

Raquel Martins Lana

**REVISÃO SISTEMÁTICA PARA ANÁLISE DE CUSTO-EFETIVIDADE DAS
ESTRATÉGIAS DE CONTROLE DA DENGUE**

Trabalho apresentado para obtenção parcial do título de especialista em Economia e Meio Ambiente no curso de Graduação da dep. De Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador (a): Dra. Cláudia Torres Codeço

CURITIBA

2012

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Dr^a Cláudia Torres Codeço, pesquisadora da Fiocruz-RJ por ter aceito mais uma parceria sendo minha orientadora nesse trabalho. À pesquisadora Simone Alencar por ter me ensinado sobre busca sistemática e ter aceitado participar desse trabalho. Também agradeço ao projeto PRONEX Rede de Modelagem em Dengue, do qual sou membro sob coordenação da Dr^a Cláudia, e, com esse TCC, novamente tenho a oportunidade de contribuir com mais um estudo ao qual pretendemos fornecer resultados que ajudem na tomada de decisão de políticas de saúde pública do combate e prevenção a dengue.

À Deus, sempre ao meu lado!

SUMÁRIO

1. DIAGNÓSTICO	6
2. OBJETIVO GERAL.....	10
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
4. MARCO TEÓRICO	11
5. METODOLOGIA	12
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

LISTAS

Figuras

Figura 1. Ciclo de vida do mosquito <i>Aedes aegypti</i>	8
--	---

Tabelas

Tabela 1. Número de artigos encontrados por base de artigos utilizando a estratégia de busca "dengue" em combinação com " <i>Aedes aegypti</i> ", " <i>Aedes albopictus</i> ", "control", "intervention" e "management"	15
Tabela 2. Resultado da triagem de artigos por título.....	16
Tabela 3. Tipos de controle da dengue avaliados nos artigos incluídos no estudo pelo abstract.....	17

RESUMO

Análises de custo-efetividade são de extrema importância para avaliar estratégias de controle de doenças. Para tal, uma revisão sistemática foi elaborada com o objetivo de identificar e avaliar a informação disponível sobre as estratégias de controle da dengue propostas na literatura. Para a busca de artigos, quatro bases foram consultadas: Scopus, Web of Science, Medline/PubMed e Biblioteca Virtual de Saúde com as seguintes palavras-chave: "dengue" em combinação com "*Aedes aegypti*", "*Aedes albopictus*", "control", "intervention" e "management". Dentre os critérios de inclusão, consideramos artigos científicos originais contendo resultados empíricos, publicados entre janeiro de 2008 e julho de 2012. Este recorte inicial em 2008 deve-se ao fato de já existir uma revisão anterior no mesmo tema, datado desse ano. A busca de artigos nas quatro bases contabilizaram 2625 artigos. Após eliminação de duplicatas em três das quatro bases, 739 artigos foram utilizados na triagem. Desses artigos, 127 foram selecionados pelo título e em seguida, 33 artigos foram selecionados pelo abstract. Após a triagem dos artigos, que ainda não foi finalizada, informações serão coletadas sobre as estratégias de controle avaliadas nos artigos e em seguida uma análise de custo-efetividade será realizada. Um questionário será aplicado aos agentes das secretarias de saúde de cada estado do Brasil baseado nas informações sobre estratégias de controle obtidas da revisão sistemática. Como etapa final, pretende-se elaborar recomendações sobre estratégias de controle utilizadas em políticas públicas de saúde.

Palavras-chave: dengue, custo-efetividade, controle químico, controle mecânico.

1. DIAGNÓSTICO

A dengue é uma doença causada por vírus da família *Flaviridae* e sua transmissão é vetorial. A doença tem se destacado no cenário mundial como uma doença de crescente importância epidemiológica (WHO, 1998 e 2002). Estima-se 50 a 100 milhões de casos de dengue no mundo (WHO, 2012). Os primeiros registros sobre a dengue foram na Ilha de Java, em 1779 (FUNASA, 2001). A distribuição de casos de dengue está pela faixa tropical e subtropical, entre 40° Norte e 40° Sul de latitude (Christophers 1960; FUNASA, 2001), sendo que nas últimas três décadas foram observados aumentos significantes de incidência de dengue nas Américas (Torres e Castro, 2007). Mesmo não sendo um habitat de sua preferência, já foram encontrados mosquitos em altitudes elevadas, larvas em águas poluídas, além de registros de epidemias em estações secas (Herrera-Basto *et al.*, 1992; Forattini e Brito, 2003).

Epidemias de dengue geram custos altíssimos com atendimentos ambulatoriais e internações (Halasa *et al.*, 2012). Em geral, um atendimento ambulatorial ao paciente, custa ao governo 514,00 dólares e o atendimento por internação, 1.394,00 dólares (REDE DENGUE, 2011). Isso sem contabilizar os dias os quais o paciente não trabalha por estar doente ou cuidando de um doente.

Em 2011, 764.032 casos foram notificados no Brasil (Ministério da Saúde, 2012), se fizermos uma conta simples e imaginarmos que metade desses casos foram internações e a outra metade, atendimento ambulatorial, o SUS teria gasto 728.886.528 dólares no ano de 2011 com atendimento a pacientes com dengue. Imunizar a população contra a doença seria uma alternativa, no entanto, ainda não se tem uma vacina eficaz contra os quatro sorotipos circulantes: DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4 (Monath e Heinz, 1996; Figueiredo, 2000). Dessa forma, o combate e prevenção são feitos pelo monitoramento e controle da população do mosquito vetor, na tentativa de reduzir os índices de infestação (Gubler, 1989; WHO, 2009; Luz *et al.*, 2011) e conseqüentemente, os casos da doença.

Os custos do combate e prevenção ao vetor são importantes informações para avaliar e também, quando necessário, redefinir políticas públicas. Um estudo feito

para o município de São Paulo, SP, analisou os custos diretos da prevenção e combate da dengue em 2005. Para isso, quatro categorias de custos foram avaliadas: ações diretas de vigilância, atividades de laboratório, publicidade e sistemas de informação. O custo total foi de 12 486 941,34 dólares de acordo com o câmbio em dezembro de 2009. Desse montante, as despesas com pessoal foram responsáveis por 59.4% dos gastos. O valor per capita foi de R\$ 1,99 (Taliberti e Zucchi, 2010). Ao considerar todos os gastos com a dengue, como controle da doença, internações, ambulatório e dias que os pacientes não trabalharam, Halasa et al. (2012) em seu estudo de custo econômico da dengue em Porto Rico, apontaram um gasto anual de 46,45 milhões de dólares.

Ecologia do *Aedes aegypti*

O mosquito *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) (Insecta, Diptera, Culicidae) é o principal vetor do vírus Dengue no Brasil. Para estabelecer políticas de controle da dengue, é preciso conhecer a ecologia do vetor e planejar ações baseadas nisso. O *Ae. aegypti* é adaptado ao meio urbano, e vem evoluindo junto ao homem se estabelecendo em locais de condições propícias ao seu desenvolvimento (Consoli e Lourenço-de-Oliveira, 1994; Silva, 2003). Esse mosquito tem seu ciclo de desenvolvimento em quatro estágios: ovo, larva, pupa e adulto (Figura 1). Alguns estudos mostram que o desenvolvimento do mosquito é controlado por variáveis climáticas como temperatura, precipitação e umidade (Bessera et al., 2006; Farnesi et al., 2009), o que pode diminuir ou prolongar a sobrevivência do mosquito. Inclusive, a sobrevivência dos mosquitos adultos tem sido apontada como um fator influente em epidemias e na sobrevivência do mosquito durante o inverno (Coutinho et al., 2004).

Na natureza, o ciclo de vida do mosquito se completa em torno de 30 a 35 dias, o que pode variar muito dependendo das condições citadas acima (FUNASA, 2001). Em média, seu ovo demora 48h para eclodir quando entra em contato com a água, mas em condições adversas, ou seja, sem água e baixa umidade, condições encontradas no inverno, o ovo pode entrar em estado de latência por até 450 dias (FUNASA, 2001; Tauil, 2002). O grande problema é que no momento em que as

chuvas começam uma população de ovos de mosquito já existe e então, o mosquito volta a se restabelecer rapidamente com altos índices de infestação.

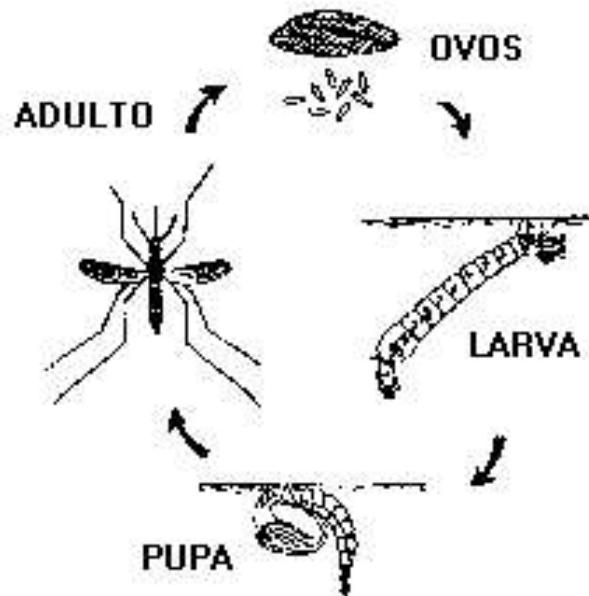


Figura 1. Ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*. Fonte: portalsaofrancisco.com.br

Na vida adulta, as fêmeas de *Ae. aegypti* podem realizar repasto sanguíneo (alimentação por sangue) várias vezes no mesmo ciclo gonotrófico (período de maturação dos ovos) e nos seguintes (um mosquito pode ter mais de um ciclo gonotrófico em sua vida adulta), então, mesmo diminuindo a infestação de mosquitos, ainda sim é preciso investir em vacinas. O investimento em vacinas para combate a dengue também é um fator que gera grandes despesas, mas não será abordado nesse trabalho.

Controle Populacional e Resistência

No Brasil, três formas de controle populacional do vetor são amplamente utilizadas: controle químico por larvicida e adulticida e controle mecânico através da remoção dos criadouros (Donalísio e Glasser, 2002). Os controles feitos por inseticidas ao mesmo tempo em que são indispensáveis, causam resistência da população de mosquito (Macoris et al. 1997; Braga et al. 2004, Braga e Valle, 2007) e impacto ambiental, muitas vezes comprometendo a efetividade da aplicação (Barreto, 2005).

Além desses impasses a educação da população é um dos maiores agravantes na redução dos índices de infestação do *Ae. aegypti*. A educação da população através de campanhas é feita basicamente nas épocas de aumento da população do mosquito com a chegada das chuvas no verão, o contrário do que muitos autores e pesquisas sugerem: as campanhas deveriam ser sistemáticas ao longo do ano (Ferreira e Yang, 2003; Otero et al., 2008). Isso torna as campanhas ineficazes, porque populações de ovos que resistiram à dissecação podem estar contaminados pelo vírus Dengue através da transmissão vertical (a fêmea grávida transmite o vírus para o ovo) (Coutinho et al., 2006) e iniciar o restabelecimento do mosquito como citado acima. Além disso, certamente muitos criadouros estarão a disposição das fêmeas grávidas em habitações humanas e em suas proximidades, como plásticos, vasilhas, vasos de flores e pneus (Tauil, 2001 *apud* Gubler, 1997¹; Honório e Lourenço-de-Oliveira, 2001) com água acumulada. Caixas d'água destampadas, cemitérios e oficinas também são considerados importantes criadouros (Forattini e Brito, 2003, Donalísio e Glasser, 2002). Criadouros naturais como ocos de árvores, bromélias e bambus também podem ser criadouros para o mosquito (Chiaravalloti, 1997; Macoris *et al.*, 1997; Donalísio e Glasser, 2002).

Casos de resistência do *Aedes aegypti* aos inseticidas têm sido reportados no Brasil e no mundo. A alteração de suscetibilidade ao Temephos na cidade de Goiânia avaliada na década de 1990 mostrou a necessidade de monitoramento do uso desse inseticida, já que sua eficiência na mortalidade do mosquito foi baixa na concentração de 0.01mg/l, enquanto para outras cidades isso não aconteceu (Macoris et al., 1995). Atendendo a essa preocupação, em 1999, outro estudo envolvendo mais cidades e inseticidas foram feitos e mostraram a alteração de suscetibilidade ao Temephos, Fenitrothion e Malation em algumas cidades do Brasil (FUNASA, 1999). Esses estudos motivaram a continuação do monitoramento de resistência no Brasil, no entanto, o país enfrenta ainda alguns problemas de infraestrutura nessa área (Braga e Valle, 2007).

¹ Gubler, D. J. Dengue and dengue hemorrhagic fever: Its history and resurgence as a global health problem. In: *Dengue and Dengue and Hemorrhagic Fever* (D. J. Gubler & G. Kuno, eds.), pp. 1-22, New York: CAB International. 1997.

Nesse contexto de esgotamento das estratégias tradicionais de controle populacional de *Aedes aegypti*, torna-se importante realizar um estudo de revisão sistemática da literatura para busca de novas estratégias de controle da dengue que estejam sendo propostas e utilizadas em outras regiões do mundo. Em particular, são de nosso interesse as estratégias que já tenham sido aplicadas em situações de campo, com potencial maior de uso no serviço

2. OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é realizar uma Revisão Sistemática das principais estratégias de controle da Dengue utilizadas no mundo e compará-las em termos de eficácia, efetividade e custo-efetividade.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Dentro do tempo disponível para execução do trabalho para especialização em Economia e Meio Ambiente, apenas os objetivos específicos A e B foram contemplados. Os objetivos C, D, E e F serão feitos após o fim da especialização.

- a) Realizar busca sistemática (levantamento bibliográfico) de publicações científicas sobre estratégias de controle aplicadas a Dengue, publicadas entre janeiro de 2008 e julho de 2012.
- b) Realizar triagem dos artigos, por título e abstract, aplicando critérios de inclusão/exclusão especificados na Metodologia.
- c) Realizar triagem dos artigos pelo texto completo.
- d) Realizar revisão dessa bibliografia, identificando os métodos de controle empregados, eficácia, efetividade e custo-efetividade (de acordo com a informação disponível).
- e) Selecionar as estratégias alternativas com potencial de uso para o controle da dengue no Brasil.
- f) Propor recomendações e cenários para os modelos matemáticos dentro do assunto.

4. MARCO TEÓRICO

Estudos de custo-efetividade têm sido realizados com o objetivo de comparar diferentes estratégias de controle da dengue e mostrar que certas estratégias são mais eficientes do que outras. Em Luz et al. (2011) após analisar 43 estratégias de controle da dengue por inseticidas, concluiu-se que todas as intervenções causam resistência do vetor ao inseticida. Também mostraram que estratégias de controle que utilizam somente o controle pela população de larvas devem ser revistas, pois o controle pela população de adultos apresenta melhor custo-efetividade.

Outra abordagem descrita em Atum et al. (2010), por meio de revisão sistemática, analisou a organização dos sistemas de saúde em relação aos benefícios de intervenções integradas e não-integradas e mostraram que os extremos acontecem pouco, mas que as intervenções variam e costumam ser combinadas de acordo com seis funções essenciais dos sistemas de saúde. As seis funções determinadas pelos autores após uma revisão sistemática são: administração e governança, financiamento, planejamento, prestação de serviços, monitoramento e avaliação e geração de demanda. Conclui-se com essa pesquisa que os sistemas integrados de intervenção são mais vantajosos, no entanto é preciso novos estudos para propor desenhos amostrais robustos em termos de custo-efetividade.

Também utilizando Revisão Sistemática, Erlanger et al. (2008) avaliou o impacto do controle da Dengue em parâmetros entomológicos em países em desenvolvimento e mostrou que o controle do *Aedes aegypti* é efetivo quando realizado principalmente em ações integradas a população local, de forma que informações eco-epidemiológico, socioculturais combinadas com programas educacionais contribuem para o conhecimento e entendimento da melhor forma de controle da doença naquela localidade.

Assim como Erlanger et al. (2008) concluíram, a participação da população no controle da dengue é indispensável e certamente a chave para o problema. Nesse contexto, Claro et al. (2004) coletaram informações para avaliar a participação da população em planos de combate a dengue. Como resultado, mostraram que o conhecimento sobre o assunto é satisfatório, mas a adesão a campanha é baixa, o que

sugere que as campanhas tradicionais informam, mas não motivam o cidadão no combate ao mosquito, além da dificuldade de se fazer isso, devido a condições ruins de saneamento. Apesar desse estudo ter sido feito em 2004, é possível que poucas mudanças tenham sido feitas nas campanhas sobre a doença, pois de 2004 até agora, tem-se registrado um grande número de casos de dengue. Ainda no contexto das campanhas de combate e prevenção da dengue, Ferreira et al. (2009) analisou 16 planejamentos de saúde de municípios do estado de São Paulo e verificaram que apenas um dos municípios considerava de forma aceitável a participação da população no combate a doença, o que mostra que a participação da população nas formulações dos planos de combate a dengue não é considerada da forma que deveria ser, já que o combate a dengue depende em sua maioria da população.

Outra intervenção interessante e de fato eficaz, foi o incentivo a participação da comunidade em Playa, La Habana, Cuba. Foi organizado em três bairros da região um grupo de aprendizagem e um grupo de trabalho. Um modelo de educação foi seguido combinando sessões de reflexões e aprendizado com os resultados para que as próximas ações fosse aprimoradas. Ferramentas de diagnóstico foram desenvolvidas pela comunidade como ações preventivas, de comunicação, de vigilância e avaliação. Os resultados foram gratificantes, já que a taxa de infestação diminuiu em 79% e não foi registrado casos de dengue nos dois anos de intervenção (Sánchez et al., 2008). A vantagem desse método é que tudo foi feito com a comunidade e não para a comunidade, assim, os moradores da localidade são mais motivados e interessados em conseguir bons resultados, já que tudo foi feito em parceria.

5. METODOLOGIA

Para realização desse trabalho foi adotada a metodologia Cochrane de Revisão Sistemática (<http://www.cochrane.org>) seguindo as etapas descritas nessa seção.

A primeira etapa do trabalho consistiu na revisão bibliográfica das estratégias de controle da Dengue utilizadas no mundo baseadas em Erlanger et al.

(2008). Para essa revisão, as buscas foram realizadas nas bases de dados: Medline/PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>), Web of Science (<http://www.isiknowledge.com>), Scopus (<http://www.scopus.com>) e Biblioteca Virtual de Saúde (<http://bvsmms.saude.gov.br>). Para a busca nesses sites, as seguintes palavras-chave foram utilizadas: "dengue" em combinação com "*Aedes aegypti*", "*Aedes albopictus*", "control", "intervention" e "management".

Após a revisão bibliográfica, os artigos passaram por um critério de seleção de acordo com os critérios abaixo:

Critérios de inclusão: tratar-se de artigo científico original empírico a partir do ano de 2008 até julho de 2012.

Critérios de exclusão: Os trabalhos selecionados serão excluídos se (1) tratar-se de duplicata, não identificada anteriormente, (2) não ser artigo científico, (3) trabalho cujo texto não esteja disponível de forma completa online ou impresso, em português, espanhol ou inglês; (4) tratar-se de artigo teórico ou de modelagem sem dados empíricos; (5) artigos puramente descritivos de métodos de controle, sem apresentação de resultados de efetividade e teste de campo.

A triagem dos artigos foi realizada por dois revisores e depois comparada. Quando houve discordâncias, cada revisor fez sua argumentação e decidiu-se pelo mais plausível. O primeiro passo da triagem foi a seleção dos artigos pelo título, em seguida pelo abstract e finalmente pelo título e só assim, os artigos que se mantiveram foram estudados (as atividades abaixo correspondem a continuação do projeto após o fim da Especialização).

No fim dessa triagem, os resumos mantidos serão catalogados no programa JabRef 2.6 para a revisão.

Primeiramente, as informações serão extraídas do resumo, caso não seja possível obter todas as informações do resumo, será feita a leitura completa do artigo. Abaixo listamos as informações a serem coletadas:

1- Quais são as intervenções desse artigo: () químico, () biológico, () mecânico, () outro. Qual?

2- Nome da intervenção.

3- Local do estudo.

4- Qual foi(ram) o(s) alvo(s) do controle? Toda a população ou uma sub-população ou o ambiente? (criadouros, ovos, larvas, pupas, adultos fêmea, machos, fêmeas ovíparas, fêmeas buscando sangue, outros).

5- Tipo de unidade amostral:

Criadouro

Imóvel

Bairro

Outro

6- Tipo de avaliação de efeito: Este é um estudo que avalia uma única metodologia ou é um artigo comparativo? Se for comparativo, ir para um questionário separado.

Comparação de áreas com/sem intervenção ou áreas com intervenção, na qual a comparação é do tipo antes e depois?

Quais os controles comparados?

Qual o controle mais efetivo?

Qual o indicador de efetividade utilizado?

7- A intervenção é investigada de forma isolada ou integrada com outras intervenções? Existem combinações de intervenções (se sim, acrescentar combinações)? Se sim, são aplicadas simultaneamente ou existe uma diferença no tempo?

8- Área de estudo: estudo experimental realizado em campo simulado ou em condições naturais? (campo simulado é um ambiente mais controlado, como no campus de alguma universidade e as condições naturais seriam no meio de uma cidade).

9- Tipo de desenho de estudo:

Áreas randomizadas para receber ou não a intervenção

Áreas selecionadas sem randomização

Outro

10- Tamanho amostral:

Número de unidades amostrais recebendo tratamento

Número de unidades amostrais de comparação (sem tratamento)

- 11- A população participou ativamente das intervenções?
 12- O efeito do controle foi significativo? Como foi medido o impacto da intervenção?
 13- Qual o método estatístico empregado na análise de efetividade?

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Parte dos resultados para esse trabalho já foram produzidos. A primeira etapa do trabalho foi feita com o auxílio da biblioteconomista Maria Simone de Meneses Alencar, Pesquisadora do ICICT, Fiocruz-RJ.

No total, 2625 artigos foram selecionados na busca sistemática. A tabela 1 mostra a quantidade de artigos selecionados por base de artigos.

Tabela 1. Número de artigos encontrados por base de artigos utilizando a estratégia de busca "dengue" em combinação com "Aedes aegypti", "Aedes albopictus", "control", "intervention" e "management".

Base de artigos	Número de artigos
Scopus	540
Web of Science	496
MedLine/PubMed	336
Biblioteca Virtual de Saúde	1253
Total	2625

Após a eliminação das duplicatas, 763 artigos foram contabilizados nas bases Web of Science, Scopus e MedLine/Pubmed, que somavam 1372 artigos. Mesmo depois da remoção de duplicatas, 5 artigos foram identificados como duplicata e eliminados da seleção. Além disso, outros 19 textos foram eliminados por não serem artigos científicos, totalizando no final, 739 artigos para serem triados. Os artigos da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) não foram agrupados a essas bases pela diferença dos metadados, o que não permitiu a eliminação de duplicatas de forma automática dessa base. Nesse caso, somente será feito uso dos artigos da BVS caso a triagem dos artigos das outras bases apresente um número relativamente baixo de artigos para a realização do estudo.

Até o momento, a triagem foi feita por abstracts. A primeira e a segunda fases da triagem foram finalizadas, que são a triagem pelos títulos e depois pelo abstract. Cada revisor definiu se o artigo seria incluído no trabalho, se seria eliminado ou como dúvida. Se a dúvida ocorresse na etapa de triagem pelo título, o artigo ia para etapa de triagem pelo abstract, sendo considerado como artigo incluído no estudo. Se a dúvida ocorresse na triagem pelo abstract, o artigo ia para etapa de triagem pelo texto completo sendo incluído no estudo. A tabela 2 apresenta os resultados da triagem por título.

Tabela 2. Resultado da triagem de artigos por título.

Avaliação dos artigos	Número de artigos
SIM	40
NÃO	612
Dúvida	87
Total	739

A triagem por abstracts foi feita em 127 artigos triados pelo título (40 SIMs + 87 Dúvidas). Desses 127 abstracts, 33 foram selecionados para triagem por texto completo, sendo que 4 artigos foram marcados como dúvida, já que somente lendo o abstract não foi possível garantir se seria um artigo dentro do tema de estudo.

Os abstracts incluídos no estudo foram classificados pelo tipo de controle (Tabela 3). Em geral, a maioria das estratégias de controle da dengue avaliadas foi por controle químico, seguido do biológico. Dos 33 abstracts, 12 apresentaram estratégias combinadas, sendo que metade das combinações envolveu a participação da população. Somente 4 artigos avaliaram a participação da população como única estratégia. A quantidade de estudos envolvendo controle mecânico surpreendeu com somente 7 artigos. O controle mecânico deveria ser mais difundido, já que não impacta o ambiente. O controle da doença por proteção pessoal e insetos estéreis foram pouco avaliados com apenas 1 artigo cada um.

Tabela 3. Tipos de controle da dengue avaliados nos artigos incluídos no estudo pelo abstract.

Estratégia de controle da dengue	Quantidade de artigos
Controle químico	16
Controle Biológico	11
Controle Mecânico	7
Envolvimento da população	10
Proteção pessoal	1
Inseto Estéril	1
Controle Combinado	12

Diversas técnicas de controle da dengue testadas em campo foram encontradas nessa revisão sistemática, no entanto, ao que parecem pela checagem inicial, muitos estudos são referentes a testes de eficácia e não de efetividade. Também foram encontrados alguns artigos sobre o desenvolvimento de novos inseticidas. Sobre custo-efetividade, apenas 1 artigo aborda a temática, o que mostra que poucos estudos com essa abordagem foram desenvolvidos. Grande parte dos estudos apresenta metodologias em desenvolvimento, contribuindo somente com avaliações de eficácia e efetividade, o que gera informações incompletas, pois é extremamente necessário conhecer os custos das estratégias de controle quando pretende-se adotá-las. Além disso, estudos em campo sobre essas estratégias também apresentam um baixo número de estudos por serem estudos que demandam altos custos e recursos humanos como também a cooperação da população. É importante dizer que estudos como esses são essenciais para que as estratégias de controle da doença sejam aperfeiçoadas em termos de custo-efetividade, já que a resistência ao inseticida é esperada com o tempo de uso.

No estudo de revisão sistemática feito por Erlanger et al. (2008), 56 artigos entre 1945 e 2007 foram selecionados a partir dos mesmos critérios de busca utilizados no presente estudo. Considerando o intervalo de tempo de busca dos artigos, poucos estudos para avaliar as intervenções de controle da Dengue foram feitos. Independente dos resultados desse projeto recomenda-se o monitoramento do uso de inseticidas e novos estudos que avaliem o uso das estratégias de controle no campo.

Como trabalhos futuros e complementares a esse, pretende-se avaliar a opinião dos agentes da vigilância epidemiológica de alguns municípios com o objetivo de apontar o que é viável dentro do conhecimento desses agentes para um país como o Brasil. Como objetivo final, esse estudo fará recomendações às políticas públicas de controle da Dengue, além de sugerir estudos para análises de cenários de controle da doença.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atun, R.; de Jongh, T.; Secci, F.; Ohiri, K.; Adeyi, O. A systematic review of the evidence on integration of targeted health interventions into health systems Health Policy Plan, v.25, n. 1, p. 1-14. 2010. doi:10.1093/heapol/czp053
- Barreto, C.F. *Aedes aegypti* – Resistência aos Inseticidas Químicos e as Novas Alternativas de Controle. Revista Eletrônica Faculdades Monte Belo, Goiás, ISSN 1808-8597, v.1, n.2, p. 62-73, 2005.
- Besserra, E.B.; De Castro JR., F.P.; Santos, J.W.; Santos, T.S. e Fernandes, C.R.M. Biologia e Exigências Térmicas de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) Provenientes de Quatro Regiões Bioclimáticas da Paraíba. Neotropical Entomology, v. 35, n. 6, p. 853-860. 2006.
- Braga, I.A.; Lima, J.B.P.; Soares, S.S.; Valle, D. *Aedes aegypti* resistance to temephos during 2001 in several municipalities in the states of Rio de Janeiro, Sergipe and Alagoas, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. v. 99, p. 199-203. 2004.
- Braga, I.A.; Valle, D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. Epidemiologia e Serviços de Saúde. v. 16, n. 2, p. 113-118. 2007.
- Chiaravalloti Neto, F. Descrição da colonização de *Aedes aegypti* na região de São José do Rio Preto, São Paulo. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, p. 279-285. 1997.
- Christophers, R.. *Aedes aegypti* (L.), The Yellow Fever Mosquito. Cambridge Univ. Press., Cambridge. 1960.
- Claro, L.B.L.; Tomassini, H.C.B; Rosa, M.L.G. Prevenção e controle do dengue: uma revisão de estudos sobre conhecimentos, crenças e práticas da população. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6. 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2004000600002>.
- Consoli, R.A.G.B.; Lourenço-de-Oliveira, R. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ. 1994.

- Coutinho, F.A.B.; Burattini, M.N.; Lopez, L.F.; Massad, E. Threshold conditions for non-autonomous epidemic systems: Application to modelling Dengue overwintering, Escola de Medicina da Universidade de São Paulo, 2004.
- Coutinho, F.A.B.; Burattini, M.N.; Lopez, L.F.; Massad, E. Threshold Conditions for a Non-Autonomous Epidemic System Describing the Population Dynamics of Dengue. *Bulletin of Mathematical Biology*, v. 68, p. 2263–2282. 2006.
- Donalísio, M.R.; Glasser, C.M. Vigilância Entomológica e Controle de Vetores do Dengue, *Rev. Bras. Epidemiol.* v. 5, n. 3, p. 259-272. 2002.
- Erlanger, T.E.; Keiser, J.; Utzinger, J. Effect of dengue vector control interventions on entomological parameters in developing countries: a systematic review and meta-analysis. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 22, p. 203–221. 2008.
- Farnesi, L.C.; Martins, A.J.; Valle, D.; Rezende, G.L. Embryonic development of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): influence of different constant temperatures. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, v. 104, n.1, p. 124-126. 2009.
- Ferreira, I.T.R.N.; Veras, M.A.S.M.; Silva, R.A. Participação da população no controle da dengue: uma análise da sensibilidade dos planos de saúde de municípios do Estado de São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, v. 25, n. 12. 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2009001200015>.
- Ferreira, C.P.; Yang, H.M. Estudo Dinâmico da População de Mosquito *Aedes aegypti*. *TEMA Tend. Mat. Apl. Comput.* v. 4. n. 2, p. 187-196. 2003a.
- Figueiredo, L.T. The Brazilian flaviviruses. *Microbes Infect* 2: 1643-1649. 2000.
- Forattini, O.P.; Brito, M. Reservatórios domiciliares de água e controle do *Aedes aegypti*. *Rev. Saúde Pública*, v. 37, n. 5, p. 676-677. 2003.
- Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Reunião técnica para discutir *status* de resistência de *Aedes aegypti* e definir estratégias a serem implantadas para monitoramento da resistência no Brasil. Brasília, 1999.
- Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde 3ed, Brasília. 2001.
- Gubler, D.J. *Aedes aegypti* and *Aedes aegypti*-borne disease control in the 1990s: top down or bottom up. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, v. 40, p. 571-8. 1989.
- Halasa, Y.A.; Shepard, D.S.; Zeng W. Economic Cost of Dengue in Puerto Rico *Am J Trop Med Hyg*, v. 86, p. 745-752. 2012. doi:10.4269/ajtmh.
- Heintze, C.; Garrido, M.V.; Kroeger, A. What do community-based dengue control programmes achieve? A systematic review of published evaluations. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v.101, 317-325. 2007.
- Herrera-Basto, E.; Prevots, D.R.; Zarate, M.L.; Silva, J.L.; Sepulveda-Amor, J. First reported outbreak of classical dengue fever at 1.700 meters above sea level in Guerrero State, México, June 1988, *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, v. 46, n. 6, p. 649-653. 1992.

- Honório, N.A.; Lourenço-de-Oliveira, R. Frequência de larvas e pupas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em armadilhas, Brasil. Rev Saúde Pública, v. 35, n. 4, p. 385-391. 2001.
- Luz, P.M.; Vanni, T.; Medlock, J.; Paltiel, A.D.; Galvani, A.P. Dengue vector control strategies in an urban setting: an economic modelling assessment. The Lancet, v. 377, p.1673-1680. 2011. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60246-8
- Macoris, M.L.G.; Camargo, M.F.; Silva, IG, Takaku, L.; Andrighetti, M.T. Modificação da susceptibilidade de *Aedes (Stegomyia) aegypti* ao temephos. Revista de Patologia Tropical, v. 24, n. 1, p.31-40. 1995.
- Macoris, M.L.G.; Mazine, C.A.B.; Andrighetti, M.T.M.; Yasumaro, S. Factors favoring houseplant container infestation with *Aedes aegypti* larvae in Marília SP, Brazil. Rev Panam Salud Publica, v. 1, n. 4, p. 280-286. 1997.
- Monath, T.; Heinz, F.X. Flaviviruses. In: Fields, B.N., Howley, P.M., Griffin, D.E., Lamb, R.A., Martin, M.A., Roizman, B., Straus, S.E., Knipe, D.M. (Eds.), Virology, chapter 31. Lippincott-Raven, Philadelphia, p. 961–1034. 1996.
- Otero, M.; Schweigmann, N.; Solari, H.G. A Stochastic Spatial Dynamical Model for *Aedes aegypti*, Bulletin of Mathematical Biology. 2008.
- Sánchez, L.; Pérez, D.; Alfonso, L.; Castro, M.; Sánchez, L.M.; Van der Stuyft, P.; Kourí, G. A community education strategy to promote participation in dengue prevention in Cuba. Rev Panam Salud Publica, v. 24, n.1, p.61-69. 2008.
- Silva, A.A.; Miranda, C.F.; Ferreira, J.R.; Araújo, E.J.A. Fatores sociais e ambientais que podem ter contribuído para a proliferação da dengue em Umuarama, estado do Paraná. Acta Scientiarum. Health Sciences. Maringá, v. 25, n. 1, p. 81-85. 2003.
- Taliberti, H.; Zucchi, P. Custos diretos do programa de prevenção e controle da dengue no Município de São Paulo em 2005. Rev Panam Salud Publica. V. 27, n. 3, p.175-180. 2010.
- Tauil, P.L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. Caderno de Saúde Pública. Rio de Janeiro, p. 867-871. 2002.
- Torres, J.R.; Castro, J. The health and economic impact of dengue in Latin America. Cad Saúde Pública 23, supplement, v. 1, p. 23-31. 2007.
- WHO. Dengue hemorrhagic fever. Diagnosis, treatment, prevention and control. World Health Organization, Ginebra, Suiza. 1998.
- WHO. Dengue and Dengue hemorrhagic fever. World Health Organization, Ginebra, Suiza. 2002.
- WHO. Dengue: Guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. World Health Organization and the Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases (TDR). p. 147. 2009.
- WHO. World Health Organization 2012. Fact sheet N°117 January 2012. Available in: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>. Accessed: 29/05/2012.

Sites:

Rede DENGUE, 2011. Ministério da Saúde, Fiocruz,
<http://www.fiocruz.br/rededengue/>