
Centro de Pesquisas René Rachou – CPqRR
Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ / MINAS

RELATÓRIO CIENTÍFICO

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS PRATOS DE PLANTAS “ANTIAEDES” PRODUZIDOS
PELA EMPRESA ECODENGUE BRASIL LTDA.**

Coordenador do Projeto: Fabiano Duarte Carvalho
Grupo de Pesquisa: Mosquitos Vetores

Belo Horizonte - MG
Junho de 2017

RESUMO

O mosquito *Aedes aegypti* é o principal vetor da Dengue, Zika e Chikungunya no Brasil e em outras partes do mundo. No final de 2015 foi declarada, pelo Ministério da Saúde, Situação de Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional no país em função do crescente número de casos de microcefalia. Nesse mesmo sentido, no início de 2016, a Organização Mundial da Saúde declarou Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional. A Dengue está entre as mais importantes arboviroses que afetam o homem em termos de morbidade e mortalidade. Além disso, casos de Zika e Chikungunya tem aumentando consideravelmente no Brasil. Estima -se que aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas vivam em áreas de risco. Estudos demonstram que aproximadamente 85% dos criadouros estão dentro das residências, dentre os quais, destacam-se os pratos de plantas. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo verificar a eficácia dos pratos de plantas “antiaedes” fabricados pela empresa Ecodengue Brasil LTDA. Para isso o estudo foi dividido em três etapas. A primeira etapa consistiu na avaliação da eficácia do “prato antiaedes” em laboratório. A segunda etapa consistiu na realização de um experimento piloto com o objetivo de avaliar a eficácia dos “pratos antiaedes” em área livre do Centro de Pesquisas René Rachou (CPqRR), simulando condições de semi-campo. A terceira etapa desse projeto consistiu na avaliação da eficácia do “prato antiaedes” em campo nas residências de moradores da cidade de Belo Horizonte, MG e região. Apesar de cerca de 60% dos pratos terem apresentado larvas de *Aedes aegypti* na etapa de laboratório (condição extrema), não foi encontrada nenhuma fase de desenvolvimento do mosquito nos pratos utilizados nas condições de semi-campo e campo durante todo o período de avaliação desse estudo (1 ano para semi-campo e 6 meses para a fase de campo). Importante ressaltar que os ensaios de campo foram conduzidos em locais previamente positivos para *Aedes aegypti* (avaliação por ovitrampas) e no período mais crítico para disseminação do vetor (dezembro a maio). Dessa forma, acreditamos que os pratos de plantas “antiaedes” podem ser utilizados de forma segura em substituição aos pratos de plantas convencionais.

Palavras-chave: *Aedes aegypti*, criadouro, arboviroses, Dengue, Zika e Chikungunya.

I – INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O mosquito *Aedes aegypti* é o principal vetor da Dengue, Zika e Chikungunya no Brasil e em outras partes do mundo. No final de 2015 foi declarada, pelo Ministério da Saúde, Situação de Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional no país em função do crescente número de casos de microcefalia. Nesse mesmo sentido, no início de 2016, a Organização Mundial da Saúde declarou Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional.

A Dengue está entre as mais importantes arboviroses que afetam o homem em termos de morbidade e mortalidade. Estima-se que aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas vivam em áreas de risco. Além disso, casos de Zika e Chikungunya tem aumentando consideravelmente no Brasil. Atualmente o controle do vetor é o principal alvo para prevenir o impacto causado por essas doenças. Sem dúvida nenhuma a eliminação de criadouros ainda é uma das estratégias mais importantes para se alcançar esse objetivo. Entre os criadouros preferenciais do mosquito podemos destacar os pratos de plantas.

Nesse contexto, o presente trabalho objetiva verificar a eficácia dos pratos de plantas “antiaedes” fabricados pela empresa Ecodengue Brasil LTDA (Figura 1). Para isso, foi firmada uma parceria entre Centro de Pesquisas René Rachou (CPqRR) (Fiocruz Minas) e a empresa Ecodengue Brasil LTDA. O CPqRR conduziu toda a parte científica dessa proposta através da realização de todos os ensaios predefinidos no início desta parceria. Após o término de cada etapa foi agendada uma data com a Ecodengue para apresentação dos resultados. A Ecodengue se encarregou de fornecer todos os pratos de plantas solicitados pelo CPqRR bem como dar todo o suporte financeiro necessário para a realização do projeto.



Figura 1 - Pratos de plantas “antiaedes” fabricados pela empresa Ecodengue Brasil LTDA

II – OBJETIVOS

Geral

Verificar a eficácia dos pratos de plantas “antiaedes” fabricados pela empresa Ecodengue Brasil LTDA.

Específicos

- Estudar a eficácia dos pratos de plantas “antiaedes” em laboratório e em campo.
- Verificar o acesso de mosquitos *Aedes aegypti* à água presente na gaveta dos pratos de plantas “antiaedes”.
- Acompanhar o desenvolvimento dos mosquitos *Aedes aegypti* no interior das gavetas dos pratos de plantas “antiaedes”.
- Monitorar a ocorrência de fuga de adultos de *Aedes aegypti* das gavetas dos pratos de plantas “antiaedes”.
- Avaliar a presença/ausência de qualquer fase de desenvolvimento de *Aedes aegypti* nas gavetas dos pratos de plantas “antiaedes”.
- Avaliar a aceitação das pessoas em relação ao uso dos pratos de plantas “antiaedes”.

III – SÍNTESE DA METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido no laboratório do Grupo de Pesquisa: “Mosquitos Vetores – Endossimbiontes e Interação Patógeno Vetor” do Centro de Pesquisas René Rachou, bem como em área livre do CPqRR e em residências de moradores da cidade de Belo Horizonte, MG e região metropolitana. A criação dos insetos utilizados nessa pesquisa e a condução dos experimentos realizados em laboratório foi realizada em condições de temperatura ($27 \pm 2^{\circ}\text{C}$) e umidade ($70 \pm 10\%$) controladas e fotofase de 12 horas.

Para garantir a segurança das avaliações, inicialmente foi feita uma caracterização dos pratos avaliados, levando em consideração o tamanho de cada pratinho, as medidas, o número de frisos e o tamanho e número de furos.

Os experimentos foram realizados em três etapas:

1ª Etapa: Experimentação em laboratório - Avaliação da eficácia do “prato antiaedes” no insetário do Grupo de Pesquisa Mosquitos Vetores.

Destacamos que essa etapa consistiu em avaliações dos pratinhos sob condições extremas de laboratório e foi realizada com o objetivo de observar o possível acesso do mosquito ao interior do reservatório dos pratinhos (gaveta), o tempo de desenvolvimento do mosquito no interior das gavetas e a fuga dos mosquitos dos pratinhos. Para isso essa etapa foi realizada através da condução de três experimentos:

Experimento 1 – Teste de Postura

O objetivo desse ensaio foi avaliar o possível acesso de mosquitos *Aedes aegypti* à água presente na gaveta dos pratinhos em condições de laboratório. Para isso os mesmos foram dispostos em gaiolas de criação de mosquitos e mantidos no insetário do grupo de pesquisa Mosquitos Vetores (Figura 2). Foram realizadas 4 réplicas desse experimento, cada uma representada por 5 gaiolas com um pratinho contendo cerca de 200 ml de água limpa no seu reservatório. Em cada gaiola foram liberadas 40 fêmeas de *Aedes aegypti* previamente alimentadas (alimentação sanguínea) e aptas a fazer a oviposição. Além das fêmeas foram liberados também 10 machos afim de garantir a cópula. Após duas semanas de avaliação com observações diárias foi avaliada a capacidade da fêmea em fazer a oviposição nos pratinhos e a presença de larvas ou pupas nos mesmos.



Figura 2 - Teste de postura evidenciando as gaiolas de criação de mosquitos com os pratos “antiades” no seu interior.

Experimento 2 – Teste de Desenvolvimento

Com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento dos mosquitos *Aedes aegypti* no interior das gavetas dos pratinhos e afim de saber o que iria ocorrer caso esses alcançassem o interior das gavetas, esse ensaio foi conduzido seguindo a mesma linha do experimento anterior, com 5 gaiolas contendo um pratinho no seu interior. Nesse caso, foram adicionados a gaveta cerca de 200 ml de água, ração utilizada para criação das larvas e 150 larvas do mosquito. Foi avaliado diariamente o desenvolvimento das larvas no interior dos pratinhos durante um período de 3 meses, bem como uma eventual fuga de mosquitos adultos nascidos nos pratinhos.

Experimento 3 – Teste de Fuga

O teste de fuga foi realizado com o objetivo de monitorar a ocorrência de fuga de adultos de *Aedes aegypti* das gavetas dos pratinhos. Nesse ensaio foram realizadas 5 réplicas, cada uma consistindo em uma gaiola grande tipo tenda (barraca) contendo 5 pratos grandes no seu interior (Figura 3). Dentro das gavetas foram colocadas diferentes combinações entre machos e fêmeas de mosquitos *Aedes aegypti* (3 pratinhos meio a meio, 1 pratinho somente machos, 1 pratinho somente fêmeas), sendo 20 mosquitos adultos em cada prato. As combinações entre fêmeas e machos foram realizadas para ver se havia diferença de fuga entre os sexos, visto que é sabido que geralmente os machos são menores que as fêmeas. Foi avaliada diariamente a ocorrência de fuga dos mosquitos dos pratinhos durante uma semana.



Figura 3 - Teste de fuga montado em “barraca” entomológica no insetário do grupo de pesquisa Mosquitos Vetores.

2ª Etapa: Experimento Piloto - Avaliação da eficácia dos “pratos antiaedes” em área livre do Centro de Pesquisas René Rachou simulando condições de campo.

Essa etapa foi realizada para simular as condições de campo (semi-campo) e evitar possíveis problemas na etapa de campo. Consideramos esse um passo importante para aprimorar nossa experiência de instalação e manuseio dos pratinhos.

Nesta etapa aproximadamente 30 pratos foram colocados em uso em vasos de plantas na própria área do CPqRR simulando uma condição real do uso dos pratinhos (Figura 4). Os pratinhos foram monitorados semanalmente para verificar a presença / ausência de larvas ou qualquer outra fase de desenvolvimento de *Aedes aegypti*. Além disso foi verificado a presença de água nos pratinhos. Durante os ensaios foram feitas anotações e observações sobre o uso dos mesmos por parte dos pesquisadores e técnicos encarregados de avaliar o experimento. O experimento foi avaliado no período de 1 ano totalizando cerca de 40 avaliações com aproximadamente 1200 observações.



Figura 4 – Experimento piloto montado em área livre do Centro de Pesquisas René Rachou.

3ª Etapa: Experimentação em campo - Avaliação da eficácia do “prato antiaedes” em residências de moradores da cidade de Belo Horizonte, MG e região.

Para a etapa de campo foram selecionadas cerca de 20 residências. A seleção foi feita levando-se em conta alguns critérios:

- Ser morador de Belo Horizonte ou região metropolitana;
- Ter a residência localizada em bairro sabidamente positivo para Dengue / *Aedes aegypti* (dados levantados através da SES e presença de *Aedes aegypti* detectada por ovitrampas).
- Ter vasos com plantas em casa;

- Aceitar participar do projeto assinando o termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE (Anexo 1).

Em cada residência foram colocados pratinhos de acordo com o número de vasos do morador totalizando 120 pratinhos avaliados (Figura 5). Foram realizadas visitas semanais entre os meses de dezembro de 2016 e maio de 2017 para avaliar a presença de alguma fase de desenvolvimento do mosquito nos pratinhos. No total foram 20 semanas avaliadas e cerca de 2400 observações.

A proposta é segura e baseada no tempo de desenvolvimento do *Aedes aegypti* em condições ótimas de alimentação e temperatura, dessa forma, as visitas ocorrem no período inferior ao tempo de desenvolvimento completo do mosquito evitando a formação de mosquitos adultos nas residências participantes do projeto.

Importante salientar que visitas extras ocorreram mediante a solicitação realizada pelo morador para o esclarecimento de qualquer dúvida sobre o projeto. Os pesquisadores ficaram a disposição dos moradores para esse fim durante toda a vigência da proposta.

Ao final desse período os participantes responderam a um questionário com o objetivo de avaliar a aceitação dos usuários do pratinho a essa nova tecnologia. O questionário abordou diversas questões relacionadas a aprovação dos pratos de plantas “antiaedes” pelos usuários.



Figura 5 – Experimento de campo montado nas casas dos participantes da proposta em Belo Horizonte, MG e região.

IV – RESULTADOS

Caracterização dos pratos avaliados

Nessa proposta foram caracterizados e testados pratos de duas dimensões diferentes: pequeno (com reservatório para 300 ml de água) e grande (com reservatório para 500 ml de água) (Figura 6). Em ambos tamanhos os pratinhos possuem 12 frisos e 126 furos. Nessa etapa algumas dicas foram dadas pela equipe do projeto e as mesmas foram prontamente atendidas pela empresa, como a modificação do material para aumentar a resistência dos pratinhos, a diminuição dos furos e o aumento do puxador da gaveta. Observamos a importância em se manter essas configurações testadas visto que a modificação das mesmas pode alterar a efetividade dos pratinhos.

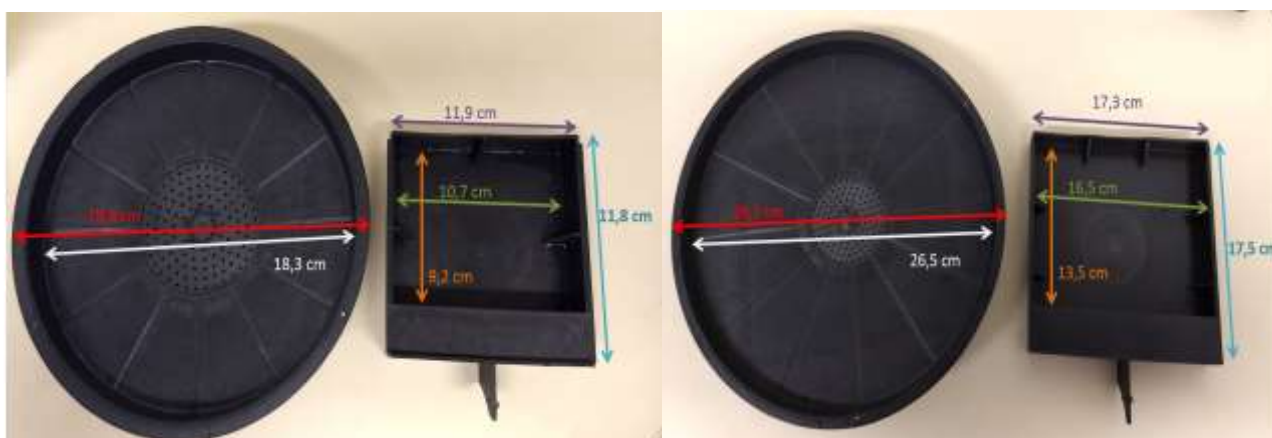


Figura 6 – Dimensões e características dos pratinhos (pequeno e grande).

Experimentação em laboratório

1 - Teste de Postura

No teste de postura observou-se que a maior parte dos pratinhos avaliados estavam positivos para *Aedes aegypti*, ou seja, as fêmeas conseguiram colocar os ovos através dos furos de escoamento de água dos pratinhos (Figura 7). Ressaltamos que esta etapa consiste em uma avaliação sob condição extrema, onde todas as facilidades foram fornecidas ao inseto.

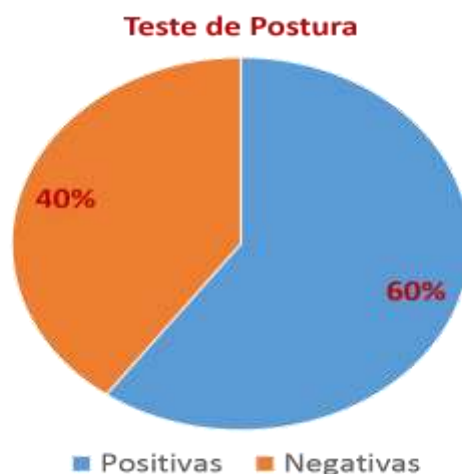


Figura 7 – Porcentagem de pratinhos positivos (presença de larvas ou pupas) e negativos (ausência de larvas ou pupas) para *Aedes aegypti* em laboratório.

2 - Teste de Fuga

Nas quatro réplicas desse ensaio observou-se 2% de fuga dos mosquitos *Aedes aegypti* do interior dos pratinhos (Figura 8). Um ponto interessante é que em todos os casos foi observada fuga apenas de mosquitos machos. Em nenhuma etapa desse ensaio foi observada fuga de fêmeas.



Figura 8 – Porcentagem de fuga dos mosquitos *Aedes aegypti* dos pratinhos.

3 – Teste de Desenvolvimento

Nesse ensaio constatamos que o tempo de desenvolvimento de *Aedes aegypti* nos

pratinhos se prolongou muito, cerca de 3 meses. Além disso, não observamos fuga dos mosquitos dos pratinhos nesse ensaio. Acreditamos que a presença de água nos pratinhos pode ter dificultado a sobrevivência dos adultos e a fuga dos mesmos nessa etapa do projeto.

Experimento Piloto

Durante todo o período de avaliação desse experimento (1 ano), não foram encontradas nenhuma fase de desenvolvimento de nenhuma espécie de mosquito em nenhum dos pratinhos avaliados.

Experimento em campo

Os dados encontrados em semi-campo se repetiram aqui. Não foi encontrada nenhuma fase de *Aedes aegypti* ou qualquer outra espécie de mosquito nos pratinhos em nenhuma das avaliações durante os 6 meses de experimentação em campo.

Avaliação da aceitação das pessoas em relação ao uso dos pratinhos

Algumas ocorrências foram relatadas pelos moradores no decorrer do projeto, entre elas podemos destacar a dificuldade de abrir o pratinho (duro / necessidade de abaixar), a necessidade de esvaziar o pratinho antes de cada rega, a dificuldade em abrir o pratinho cheio sem molhar a superfície onde o mesmo se encontra, o volume do pratinho que na maioria das vezes não era suficiente para a água do vaso (problema relatado com mais frequência em plantas maiores) e o surgimento de outros organismos nos pratinhos (minhocas, formigas, aranhas, caramujos, lesmas, entre outros). Apesar desses problemas descritos acima o pratinho foi aprovado pela maioria dos usuários. Muitos destacaram confiar no produto, afirmaram indicar o produto para um amigo e até mesmo elogiaram do ponto de vista estético.

V – CRONOGRAMA

	1º e 2º Bimestres	3º e 4º Bimestres	5º e 6º Bimestres
Aprovação do projeto no Conselho de Ética	X		
Seleção e treinamento de inserção do Bolsista	X		
Desenvolvimento do projeto piloto	X	X	X
Apresentação dos resultados da 1ª fase para Ecodengue	X		
Realização dos ensaios em laboratório	X	X	
Apresentação dos resultados da 2ª fase para Ecodengue		X	
Realização dos experimentos em campo		X	X
Apresentação dos resultados da 3ª fase para Ecodengue		X	X
Tabulação e avaliação dos dados	X	X	X
Confecção do relatório, resumos e/ou artigos	X	X	X

VI – PLANO DE DIFUSÃO

Os resultados dessa pesquisa serão apresentados sobre a forma de relatório técnico e submetidos à publicação sob a forma de artigos científicos em revistas indexadas e reconhecido fator de impacto. Também pretendemos apresentar os resultados sob a forma de resumos para publicação em anais de eventos e reuniões científicas da área.

VII – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante aos dados analisados nós consideramos que os pratos de plantas “antiades” fabricados pela empresa Ecodengue Brasil podem ser utilizados de forma segura em substituição aos pratos de plantas convencionais como forma de evitar a reprodução do mosquito *Aedes aegypti* nesse tipo de reservatório. Ressaltamos a importância da empresa não fazer nenhuma alteração nos pratinhos visto que no decorrer dos ensaios nós concluímos que pequenas alterações poderiam ser responsáveis pelo mau funcionamento dos mesmos. Destacamos ainda a importância em seguir as orientações de uso propostas pelo fabricante.

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado participante,

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “*Avaliação da eficácia dos pratos de plantas “antiaedes” produzidos pela Empresa Ecodengue Brasil LTDA*”, desenvolvida pela equipe do pesquisador Dr. Fabiano Duarte Carvalho do Centro de Pesquisas René Rachou (CPqRR) – Fiocruz Minas. O objetivo do estudo é verificar se esses pratos de plantas são eficientes e seguros para o uso em áreas com a presença do mosquito.

Este estudo será conduzido na cidade de Belo Horizonte e você está sendo convidado a participar por ser morador de uma área com infestação de mosquitos que podem transmitir a dengue, zika e chikungunya. Além disto, você está sendo convidado por gostar de plantas e por possuir vasos em sua casa.

Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória. Você tem toda liberdade para decidir se quer ou não participar, bem como de retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida a não participação.

Caso aceite o convite, você será convidado a trocar alguns de seus pratos de plantas pelos pratos fornecidos pelos pesquisadores. Você não terá nenhum gasto. Os pratos serão substituídos gratuitamente. Além disto, os pesquisadores farão cerca de 10 visitas a sua casa para monitorar a presença dos mosquitos. Você não precisará alterar sua rotina de cuidado com suas plantas.

A sua participação não lhe trará nenhum benefício direto, contudo, ela é muito importante pois ajudará os pesquisadores a determinarem se este novo produto realmente é capaz de impedir a multiplicação dos mosquitos.

Rúbrica Pesquisador: _____

Rúbrica Participante: _____

Os riscos envolvidos no estudo são mínimos. Os pesquisadores irão monitorar os pratos para evitar um possível aparecimento de mosquitos adultos em sua casa. Somente os membros da equipe do estudo, previamente autorizada pelo pesquisador e por você, terão acesso a sua residência e deverão estar identificados. É importante mencionar que você poderá solicitar visitas extras a qualquer momento para o esclarecimento de dúvidas. Os pesquisadores estarão à disposição dos moradores participantes para esse fim.

Sua participação será completamente sigilosa e nenhum dado que possa identificá-lo será divulgado. Apenas a equipe do estudo terá acesso aos dados e eles não serão repassados a terceiros. Caso decida participar, você receberá uma via assinada deste Termo. Abaixo você encontrará os dados de contato do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Fiocruz Minas, órgão responsável por garantir os direitos dos participantes de pesquisas. Você poderá entrar em contato com eles em qualquer fase do estudo.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2016.

Assinatura do Pesquisador

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

(Nome e Assinatura do Participante)

Pesquisador Responsável: Dr. Fabiano Duarte Carvalho
Endereço: Av. Augusto de Lima 1715, Barro Preto – BH
Tel.: (31) 3349 7848, E-mail: fabiano.carvalho@cpqrr.fiocruz.br

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) Fiocruz Minas
Secretária: Bernadete Patrícia Santos
Endereço: Av. Augusto de Lima 1715, Barro Preto – BH
Tel.: (31) 3349 7825 E-mail: bernadet@cpqrr.fiocruz.br