, de entre os sintomas do Dengue, quais os que tem no momento. Para facilitar esta resposta, o site fornece uma lista exaustiva de sintomas estando presentes: tontura,

vômito constante, vários tipos de dor, hemorragia gengival ou nasal, fadiga, exantema e suores frios. (Dengue na Web, 2015)

Posteriormente, todos os dados são recolhidos o mais célere possível, de modo a que toda a informação não só se encontre disponível o mais rapidamente possível bem como tentar que essa informação seja sempre o mais atualizada no sentido de termos sempre dados recentes da evolução da doença. (Dengue na Web, 2015)

Deste modo, é importante sensibilizar todos os utilizadores e participantes deste projeto que o seu contributo é deveras fundamental na medida em que deles depende, não só a informação existente, bem como é graças à sua participação que os resultados se mantêm o mais fidedignos possível, salvaguardando sempre o anonimato de todos os envolvidos. (Dengue na Web, 2015)

Depois de devidamente tratados e analisados os dados são então submetidos para a base de dados do site, onde posteriormente, podem ser consultados. Neste caso, os investigadores têm um mapa da região, que é atualizado semanalmente, de modo, a que se perceba quais os pontos mais críticos da cidade de Salvador. A figura 6 evidencia um mapa-tipo. (Dengue na Web, 2015)

Este projeto tem sido divulgado em bastantes áreas, de modo, quer sensibilizar os cidadãos para esta grave epidemia, quer angariar participantes neste projeto, com vista, a tentar expandi-lo o mais possível. (Dengue na Web, 2015)

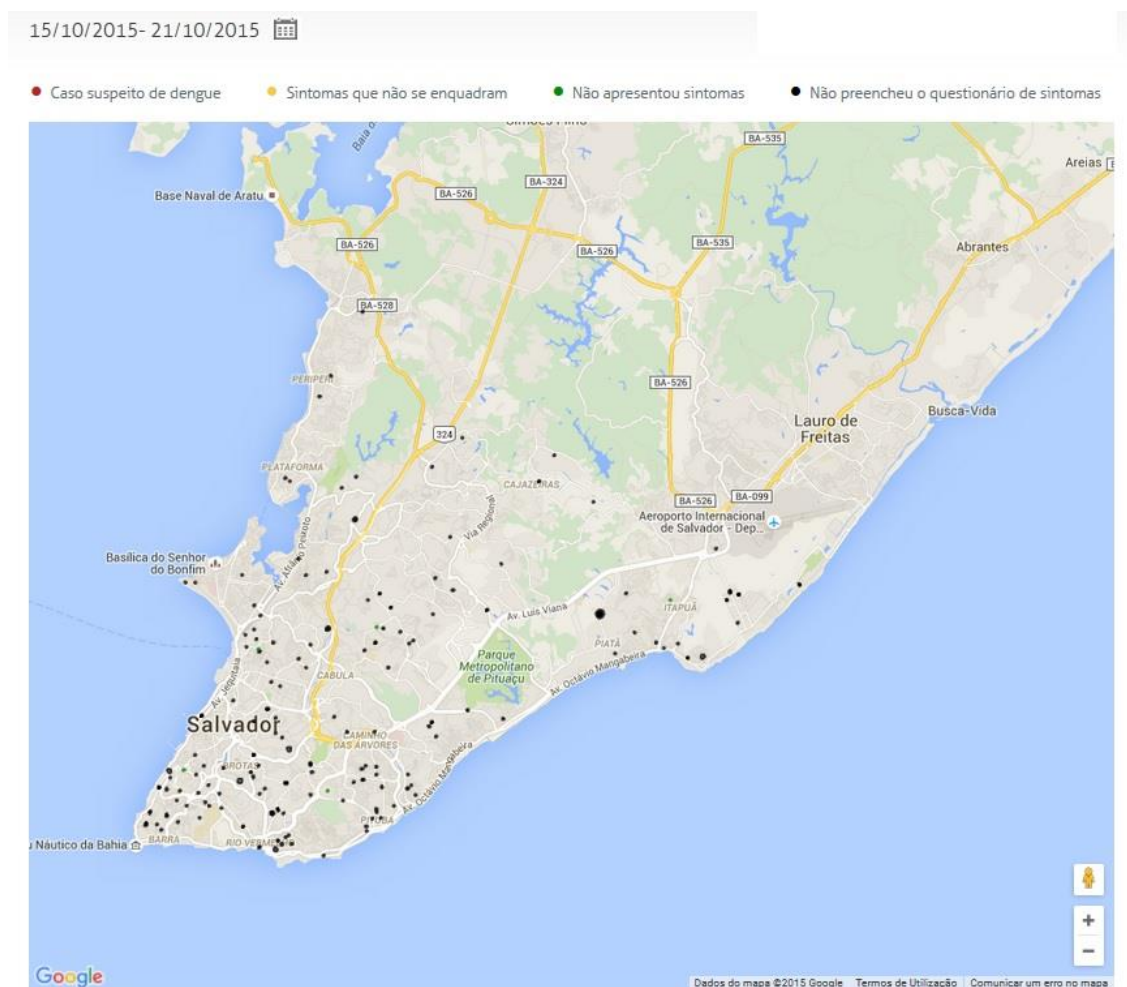


Figura 6- Mapa com a incidência recolhida pelos investigadores (Dengue na Web, 2015)

Tal como foi referido anteriormente, este tipo de sistemas não é caso único, existindo muitos outros que abordam nomeadamente, o vírus influenza, em foco o *Gripenet*, que foi uma inspiração para este projeto, salvaguardando ainda que, este é pioneiro no que toca ao vírus do Dengue. (Dengue na Web, 2015)

3.1- Estudos Comparativos

Tanto o *Flu Near You* como o *Influenza.net* são modelos em tudo similares ao “Dengue na Web”, e devido ao facto de já estarem implementados ao longo da última década, foram analisados de modo, a perceber e a calcular melhor quais as vantagens deste tipo de projetos, bem como, esmiuçar melhor todos os pontos do projeto, tentando arranjar ideias, para que, num futuro próximo, este projeto possa ser expandido, para além da cidade de Salvador.

Em primeiro lugar, o que é comum em todos os projetos, é a mais-valia que todos contribuíram para uma melhoria da saúde mundial, dando informações bastante importantes para que se possam desenvolver e criar recursos para combater estas doenças. (Smolinski et al., 2015)

Os resultados, referentes ao combate destas patologias são claros, este projeto trouxe como vantagens um importante apoio informativo para os hospitais, na parte do ambulatório e também para sistemas de vigilância laboratorial, bem como, uma fonte de informação para consulta rápida disponível para todos os utilizadores. (Smolinski et al., 2015)

Segundo um estudo que se focou em analisar exaustivamente o FNY, foi possível verificar que devido ao forte mediatismo que este projeto tem sofrido foi possível alcançar um número de participantes que, até então, nunca se tinha registado, podendo mesmo afirmar-se que essa ampliação se tem verificado ao longo dos anos de forma abrupta. (Smolinski et al., 2015) Para isso, muito cooperou a cobertura televisiva a que o projeto tem sido sujeito, apesar de ainda hoje, haver uma escassez de meios de divulgação. (Smolinski et al., 2015)

Outra evolução que se tem verificado, talvez, contra todas as expectativas, prende-se com o facto, de o maior número de participantes ser de uma faixa etária mais velha, facto que vem contrariar, o que ao início aparentava ser um projeto que iria apelar a populações mais novas devido ao uso de tecnologias, visto estas serem de grande agrado predominante dos jovens. Para justificar isso, os investigadores apontam sobretudo o facto, de que, as patologias abordadas, neste caso, a gripe, ser mais preocupante para faixas etárias mais velhas. (Smolinski et al., 2015)

O facto deste tipo de sistemas participativos permitirem uma recolha de dados, dá a possibilidade, depois de analisados, calcular e perceber qual a incidência da doença, bem como, os fatores e grupos de risco, já que no registo, os participantes são convidados a colocar alguns dados que permitem depois uma melhor análise relativamente ao sexo, idade e profissão. (Smolinski et al., 2015)

Outro tipo de método associado aos sistemas de participação epidemiológica assenta numa atualização de dados baseada em geolocalização, ou seja, através de um simples *tweet* saber-se-á que qualquer pessoa, numa determinada zona poderá

eventualmente ter a doença. Tendo isto sido aproveitado pelo *Google Flu Trends*, que usou esse dados e com a ajuda de instituições de controlo e prevenção de doenças analisaram esses dados, porém acharam que seria uma mais valia a fidelização, ou seja, o facto de as pessoas se inscreverem traria vantagens ao nível do desenvolvimento de aplicativos, bem como, tentar que os dados obtidos traduzissem ao máximo aquilo que é a verdade mundial. (Chorianopoulos & Talvis, 2015; Zou, Zhu, Yang, & Shu, 2015)

Para além do *Twitter*, o *Google Flu Trends* provém de uma ideia global, *Google Trends* não tem como função criar uma ideia futura, mas sim cria uma ideia daquilo que os utilizadores da ferramenta de pesquisa, Google, pesquisam. Agarrando nessa ideia, criou-se o *Google Flu Trends* que analisava e estimava a proporção de pesquisas online sobre doenças com sintomas semelhantes à gripe. (Martin, Lee, & Yasui, 2015)

3.2- Limitações

Existem algumas limitações neste tipo de projetos, uma delas assenta na incapacidade que os investigadores têm de perceber, qual a fiabilidade dos dados fornecidos. Visto que, os utilizadores podem, por um lado, apresentar os sintomas, todavia não terem essa patologia, bem como, podem iludir os investigadores dizendo que têm esse sintoma sem ter. (Smolinski et al., 2015)

Outro tipo de problema pressupõem-se na inatividade, porque existem participantes que apenas responder a um ou dois questionários sintomatológicos, o que torna incapaz de viabilizar e credibilizar o sistema participativo. (Smolinski et al., 2015)

Para além destas limitações, existe outra que assenta, no facto de que, os participantes quando respondem ao questionário, podem encontrar-se em viagem, podem ter trabalhos fora da sua área de residência o que irá influenciar os dados relativos à incidência geográfica do vírus. (Smolinski et al., 2015)

Por fim, referir que, torna-se impossível controlar as inscrições dos utilizadores, o que permite que determinado utilizador possa fazer inúmeros registos o que irá alterar os resultados e conseqüentemente põe em causa a credibilidade dos resultados. (Smolinski et al., 2015)

Apesar disso, torna-se impossível reverter essas limitações, restando apenas tentar informar de uma forma convincente os utilizadores para que estes utilizem uma conduta o mais correta possível, durante e em relação ao projeto. (Smolinski et al., 2015)

3.3- Objetivos Futuros

Este tipo de sistemas participativos tem como ambição futura que o projeto se torne ainda mais uma ferramenta de combate a diversas patologias que devastam a comunidade mundial, no sentido de propor aos utilizadores que num futuro próximo deixem de responder semanalmente a um questionário sintomatológico, mas que possam imediatamente assim que têm ou tiveram conhecimento de sintomas ou de patologias possam informar, para que a informação prestada passe a ser uma espécie de dados em tempo real, de modo a que, possam ser de imediato analisados e se possa agir prontamente para prevenir casos de epidemias ou outros ataques a saúde mundial. (Smolinski et al., 2015)

Outras das grandes vantagens seria permitir que no futuro próximo, seja possível com esses dados, um melhor controlo do calendário de vacinação, usando o projeto como uma ferramenta de apoio, pois notificará quando os utilizadores devem ser vacinados. (Smolinski et al., 2015)

4. Conclusão

O Dengue atualmente é uma doença infecciosa que se encontra disseminada por todo o mundo, sendo considerada, a patologia mais incidente transmitida por mosquitos. Considerando-se esta uma situação crítica devido à escassez e redução dos recursos existentes para o tratamento e prevenção, pois existe uma elevada mortalidade causada por esta infecção.

Com a presente dissertação procurou-se compilar informação existente para um melhor entendimento sobre a doença causada pelo vírus do Dengue. De acordo com os dados revistos concluiu-se que:

Os vetores responsáveis pela transmissão do vírus são *Aedes aegypti*, *Aedes Albopictus* e *Aedes polynesiensis*, no entanto, o primeiro é o causador do aumento da incidência neste últimos anos.

Tem sido difícil conseguir um meio de tratamento eficaz, pois a persistência do mosquito em criar defesas aos inseticidas, tem obrigado os investigadores a procurarem alternativas capazes de reduzirem o número populacional do *Aedes*.

Existe uma grande dificuldade em viabilizar uma vacina que seja infalível e capaz de fornecer à população humana uma imunidade cruzada e que seja capaz de a proteger dos quatro tipos de serotipos existentes.

Se se contiver o vírus e perceber as áreas mais afetadas os recursos serão canalizados para atuar com eficiência, tendo-se para isso recorrido ao uso de sistemas participados. Onde são utilizados os dados relatados pelos participantes, de forma a medir a incidência do vírus, na zona de ação do sistema. E, ainda, servem para sensibilizar e alertar as pessoas para que diagnostiquem o vírus precocemente.

O projeto “Dengue na Web”, é aquele que consegue regular o vírus do Dengue e que de uma maneira restrita tem tentando controlar a cidade de Salvador, no Brasil. Este projeto terá ótimos resultados, como foram apontados pelos sistemas semelhantes do *Flu Near You* e do *Influenza.net*, que já estão há mais tempo em circulação. Com eles verifica-se que este tipo de sistemas tem aumentado a sua participação, quer através de divulgação, quer devido ao aumento da preocupação dos cidadãos.

Apesar das estas vantagens referidas, saliente-se que, este tipo de sistemas carece sempre de uma certa credibilidade causada pela ineficácia que os investigadores possuem em controlar tudo o que os participantes relatam.

Atualmente, embora, o Dengue seja, ainda, uma patologia causadora de uma elevada mortalidade a nível mundial, com esta dissertação foi perceptível que ao longo do tempo a saúde pública e todas as organizações governamentais e de apoio à patologia, têm vindo a ser uma importante ajuda e todos os avanços da ciência/medicina feitos através de tantos estudos realizados e projetos implementados, com um claro objetivo de diminuir esta patologia.

5. Bibliografia

- Ahrens, W., & Pigeot, I. (2014). *Handbook of Epidemiology* (2ª Edição). Springer
- Andries, A.-C., Duong, V., Ly, S., Cappelle, J., Kim, K. S., Lorn Try, P., ... Buchy, P. (2015). Value of Routine Dengue Diagnostic Tests in Urine and Saliva Specimens. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 9(9), e0004100. <http://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004100>
- Araújo, H. R. C., Carvalho, D. O., Ioshino, R. S., Costa-da-Silva, A. L., & Capurro, M. L. (2015). Aedes aegypti Control Strategies in Brazil: Incorporation of New Technologies to Overcome the Persistence of Dengue Epidemics. *Insects*, 6(2), 576–94. <http://doi.org/10.3390/insects6020576>
- Beaumier, C. M., Gillespie, P. M., Hotez, P. J., & Bottazzi, M. E. (2013). New vaccines for neglected parasitic diseases and Dengue. *Translational Research : The Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, 162(3), 144–55. <http://doi.org/10.1016/j.trsl.2013.03.006>
- Bhatt, S., Gething, P. W., Brady, O. J., Messina, J. P., Farlow, A. W., Moyes, C. L., ... Hay, S. I. (2013). The global distribution and burden of Dengue. *Nature*, 496(7446), 504–7. <http://doi.org/10.1038/nature12060>
- Bissett, J.D.; Bhatnagar, J.; Blau M. D.; Ettestad, P.; Gaul, L.; Hunsperger E; Jordan, M.; Jorge, L. ... Zaki, S. R. (2014) Fatal Hemophagocytic Lymphohistiocytosis Associated with Locally Acquired Dengue Virus Infection, Centers of Disease Control And Prevention
- Blaney, J. E., Durbin, A. P., Murphy, B. R., & Whitehead, S. S. (2006). Development of a Live Attenuated Dengue Virus Vaccine Using Reverse Genetics. *Viral Immunology*, 19(1), 10–32. <http://doi.org/10.1089/vim.2006.19.10>
- Carlson, S. J., Dalton, C. B., Butler, M. T., Fejsa, J., Elvidge, E., & Durrheim, D. N. (2013). Flutracking weekly online community survey of influenza-like illness annual report 2011 and 2012. *Communicable Diseases Intelligence Quarterly Report*, 37(4), E398–406. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24882237>
- Carlson, S. J., Dalton, C. B., Durrheim, D. N., & Fejsa, J. (2010). Online Flutracking Survey of Influenza-like Illness during Pandemic (H1N1) 2009, Australia.

- Emerging Infectious Diseases*, 16(12), 1960–1962.
<http://doi.org/10.3201/eid1612.100935>
- Chiang, C.-Y., Pan, C.-H., Hsieh, C.-H., Tsai, J.-P., Chen, M.-Y., Liu, H.-H., ... Chen, H.-W. (2013). Lipidated Dengue-2 envelope protein domain III independently stimulates long-lasting neutralizing antibodies and reduces the risk of antibody-dependent enhancement. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 7(9), e2432. <http://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002432>
- Chorianopoulos, K., & Talvis, K. (2015). Flutrack.org: Open-source and linked data for epidemiology. *Health Informatics Journal*. <http://doi.org/10.1177/1460458215599822>
- Dalton, C. B., Carlson, S. J., Butler, M. T., Elvidge, E., & Durrheim, D. N. (2013). Building influenza surveillance pyramids in near real time, Australia. *Emerging Infectious Diseases*, 19(11), 1863–5. <http://doi.org/10.3201/eid1911.121878>
- Dalton, C. B., Carlson, S. J., Butler, M. T., Feisa, J., Elvidge, E., & Durrheim, D. N. (2011). Flutracking weekly online community survey of influenza-like illness annual report, 2010. *Communicable Diseases Intelligence Quarterly Report*, 35(4), 288–93. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22624489>
- de Alwis, R., Williams, K. L., Schmid, M. A., Lai, C.-Y., Patel, B., Smith, S. A., ... de Silva, A. M. (2014). Dengue viruses are enhanced by distinct populations of serotype cross-reactive antibodies in human immune sera. *PLoS Pathogens*, 10(10), e1004386. <http://doi.org/10.1371/journal.ppat.1004386>
- Dengue na Web (2015) (Consultado a 02/03/2015). Disponível em: <http://www.Denguenaweb.org/projeto>
- Dejnirattisai, W., Duangchinda, T., Lin, C.-L. S., Vasanawathana, S., Jones, M., Jacobs, M., ... Mongkolsapaya, J. (2008). A complex interplay among virus, dendritic cells, T cells, and cytokines in Dengue virus infections. *Journal of Immunology (Baltimore, Md. : 1950)*, 181(9), 5865–74. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18941175>
- Ebert, D. (2005). Ecology, Epidemiology, and Evolution of Parasitism in *Daphnia*. National Center for Biotechnology Information (US). Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2036/>

- Fares, R. C. G., Souza, K. P. R., Añez, G., & Rios, M. (2015). Epidemiological Scenario of Dengue in Brazil. *BioMed Research International*, 2015(spe2), 1–13. <http://doi.org/10.1155/2015/321873>
- Flu Near You (2015) (Consultado a 10/10/2015). Disponível em: <https://flunearyou.org/>
- Garza-Hernández, J. A., Reyes-Villanueva, F., Russell, T. L., Braks, M. A. H., Garcia-Munguia, A. M., & Rodríguez-Pérez, M. A. (2015). Copulation Activity, Sperm Production and Conidia Transfer in *Aedes aegypti* Males Contaminated by *Metarhizium anisopliae*: A Biological Control Prospect. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 9(10), e0004144. <http://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004144>
- Gouda, H. N., & Powles, J. W. (2014). The science of epidemiology and the methods needed for public health assessments: a review of epidemiology textbooks. *BMC Public Health*, 14(1), 139. <http://doi.org/10.1186/1471-2458-14-139>
- Gripenet. (2015) Sobre o gripenet. (Consultado a 15/10/2015). Disponível em: <http://www.gripenet.pt/pt/projeto/>
- Huy, N. T., Van Giang, T., Thuy, D. H. D., Kikuchi, M., Hien, T. T., Zamora, J., & Hirayama, K. (2013). Factors Associated with Dengue Shock Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 7(9), e2412. <http://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002412>
- Imported Dengue--United States, 1997 and 1998. (2000). *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 49(12), 248–53. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10774545>
- Jelinek, T. (2009). Trends in the epidemiology of Dengue fever and their relevance for importation to Europe. *Euro Surveillance : Bulletin Européen Sur Les Maladies Transmissibles = European Communicable Disease Bulletin*, 14(25). Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19555595>
- Kay, B., & Vu, S. N. New strategy against *Aedes aegypti* in Vietnam. *Lancet (London, England)*, 365(9459), 613–7. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)17913-6](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)17913-6)
- Kean, J., Rainey, S., McFarlane, M., Donald, C., Schnettler, E., Kohl, A., & Pondeville, E. (2015). Fighting Arbovirus Transmission: Natural and Engineered Control of Vector Competence in *Aedes* Mosquitoes. *Insects*, 6(1), 236–278. <http://doi.org/10.3390/insects6010236>

- Kivett, J. M., Cloyd, R. A., & Bello, N. M. (2015). Insecticide Rotation Programs with Entomopathogenic Organisms for Suppression of Western Flower Thrips (Thysanoptera: Thripidae) Adult Populations under Greenhouse Conditions. *Journal of Economic Entomology*, 108(4), 1936–1946. <http://doi.org/10.1093/jee/tov155>
- Lindsay, M. D. A., Jardine, A., Giele, C., Armstrong, P., McCarthy, S., Whittle, A., ... Smith, D. (2015). Investigation of the First Case of Dengue Virus Infection Acquired in Western Australia in Seven Decades: Evidence of Importation of Infected Mosquitoes? *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 9(9), e0004114. <http://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004114>
- Malavige, G. N., Fernando, S., Fernando, D. J., & Seneviratne, S. L. (2004). Dengue viral infections. *Postgraduate Medical Journal*, 80(948), 588–601. <http://doi.org/10.1136/pgmj.2004.019638>
- Mallhi, T. H., Khan, A. H., Adnan, A. S., Sarriff, A., Khan, Y. H., & Jummaat, F. (2015). Incidence, Characteristics and Risk Factors of Acute Kidney Injury among Dengue Patients: A Retrospective Analysis. *PLOS ONE*, 10(9), e0138465. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0138465>
- Marquet, R. L., Bartelds, A. I. M., van Noort, S. P., Koppeschaar, C. E., Paget, J., Schellevis, F. G., & van der Zee, J. (2006). Internet-based monitoring of influenza-like illness (ILI) in the general population of the Netherlands during the 2003-2004 influenza season. *BMC Public Health*, 6(1), 242. <http://doi.org/10.1186/1471-2458-6-242>
- Martelli, C. M. T., Siqueira, J. B., Parente, M. P. P. D., Zara, A. L. de S. A., Oliveira, C. S., Braga, C., ... de Souza, W. V. (2015). Economic Impact of Dengue: Multicenter Study across Four Brazilian Regions. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 9(9), e0004042. <http://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004042>
- Martin, L. J., Lee, B. E., & Yasui, Y. (2015). Google Flu Trends in Canada: a comparison of digital disease surveillance data with physician consultations and respiratory virus surveillance data, 2010-2014. *Epidemiology and Infection*, 1–8. <http://doi.org/10.1017/S0950268815001478>
- McArthur, M. A., Sztein, M. B., & Edelman, R. (2013). Dengue vaccines: recent developments, ongoing challenges and current candidates. *Expert Review of Vaccines*, 12(8), 933–953. <http://doi.org/10.1586/14760584.2013.815412>

- Mohan, S., Banerjee, S., Mohanty, S. P., Saha, G. K., & Aditya, G. (2014). ASSESSMENT OF PUPAL PRODUCTIVITY OF AEADES AND CO-OCCURRING MOSQUITOES IN KOLKATA, INDIA. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 45(6), 1279–91. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26466414>
- Morton, A. D; (2013) Social Security Disability Medical Tests, *James Publishing*
- Murugan, K., Aruna, P., Panneerselvam, C., Madhiyazhagan, P., Paulpandi, M., Subramaniam, J., ... Benelli, G. (2015). Fighting arboviral diseases: low toxicity on mammalian cells, Dengue growth inhibition (in vitro), and mosquitocidal activity of *Centrocercas clavulatum*-synthesized silver nanoparticles. *Parasitology Research*. <http://doi.org/10.1007/s00436-015-4783-6>
- Organização Mundial de Saúde, (2005), Constitution of the World Health Organization
- Organização Mundial de Saúde. (2009) Dengue, Guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. Disponível em: <http://www.who.int/tdr/publications/documents/Dengue-diagnosis.pdf>
- Pal, S., Richardson, J. H., Murphy, J. R., Krairojananan, P., Kongtak, P., Jaichapor, B., ... Swaby, J. A. (2015). Detection of Dengue Virus in Mosquito Extracts and Human Clinical Samples Using a Field Expedient Molecular Platform. *Military Medicine*, 180(9), 937–42. <http://doi.org/10.7205/MILMED-D-14-00428>
- Pinheiro, F. P., & Corber, S. J. (1997). Global situation of Dengue and Dengue haemorrhagic fever, and its emergence in the Americas. *World Health Statistics Quarterly. Rapport Trimestriel de Statistiques Sanitaires Mondiales*, 50(3-4), 161–9. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9477544>
- Porta, M. (2014). *Dictionary of Epidemiology*. (S. Greenland, M. Hernán, I. Dos Santos Silva, & J. M. Last, Eds.) (6ª Edição). Oxford University Press
- Rainey, S. M., Shah, P., Kohl, A., & Dietrich, I. (2014). Understanding the Wolbachia-mediated inhibition of arboviruses in mosquitoes: progress and challenges. *The Journal of General Virology*, 95(Pt 3), 517–30. <http://doi.org/10.1099/vir.0.057422-0>
- Ren, H., Ning, W., Lu, L., Zhuang, D., & Liu, Q. (2015). Characterization of Dengue epidemics in mainland China over the past decade. *Journal of Infection in Developing Countries*, 9(9), 970–6. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26409738>

- Schrank, A., & Vainstein, M. H. (2010). Metarhizium anisopliae enzymes and toxins. *Toxicon : Official Journal of the International Society on Toxinology*, 56(7), 1267–74. <http://doi.org/10.1016/j.toxicon.2010.03.008>
- Singhi, S., Kisson, N., & Bansal, A. (2007). Dengue and Dengue hemorrhagic fever: management issues in an intensive care unit. *Jornal de Pediatria*, 83(2 Suppl), S22–S35. <http://doi.org/10.2223/JPED.1622>
- Smolinski, M. S., Crawley, A. W., Baltrusaitis, K., Chunara, R., Olsen, J. M., Wójcik, O., ... Brownstein, J. S. (2015a). Flu Near You: Crowdsourced Symptom Reporting Spanning 2 Influenza Seasons. *American Journal of Public Health*, 105(10), 2124–2130. <http://doi.org/10.2105/AJPH.2015.302696>
- Soundravally, R., Sherin, J., Agieshkumar, B. P., Daisy, M. S., Cleetus, C., Narayanan, P., ... Harichandrakumar, K. T. (2015). Serum levels of copper and iron in Dengue fever. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 57(4), 315–320. <http://doi.org/10.1590/S0036-46652015000400007>
- Thanachartwet, V., Oer-areemit, N., Chamnanchanunt, S., Sahassananda, D., Jittmittraphap, A., Suwannakudt, P., ... Wattanathum, A. (2015). Identification of clinical factors associated with severe Dengue among Thai adults: a prospective study. *BMC Infectious Diseases*, 15(1), 420. <http://doi.org/10.1186/s12879-015-1150-2>
- Thavara, U., Tawatsin, A., & Nagao, Y. (2013). Simulations to compare efficacies of tetravalent Dengue vaccines and mosquito vector control. *Epidemiology and Infection*, 142(06), 1245–1258. <http://doi.org/10.1017/S0950268813001866>
- Thongwat, D., Ganranoo, L., & Chokchaisiri, R. (2014). larvicidal activity of pereskia bleo (kunth) dc. (cactaceae) fruit endocarp crude and fractionated extracts against aedes aegypti (L.) (DIPTERA: CULICIDAE). *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 45(6), 1292–300. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26466415>
- Tomasello, D., & Schlagenhauf, P. (2013). Chikungunya and Dengue autochthonous cases in Europe, 2007–2012. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 11(5), 274–284. <http://doi.org/10.1016/j.tmaid.2013.07.006>
- Torres, J. R., Echezurfa, L., Fernández, M., & Rísquez, A. (2015). Epidemiology and Disease Burden of Pediatric Dengue in Venezuela. *Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society*. <http://doi.org/10.1093/jpids/piv057>

- Valero-Jiménez, C. A., Debets, A. J., van Kan, J. AL, Schoustra, S. E., Takken, W., Zwaan, B. J., & Koenraadt, C. J. (2014). Natural variation in virulence of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* against malaria mosquitoes. *Malaria Journal*, *13*(1), 479. <http://doi.org/10.1186/1475-2875-13-479>
- Wali, J. P., Biswas, A., Aggarwal, P., Wig, N., & Handa, R. (1999). Validity of tourniquet test in Dengue haemorrhagic fever. *The Journal of the Association of Physicians of India*, *47*(2), 203–4. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10999092>
- Wang, Y.-H., Hu, Y., Xing, L.-S., Jiang, H., Hu, S.-N., Raikhel, A. S., & Zou, Z. (2015). A Critical Role for CLSP2 in the Modulation of Antifungal Immune Response in Mosquitoes. *PLoS Pathogens*, *11*(6), e1004931. <http://doi.org/10.1371/journal.ppat.1004931>
- Werren, J. H., Baldo, L., & Clark, M. E. (2008). Wolbachia: master manipulators of invertebrate biology. *Nature Reviews. Microbiology*, *6*(10), 741–51. <http://doi.org/10.1038/nrmicro1969>
- Yadav, S. P., Sachdeva, A., Gupta, D., Sharma, S. D., & Kharya, G. (2008). Control of massive bleeding in Dengue hemorrhagic fever with severe thrombocytopenia by use of intravenous anti-D globulin. *Pediatric Blood & Cancer*, *51*(6), 812–3. <http://doi.org/10.1002/pbc.21708>
- Zhang, X., Tang, S., & Cheke, R. A. (2015). Models to assess how best to replace Dengue virus vectors with Wolbachia-infected mosquito populations. *Mathematical Biosciences*, *269*, 164–77. <http://doi.org/10.1016/j.mbs.2015.09.004>
- Zou, X., Zhu, W., Yang, L., & Shu, Y. (2015). [Google Flu Trends--the initial application of big data in public health]. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi [Chinese Journal of Preventive Medicine]*, *49*(6), 581–4. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26310351>