



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA
CURSO DE MESTRADO



THAYNÁ RHAYSSA BATISTA DA SILVA

**INVISIBILIDADE SOBRE OS PERIGOS DOS AGROTÓXICOS UTILIZADOS PELA
SAÚDE PÚBLICA NO BRASIL: ATÉ QUANDO?**

RECIFE/PE
2017

THAYNÁ RHAYSSA BATISTA DA SILVA

**INVISIBILIDADE SOBRE OS PERIGOS DOS AGROTÓXICOS UTILIZADOS PELA
SAÚDE PÚBLICA NO BRASIL: ATÉ QUANDO?**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, para a obtenção do grau de mestre em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Solange Laurentino dos Santos

RECIFE/PE
2017

Catalogação na fonte:
bibliotecário: Aécio Oberdam, CRB4:1895

S586i

Silva, Thayná Rhayssa Batista da.

Invisibilidade sobre os perigos dos agrotóxicos utilizados pela saúde pública no Brasil: até quando? / Thayná Rhayssa Batista da Silva. – Recife: o autor, 2017.

143 f.; il.; 30 cm.

Orientadora: Solange Laurentino dos Santos.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde. Programa de pós-graduação em Saúde Coletiva.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Agrotóxicos. 2. Controle vetorial. 3. Conhecimentos, atitudes e práticas em saúde I. Santos, Solange Laurentino dos (orientador). II. Título.

614 CDD (23. ed.)

UFPE (CCS 2018 - 131)

THAYNÁ RHAYSSA BATISTA DA SILVA

**INVISIBILIDADE SOBRE OS PERIGOS DOS AGROTÓXICOS UTILIZADOS PELA
SAÚDE PÚBLICA NO BRASIL: ATÉ QUANDO?**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Aprovada em: 14/12/2017

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. **Solange Laurentino dos Santos** (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. **Cheila Nataly Galindo Bedor** (Examinador Externo)

UNIVASF/UFPE

Profa. Dra. **Albanita Gomes da Costa de Ceballos** (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTO

A Deus pela vida, ao Nosso Bom Jesus, a Nossa Senhora de Aparecida e a Nossa Senhora de Fátima, pois nos momentos mais difíceis remeti todo meu pensamento pedindo Vosso auxílio e proteção.

Ao meu esposo, José Leonardo da Silva, por todo seu amor, carinho e apoio. Ao meu filho, José Leonardo da Silva Filho, por ter me ensinado a ser mãe e entender minha ausência durante os dois anos de mestrado. A minha filha Maria Laura, por está aqui no meu ventre me acompanhando durante a fase final do mestrado.

A minha família, minha mãe Fátima Aragão, minha avó materna, Severina Laura, minha irmã, Thaís Aragão, minhas tias, Gineide Batista, Tanny Batista e Ivoneide Batista, pelo apoio em todos os momentos da minha vida e da minha formação.

Ao meu avô materno, Gercino Batista (*in memoriam*), e a meu tio, Ginaldo Batista (*in memoriam*), por ter me ensinado a lutar pelos meus objetivos e nunca desistir dos meus sonhos;

A minha orientadora, professora Solange Laurentino dos Santos, que me acolheu com muito carinho e me ajudou nos momentos mais difíceis nesses dois anos de mestrado. Minha sincera gratidão.

A minha amiga, Polyana Felipe, pelas importantes contribuições durante esse percurso.

Manifesto aqui a minha gratidão a todos os professores e funcionários do PPGSC que sempre me acolheram e deram toda atenção nos momentos que precisei.

As minhas amigas de mestrado, Bárbara Beringuel, Jaqueline Francisca e Vanessa Coêlho, pelo aprendizado coletivo.

À Secretaria de Saúde do Município de Serra Talhada, pelo recebimento e aceitação da minha proposta de trabalho, em especial aos funcionários do Núcleo de Vigilância em Saúde, nas pessoas de Ayron Lourenço e Joel Rosa. Sem a ajuda dessas pessoas esse trabalho não seria possível.

À comunidade do bairro Mutirão, pela calorosa participação na realização deste trabalho. Sem a colaboração de vocês, este trabalho não teria sentido.

A todos aqueles que de certa forma, colaboraram para a realização deste estudo, muito obrigada.

RESUMO

As abordagens de controle das arboviroses: Dengue, Chinkugunya e Zika vírus, tem mantido a aplicação de inseticidas químicos como principal estratégia de controle do mosquito transmissor – *Aedes aegypti* – nos protocolos dos programas oficiais de controle nos municípios. Esses produtos químicos utilizados na saúde pública quando somado ao uso indiscriminado pelo agronegócio colocam o Brasil na posição de maior consumidor de agrotóxico no mundo. Contudo, devido à sua ação toxicológica e biocida, o uso dessas substâncias traz consigo efeitos indesejados, tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente. A presente dissertação objetiva analisar o conhecimento, atitude e prática da população sobre os perigos e cuidados de proteção à saúde humana diante do uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*. Trata-se de um estudo transversal descritivo realizado no município de Serra Talhada (PE). Aplicou-se um questionário sobre conhecimento, atitude e prática (CAP) a 304 residentes selecionados por amostragem aleatória - composto por questões acerca dos perigos no uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes*. As variáveis do CAP foram dimensionadas em adequada ou suficiente e não adequada ou insuficiente. Utilizou-se estatística descritiva para organização dos resultados. A maioria dos entrevistados, 161 (52,96%) nunca ouviu falar sobre o uso de produtos químicos no controle de *Aedes aegypti*. Sobre os produtos utilizados pelos Agentes de Combate a Endemias (ACE) 253 (83,22%) entrevistados relataram não ter conhecimento sobre o assunto e 115 (37,83%) não reconhecem tais produtos como agrotóxicos. Quanto à importância de utilizar químicos no controle do vetor, 212 (69,74%) entrevistados opinaram positivamente ao atual método de controle, pois ajuda a diminuir as muriçocas, 98 (46,22%) e as doenças causadas pelo mosquito, 47 (22,17%). A maioria dos entrevistados, 167 (55,12%) já observou larvas de mosquito em seus reservatórios de água e a limpeza é realizada num período superior a 30 dias, 154 (50,66%). Sobre as práticas de proteção contra exposição química, 202 (66,45%) moradores afirmaram que o carro fumacê já passou na rua em que mora e assume positividade a estratégia. A comunidade possui conhecimento insuficiente sobre os agrotóxicos utilizados nos domicílios e peridomicílios. Demonstra ainda, atitude inadequada sobre o uso dessas substâncias no controle vetorial de *Aedes aegypti* e práticas inadequadas tanto sobre os cuidados ambientais nos domicílios e peridomicílios visando à eliminação dos criadouros quanto sobre a proteção contra exposição química.

Palavras-chave: Agrotóxicos. Controle vetorial. Conhecimentos, Atitudes e Práticas em saúde.

ABSTRACT

The control approaches of arboviruses Dengue, Chinkugunya and Zika virus have maintained the application of chemical insecticides as the main strategy to control the transmitting gnat - *Aedes aegypti* - in the protocols of the official control programs in the counties. These chemicals used in public health when added to the indiscriminate use by agribusiness place Brazil in the position of the largest consumer of pesticides in the world. However, due to its toxicological and biocidal action, the use of these substances carries with it unwanted effects, both for human health and for the environment. The dissertation is to analyze the knowledge, attitude and practice of the population about the dangers and care of human health protection against the use of pesticides in the vector control of *Aedes aegypti*. This is a cross-sectional descriptive study carried out in the county of Serra Talhada (PE). A questionnaire was applied to 304 residents selected by random sampling on knowledge, attitude and practice (CAP) was applied, consisting of questions about the dangers of using pesticides in vector control of Aedes. The CAP variables were dimensioned in adequate or sufficient and not adequate or insufficient. Descriptive statistics were used to organize the results. The majority of respondents 161 (52.96%) have never heard of the use of chemicals in the control of *Aedes aegypti*. Regarding the products used by the agents of endemic diseases (ACE), 253 (83.22%) interviewed reported having no knowledge of the subject and 115 (37.83%) did not recognize these products as pesticides. Regarding the importance of using chemicals in vector control, 212 (69.74%) interviewed expressed a positive opinion about the current control method, since it helps to reduce the number of murders 98 (46.22%) and diseases caused by the gnat 47 (22, 17%). Most of the interviewees 167 (55.12%) have already observed gnat larvae in their water reservoirs and the cleaning is performed in a period superior to 30 days 154 (50.66%). About the practices of protection against chemical exposure, 202 (66.45%) residents said that the car smoke has passed the street where it lives and assumes the strategy. The community has insufficient knowledge about the pesticides used in the homes and peridomestic. It also shows an inadequate attitude about the use of these substances in the vector control of *Aedes aegypti* and inadequate practices both on environmental care in homes and peridomestic aimed at the elimination of breeding sites and on protection against chemical exposure.

Keywords: Agrochemicals. Vectorial control. Health's Knowledge, Attitudes and Practices

LISTA DE SIGLAS E ABREVIAÇÕES

ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
a.C.	Antes de Cristo
ACE	Agentes de Combate às Endemias
ACS	Agentes Comunitários de Saúde
Ae. Aegypti	<i>Aedes aegypti</i>
Aedes	<i>Aedes aegypti</i>
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASACES	Agentes de Saúde Ambiental e Controle de Endemias
ATSDR	Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades
Bti	<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i>
CA	Carbamato
CAP	Conhecimentos, Atitudes e Práticas
CONASEMS	Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde
DDT	Organoclorado
DL	Dosagem Letal
EMEG	Guia de Avaliação dos Meio Ambientais
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IA	Ingrediente Ativo
IARC	Agência Internacional de Pesquisa em Câncer
IB	Índice de Breteau
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCA	Instituto Nacional de Câncer
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IGR	<i>insect growth regulator</i>
IIP	Índice de Infestação Predial
IPCS	International Programme on Chemical Safety
ITR	Índice porTipo de Recipiente
LI	Levantamento de Índice
LIRAA	Levantamento Rápido do Índice de Infestação para <i>Aedes aegypti</i>
MS	Ministério da Saúde

NRR	Norma Regulamentadora Rural
OF	Organofosforado
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Panamericana de Saúde
PAHO	Panamerican Health Organization
PCR	Prefeitura da Cidade do Recife
PE	Pernambuco
PEAa	Programa de Erradicação do <i>Aedes aegypti</i>
PI	Piretróide
PIACD	Plano de Intensificação das Ações de Controle da Dengue
PNAB	Política Nacional de Atenção Básica
PNCD	Programa Nacional de Controle da Dengue
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
UBV	Ultra baixo volume
WHO	World Health Organization
WHOPES	World Health Organization Pesticides Evaluation Scheme

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1-Representação diagramática da holometabolia de culicídeo: ecl-eclosão; ed-ecdise larval; edp-ecdise pupal; Iv-estágio larval; pp-estágio pupal.....	20
Figura 2-Ciclo de vida de <i>Aedes aegypti</i>	24
Figura 3-Histórico do uso de inseticidas para o controle de <i>Aedes aegypti</i> em comparação com os municípios infestados (barras verticais) e os casos anuais de dengue. Brasil – 1986-2012.....	31
Figura 4-Estrutura geral dos Organofosforados	38
Figura 5-Estrutura geral dos Carbamatos.....	40
Figura 6-Estrutura geral dos piretróides sintéticos	42
Figura 7- Representação esquemática de dois neurônios, com indicação das classes de inseticidas neurotóxicos que atuam na transmissão axônica (OC, PI) e na transmissão sináptica (CA, OP, SP).....	44
Figura 8-Agrupamento de carcinógenos, não-carcinógenos e protetores conforme PC1 e PC2	47
Figura 9-Mapa de Pernambuco – Serra Talhada	77
Figura 10-Distribuição dos entrevistados quanto à ocupação no bairro Mutirão - Serra Talhada/PE, 2017	83
Figura 11-Esgoto central do bairro Mutirão, Serra Talhada/PE	85
Figura 12-Localização do município de Serra Talhada/PE	91

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-Classificação dos agrotóxicos de acordo com os efeitos à saúde humana	35
Quadro 2-Classificação dos agrotóxicos quanto a sua finalidade e organismo alvo.....	36
Quadro 3-Agrotóxicos preconizados pela Organização Mundial da Saúde para uso em água potável no controle do vetor da Dengue	43
Quadro 4-Efeitos de agrotóxicos na saúde humana.....	50
Quadro 5-Critérios estabelecidos para as categorias de conhecimento, atitude e prática	
92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Distribuição dos entrevistados quanto a Faixa Etária e Sexo, bairro Mutirão – Serra Talhada/PE, 2017	81
Tabela 2- Distribuição dos entrevistados quanto a Escolaridade e Renda no bairro Mutirão – Serra Talhada/PE, 2017	82
Tabela 3 -Distribuição dos entrevistados quanto as variáveis de condições de moradia e abastecimento de água, bairro Mutirão, Serra Talhada/PE, 2017	84
Tabela 4 -Dados sócio demográficos da população do bairro Mutirão, Serra Talhada-PE	
93
Tabela 5-Frequência de conhecimento de acordo com a valoração sobre os agrotóxicos utilizados nos domicílios e peridomicílios no bairro Mutirão, Serra Talhada/PE	94
Tabela 6-Frequência de atitudes de acordo com a valoração sobre os perigos do uso de agrotóxicos no controle vetorial de <i>Aedes aegypti</i>	95
Tabela 7-Frequência das práticas de cuidados ambientais e contra exposição química no controle vetorial de <i>Aedes aegypti</i>	96

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	15
2 INTRODUÇÃO.....	17
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
 3.1 Aspectos gerais da ecologia de <i>Aedes aegypti</i>.....	20
3.1.1 Formas imaturas	21
3.1.2 Adultos	23
 3.2 Abordagens de controle de <i>Aedes aegypti</i> no Brasil para prevenção das arboviroses	25
3.2.1 Controle Integrado.....	28
 3.3 Controle químico de <i>Aedes aegypti</i>, resistência a inseticidas.	29
 3.4 Agrotóxicos	31
3.4.1 Definição e origem	31
3.4.2 Classificação	35
3.4.3 Agrotóxicos utilizados para controle químico de <i>Aedes aegypti</i>	37
 3.5 O olhar vigilante da saúde pública	45
 3.6 Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD).....	51
 3.7 O papel do município no controle de <i>Aedes aegypti</i>	54
 3.8 O (des) conhecimento sobre ações de controle químico	56
 3.9 Percepções das situações de risco – linha metodológica de avaliação de risco à saúde humana.....	58
4 OBJETIVOS	65
 4.1 Objetivo Geral.....	65
 4.2 Objetivos Específicos.....	65
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	66
 5.1 Delineamento do Estudo	66
 5.2 Local do Estudo.....	67
 5.3 População de Estudo	68

5.4 Procedimentos de coleta.....	69
5.4.1 Para o objetivo (a)	69
5.4.2 Para os objetivos (b), (c), (d), (e):	70
5.5 Análises dos dados.....	71
5.6 Considerações éticas.....	72
5.7 Limitações metodológicas do estudo.....	72
6 RESULTADOS	73
6.1 Situações de risco para transmissão de arboviroses em contextos de vulnerabilidade socioambiental: um caso no sertão pernambucano (Artigo 2)	73
Introdução.....	73
Metodologia	75
Resultados e discussão	76
Referências	86
6.2 Os perigos do uso de agrotóxicos no controle vetorial de <i>Aedes aegypti</i>: conhecimento, atitude e prática (Artigo 3).....	89
Introdução.....	89
Métodos.....	90
Resultados.....	92
Discussão.....	96
Considerações finais	99
Referências.....	100
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	103
REFERÊNCIAS.....	104
APÊNDICES	115
APÊNDICE A – Artigo submetido à Revista Ciência e Saúde Coletiva	115
APÊNDICE B - Questionário de pesquisa	131
APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	139
ANEXOS	Erro! Indicador não definido.

ANEXO A- Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC) - malation	
.....	141
ANEXO B - Carta de anuênciа.....	143

1 APRESENTAÇÃO

Esta dissertação intitulada – Invisibilidade sobre os perigos dos agrotóxicos utilizados pela na saúde pública no Brasil: até quando? Está estruturado em seis capítulos: introdução, referencial teórico, objetivos, procedimentos metodológicos, resultados e considerações finais.

Na introdução, apresentam-se os conceitos que norteiam a pesquisa. Faz-se uma revisão da atual estratégia de controle de *Aedes aegypti* no Brasil e da situação de transmissão das arboviroses: Dengue, Chikungunya, Zika. Diante desse cenário epidemiológico, a população apela por ações rápidas das autoridades de saúde, que por sua vez, utilizam de estratégias que priorizam produtos químicos cujos perigos à saúde humana têm sido discutidos e questionados.

O referencial teórico apresenta a base científica para o desenvolvimento dessa pesquisa. Aborda os aspectos gerais da bioecologia de *Aedes aegypti*, a interdependência das condições de vida em que vivem classes sociais mais vulneradas, as abordagens de controle do vetor para prevenção das arboviroses, os agrotóxicos utilizados na saúde pública brasileira, uma reflexão sobre seus efeitos na saúde humana e o desconhecimento da população sobre as ações de controle químico. Este teve como resultado o primeiro artigo intitulado – “Perigo no controle vetorial de *Aedes aegypti*: um olhar para além do mosquito” que buscou fazer uma reflexão crítica sobre controle químico de *Aedes* e as consequências ambientais, sociais e humanas decorrentes desse modelo mosquitocêntrico.

Nos objetivos seguem as orientações para o estudo aqui apresentado.

No itinerário metodológico tem-se o desenho dos procedimentos e as principais atividades desenvolvidas. É um estudo transversal descritivo realizado a partir de um

questionário domiciliar de conhecimento, atitude e prática – CAP - sobre os perigos do uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*.

O resultado também organizado em formato de artigos permite discorrermos acerca das temáticas apresentadas. O artigo intitulado - “Situações de risco para transmissão de arboviroses em contextos de vulnerabilidade socioambiental: um caso no sertão pernambucano” representa o segundo artigo. Este tem como objetivo apontar as características econômicas e socioambientais de um município do Sertão Pernambucano, contextualizando-as nos níveis macro e micro. O artigo intitulado - “Os perigos do uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*: conhecimento, atitude e prática” (terceiro artigo da dissertação) objetiva analisar o conhecimento, atitude e a prática da população sobre os perigos e cuidados de proteção à saúde humana diante do uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*.

Nas considerações finais, destacam-se alguns dos aspectos julgados essenciais para o planejamento de ações voltadas a vigilância dos riscos químicos e proteção à saúde.

2 INTRODUÇÃO

O controle de *Aedes aegypti* é um desafio para a saúde pública a nível mundial devido à sua relação com a atual situação de transmissão das arboviroses: Dengue, Chikungunya, Zika e Febre Amarela. É considerado um dos mais importantes insetos hematófagos entre todos os Arthropoda, pois durante o seu hematofagismo realizado pelas fêmeas infectadas pode transmitir agentes biológicos como vírus, bactérias e helmintos, que em determinadas condições produz doenças e epidemias (NEVES, 2016). A Organização Mundial de Saúde (OMS) situa o problema no nível global em consequência de sua crescente dispersão territorial e necessidades de ações de prevenção e controle cada vez mais complexas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009a), e dependente dos processos da determinação social decorrente das iniquidades em saúde.

O cenário epidemiológico brasileiro das arboviroses é preocupante, pois está ocorrendo uma tríplice epidemia– Dengue, Chikungunya e Zika – e ainda sob risco de uma quarta, pela possibilidade de reemergência de Febre Amarela na sua incidência urbana. Todas essas arboviroses têm em comum o mosquito *Aedes aegypti* como vetor (MASSAD, 2017), sem considerar que *Culex quinquefasciatus* é capaz de transmitir o vírus Zika (GUEDES et al., 2017) e a possibilidade de *Aedes albopictus* participar da cadeia de transmissão para a dengue (KANTOR, 2016), complexando ainda mais o processo de determinação nos contextos urbanos das periferias das cidades.

O atual modelo do Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), preconizado pelo Ministério da Saúde (MS), desconsidera as determinações sociais, econômicas, políticas, ambientais e culturais do processo saúde doença que segundo a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), (2016) deveria ser prioridade. As ações implementadas visam o controle dos patógenos ou seus vetores através do uso de agrotóxicos (BRASIL, 2014).

Os ingredientes ativos de agrotóxicos são utilizados em ações de saúde pública para o controle de *Aedes aegypti* há décadas (COSTA, 2016; AUGUSTO et al., 2016). Durante as inspeções residenciais de rotina, realizadas por profissionais de saúde nos municípios, o controle do vetor é realizado mediante a aplicação da substância de maneira focal, perifocal e a Ultra Baixo Volume (UBV) buscando uma ação larvicida e adulticida (ABRASCO, 2016a; SANTOS et al., 2011; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009). A situação se agrava diante da proposta de pulverização aérea de inseticidas contra o vetor em áreas residenciais, feita por legisladores ligados à bancada ruralista (GURGEL, 2017a).

Santos e Augusto (2011), apontam que essa estratégia considerada mosquitocêntrica, além de ineficaz introduz situações de riscos adicionais para populações já vulnerabilizadas por suas condições de vida. E esses riscos não têm sido levados em consideração pelas autoridades sanitárias. Outro problema do modelo centrado no vetor e no uso de agrotóxico, segundo Mathias (2016), é que provoca nas pessoas a ilusão de uma ação do Estado, cuja efetividade e resolução dos problemas são pouco questionadas.

A invisibilidade de danos ao ambiente e à saúde humana decorrentes da utilização de biocidas no controle vetorial tem sido objeto de diversos estudos elaborados por profissionais na área da saúde, tais como: Gurgel (2017); Ayres (2016); Santos et al., (2011). Dessa forma, o conhecimento da comunidade diante dos riscos à saúde é fundamental para a construção de estratégias e medidas de intervenção que diminuam os efeitos indesejados do uso dessas substâncias.

Os estudos sobre conhecimento, atitudes e práticas (CAP) utilizam uma metodologia específica e são delineados com o objetivo de mensurar o que as pessoas sabem, sentem e como se comportam sobre determinado assunto, fornecendo informações sobre o que é conhecido, acreditado e realizado. Esse tipo de estudo é um caminho tradicionalmente

utilizado pela saúde pública, sobre o qual há maior familiaridade e domínio técnico (OMS, 2016).

Esta pesquisa teve por objetivo analisar o conhecimento, atitude e prática da população sobre os perigos e cuidados de proteção à saúde humana diante do uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*. Acredita-se que esse estudo traz contribuições consideráveis no planejamento de ações voltadas à vigilância dos riscos químicos e proteção à saúde, buscando estratégias que substituam o uso de agrotóxicos e estimulem a utilização de mecanismos de controle alternativos que melhore a qualidade de vida da população.

Diante do exposto, a presente pesquisa se norteou pela seguinte pergunta condutora: Qual o conhecimento, atitude e a prática da população sobre os perigos do uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*?

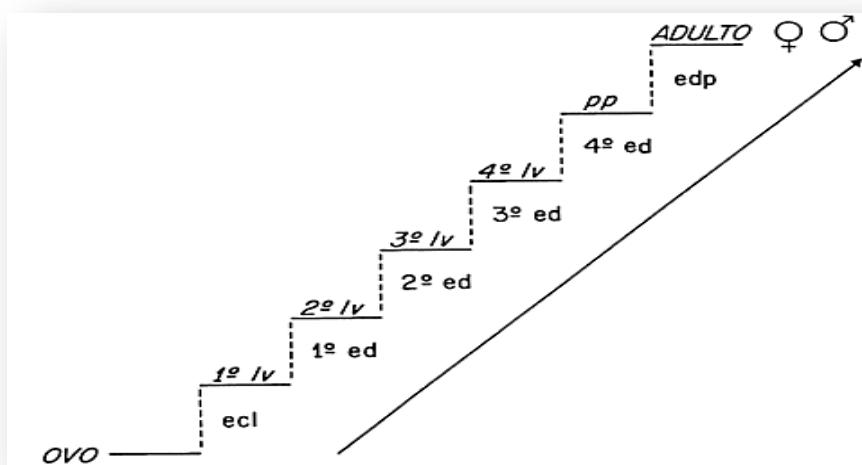
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA¹

3.1 Aspectos gerais da ecologia de *Aedes aegypti*

Aedes (Stegomyia) *aegypti* (Linnaeus, 1762) (aēdēs do grego “odioso” e aegypti do latim “do egípto”) pertence à Ordem Díptera, Subordem Nematocera, Família Culicidae, subfamília Culicinae, tribo Aedini, Gênero *Aedes*, Subgênero Stegomyia (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Os culicidae constituem uma das maiores classes de insetos do mundo e estão presentes em grande parte do planeta Terra. Possuem desenvolvimento pós-embrionário e se faz por metamorfose completa. Assim sendo, apresentam vários estágios que se sucedem por ovo, larva (L1, L2, L3, L4), pupa e adulto (FORATTINI, 2002). Pode-se representar tal processo sucessório como no diagrama da figura 1.

Figura 1-Representação diagramática da holometabolia de culicídeo: ecl-eclosão; ed-ecdise larval; edp-ecdise pupal; Iv-estágio larval; pp-estágio pupal



Fonte: Culicidologia Médica, Forattini, 2002.

O mosquito *Aedes aegypti* é originário da África, onde existem populações selvagens e domésticas (BELKIN, 1962 apud FORATTINI, 1996). Foi originalmente descrito no Egito, o

¹ O presente referencial teve como resultado o primeiro artigo intitulado – “Perigo no controle vetorial de *Aedes aegypti*: um olhar para além do mosquito (APÊNDICE A).

que lhe conferiu seu nome específico (*Aedes aegypti*). Este inseto vem acompanhando o homem em sua permanente migração (CHRISTOPHERS, 1960, NELSON, 1986) e admite-se que tenha chegado às Américas no período colonial, entre os séculos XVI e XIX, pelo intenso tráfico de escravos (FORATTINI, 2002).

É congruente que devido à destruição dos hábitat naturais, uma linhagem da espécie teria sido selecionada, originando mosquitos adaptados às áreas alteradas e que posteriormente teriam encontrado nos aglomerados humanos um ambiente adequado para se estabelecer (CHRISTOPHERS, 1960; NATAL, 2002). A confirmação dessa afirmativa se dá pela existência da espécie no continente africano, utilizando criadouros naturais como ocos de árvores e outras cavidades do meio natural (CROVELLO; HACKER, 1972).

Aedes aegypti encontrou no mundo moderno condições favoráveis para uma rápida expansão: o aumento do fluxo humano para áreas urbanas e suburbanas despreparadas quanto ao saneamento básico, deficiências de abastecimento de água e de limpeza urbana; pela intensa utilização de materiais não biodegradáveis, como recipientes descartáveis de plástico e vidro; e pelas mudanças climáticas (TAUIL, 2002). Essa disseminação não se limita aos países subdesenvolvidos já que a epidemia de microcefalia e outras complicações provocadas pelo Zika vírus chegou ao hemisfério Norte.

O mosquito em discussão foi reconhecido em 1881 como vetor da febre amarela por Carlos J. Finlay (CARVALHO, 2012; RODRIGUES, 1971). Em 1906, Brancroft divulgou que esta espécie também era vetor do vírus dengue e foi confirmado em 1931 por Agramonte e Simmons (HALSTEAD, 1974; CARVALHO, 2012).

3.1.1 Formas imaturas²

As coleções aquáticas onde se desenvolvem estas fases são conhecidas na epidemiologia pelo nome genérico de *criadouros* “breeding places” (FORATTINE, 2002).

² Ciclo de vida aquática (NEVES, 2016).

Neles são processados desde a oviposição até a formação dos adultos. Ao longo de sua evolução, desenvolveram a qualidade de se comporem com as diferentes condições abióticas dos locais de criação. Essa adaptação às situações mais diversas traduz-se atualmente pela multiplicidade de processos de oviposição, crescimento embrionário, de eclosão e de desenvolvimento das formas imaturas (BECKER, 1989). Tal ecletismo lhes permite sobrevivência ao meio modificado pelo homem.

a) Ovo

Os ovos estão sujeitos à variação das condições ambientais no qual podem desenvolver diversas adaptações. O número de posturas de cada fêmea dependerá fundamentalmente do sangue ingerido para o desenvolvimento ovariano, o repasto completo implica cerca de 3,0 a 3,5 mg de sangue, produzindo em média cerca de 120 ovos. As posturas embora possam ser realizadas na água, são diretamente adicionadas nas paredes úmidas dos recipientes, pouco acima da superfície líquida (FARNESI et al., 2009).

Após o desenvolvimento do embrião, que dura por volta de dois a três dias, os ovos tornam-se resistentes à dessecação (NATAL, 2002). Esta resistência é um dos principais obstáculos para seu controle e um fator determinante na epidemiologia das doenças transmitidas por este vetor, uma vez que seus ovos podem permanecer viáveis no campo por mais de um ano (NEVES, 2016).

b) Larvas

O período de desenvolvimento larval (L1, L2, L3, L4) é de aproximadamente 6 a 8 dias numa temperatura de 27°C, são essencialmente aquáticos e de vida livre. Após a eclosão, a forma larval está adaptada ao meio natural do criadouro onde foi realizada a postura e se diferem grandemente no que concerne à sua fisiologia e comportamento. Possuem sistema

respiratório aberto e tal fato as obriga a permanecerem na interfase ar/água, ou então, a frequentarem a superfície aquática com certa assiduidade (OLIVEIRA, 2015).

c) Pupa

Existe semelhança com a fase larval já que continuam no ambiente aquático. É o período de transição em que ocorrem profundas transformações que resultam na formação adulta e consequentemente na mudança do meio hídrico para o meio terrestre. Nesta fase não ocorre alimentação, mas respiram e movimentam-se ativamente. Emergem pelo cefalotórax através de uma fenda em “T”. O alado permanece em repouso sobre a exúvia (o que faz o papel de boia) por alguns minutos, suficientes para o enrijecimento da quitina e dos músculos, permitindo ao inseto forças para voar e andar (NEVES, 2016).

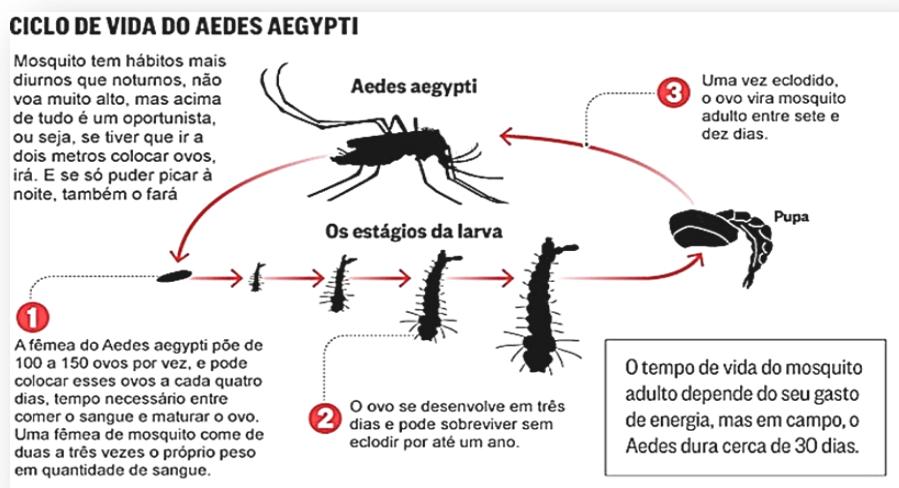
3.1.2 Adultos

Os mosquitos adultos são diurnos de coloração escura ou praticamente negra, embora de tonalidade um tanto variável desde marrom claro. O tórax é recoberto de escamas escuras, com nítida marcação prateada no tórax em forma de “lira” (NEVES, 2016). Segundo Natal (2002), o vetor *Aedes aegypti* desenvolveu em sua trajetória evolutiva um comportamento estritamente sinantrópico e antropofílico, sendo reconhecido entre os culicídeos como a espécie mais associada ao homem.

São insetos dioicos, as fêmeas da espécie são maiores que os machos e apresentam aparelho bucal picador do tipo sugador-pungitivo (NEVES, 2016). As fêmeas apresentam uma especificidade alimentar quando comparadas aos machos da espécie, realizam repasto sanguíneo, essa importante característica permite a maturação dos ovários e desenvolvimento completo dos ovos enquanto os machos alimentam-se de substâncias açucaradas, como néctar e seiva. Possuem hábito alimentar diurno, domiciliar e Peri domiciliar, com picos pré-

crepusculares (FORATTINI, 2002). A figura 2 apresenta o ciclo de vida de *Aedes aegypti* na sua forma aquática e terrestre.

Figura 2-Ciclo de vida de *Aedes aegypti*



Fonte: Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz), 2016.

Tão urgente quanto à reforma política e tributária, a reforma urbana têm sido alvo de debates pela séria crise de saúde pública causada pela infestação do mosquito *Aedes aegypti*. De acordo com Maricato (2016), para entender o que nos faz conviver com esse mosquito há décadas, se faz necessário um olhar para além da saúde pública. A competência governamental sobre as cidades obedece a um complexo desenho resultante das atribuições previstas pela Constituição Federal de 1988, em que, saneamento, coleta e destinação do lixo, transporte urbano, controle e ocupação do solo (quando não há implicação ambiental) são competências municipais no Brasil (MARICATO, 2014).

A situação nas periferias brasileiras onde são enfrentados sérios problemas na área do saneamento: água, esgoto, drenagem de águas fluviais e coleta de resíduos sólidos são condições perfeitas para a produção de mosquito (MARICATO, 2016). O saneamento deveria ser prioridade nos municípios, a falta deste torna-se um ambiente adequado para disseminação de vetores como *Aedes aegypti* e para afastá-lo a estratégia oficial é baseada no controle

químico, que há três décadas utiliza esta solução, apesar de sua evidente ineficácia (ABRASCO, 2016b).

De acordo com Costa (2016), as ações de controle das arboviroses são centradas no controle químico dos mosquitos e uma estratégia de guerra foi montada deslocando o foco das condições de vida que propiciam os criadouros. Ainda segundo o autor:

O discurso de que o país é atacado pelo vetor retira a responsabilidade do Estado, este apenas reage à agressão. E assim, naturaliza-se o problema. As condições ambientais e não as sociais determinariam a epidemia. E o controle químico, nessa perspectiva, a solução única. Além do discurso de guerra, responsabiliza-se a população por proliferar criadouros em suas casas. É construído o discurso de que cerca de 90% desses criadouros são os reservatórios domiciliares de água, armazenada de forma inadequada, bem como o lixo nos quintais. O problema, nesse ponto de vista, também é interno às casas e não produzido socialmente (COSTA, 2016).

Esse discurso oficial de responsabilizar a população por proliferar criadouros em suas residências é extremamente inadequado. Segundo Maricato (2016), o saneamento básico seria fundamental para o controle do mosquito. E a segregação espacial da pobreza seria central nessa determinação. Para compreender os processos sociais das arboviroses, precisamos englobar a vida das pessoas, onde vivem e como vivem, como moram, qual infraestrutura e serviços utilizam. Faz-se necessário incorporar a história na formulação do problema, pois é a história da vida das pessoas e de sua ocupação do espaço urbano que produz essas epidemias (COSTA, 2016).

3.2 Abordagens de controle de *Aedes aegypti* no Brasil para prevenção das arboviroses

No Brasil, o controle de *Aedes aegypti* e da tripla carga de doenças transmitidas pelo vetor – Dengue, Chikungunya e Zika – representa um dos maiores desafios de saúde pública do país na atualidade (BRASIL, 2015). Aspectos associados ao modo de organização da

população e problemas de infraestrutura nos municípios, tais como condições inadequadas de habitação com irregularidades no abastecimento de água e destino incongruente do lixo são macro fatores que influenciam fortemente na determinação para o agravamento da atual situação epidemiológica brasileira (ZARA, 2016).

O combate ao *Aedes aegypti* foi institucionalizado no Brasil, de forma sistematizada, a partir do século vinte, com o objetivo de reduzir o número de casos de febre amarela urbana, que havia levado milhares de pessoas a óbito (ZARA, 2016). Entre o período de 1902 a 1907, em que Oswaldo Cruz foi diretor geral de saúde pública, foram instituídas brigadas sanitárias com a finalidade de detectar casos de febre amarela e eliminar focos do mosquito. Entre os anos de 1928 e 1929 iniciou no município do Rio de Janeiro uma epidemia que alcançou os demais municípios do estado, com registros de 738 casos e 478 óbitos. As ações do Serviço de Febre Amarela no estado tornaram-se um sucesso, atingindo os objetivos delineados na prevenção da doença, sem ocorrência de nenhuma epidemia a partir de então (FRANCO, 1969).

Medidas de controle foram adotadas nas Américas com o incentivo da Fundação Rockefeller, nas décadas de 1930 e 1940. Em 1947, a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) filiada a OMS coordenaram a erradicação do vetor no continente, por intermédio do Programa de Erradicação de *Aedes aegypti*. Eficientes programas foram implementados em todos os países latino-americanos, entre o final da década de 1940 e o início de 1950. O Brasil, assim como outros países latino-americanos, participou da campanha de erradicação continental e teve êxito na primeira eliminação do vetor em 1955. Essa espécie foi eliminada em quase toda a América, com exceção dos Estados Unidos da América, Suriname, Venezuela, Cuba, Jamaica, Haiti, República Dominicana e uma pequena parte da Colômbia (BRAGA; VALLE, 2007; LÖWY, 1999).

Entre 1955 e 1973, o mosquito *Aedes aegypti* foi considerado erradicado no Brasil, contudo em 1976 foi reintroduzido no território nacional por falhas na vigilância epidemiológica e pelo crescimento populacional acelerado, possivelmente pelo intenso fluxo migratório das zonas rurais para urbanas (TAUIL, 2001). A partir de então, o vetor é encontrado em todos os estados brasileiros, principalmente nas regiões mais quentes como as regiões sudeste, nordeste e norte, tornando-se uma tarefa desafiante para as autoridades de saúde.

Em 1990, foi criada a Fundação Nacional de Saúde (Funasa) com o objetivo de fomentar saneamento básico à população e passou a ser responsável pela coordenação das ações de controle da dengue. A partir de 1996, o Ministério da saúde elaborou o Plano de Erradicação de *Aedes aegypti* (PEAa), com o objetivo de reduzir os casos de dengue hemorrágica. O plano, que previa um modelo descentralizado com a participação das três esferas de governo, não atingiu seus objetivos e ponderou a inviabilidade técnica de erradicação do mosquito no curto e médio prazo (FUNASA, 1996).

Em julho de 2001, a Funasa resignou a meta de erradicar o mosquito *Aedes aegypti* e passou a considerar o controle vetorial, implementando o Plano de Intensificação das Ações de Controle da Dengue (PIACD), que preconizava ações em municípios. Em 2002, foi implantado o Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), dando continuidade a algumas propostas do PIACD e enfatizando a necessidade de mudanças nos modelos anteriores (FUNASA, 2001; PNCD, 2002).

Mesmo diante dos vários planos de controle da Dengue elaborados pelo Ministério da Saúde, a utilização de agrotóxicos é dominante há mais de 40 anos. A transmissão da doença se mantém e os quatro sorotipos (DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4) continuam circulando nas diversas regiões do país. O Brasil tornou-se endêmico com dengue desde a década de 90 e, em 2016 foram registrados 1.500.535 casos prováveis com uma incidência de

733,4 casos/100 mil hab., e outros 726.560 casos suspeitos foram descartados e confirmados 642 óbitos (BRASIL, 2016). Atualmente, as abordagens de controle vetorial difundidas no país englobam medidas de controle físico, biológico e químico, sendo o último grupo mais utilizado, destacando uma tradição sanitária no controle vetorial “químico dependente” (AUGUSTO, 2005).

3.2.1 Controle Integrado

O controle integrado é definido por Lhoste (1966) “como um sistema que reúne todas as técnicas de controle convenientes e compatíveis entre si para reduzir a população de um inseto nocivo, a fim de manter essa população abaixo do nível de incômodo”.

De acordo com Santos (2003), as bases do controle integrado estão na ecologia aplicada e que sua principal filosofia apresenta como argumento não banir o uso de agrotóxicos e sim utilizá-los com devidos critérios, buscando reduzir ao máximo sua aplicação. Desta forma, procura-se evitar a contaminação ambiental e procrastinar o surgimento de resistência dos vetores aos componentes químicos.

Zara (2016) cita que no Brasil, os Agentes de Combate a Endemias (ACE) e Agentes Comunitários de Saúde (ACS) unidos com a população, possuem a responsabilidade de promover o controle mecânico e químico do vetor. As práticas são centradas em detectar, eliminar ou destinar adequadamente os reservatórios naturais ou artificiais de água que possam servir de criadouros para os ovos de *Aedes aegypti*.

Nessa tarefa, é possível a utilização de basicamente três tipos de mecanismos de controle: mecânico, biológico e químico:

- Controle mecânico: É a adoção de práticas adequadas para eliminar o vetor e os criadouros ou reduzir o contato do mosquito com o homem. As principais atividades são planejamento, organização, execução e vigilância das modificações ambientais com o

objetivo de torná-lo pouco propício à sobrevivência da população dos mosquitos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016);

- Controle biológico: É definido como uma medida que visa a redução da densidade populacional do vetor pela influência de outra população que possa agir nesse sentido. Esta população representaria o agente de controle biológico e os inimigos naturais seriam predadores ou patógenos com potencial para reduzir a população vetorial. Entre as possibilidades disponíveis de predadores estão os peixes e os invertebrados aquáticos, que comem as larvas e pupas, e os patógenos que liberam toxinas, como bactérias, fungos e parasitas (SHULSE et al, 2013). Outra possibilidade é a utilização do *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti), um bacilo com potente ação larvicida, por sua produção de endotoxinas proteicas. (RITCHIE et al, 2010);
- Controle químico: Consistem na utilização de produtos químicos, que podem ser neurotóxicos, análogos de hormônio juvenil e inibidores de síntese de quitina, para matar larvas e insetos adultos. É um tipo de controle recomendado com uso racional e seguro para o meio ambiente e para a população (ZARA, 2016). O uso de agrotóxicos para controle de populações de *Aedes aegypti* na sua fase adulta (adulticidas) e na sua forma larvária (larvicidas) pode ser feito por meio do “tratamento” focal, perifocal e de aspersão aeroespacial de inseticidas em ultra baixo volume (UBV) (BRASIL, 2014).

3.3 Controle químico de *Aedes aegypti*, resistência a inseticidas.

A utilização de agrotóxicos no controle químico vetorial ainda é uma das principais estratégias utilizadas não só pelo setor público, mas também pelo privado e até mesmo pelo doméstico. Infelizmente, tal prática não tem se mostrado eficaz e o que se percebe é o crescimento do número de localidades infestadas pelo vetor, com resistência aos agrotóxicos passíveis de uso na saúde pública e o esgotamento do painel de possibilidades de controle químico (VALLE et al, 2015).

Desde a reintrodução do Dengue no Brasil na década de 70 até o fim do século XX, apenas os organofosforados³ foram utilizados para o controle químico tanto de larvas quanto de adultos, em escala nacional. A forte pressão de seleção sobre o ciclo de vida do inseto com a mesma classe de produtos resultou na diminuição da eficácia desse tipo de agrotóxico. Diante dessa situação, optou-se pelo uso de produtos de classes distintas para o controle de larvas e adultos (BRAGA; VALLE, 2007).

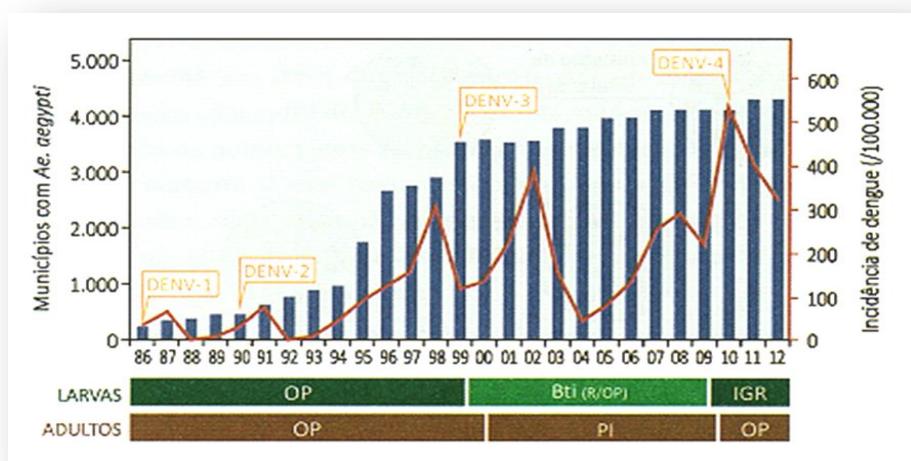
Segundo Braga; Valle (2007), no ano de 2000 confirmou-se a resistência ao organofosforado temephós, que durante muito tempo foi o único larvicida disponível para uso em água potável sendo substituído por inseticidas de natureza biológica, pelo *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti). No controle de adultos passou-se a utilizar os piretróides⁴ em todo o país. Embora houvesse expectativa de que a introdução dos piretróides tivesse um impacto significativo no controle de *Aedes aegypti*, as populações do vetor deram indício de certa resistência (VALLE et al, 2015).

Com relação ao controle larvário, o uso reduzido das formulações de Bti, atualmente disponíveis para utilização em grande escala, ainda é impedido no âmbito nacional (VALLE, 2005). Desde 2009, o controle de larvas no país passou a ser realizado com reguladores do desenvolvimento de insetos, os inibidores de síntese de quitina. Recentemente, o grupo que monitora nacionalmente a resistência do vetor, sob a coordenação do Ministério da Saúde, recomendou o rodízio de produtos com mecanismos de ação distintos (BRASIL, 2012). Nesse contexto, o neurotóxicos spnosad junto com os IGR, sigla para o termo inglês *insect growth regulator* é considerado um potencial integrante da nova estratégia de controle em vigor no país. A figura 3 apresenta o histórico do uso de inseticidas no controle de *Aedes aegypti* no Brasil de 1986-2012.

³ Os organofosforados são um grupo de compostos químicos amplamente utilizados em agropecuária como inseticidas, ocasionando intoxicações acidentais em animais e humanos, (CAVALIERE, 1996).

⁴ Os piretróides são os derivados sintéticos das piretrinas, ésteres tóxicos isolados das flores das espécies de *Chrysanthemum cinerariaefolium* e espécies relacionadas, (SPENCER, 2001).

Figura 3-Histórico do uso de inseticidas para o controle de *Aedes aegypti* em comparação com os municípios infestados (barras verticais) e os casos anuais de dengue. Brasil – 1986-2012



Fonte: Elaborado por Denise Valle et al, 2015.

3.4 Agrotóxicos

3.4.1 Definição e origem

Agrotóxicos, agroquímicos, defensivos agrícolas, pesticidas, praguicidas e venenos, são algumas das inúmeras intitulações relacionadas a um grupo de substâncias químicas utilizadas para repelir ou combater pragas e doenças de plantas (FUNDACENTRO, 1998). O termo agrotóxico, ao invés de defensivo agrícola, passou a ser utilizado no Brasil, após grande mobilização da sociedade civil organizada. Esse termo coloca em evidência a toxicidade desses produtos para o meio ambiente e para a saúde humana, (SIQUEIRA; KRUZE, 2008).

A legislação brasileira, através do Decreto Federal nº4.074 de quatro de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei Federal nº 7.802, de onze de julho de 1989, aborda o termo agrotóxicos e afins como:

Produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de

florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (BRASIL, 2002).

Mais especificamente para a área da saúde, o mesmo decreto através do artigo 6º e inciso II descreve, que cabe ao Ministério da Saúde avaliar os agrotóxicos e afins destinados ao uso em ambientes urbanos, industriais, domiciliares, públicos ou coletivos, ao tratamento de água e ao uso em campanhas de saúde pública, quanto à eficiência do produto (BRASIL, 2002). No entanto, em resposta a tríplice epidemia da Dengue, Zika e Chikungunya, permaneceu o consumo acentuado de tais substâncias químicas em que sua eficiência tem sido amplamente questionada por técnicos de saúde como Augusto, (2000); Santos, (2011); Fávero (2011); Pavão; Leão (2005); Gurgel (2005); Soares; Almeida; Moro (2003) além de serem desconsideradas as vulnerabilidades biológicas e ambientais.

A constituição brasileira de 1988 (publicada em 1989) tratava esse grupo de produtos químicos por defensivos agrícolas, mas essa denominação através de seu próprio significado, traz uma conotação benéfica a essas substâncias e excluía todos os agentes utilizados nas campanhas sanitárias urbanas (PERES, 2002). Assim a Norma Regulamentadora Rural nº 5 (NRR 5), acompanhada da Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989 regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.074 de quatro de janeiro de 2002 altera o processo constituinte e passa a tratar esses produtos químicos por agrotóxicos definidos da seguinte maneira:

Entende-se por agrotóxicos as substâncias, ou misturas de substâncias, de natureza química quando destinadas a prevenir, destruir ou repelir, direta ou indiretamente, qualquer forma de agente patogênico ou de vida animal ou vegetal, que seja nociva às plantas e animais úteis, seus produtos e subprodutos a ao homem (BRASIL, 2002).

A utilização de agrotóxicos é tão antiga quanto a agricultura. Suponha-se que antigas civilizações grega, chinesa e romana descobriram a predisposição do pó do enxofre para controlar pragas (WEBSTER; DELAPLANE, 2001). Os historiadores concediam ao tempo de Homero (1000 a.C.), mas foi Caio Plínio, na sua História Natural que fez o registro da sua utilização (WARE, 1983).

A indústria de agrotóxicos iniciou-se a partir da Primeira Guerra Mundial, quando as grandes corporações químicas internacionais criaram subsidiárias produtoras de agrotóxicos, objetivando aproveitar as moléculas químicas desenvolvidas para fins bélicos. As pesquisas para a inovação de produtos desenvolveram moléculas tóxicas empregadas como armas de guerra. Pesquisas subsequentes, realizadas entre fins da década de 1930 e no decorrer de 1940, identificaram que as armas químicas eram letais contra pragas e passaram a atacar as culturas agrícolas (ZAMBRONE, 1986).

Embora a indústria de agrotóxicos tenha surgido após a Primeira Guerra Mundial, seu uso foi difundido principalmente nos Estados Unidos e na Europa após a Segunda Guerra Mundial, em 1945. As estratégias de crescimento das empresas do ramo químico buscaram diversificar novos produtos para o mercado, nos quais pudessem aproveitar as moléculas desenvolvidas para fins bélicos. Foram criadas então, empresas-subsidiárias, oriundas principalmente de grandes grupos químicos (Bayer, Basf, Hoescht, DuPont), voltadas à produção de agrotóxicos organossintéticos (BULL; HATHAWAY, 1986).

A utilização em larga escala intensificou-se a partir da política agrícola de modernização no campo, denominada “revolução verde”, baseavam-se na monocultura e no uso intensivo de agrotóxicos, os agricultores foram incentivados por meio de isenções fiscais cedidas às indústrias químicas formuladoras de tais substâncias (BRASIL, 2013).

No Brasil, a introdução intensiva de agrotóxicos no controle de pragas na saúde pública deu-se na região amazônica para o combate da malária. A extração do látex da

seringueira⁵ para a produção da borracha atraiu o interesse internacional, principalmente dos Estados Unidos, contudo, a malária era um empecilho para exploração produtiva. Dessa forma, a saúde pública brasileira introduziu precocemente o organoclorado (DDT) para combater o vetor da doença, o *Plasmodium falciparum* (AUGUSTO et al, 2005).

A constituição concreta do parque industrial brasileiro só ocorreu na segunda metade dos anos 1970 com a criação do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas, instrumento utilizado para a correção das distorções entre o aumento do consumo e o fraco desempenho da produção nacional de agrotóxicos, (TERRA, 2008). Neste contexto, três fatores foram determinantes para o crescimento do consumo e da produção nacional de agrotóxicos: a industrialização da economia brasileira via substituição de importações; a modernização da base técnico-produtiva da agricultura nacional; e as estratégias de internacionalização produtiva das empresas líderes do mercado da indústria de agrotóxicos em nível mundial (AGROANALYSIS, 1980).

Atualmente, foi sancionada a Lei nº 13.301/2016 que dispõe sobre medidas de controle do mosquito *Aedes aegypti*:

Dispõe sobre a adoção de medidas de vigilância em saúde quando verificada situação de iminente perigo à saúde pública pela presença do mosquito transmissor do vírus da Dengue, do vírus Chikungunya e do vírus da Zika; e altera a Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977 (BRASIL, 2016).

No texto da lei, consta a “permissão da incorporação de mecanismos de controle vetorial por meio de dispersão por aeronaves mediante aprovação das autoridades sanitárias e da comprovação científica da eficácia da medida.” A pulverização aérea para controle de vetores, além de perigosa, é ineficaz. O controle de vetores com base na aplicação de inseticidas induz resistência nos mosquitos podendo causar danos à saúde humana. Os agrotóxicos utilizados para controlar *Aedes aegypti* possuem os mesmos princípios ativos

⁵Seringueira, árvore nativa da Amazônia cuja seiva extraída é transformada no Látex, matéria prima na fabricação da borracha.

daqueles usados na agricultura e pertencem, principalmente, ao grupo dos piretróides e organofosforados trazendo grande impacto sobre a saúde e o meio ambiente (ABRASCO, 2015).

3.4.2 Classificação

Há várias maneiras de classificar os agrotóxicos. Pode-se fazer uma classificação baseada no seu estado físico, nas espécies alvos a que se destinam, quanto à finalidade de sua aplicação e quanto a sua natureza química (CARAPETO, 1999).

Caso a classificação seja realizada de acordo com a estrutura química, pode-se primeiramente distingui-los em orgânicos e inorgânicos (CARAPETO, 1999). Os agrotóxicos inorgânicos possuem metais pesados, sendo substituídos pelos orgânicos sintéticos. Os orgânicos são divididos em duas classes, os de origem vegetal com baixa toxicidade e curta permanência no ambiente e os sintéticos que são mais persistentes nos ecossistemas (CASTRO, 2005).

a) Toxicológica

A OMS classifica os efeitos tóxicos dos agrotóxicos em quatro classes. O Brasil através da Lei 7.802, segue essa classificação (BRASIL, 1989), summarizada no quadro 1.

Quadro 1-Classificação dos agrotóxicos de acordo com os efeitos à saúde humana

Classe	Grau	DL50	Cor da faixa
Classe I	Extremamente tóxico	≤ 5 mg/kg	Vermelha
Classe II	Altamente tóxico	Entre 5 e 50 mg/kg	Amarela
Classe III	Mediamente tóxico	Entre 50 e 500 mg/kg	Azul
Classe IV	Pouco tóxico	Entre 500 e 5000 mg/kg	Verde
-	Muito pouco tóxico	Acima de 5000mg/kg	-

Fonte: WHO, 1990; OPS/WHO, 1996, apud PERES, 1999.

Essa classificação obedece ao resultado de testes ou estudos realizados em laboratórios, que tentam estabelecer a Dosagem letal 50 (DL 50) do agrotóxico em 50% dos animais utilizados naquela concentração (PERES, 2002). A Organização Mundial de Saúde indica diferentes classes de periculosidade baseadas especialmente na toxicidade aguda (Dose Letal 50% - DL50) oral do ingrediente ativo (produto técnico) e das suas formulações (produtos comerciais). O valor DL 50 é definido como uma estimativa estatística do número de miligramas de tóxico por quilogramas de peso vivo requerido para matar 50% de uma grande população de animais de ensaios experimentais, (World Health Organization, 2010).

b) Quanto à sua finalidade

O quadro 2 mostra a classificação dos agrotóxicos de acordo com sua função (YAMASHITA, 2008):

Quadro 2-Classificação dos agrotóxicos quanto a sua finalidade e organismo alvo

Classificação quanto ao organismo alvo	
Inseticidas	Controlam insetos
Fungicidas	Destroem ou inibem fungos
Herbicidas	Combatem plantas invasoras
Desfolhantes	Eliminam folhas indesejadas
Fumigantes	Combatem bactérias do solo
Raticidas	Combatem ratos e outros roedores
Moluscocidas	Combatem moluscos
Nematicidas	Combatem nematoides
Acaricidas	Utilizados no combate a ácaros

Fonte: WHO, 1990; OPS/WHO, 1996, apud PERES, 1999.

A forma de classificação dos agrotóxicos é de extrema importância para os diagnósticos das intoxicações e consequentemente para a adoção de um tratamento adequado. Dada à extensão do tema, focaremos neste trabalho os inseticidas. O grupo dos inseticidas é um composto químico destinado ao combate de pragas, insetos e vetores antropofílicos, que atualmente no Brasil estão sendo utilizados em campanhas de saúde pública com especificidade no controle vetorial (ANVISA, 2011).

3.4.3 Agrotóxicos utilizados para controle químico de *Aedes aegypti*

No Brasil, o Ministério da Saúde utiliza agrotóxicos recomendados pela OMS, que o faz por meio do World Health Organization Pesticides Evaluation Scheme, também conhecido pela sigla WHOPES (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014), programa que desde 1960 serve como referência para muitos no uso e manejo de produtos contra insetos de importância em saúde pública.

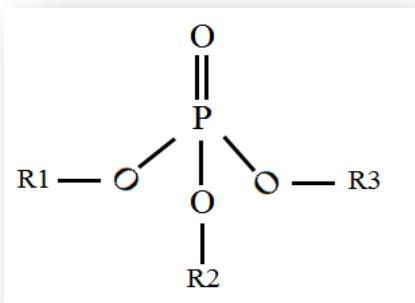
A utilização dos agrotóxicos no Brasil tem trazido consequências tanto para o ambiente como para a saúde humana. Embora, a maior parte desses químicos seja utilizada na agricultura, é notório o aumento dessas substâncias em campanhas de saúde pública, no controle vetorial, de hospedeiros intermediários e agentes causadores de doenças como Dengue, Zika, Chikungunya, Febre amarela, Malária, Doença de Chagas, Leishmaniose e Esquistossomose (ABRASCO, 2016b). Dentre os agrotóxicos empregados no Brasil estão os organofosforados, que representam um dos grupos mais utilizados, os carbamatos e os piretróides.

a) Organofosforados

Trata-se de um grande grupo de fosfatos orgânicos, que inclui algumas das substâncias mais tóxicas conhecidas, como por exemplo, o gás sarin. É uma arma química poderosa,

podendo ser fatal em pequenas concentrações. São quimicamente ésteres fosfóricos que apresentam um fósforo pentavalente tendo três de seus ligantes variáveis, chamados genericamente de R1, R2 e R3 (LASNEAUX, 2013). Sua fórmula geral está representada na figura 4.

Figura 4-Estrutura geral dos Organofosforados



Fonte: Adaptado de Augusto et. al; 2012, p. 56.

Os primeiros compostos organofosforados foram preparados por alquimistas na Idade Média, mas foi sintetizado pela primeira vez no século XIX, por Jean Louis Lassaigne em 1820 na universalidade de Berlim, com a esterificação do ácido fosfórico. Anos mais tarde, uma série de derivados de fosfinas foi preparada por Louis Jacques Thénard e colaboradores e a partir destes trabalhos, o progresso da investigação dos compostos de fósforo foi acelerado (SANTOS, 2007).

A partir da segunda metade do século XIX, o desenvolvimento dos compostos de fósforo foi dominado por pesquisadores britânicos e alemães (TOY, 1976; STODDART, 1979). A descoberta das propriedades tóxicas e inseticidas de alguns desses compostos foi realizada por Gerhard Schrader e colaboradores em 1930, onde criou novos compostos organofosforados nas indústrias (STODDART, 1979). O grande avanço da química do fósforo está na variedade de compostos orgânicos e inorgânicos que este pode formar, o que é devido, principalmente, à sua distribuição eletrônica e por ser um átomo polarizável e

eletropositivo (CADOGAN ; HODGS, 1987). Os compostos em discussão foram introduzidos como biocidas na década de 1970, inicialmente substituindo os organoclorados por serem menos persistentes no ambiente, porém com alta toxicidade (ABRASCO, 2015).

De modo geral os OF são mais tóxicos que os inseticidas organoclorados para os vertebrados e menos persistente ao meio ambiente. Foi por esse motivo que levou sua utilização na agricultura substituindo os organoclorados (WARE, 1983). Atualmente, é utilizada no controle de pragas agrícolas e em campanhas de saúde pública no controle vetorial de algumas epidemias, tais como a Dengue, a Zika e a Chikungunya.

Dentre os efeitos tóxicos associados aos compostos químicos citados, encontram-se a neurotóxicidade, a imunotóxicidade, a carcinogenicidade, a desregulação endócrina e as alterações no desenvolvimento (ANVISA, 2008). Algumas condições como idade, gênero, assim como a via e dose de exposição contribuem para uma maior susceptibilidade individual, de maneira que crianças, idosos e mulheres em idade fértil constituem grupos populacionais de risco (WOODRUFF et al., 2008).

O Malation (malathion) é um organofosfato alifático introduzido no mercado em 1950 e é um dos mais antigos insecticidas altamente utilizados da família dos organofosforados (WARE; WHITACRE, 2004). É usado para redução de mosquitos em Programas de Saúde Pública em países como os Estados Unidos e Canadá, onde os tratamentos são tipicamente realizando o UVB aéreo (ATSDR, 2003). Em áreas tropicais como a Índia e o Brasil, é utilizado nos esforços de controle da malária como um inseticida que é aplicado às paredes interiores e telhados (LAL et al., 2004, SINGH et al., 2011).

Este agrotóxico é considerado pela Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) como potencialmente cancerígeno para os seres humanos com classe tossicológica II (IARC, 2015). As recomendações do uso de Malathion encontra-se no documento Recomendações sobre o uso de Malathion Emulsão Aquosa -EA 44% para o controle de

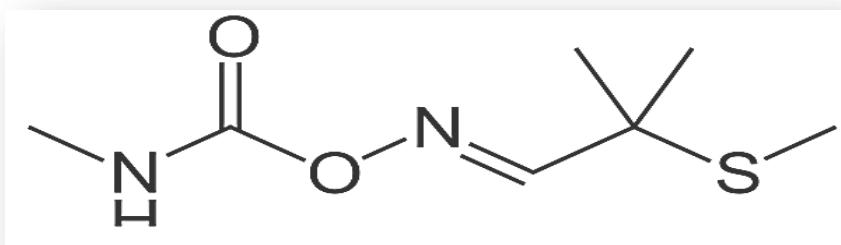
Aedes aegypti em aplicações espaciais a UBV, de 2014 para essas nebulizações o envenenamento é ainda mais globalizado.

b) Carbamatos

Diferente dos organofosforados, os carbamatos foram desenvolvidos a partir de “produtos naturais”. Em 1925, o princípio ativo determinante foram às sementes de Calabar (*Physostigma venenosum*), tais substâncias eram popularmente conhecidas por eserinae e foram utilizadas na África ocidental em julgamentos, onde os suspeitos eram forçados a ingeri-las (SANTOS, 2007).

De modo geral, os carbamatos ou uretanos são um grupo de compostos orgânicos que compartilham um mesmo grupo funcional cuja estrutura está apresentada na figura 5. São ésteres do ácido carbâmico, um composto instável e pelo fato de o ácido carbâmico conter um nitrogênio ligado a um grupo carboxila ele é também uma amida. Por essa razão, os ésteres de carbamato podem ter os grupos alquila ou arila substituídos no nitrogênio ou na função amida (GONÇALVES, 2009).

Figura 5-Estrutura geral dos Carbamatos



Fonte: <http://www.wikiwand.com/pt/Carbamato>

Esses compostos apareceram no mercado por volta de 1950 e são estruturalmente diferentes dos organofosforados, funcionando, porém de forma similar, fazendo uma ligação no sítio da enzima colinesterase, nas junções sinápticas (GONÇALVES, 2009). O grupo

funcional carbamato está presente em muitos compostos de inseticidas extremamente tóxicos como o Aldicarb, Carbofuran (Furadan), Fenoxicarbe, Carbaril (Sevin). Atualmente, o Bendiocard é um exemplo de substância em discussão utilizado em campanhas de saúde pública no controle vetorial.

O inseticida em discussão tem como potencial tóxico a ação inibidora da acetilcolinesterase, enzima responsável pela degradação da acetilcolina, presente nas fendas sinápticas do sistema nervoso autônomo, do sistema nervoso central e da junção neuromuscular. A acetilcolina exerce sua atividade através do sistema nervoso central (medula) e nos neurônios pós-ganglionares do sistema nervoso autônomo. Esses compostos se ligam com a acetilcolinesterase de forma muito mais estável que a acetilcolina. A ligação do carbamato se desfaz em minutos ou horas (OLIVEIRA, 2003).

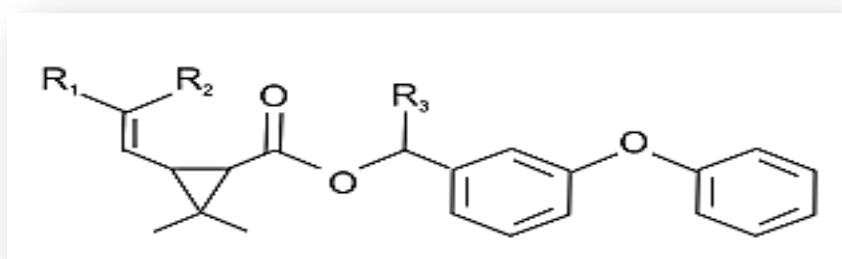
Em intoxicações severas por carbamatos pode ocorrer a depressão respiratória, confusão mental, inconsciência, hemorragias cerebrais e convulsões. Também foi notada cefaleia, visão turva, tremores, como neuropatias, distonias, fraqueza e contrações musculares (AMORIN, 2006).

c) *Piretróides*

Tal como outros agrotóxicos, os piretróides, podem ser utilizados como exemplo para o estudo da ecotoxicologia, pois contaminam o meio ambiente provocando efeitos antagônicos que alcançam desde um ser unicelular, como uma bactéria, até um ser pluricelular, como o ser humano. São produtos tóxicos para artrópodes aquáticos, abelhas e peixes, no entanto, não sofrem bioacumulação através da cadeia alimentar. Possuem uma alta absorção através das brânquias dos peixes, devido ao seu caráter lipofílico, podendo explicar, em parte, a alta sensibilidade destes animais aquáticos à exposição por tais substâncias (GRISOLIA, 2005).

Os piretróides são os derivados sintéticos das piretrinas (Figura 6), ésteres tóxicos isolados das flores das espécies de *Chrysanthemum cinerariaefolium* (SPENCER, 2011). As piretrinas por possuírem uma ação sob uma grande variedade de insetos e por ter uma baixa toxicidade em mamíferos foram utilizadas como inseticidas durante muitos anos. Entretanto, apresentam grande fragilidade à luz solar e ao ar, diminuindo assim sua eficácia no controle de insetos (SANTOS 2007; CHEN et al, 1996).

Figura 6-Estrutura geral dos piretróides sintéticos



Fonte: Otimização e validação da técnica de extração líquido-líquido com partição em baixa temperatura (ELL-PBT) para piretróides em água e análise por CG; VIEIRA et al, 2007).

As substâncias deltametrina, permetrina e cipermetrina são alguns exemplos de piretróides utilizados no controle vetorial. Exercem nos vertebrados um efeito importante sobre os canais de sódio neural, intervendo na sua abertura e fechamento, aumentando o tempo de entrada dos íons Na⁺ para o interior da célula. Efeito semelhante ao observado nas intoxicações por DDT (SPENCER, 2001).

São facilmente absorvidos pela via cutânea, pela via respiratória e pelo trato digestivo. São menos tóxicos do ponto de vista agudo, mas, são produtos que trazem irritações nos olhos e mucosas, e hipersensibilizantes, ocasionando alergias de pele e asma brônquica. Seu uso inadequado em ambientes domiciliares vem causando um determinado aumento nos casos de alergias, tanto em crianças como em adultos. Em doses muito altas podem determinar neuropatias, por agirem na bainha de mielina, desorganizando-a, além de promover ruptura de axônios (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1996).

Atualmente, o WHOPES recomenda diferentes princípios ativos para o controle de *Aedes aegypti* nas fases larvária, adulticida e para aplicação espacial a UVB em espaços abertos sendo detalhado no quadro 3 (WHOPES, 2010).

Quadro 3-Agróticos preconizados pela Organização Mundial da Saúde para uso em água potável no controle do vetor da Dengue

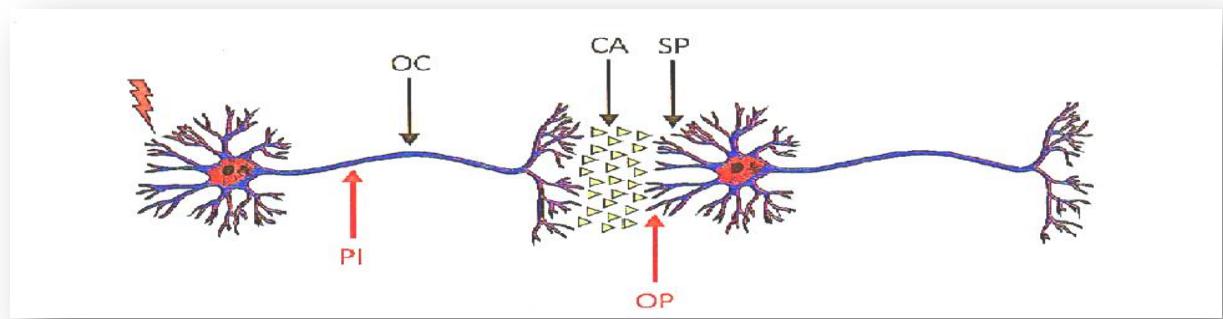
PRODUTOS CONTRA LARVAS			
Agrotóxico	Grupo químico	Ação	Classe toxicológica
Diflubenzuron	Benzoilureas	Regulador do Desenvolvimento	IV
Novaluron	Benzoilureas	Regulador do Desenvolvimento	IV
Piriproxifen	Éter piridiloxipropílico	Regulador do Desenvolvimento	IV
Spinosad	Espinosina	Neurotóxico	III
Temefós	Organofosforado	Neurotóxico	III
Fenthion	Organofosforado	Neurotóxico	II
Pirimiphos-methy	Organofosforado	Neurotóxico	III
Chlorpyrifos	Organofosforado	Neurotóxico	II
PRODUTOS CONTRA ADULTOS			
Agrotóxico	Grupo químico	Ação	Classe toxicológica
Alfacipermetrina	Piretróide	Neurotóxico	II
Bendiocarb	Carbamato	Inibidores de acetilcolinesterase	I
Bifenthrin	Piretróide	Moduladores de canais de sódio	III
Cyfluthrin	Piretróide	Moduladores de canais de sódio	II
Deltametrin	Piretróide	Neurotóxico	III
Etofenprox	Piretróide	Moduladores de canais de sódio	IV
Fenitrothion	Organofosforado	Neurotóxico	III
Lambdacialotrin	Piretróide	Neurotóxico	III
Propoxur	Carbamato	Inibidores de acetilcolinesterase	II
Malationa	Organofosforado	Neurotóxico	II
Pririmiphosmetil	Organofosforado	Inibidores de acetilcolinesterase	III
PRODUTOS PARA APLICAÇÃO ESPACIAL			
Agrotóxico	Grupo químico	Ação	Classe toxicológica
Deltametrina	Piretróide	Neurotóxico	III
Lambdacialotrin	Piretróide	Neurotóxico	III
Malathion	Organofosforado	Neurotóxico	II
d,d-trans-cyphenothrin	Piretróide	Moduladores de canais de sódio	III

Fonte: OMS, 2012 citado por SVS/MS, 2014.

Com especificidade do controle larvário de *Aedes aegypti*, é de extrema importância que tais agrotóxicos sejam aprovados para o uso em água potável. Os agrotóxicos adulticidas autorizados pelo WHO/PES para a utilização contra os insetos de importância em saúde pública são neurotóxicos, moduladores de canais de sódio e Inibidores de acetilcolinesterase, dos quais são os organofosforados e piretróides (WHO/PES, 2010). Os recomendados pela Organização Mundial de Saúde para aplicação residual, assim como os adulticidas, são dos grupos químicos organofosforados e piretróides (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

Na generalidade, os piretróides atuam na transmissão conhecida como axônica⁶, diferente dos organofosforados que atuam na transmissão sináptica⁷ (figura 7). O efeito final dos principais agrotóxicos neurotóxicos utilizados em saúde pública, mesmo atuando em alvos distintos, é a hiperativação de neurônios e músculos, consequentemente fadiga, paralisia e morte (CASIDA; DURKIN, 2013).

Figura 7- Representação esquemática de dois neurônios, com indicação das classes de inseticidas neurotóxicos que atuam na transmissão axônica (OC, PI) e na transmissão sináptica (CA, OP, SP)



Fonte: Dengue: Teorias e práticas, Venancio et al., 2015.

O princípio ativo dos organofosforados e carbamatos são absorvidos pela pele, por ingestão ou por inalação funcionando da mesma forma para insetos, para aves e mamíferos. Atuam ligando-se à enzima Anticolinesterase inibindo sua ação, resultando em acúmulo de

⁶ É o impulso transmitido ao longo do axônio até atingir outra célula (nervosa muscular ou glandular). Esse tipo de transmissão é elétrica.

⁷ Refere-se à propagação dos impulsos nervosos de uma célula nervosa a outra.

Acetylcolina na sinapse causando hiperexcitabilidade devido à transmissão contínua e descontrolada de impulsos nervosos provocando “movimentos do corpo (...) descoordenados: ocorrem tremores, espasmos musculares e convulsões, rapidamente seguidos pela morte.” (CARSON, 2010).

3.5 O olhar vigilante da saúde pública

Em 1990, foi estimado pela OMS, o acontecimento de 3 milhões casos de intoxicação por agrotóxico, dos quais 75 mil desenvolveram câncer por exposição (OPAS, 1996). Sabe-se, contudo, que o número real é ainda maior, já que há subnotificações oficiais devido ao baixo número de atendimentos hospitalares e diagnóstico preciso, tendo em vista que os sintomas não são patognomônicos, ou seja, são sintomas bastante gerais.

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 1996), após absorvidos por via digestiva, respiratória ou dérmica, os agrotóxicos podem suscitar diversos efeitos na saúde humana, sendo eles de forma aguda, subaguda ou crônica:

- **Aguda**: Os primeiros sintomas aparecem pouco tempo após a exposição de produtos com alto grau de toxicidade. Podendo ocorrer de forma leve, moderada ou grave, dependerá da quantidade de agrotóxico absorvido pelo indivíduo. Os sinais e sintomas são translúcidos e objetivos variando de acordo com o ingrediente ativo (IA), como: náuseas, vômitos, fraqueza, cefaleia, dispneia, desmaio, convulsões, contrações musculares, epistaxe⁸.
- **Subaguda**: Acontece por uma desproteção pequena ou moderada a produtos com médio ou alto grau de toxicidade, possuindo um aparecimento de sintomas mais lento. São subjetivos e vagos, tais como mal-estar, fraqueza, cefaleia, sonolência, epigastralgia e, entre outros;
- **Crônica**: Possui um surgimento tardio, após meses ou anos, através de uma exposição pequena ou moderada a um ou vários químicos, fomentando danos irreversíveis, como

⁸ Sangramento ou hemorragia nasal; hemorrinia.

efeitos neurotóxicos retardados, lesões renais e hepáticas, paralisias, neoplasias, alterações cromossomiais, teratogênese, desregulações endócrinas e entre outros. Na maioria das vezes são confundidos com outros distúrbios ou até mesmo nunca serem associados ao agente causador.

À medida que conhecemos os casos de doenças associadas aos efeitos crônicos acarretados pelos agrotóxicos, existem grandes obstáculos em obtermos dados confiáveis (RIGOTO, 2015). Esses efeitos no sistema respiratório, por exemplo, provoca desde uma asma, a fibrose pulmonar ou hepatopatias tóxicas crônicas. No sistema nervoso, pode provocar alterações neurocomportamentais, encefalopatias ou até mesmo as tentativas de suicídio como foi observado por Pires et al, (2005) no seu estudo em que relacionou a prevalência das tentativas de suicídio à exposição aos organofosforados monocrotofós e metamidofós.

Também são relatadas alterações na reprodução humana, em que cerca de 70% das mulheres que moram em cidades onde há uso constante de agrotóxico relataram perda de feto e 39,4% revelaram ter perdido um filho com menos de um ano de vida (ARAÚJO et al, 2000). Além desses fatores, apresentaram-se as questões de parto prematuro, recém-nascido de baixo peso, malformações congênitas, infertilidade masculina, associadas aos efeitos de desregulação endócrina e imunogenéticas de alguns ingredientes ativos (FERNANDEZ et al, 2007; GRISOLIA, 2005; QUEIROZ, 2006).

a) *Câncer*

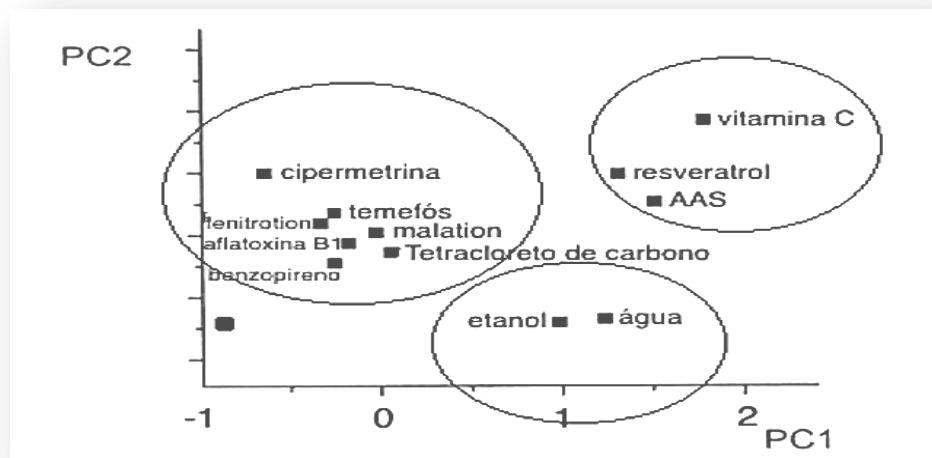
Em estudos sobre os riscos de carcinogênese química através de uma análise teórica utilizando os modernos métodos da química quântica, Pavão e Leão (2005) sinalizam que:

Alguns compostos utilizados no combate ao *Aedes aegypti* foram aqui sinalizados através de um método químico-quântico de caracterização

de carcinógenos. Todos eles apresentaram um forte caráter eletrofílico, uma das características de agentes químicos carcinogênicos. Uma análise estatística levando em consideração cinco descriptores da ação carcinogênica mostrou malation, fenitrotion e o temefós com elevada atividade, comparável a carcinógenos conhecidos, como aflatoxina, benzopireno, tetracloreto de carbono. A análise apresentada serve de alerta. Seria recomendável não utilizar tais substâncias potencialmente perigosas (PAVÃO; LEÃO, 2005. P.224-225).

Os autores apresentam os dados com base em determinadas propriedades químicas do malathion que o aproximam de outras substâncias notavelmente carcinogênicas, como a aflatoxina e o benzopireno (Figura 8).

Figura 8-Agrupamento de carcinógenos, não-carcinógenos e protetores conforme PC1 e PC2



Fonte:

Adaptado de Augusto et. al, 2005. p. 223.

Os agrotóxicos têm a potencialidade de provocar danos celulares ou inibir o sistema de supressão das mutações genéticas dos organismos interrompendo uma cadeia de reações alteradas, podendo ser o ponto de partida para a evolução de diversos tipos de câncer (GRISOLIA, 2005).

Foram avaliados 83 artigos científicos em revisão sistemática de literatura (BASSI, 2007), com o objetivo de investigar o uso de agrotóxicos e a ocorrência de câncer nos anos 1992 a 2003. A conclusão do autor foi de que vários estudos mostravam associação entre a

exposição aos agrotóxicos e a incidência de neoplasias, tais como leucemia e linfoma Hodgkin, e, em menor grau, existiu uma associação entre os agrotóxicos e alguns tumores sólidos, como os de cérebro e próstata (RIGOTO et al, 2015).

Além da extensa literatura científica que confirma as relações entre os agrotóxicos e as neoplasias do sistema hematopoietico⁹, nos últimos anos estão sendo condensadas evidências sobre as relações entre esses químicos e neoplasias em diversas localizações do organismo, como cânceres de pulmão, estômago, melanoma, próstata, cérebro, testículos e sarcomas (FONTEENELE et al., 2010; GRISOLIA, 2005; ROMANO et al., 2008; SOLOMON; SCHETTLER, 2000).

Essas evidências conduziram o Instituto Nacional de Câncer (INCA) a lançar uma Nota Pública em abril de 2015, objetivando “[...] demarcar o posicionamento do INCA contra as atuais práticas de uso de agrotóxicos no Brasil e ressaltar seus riscos à saúde, em especial nas causas do câncer” (BRASIL, 2015, p. 2). Diante dessa situação que traz grandes evidências da importância do câncer enquanto problema de saúde pública tanto nacionalmente quanto internacionalmente, o Brasil se defronta com grandes desafios, tais como, compreender as complicações sobre o desenvolvimento do adoecer e do adoecimento para as políticas públicas de atenção às doenças crônicas (RIGOTO et al, 2015).

Destaca-se também que em março de 2015 a IARC publicou a Monografia volume 112 (ANEXO A), em que, após a avaliação da carcinogenicidade de cinco ingredientes ativos de agrotóxicos por uma equipe de pesquisadores de 11 países, incluindo o Brasil, classificou como prováveis agentes carcinogênicos para humanos (Grupo 2A), os inseticidas malationa e diazinona e os inseticidas tetraclorvinfós e parationa como possíveis agentes carcinogênicos para humanos (Grupo 2B). Enfatiza-se que a malationa é autorizado e amplamente usado no

⁹ Responsável pela produção de células sanguíneas e da linfa, e se localiza no interior de alguns tipos de ossos.

território brasileiro como inseticida em campanhas de saúde pública no controle vetorial de *Aedes aegypti*.

b) Desregulação endócrina

Interferentes endócrinos (IEs) é definido pelo o International Programme on Chemical Safety (IPCS) como substâncias ou misturas com a capacidade de interferir nas funções do sistema endócrino, causando efeitos antagônicos em um organismo intato ou na sua prole. Os principais sistemas afetados pelos IEs são: imunológico, nervoso e reprodutor.

Fontenele et al. (2010) cita, como exemplo de interferente, endócrino agrotóxicos registrados no Brasil e utilizados no controle vetorial associados à desregulação endócrina como por exemplo a cipermetrina e malationa (MCKINLAY et al., 2008). Friedrich (2013) afirma que esses agrotóxicos estão relacionados a efeitos como:

Agonismo ou antagonismo das funções dos receptores de estrógenos e andrógenos, desregulação do eixo hormonal hipotálamo-pituitária, inibição ou indução de prolactina, progesterona, insulina, glicocorticoides, tireoideanos e indução ou inibição da enzima aromatase, que é responsável pela conversão do precursor androgênico em estrógenos (FRIEDRICH, 2013, p. 5).

Dentre tantos pesquisadores brasileiros que trazem os efeitos à saúde causada pelos agrotóxicos, Gurgel (2005), em seu estudo sobre os Agentes de Saúde Pública em Pernambuco, já trazia como resultado evidências que dentre os entrevistados da sua pesquisa 47% apresentam distúrbios da visão; 38% alergias; 34% dorsalgias; 25% cefaleia frequente; 24% infecções com mais frequência do que as pessoas do seu convívio; 20% (71) apresentam náuseas frequentes; 19% distúrbio do sono; 19% distúrbio da audição; 18% má digestão frequentemente; 17% parestesias; e 17% tremores nas mãos.

O quadro 4 mostra uma sistematização dos efeitos à saúde humana e os órgãos afetados decorrentes da utilização de agrotóxicos. Essa sistematização foi baseada em revisão

de literatura, base de dados científicos, documentos de instituições reguladas e de pesquisas (IARC, ANVISA, ABRASCO, FIOCRUZ, Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos).

Quadro 4-Efeitos de agrotóxicos na saúde humana

EFEITOS À SAÚDE HUMANA	
ÓRGÃO/SISTEMA	EFEITOS NO ORGANISMO
Sistema Nervoso	Asteno-vegetativa, Autismo, depressão, ansiedade, transtorno do sono, polineurite, radiculite, neuropatias encefalopatia, distonia vascular, esclerose cerebral, neurite retrobulbar, angiopatia da retina, fasciculações, tremores, convulsões, tonteiras, cefaleias, Mal de Alzheimer, de consciência/coma.
Sistema Respiratório	Traqueíte crônica, pneumofibrose, enfisema pulmonar, asma brônquica, irritação laringotraqueal.
Sistema Cardiovascular	Miocardite tóxica crônica, insuficiência coronária crônica, hipertensão, hipotensão, doenças vasculares.
Trato Gastrointestinal	Gastrite crônica, duodenite, úlcera, colite crônica (hemorrágica, espástica, formações polipoides), hipersecreção e hiperacidez gástrica, prejuízo da motricidade.
Fígado	Hepatite crônica, colecistite, insuficiência hepática.
Sistema Imunológico	Anemia aplástica, câncer.
Aparelho Urinário	Diurese frequente e involuntária.
Rins	Albuminúria, nictúria, alteração do clearance da uréia, nitrogênio e creatinina.
Sistema Reprodutor	Disfunção reprodutiva.
Sistema Hematopoético	Leucopenia, eosinopenia, monocitose, alterações na hemoglobina.
Pele	Dermatites, eczemas.
Olhos	Conjuntivite, síndrome colinérgica, lacrimejamento, dor ocular, visão prejudicada, espasmo ciliar, dor no supercílio e pupilas puntiformes sem reação.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Além dos efeitos tóxicos evidentes descritos na literatura científica nacional e internacional, as ações para o enfrentamento do uso dos agrotóxicos têm como base o Direito Humano à Alimentação Adequada – DHAA (previsto nos artigos 6º e 227º da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988), a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Decreto nº 7.272, de 25/08/2010), a Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo e da Floresta - PNSIPCF (Portaria nº 2.866 de 02/12/2011), a Política

Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (Portaria nº 1.823, de 23/08/2012) e a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PNAPO (Decreto nº 7.794, de 20/08/2012) (BRASIL, 2015).

3.6 Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD)

O Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), deu continuidade a algumas propostas do Plano de Intensificação das Ações de Controle da Dengue (PIACD) com a incorporação das lições e experiências nacionais e internacionais de controle da dengue enfatizando a necessidade de mudanças nos modelos que o antecederam, permitindo um melhor enfrentamento do problema (FUNASA, 2004).

A vigilância epidemiológica, combate ao vetor, assistência aos pacientes, integração com a atenção básica, ações de saneamento ambiental, ações integradas de educação em saúde, comunicação e mobilização social, capacitação de recursos humanos, legislação, sustentabilidade político-social e acompanhamento e avaliação do Programa Nacional de Controle da Dengue são os componentes que sustentam o PNCD (PNCD, 2002).

As ações integradas da educação em saúde do PNCD possuem um determinado destaque por ter como objetivo fomentar o desenvolvimento de ações educativas visando mudança de comportamento e práticas da população em busca de medidas individuais que previnam a existência de *Aedes aegypti* nas residências observando as realidades locais quanto aos principais criadouros do vetor (PNCD, 2002).

A outra base relevante é a integração com a atenção básica que tem como objetivo principal consolidar a inserção do Programa de Agentes Comunitários de Saúde e do Programa de Saúde da Família, nas ações de prevenção e controle da dengue visando, principalmente, promover mudanças de hábito da comunidade que contribuam para manter o

ambiente doméstico livre de *Aedes aegypti* e aplicação de larvicidas em recipientes que acumulam água e não são passíveis de eliminação (PNCD, 2002).

O PNCD tem como características os seguintes aspectos fundamentais (FUNASA, 2002):

- 1- A elaboração de programas permanentes;
- 2- O desenvolvimento de campanhas de informação e de mobilização da população, de maneira a se promover maior responsabilização de cada família na manutenção de seu ambiente doméstico livre de potenciais criadouros do vetor;
- 3- O fortalecimento da vigilância epidemiológica e entomológica, para ampliar a capacidade de predição e detecção precoce de surtos da doença;
- 4- A melhoria da qualidade do trabalho de campo no combate ao vetor;
- 5- A integração das ações de controle da dengue na atenção básica, com a mobilização do Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS) e do Programa Saúde da Família (PSF);
- 6- A utilização de instrumentos legais que facilitem o trabalho do poder público na eliminação de criadouros em imóveis comerciais, casas abandonadas etc.;
- 7- A atuação multissetorial, no fomento à destinação adequada de resíduos sólidos e à utilização de recipientes seguros para armazenagem de água; e
- 8- O desenvolvimento de instrumentos mais eficazes de acompanhamento e supervisão das ações desenvolvidas pelo Ministério da Saúde, Estados e Municípios.

Partindo desses pressupostos, o PNCD foi elaborado e estabelecido com as seguintes metas: reduzir os índices de infestação predial pelo *Aedes aegypti* a menos que 1%; diminuir o número de casos da doença em 50%, em 2003, em relação aos registrados em 2002 e de 25% nos anos subsequentes; e a redução da letalidade por febre hemorrágica de dengue a menos de 1% (FUNASA, 2002).

No Brasil a gestão e execução das ações do PNCD são realizadas pelas secretarias municipais de saúde, com apoio dos estados e do Ministério da Saúde quando necessário, cabendo ao nível federal a maior parte do financiamento (FIGUEIRÓ, 2010).

A Vigilância Epidemiológica e a Vigilância Entomológica têm como principal objetivo o monitoramento dos índices de infestação de *Aedes aegypti* para subsidiar a execução das ações adequadas para eliminação dos criadouros do mosquito e no Combate ao Votor. Tendo sua competência esclarecida no artigo 16 da Lei Federal nº 8.080, de 19/9/1990:

A União poderá executar ações de vigilância epidemiológica e sanitária em circunstâncias especiais, como na ocorrência de agravos inusitados à saúde, que possam escapar do controle da direção estadual do Sistema Único de Saúde (SUS) ou que representem riscos de disseminação nacional (BRASIL, 1990).

A metodologia utilizada para determinar a presença por infestação de *Aedes aegypti* é Levantamento Rápido do Índice de Infestação para *Aedes aegypti* (LIRAa). Trata-se, fundamentalmente, de um método de amostragem que tem como objetivo principal a obtenção de indicadores entomológicos, de maneira rápida. Foi desenvolvido no ano de 2002 para atender à necessidade dos gestores e profissionais que operacionalizam o programa de controle de dengue e dispor de informações entomológicas em um ponto no tempo (antes do início do verão) antecedendo o período de maior transmissão, com vistas ao fortalecimento das ações de combate vatorial nas áreas de maior risco (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009). É recomendado pelo Ministério da Saúde para a determinação do Índice de Infestação Predial (IIP) do mosquito vetor da dengue em sua fase de vida larval (PNCD, 2002). Entretanto, esse levantamento não foi efetivo na predição da infestação vatorial que possibilitou a epidemia de microcefalia em várias cidades do país no ano de 2015, demonstrando a necessidade de se avaliar criticamente o papel das ações de vigilância entomológica no âmbito preventivo.

A possibilidade de implantar um sistema que forneça índices de maneira rápida e oportuna permite ao gestor do programa local de controle da dengue o direcionamento das

ações para as áreas apontadas como críticas, além de instrumentalizar a avaliação das atividades desenvolvidas, o que possibilitará um melhor aproveitamento dos recursos humanos e materiais disponíveis (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

O LIRAA apresenta de forma rápida e segura os índices de infestações larvárias utilizando os indicadores entomológicos usados na rotina do PNCD, Índice de Infestação Predial(IIP), Breteau (IB) e de Tipo de Recipiente (ITR), tornando-se um instrumento de avaliação dos resultados das medidas de controle intensificando algumas estratégias de intervenções, ou ainda, alterando as já adotadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

Vale a pena o destaque de que o larvicida indicado pelo Ministério da Saúde e utilizado no combate ao *Aedes aegypti* é o Pyriproxyfen, este, passou a ser utilizado depois que o larvicida anterior, o Temephos, se mostrou ineficiente contra o mosquito.

3.7 O papel do município no controle de *Aedes aegypti*

Podem existir diversas situações entomológicas sobre as condições de infestação de *Aedes aegypti* tais como, ecológicas, situação imunológica da população, variedade de agravos decorrentes das diferentes tipologias virais da dengue e de condições administrativas municipais tornando praticamente impossível executar estratégias semelhantes nos diversos municípios do país. Entretanto, a missão de diminuir os agravos advindos da infestação do vetor e as suas consequências para a saúde individual e coletiva deve ser universal a todos os municípios brasileiros. Este cenário exige dos gestores uma capacidade de avaliar e conduzir este acareamento que o coloca como um dos maiores desafios públicos (CONASEMS, 2010).

Segundo a lei Federal N° 11.350 de 5 de outubro de 2006, o Art. 3º atribui ao Agente Comunitário de Saúde (ACS)

O exercício de atividades de prevenção de doenças e promoção da saúde, mediante ações domiciliares ou comunitárias, individuais ou coletivas, desenvolvidas em conformidade com as diretrizes do SUS e sob supervisão do gestor municipal, distrital, estadual ou federal. (BRASIL, 2006).

A lei ainda considera as seguintes atividades do Agente Comunitário de Saúde, na sua área de atuação:

- I - A utilização de instrumentos para diagnóstico demográfico e sociocultural da comunidade;
- II - A promoção de ações de educação para a saúde individual e coletiva;
- III - O registro, para fins exclusivos de controle e planejamento das ações de saúde, de nascimentos, óbitos, doenças e outros agravos à saúde;
- IV - O estímulo à participação da comunidade nas políticas públicas voltadas para a área da saúde;
- V - A realização de visitas domiciliares periódicas para monitoramento de situações de risco à família; e
- VI - A participação em ações que fortaleçam os elos entre o setor saúde e outras políticas que promovam a qualidade de vida (BRASIL, 2006).

Ainda no contexto da lei, o Art. 4º atribui ao Agente de Combate às Endemias (ACE) “o exercício de atividades de vigilância, prevenção e controle de doenças e promoção da saúde, desenvolvidas em conformidade com as diretrizes do SUS e sob supervisão do gestor de cada ente federado” (BRASIL, 2006).

No que diz respeito ao *Aedes aegypti*, o Ministério da Saúde, atribui ao ACS posto que possua um vínculo com a comunidade, facilitando as ações no combate aos criadouros e na orientação sobre os sintomas das doenças transmitidas pelo vetor fortalecendo a mobilização da população. Assim, dispõe das seguintes atribuições:

- a) Orientar a população sobre o agente transmissor, as doenças transmitidas e as formas de evitar e eliminar os locais que possam oferecer risco para a formação de criadouros de *Aedes aegypti*;
- b) Mobilizar a comunidade para desenvolver ações de prevenção e controle no combate *Aedes aegypti*;
- c) Visitar os domicílios para:

1. Orientar a população sobre o agente transmissor, as doenças transmitidas e as formas de evitar e eliminar locais que possam oferecer risco para a formação de criadouros do *Aedes aegypti*;
2. Mobilizar a comunidade para desenvolver ações de prevenção e controle no combate *Aedes aegypti*;
3. Visitar os domicílios para informar a seus moradores sobre o agente transmissor e as doenças transmitidas;
 - a) Vistoriar os cômodos da casa, acompanhado pelo morador, para identificar locais de existência de larvas ou mosquitos;
 - b) Orientar e acompanhar o morador na remoção, destruição ou vedação de objetos que possam se transformar em criadouros de mosquitos;
 - c) Realizar a remoção mecânica dos ovos e larvas do mosquito, ou outras ações de manejo integrado de vetores definidas pelo gestor municipal;
 - d) Articular com a equipe de Atenção Básica e acionar o Agente de Combate de Endemias (ACE) e/ou equipe de vigilância quando houver a necessidade de outras ações no controle vetorial;
4. Notificar os casos suspeitos de dengue, Chikungunya e Zika vírus, em ficha específica do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e/ou outros sistemas similares, e informar a equipe de Atenção Básica;
5. Planejar as ações de controle vetorial em conjunto com a equipe de vigilância, em espaços que favoreçam a integração entre Agentes Comunitários de Saúde e Agentes de Combate a Endemias (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

A Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) presume que dentre as ações de Vigilância em Saúde, a Atenção Básica tem por compromisso a importante atribuição do cuidado integral com os cidadãos. Dentre essas responsabilidades estão à ação no combate ao *Aedes aegypti*.

3.8 O (des) conhecimento sobre ações de controle químico

Pimenta (2015) salienta que muito já se sabe sobre a influência dos contextos econômicos, políticos e sociais nas condições de vida, de saúde e de adoecimento das populações. A urbanização descontrolada associada à intensa mobilidade humana assim como a inadequação de habitações, de sistemas de distribuição de água, esgoto e gestão de resíduos sólidos contribuíram para que o mosquito *Aedes aegypti* alcançasse altas densidades.

O ciclo de vida do vetor é essencialmente ligado à água, já que a postura e o desenvolvimento dos ovos ocorrem predominantemente em recipientes deixados com água exposta ou parada. O comportamento humano relacionado ao uso de recipientes naturais e artificiais de coleta e armazenamento de água no interior e nas imediações das residências tornou-se um aspecto principal da estratégia global da OMS para a prevenção das arboviroses transmitidas pelo vetor em discussão (JARDIM; SCHALL, 2015).

Para entender o processo pelo qual as pessoas constroem o conhecimento e dão significado à prevenção das arboviroses, partimos do entendimento de que a vida cotidiana apresenta-se como uma realidade interpretada pelo ser humano, para os quais é subjetivamente dotada de sentido apenas na medida em que forma um mundo coerente (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2005).

Estudos realizados por Chiaravalloti et al. (2002) demonstraram que, isoladamente, os conhecimentos sobre o vetor em discussão e as arboviroses transmitidas pelo mesmo foram incorporados pela população, mas não corresponderam necessariamente a uma mudança de hábitos e consequentemente a uma redução dos criadouros.

Possivelmente isso se deva à natureza formal e “externa” desse conhecimento adquirido, bem como a seu caráter fragmentário ou precariamente organizado, o que configura o conflito comunicativo entre a lógica sanitária e a lógica do senso comum (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2005).

Lefévre et al.(2007), apontam, em sua pesquisa, para a necessidade de se estudar a problemática educativa a fim de identificar, com mais precisão e detalhe, o conhecimento da população, seus eventuais lapsos, seu grau de organicidade, com vistas ao enfrentamento da defasagem entre a informação e a prática, o que poderá contribuir para o incremento da desejável e necessária participação popular no combate ao vetor.

As informações sobre as arboviroses e o vetor são os pontos de partida para desencadear ações de controle. A capacidade dos serviços de saúde de responder, com ações efetivas de controle, à notificação de transmissão localizada numa área geográfica restrita, é a forma possível de prevenir epidemias de grandes dimensões (TAUIL, 2002). Nesse contexto, é de fundamental importância apontar para o trabalho dos agentes comunitários de saúde e o agente de controle de endemias que tem como funções a educação em saúde, a mobilização e a orientação da população para adoção de medidas simples de manejo ambiental para o controle de vetores (PEREIRA, 2011).

A baixa efetividade das ações de controle de *Aedes aegypti* é justificada pelas autoridades sanitárias como de responsabilidade individual da população e da gestão municipal (SANTOS, 2011). Porém, as práticas demonstradas representaram um enfoque maior nas ações de combate ao vetor alicerçado no uso de produtos químicos, talvez por se acreditar na sua maior eficácia sobre o manejo ambiental, mas, essas medidas geraram resistência ao vetor e consequentemente outras epidemias (LEFÈVRE et al., 2004).

Considerando a informação um importante componente nos programas de promoção da saúde e prevenção de doenças, mensagens informativas deveriam circular intensivamente durante todo o ano, evitando inclusive, a falsa ideia de que as arboviroses transmitidas pelo vetor só ocorre no verão (LENZI; COURA, 2004).

Desse modo, a participação da população, de forma consciente e ativa, nas ações de vigilância e controle de *Aedes aegypti*, tem sido apontada como um dos principais eixos de um efetivo programa de controle, ao mesmo tempo em que se constitui uma das mais complexas tarefas a serem implementadas (DIAS, 1998).

3.9 Percepções das situações de risco – linha metodológica de avaliação de risco à saúde humana

A vida social faz uso de expressões ou palavras cuja formalização do entendimento é irrelevante e crucial ao mesmo tempo. Irrelevante porque é compreendida por todos, mas crucial porque esta compreensão não é tão clara quanto possa parecer. Assim, embora todos tenham ideia, por experiência e uso, do que possa ser o risco, de imediato não podem tão facilmente conceituá-lo (LIEBER, 2010).

Para Fox (2000), o conceito de risco percorreu transformações revolucionárias ao longo da história antes de alcançar a sua conotação atual. Na pré-modernidade o risco teve uma conotação “neutra” (algo como uma probabilidade de ganho ou perda), já na era moderna tornou-se sinônimo de “perigo”, com uma conotação nitidamente negativa.

A percepção de risco enquanto uma disciplina cientificamente organizada ergue-se a partir da necessidade de entender os contrapontos entre a percepção de técnicos e leigos. Seus conhecimentos e referenciais teórico-metodológicos vêm sendo frequentemente utilizados como instrumentos de subsídios a ações/intervenções no campo da saúde, sobretudo para o delineamento de políticas e estratégias que envolvam práticas de comunicação de riscos (campanhas informativas/de esclarecimento, assessorias técnicas, cursos de formação e treinamento etc.) (PERES, 2005).

Freitas (2000) apresenta três importantes abordagens sobre as quais os atuais estudos de percepção de risco encontram seus alicerces: a psicológica, a cultural e a sociológica. Para o autor, a abordagem psicológica é baseada nas opiniões expressas pelas populações, quando solicitadas, sobre questões específicas relacionadas a atividades e/ou tecnologias perigosas. A abordagem cultural, por sua vez, tem como base a pressuposição de que sociedades diferentes ou diferentes grupos populacionais reagem de maneiras distintas frente a um mesmo risco. Já na abordagem sociológica, a base para a percepção de risco é a experiência social, e não o risco e a tecnologia livres de um contexto.

Ainda segundo Freitas (2000), o objetivo desta abordagem seria demonstrar que o risco se vivencia no interior de cada cenário, onde o que é falado, silenciado, expresso e segredo são objetos de um conhecimento coletivamente elaborado em contextos sociais específicos e complexos, que formariam unidades pertinentes na compreensão de como se articulam os comportamentos individuais e a construção coletiva da percepção de risco.

Em estudos realizados com trabalhadores rurais do município de Nova Friburgo, região serrana do Estado do Rio de Janeiro (PERES, 2005), observamos a importância das análises de percepção de risco para o entendimento da situação de exposição e da contaminação (humana e ambiental) por agrotóxicos.

Os riscos relacionados ao regime de uso de agrotóxicos parecem estar bem definidos para a comunidade científica de um modo geral. As vias de intoxicação, a toxicidade e os danos à saúde e ao ambiente, por parte destes produtos, aparecem hoje como conhecimentos claros e bem constituídos de estudos afins, baseando e evidenciando o risco do uso e produção de tais substâncias. Porém, estes riscos podem (ou não) passar quase despercebidos pelo usuário de tais produtos, por motivos que variam do desconhecimento à negação da existência do risco, como prática de convivência em um processo de trabalho injurioso (DEJOURS, 1992).

As imagens e crenças são elementos fundamentais à construção da percepção de risco e a invisibilidade de tais riscos relacionados ao uso de agrotóxicos acaba por determinar uma maior exposição a estes produtos por parte da população. Segundo Wiedemann (1993), a percepção de risco é definida como sendo a:

Habilidade de interpretar uma situação de potencial dano à saúde ou à vida da pessoa, ou de terceiros, baseada em experiências anteriores e sua extração para um momento futuro, habilidade esta que varia de uma vaga opinião a uma firme convicção (WIEDEMANN, 1993, p.38).

A percepção de riscos da população é, geralmente, bastante diferente daquela dos especialistas, sobretudo cientistas. Suas interpretações baseiam-se muito mais em suas próprias crenças e convicções do que em fatos e dados empíricos, elementos que constituem a base de construção da percepção de riscos de técnicos e cientistas (SLOVIC, 1987).

O desenvolvimento dos processos produtivos no mundo teve como consequência para a saúde o aumento da exposição das populações humanas a substâncias de diferenciados graus de toxicidade desde a extração das matérias primas e sua produção propriamente dita até o consumo dos produtos. Em todas essas etapas há formação de resíduos até o consumo dos produtos (ASMUS et al, 2005).

A definição de qualidade de vida ultrapassa a dimensão biológica e abrange o campo do subjetivo. É importante sentir-se bem estando os fatores e as condições de ambientes diretamente relacionados a essa sensação, sendo necessária a aquisição de políticas públicas que permitam tal qualidade de vida (ASMUS, 2005). Neste sentido, os estudos de conhecimento, atitude e prática coletam informações sobre o que é conhecido, acreditado e feito, tornando-se um importante instrumento de pesquisa para apontamentos sobre o conhecimento destas questões e seus impactos na saúde pública.

Diante dos riscos à saúde humana, as autoridades nos países mais industrializados criaram procedimentos de avaliação que, além de dimensionar o risco, assinalam recomendações para eliminação da exposição humana: ações de saúde direcionadas às populações expostas, bem como de remediação das fontes de emissão. A avaliação de risco para saúde das populações expostas a contaminantes ambientais representa um instrumento importante para a tomada de decisões e implementação, de maneira sistemática, de articulações e de ações intra e intersetoriais visando à promoção e proteção da saúde, para melhorar as condições sociais e de vida (BRASIL, 2010).

O desenvolvimento e a aplicação de metodologias de avaliação de risco à saúde humana são ferramentas para investigar a ocorrência de efeitos tóxicos sobre a saúde. Uma das metodologias já existentes é a avaliação de riscos à saúde humana para exposição a resíduos perigosos, desenvolvida pela Agência para Substâncias Tóxicas e Registro de Doenças (Agency for Toxic Substancesand Disease Registry – ATSDR) (BRASIL, 2010).

A ATSDR foi criada nos Estados Unidos da América, com a responsabilidade de desenvolver atividades de Saúde Pública especificamente associada com a exposição, real ou potencial, a contaminantes emitidos ao ambiente. Realiza estudos epidemiológicos para compreender a distribuição e as causas da doença ou estado de saúde de uma determinada população expandindo o uso de novos métodos e ferramentas tecnológicas para proteger as comunidades dos perigos ambientais. A nova abordagem também harmoniza o exame de substâncias cancerígenas e não cancerígenas (ATSDR, 2016).

Tem como missão de Atender ao público usando os melhores conhecimentos científicos, adotando ações de saúde pública em resposta às necessidades e fornecendo informações de saúde confiáveis a fim de prevenir exposições nocivas e doenças relacionadas a substâncias tóxicas. Tendo por objetivos:

- Implementar programas e intervenções de saúde ambiental para proteger e promover a saúde;
- Preparar-se para emergências de saúde pública e responder a elas, incluindo questões químicas, biológicas, radiológicas, Incidentes nucleares e desastres naturais;
- E eventos climáticos extremos.

Segundo o ministério da saúde (2010), as etapas para o desenvolvimento da metodologia são:

- a) Avaliação da Informação do Local – descrição do local, aspectos históricos, avaliação preliminar das preocupações da comunidade, dados registrados sobre efeitos

adversos à saúde, informação demográfica, usos do solo e outros recursos naturais, informações preliminares sobre contaminação ambiental e rotas ambientais (água subterrânea ou profunda, água superficial, solo e sedimento, ar e biota).

b) Resposta às Preocupações da Comunidade – compreende a identificação dos membros da comunidade envolvidos, desenvolvimento de estratégias para envolver a comunidade no processo de avaliação, manutenção da comunicação com a comunidade ao longo de todo o processo de solicitação e resposta dos comentários da comunidade sobre os resultados da avaliação.

c) Seleção dos Poluentes de Interesse – inclui a determinação dos poluentes no local e fora deste, a concentração dos poluentes nos meios ambientais, os níveis de concentração basais, a qualidade dos dados tanto do processo de amostragem quanto das técnicas de análise, o cálculo de valores de comparação – Guia de Avaliação dos Meios Ambientais (EMEG) –, o inventário das emissões dos compostos tóxicos, a busca de informação toxicológica sobre os poluentes e a determinação dos poluentes de interesse.

d) Identificação e Avaliação de Rotas de Exposição – a partir da identificação da fonte de emissão dos contaminantes de interesse, são realizadas identificações dos meios ambientais contaminados, dos mecanismos de transporte, dos pontos de exposição humana, das vias de exposição e das populações receptoras. Essas informações permitem avaliar se as rotas são potenciais ou completas.

e) Determinação de Implicações para a Saúde Pública – nesta etapa do processo é realizada a avaliação toxicológica (estimação da exposição, comparação das estimativas com normas de saúde, determinação dos efeitos à saúde relacionados à exposição, avaliação de fatores que influem nos efeitos adversos para a saúde e determinações das implicações para a saúde por perigos físicos), e dos dados sobre efeitos à saúde (usos e critérios para avaliar esses dados e discussão dessa informação em resposta às preocupações da comunidade).

f) Determinação de Conclusões e Recomendações – a determinação de conclusões inclui a seleção de categoria de perigos, conclusões sobre informações consideradas insuficientes, conclusões sobre preocupações da comunidade sobre sua saúde e, por fim, as conclusões sobre rotas de exposição. Na determinação de recomendações, tem-se como objetivo proteger a saúde dos membros da comunidade, além de recomendar ações de saúde pública.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Analisar o conhecimento, atitude e prática da população sobre os perigos e cuidados de proteção à saúde humana diante do uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*.

4.2 Objetivos Específicos

- a) Apontar as características sócio-econômico-ambiental da comunidade local contextualizando-as nos níveis macro e micro;
- b) Identificar os entendimentos adquiridos da comunidade sobre os agrotóxicos utilizados nos domicílios e peridomicílios;
- c) Identificar as atitudes da comunidade no que se refere ao uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*;
- d) Identificar as práticas de cuidados ambientais nos domicílios e Peridomicílios visando à eliminação dos criadouros;
- e) Identificar as práticas de proteção contra a exposição química no controle vetorial de *Aedes aegypti*.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5.1 Delineamento do Estudo

A presente pesquisa caracteriza-se como sendo um estudo transversal descritivo realizado a partir de um questionário domiciliar de conhecimento, atitude e prática - CAP sobre os perigos do uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti* (APÊNDICE B).

Os estudos transversais são investigações que produzem “instantâneos” da situação de saúde de uma população ou comunidade com base na avaliação individual de cada um dos membros do grupo, produzindo assim, indicadores globais para o grupo investigado. Em geral, utilizam amostras representativas da população, devido às dificuldades para a realização da totalidade dos membros de grupos numerosos (ALMEIDA FILHO et al, 2012). Esse tipo de estudo apresenta como principais vantagens: menor tempo requerido para sua realização e custo reduzido.

Para a OMS (2016), a pesquisa CAP é de extrema importância, pois obtém rapidamente informações valiosas e consistentes sobre o que é conhecido, o que se acredita e o que é realizado em relação a um tema específico, contribuindo assim para uma resposta global da saúde pública. Os conceitos de conhecimento, atitude e prática foram estabelecidos a partir de estudos semelhantes (WARWICK; LINNINGER, 1975; MARINHO et al., 2003, KALIYAPERUMAL, 2004; SANTOS, 2011):

- CONHECIMENTO: significa recordar fatos específicos ou a habilidade para aplicar fatos específicos para a resolução de problemas e, ainda, emitir conceitos com a compreensão adquirida sobre determinado evento.
- ATITUDE: é, essencialmente, ter opiniões. É, também, ter sentimentos, predisposições e crenças, relativamente constantes, dirigidos a um objetivo, pessoa ou situação. Relaciona-se ao domínio afetivo – dimensão emocional.

- PRÁTICA: refere-se às formas como a comunidade irá demonstrar seus conhecimentos e atitudes por meio de suas ações. É a tomada de decisão para executar a ação. Relaciona-se aos domínios psicomotor, afetivo e cognitivo – dimensão social.

5.2 Local do Estudo

O estudo foi realizado no município de Serra Talhada, localizado no sertão pernambucano, na microrregião do Vale do Pajeú com distância de 420 km (quilômetros) em relação à capital Recife (PE).

A área territorial do município de Serra Talhada limita-se ao norte, com o Estado da Paraíba; ao sul, com os Municípios de Floresta e Betânia; a leste, com Calumbi e Santa Cruz da Baixa Verde; e a oeste, com Mirandiba e São José do Belmonte.

De acordo com dados do censo demográfico de 2010, do IBGE, a população era de 79.232 habitantes, numa área territorial de 2.979,991 Km² correspondendo a 3,03% da extensão do território do Estado de Pernambuco, densidade demográfica de 26,59 (hab/km²), apresentando uma população urbana de 61.275 habitantes, e rural de 17.957 habitantes. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município foi de 0,661, o PIB de 822,200 milhões de reais, o segundo maior do sertão pernambucano atrás apenas de Petrolina e o PIB per capita da cidade era de R\$ 10.294,10.

Esse município foi escolhido devido às características climáticas do semiárido nordestino que torna os sertanejos vulneráveis, frente aos efeitos da seca, obrigando-os a armazenar água para sua sobrevivência e que muitas vezes se dá de forma inadequada, tornando o ambiente suscetível à infestação de vetores de doenças (SOARES, 2013).

5.3 População de Estudo

A população de referência foram os residentes no bairro do Mutirão, dentro do período de pesquisa (maio a julho de 2017), por esse apresentar um maior número de casos confirmados de Dengue e Chikungunya.

O bairro do Mutirão (figura 9) está localizado na região norte do município de Serra Talhada (PE), possui 3.736 habitantes, 827 domicílios particular permanente e em 15 quarteirões, destes, quatro apresentam alto risco de infestação de *Aedes aegypti*. Segundo o Núcleo Municipal de Vigilância em Saúde (2017) o 1º LIRAA do presente ano registrou um IIP de 33,7%, sendo considerado uma situação de alto risco. O depósito de criadouros predominante foi o A2 (pneus e depósitos de armazenamento de água).

Figura 9 -Bairro Mutirão, Serra Talhada/PE



Fonte: Google maps Brasil, 2017.

Os dados populacionais foram constituídos a partir do universo de 827 domicílios particulares permanentes. Para o cálculo do tamanho da amostra foi considerada uma prevalência de 50%, valor estimado quando não há informação sobre a proporção de interesse (AGRANONIK & HIRAKATA, 2011), precisão de 5%, intervalo de confiança 95%, efeito de desenho = 1 e 20% de perdas, obtendo-se uma amostra de 304 domicílios. Para a seleção dos domicílios pesquisados utilizou-se a técnica de amostra estratificada, selecionou-se por meio

de sorteio aleatório o primeiro domicílio a ser pesquisado e os demais, se contou um imóvel após o imóvel pesquisado e assim sucessivamente. Os domicílios fechados (após três visitas) e as recusas foram substituídos pelo subsequente.

O estudo piloto foi realizado previamente à coleta de dados primários do questionário. Foram entrevistados 10% do total da amostra, o que resulta em 32 domicílios do bairro Cohab/Serra Talhada. Essas entrevistas foram realizadas no mês de março de 2017 e possibilitaram ajustes no roteiro do questionário.

a) Critérios de inclusão

- Residentes do bairro Mutirão;
- Ser maior de 18 anos;

b) Critério de exclusão

- Residentes dos demais bairros do Município de Serra Talhada/PE com exceção do bairro Mutirão;
- Ser menor de 18 anos.

5.4 Procedimentos de coleta

5.4.1 Para o objetivo (a)

Realizou-se uma observação direta em atividades programadas pelos serviços locais, uma extensa análise documental que serviu de suporte para o conhecimento do cenário de estudo (macro e micro contexto) e da atual situação do Programa de Controle de *Aedes aegypti*.

Na caracterização do macro contexto foram consultados bancos de dados secundários de diferentes fontes: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Planos e Relatórios de Secretarias Municipais, leis e portarias. A partir das fontes de verificação acima, um diário de observação registrou elementos importantes referentes às atividades programadas e efetuadas para o controle químico do vetor.

Na caracterização do micro contexto foram coletados dados no questionário domiciliar. As variáveis de análise foram agrupadas em dependentes e independentes. A seção das variáveis independentes que constitui o objeto dessa análise é: sexo; faixa etária; escolaridade; ocupação; número de cômodos no domicílio; número de pessoas que moram na casa; suprimento e armazenamento de água; esgotamento sanitário; manejo de resíduos sólidos e drenagem de água.

Foi realizado o registro fotográfico para uma melhor análise das características ambientais da localidade sem que haja a necessidade de fotografar pessoas, não existe uma quantidade determinada de fotografias a serem coletadas, tendo em vista as necessidades no decorrer da pesquisa.

5.4.2 Para os objetivos (b), (c), (d), (e):

Foi aplicado um questionário domiciliar contendo questões fechadas e divididas em blocos relativos ao conhecimento, atitude e prática – CAP, cujo roteiro encontra-se no apêndice A, sobre os perigos do uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*. Este instrumento foi elaborado com base no inquérito sobre Abordagem ecossistêmica aplicada ao controle de dengue (SANTOS, 2009) e no pacote de recursos para um questionário sobre Conhecimentos, Atitudes e Práticas – CAP relativo ao vírus Zika e a suspeita de complicações a ele associadas, como a microcefalia e a síndrome de Guillain-Barré (OMS, 2016).

O banco de questões é constituído por quatro secções. A secção (A) regista os dados do inquirido. As três principais secções são: (B) Conhecimentos; (C) Atitudes; e (D) Práticas.

5.5 Análises dos dados

Os resultados foram organizados no programa EpiInfo versão 7.2.0, e apresentados de forma descritiva, com frequências absolutas e relativas, dispostos em tabelas ilustrativas.

De acordo com os três tópicos do CAP, observam-se: o *conhecimento* possuído pela comunidade do bairro de estudo referente ao uso de agrotóxicos nos domicílios e peridomicílios para o combate ao *Aedes aegypti*, a *atitude* da comunidade sobre a utilização desses químicos e as *práticas* de cuidados ambientais visando à eliminação dos criadouros e de proteção contra a exposição química. Foi utilizado o ponto de corte de 75% baseado em estudos que utilizaram a metodologia CAP (SANTOS, 2009; FIGUEIREDO, 2009). Para análise dos três tópicos do CAP foram consideradas duas categorias segundo o que se segue:

Conhecimento – Adequado ou suficiente - Quando havia uma frequência de respostas corretas igual ou maior que 75% sobre os produtos utilizados pelos Agentes de Combate a Endemias (ACE), a definição de agrotóxicos e os efeitos que os mesmos trazem a saúde humana;

Conhecimento – Não adequado ou insuficiente - Quando havia uma frequência de respostas corretas abaixo de 75% sobre os produtos utilizados pelos Agentes de Combate a Endemias (ACE), a definição de agrotóxicos e os efeitos que os mesmos trazem à saúde humana;

Atitude - Adequada ou satisfatória - Quando 75% ou mais dos entrevistados opinaram contra uso de agrotóxicos no controle vetorial do *Aedes aegypti*;

Atitude – Não adequada ou insatisfatória - Quando 75% ou mais dos entrevistados opinaram favoravelmente ao uso de agrotóxicos no controle vetorial do *Aedes aegypti*;

Prática – Adequada ou suficiente - Quando havia uma frequência de respostas corretas, igual ou maior que 75% sobre as práticas de cuidados nos domicílios e peridomicílios visando

eliminação dos criadouros e de proteção contra a exposição química no controle vetorial do *Aedes aegypti* frente aos possíveis efeitos tóxicos na saúde;

Prática – Não adequada ou insuficiente - Quando esta frequência estava abaixo dos 75%.

Esse critério foi utilizado a fim de se analisar um conjunto de respostas classificadas em variáveis, possibilitando uma distinção entre aqueles que apresentaram um escore de respostas corretas ajustadas para cada grupo de variáveis.

5.6 Considerações éticas

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (CAEE nº 64635017.9.0000.5208) (APÊNDICE C).

O município autorizou formalmente a presente pesquisa através da carta de anuência (ANEXO B).

5.7 Limitações metodológicas do estudo

O instrumento utilizado para medir o CAP na comunidade apresentou fragilidades no que se refere à capacidade reduzida para identificar o conhecimento e as atitudes nos níveis mais subjetivos. No entanto, servirá para uma aproximação com o problema em seu contexto de vida.

Em relação ao viés de informação, é possível que as respostas do questionário mostrem uma intenção das pessoas em responder positivamente ao que é esperado para o Programa. A limitação ficará no sentido de que com esse instrumento (CAP) não se possa afirmar categoricamente o que pensa o sujeito sobre as questões colocadas.

6 RESULTADOS

6.1 Situações de risco para transmissão de arboviroses em contextos de vulnerabilidade socioambiental: um caso no sertão pernambucano (Artigo 2)¹⁰

Introdução

Considerado um dos mais importantes insetos hematófagos entre todos os Arthropoda, *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (Linnaeus, 1762) é um velho conhecido da saúde pública brasileira devido à sua relação, no começo do século passado, com o vírus da Febre Amarela, no início deste século, com os vírus da Dengue, e atualmente com o da Chikungunya e Zika. Nesse sentido, de acordo com Maricato (2016), para entender o que nos faz conviver com esse vetor há décadas, se faz necessário um olhar para além da saúde pública.

Nos últimos 50 anos, o Brasil deixou de ser um país rural. O intenso fluxo entre os países e o aumento do fluxo rural-urbano quando somado as baixas condições de saneamento básico, enquanto: acesso à água, sem intermitência; acesso a esgotamento sanitário com tratamento correto dos rejeitos; drenagem urbana apropriada; moradia saudável; e coleta e destino final adequado aos resíduos sólidos, criaram todas as condições favoráveis para a disseminação de *Aedes aegypti* no território nacional (Gurgel, 2016; Zara, 2016).

Aedes aegypti é um mosquito doméstico, antropofílico, com hábito alimentar diurno e grande capacidade de adaptação a diferentes situações ambientais consideradas desfavoráveis. Larvas já foram encontradas em esgotos e adultos em altitudes elevadas (Gurgel, 2016; Tauil, 2002).

Historicamente, o combate ao *Aedes aegypti* foi institucionalizado no Brasil, de forma sistematizada, a partir do século vinte, com o objetivo de reduzir o número de casos de Febre Amarela que arremetia as populações de centros urbanos (Zara, 2016). Desde a introdução do

¹⁰ Esse artigo será submetido à Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais.

Dengue, o mosquito vetor tem sido alvo de intervenção para prevenção da doença. As ações de combate têm sido norteadas por uma lógica delimitada e embasada no controle químico e consequente deslocando o foco das condições de vida que propiciam os criadouros (Costa, 2016). Ainda segundo o autor:

O discurso de que o país é atacado pelo vetor retira a responsabilidade do Estado, este apenas reage à agressão. E assim, naturaliza-se o problema. As condições ambientais e não as sociais determinariam a epidemia. E o controle químico, nessa perspectiva, a solução única. Além do discurso de guerra, responsabiliza-se a população por proliferar criadouros em suas casas. É construído o discurso de que cerca de 90% desses criadouros são os reservatórios domiciliares de água, armazenada de forma inadequada, bem como o lixo nos quintais. O problema, nesse ponto de vista, também é interno às casas e não produzido socialmente.

Esse discurso oficial de responsabilizar a população por proliferar criadouros em suas residências é extremamente inadequado. Segundo Maricato (2016), o saneamento básico seria fundamental para o controle do mosquito. E a segregação espacial da pobreza seria central nessa determinação. Para compreender os processos sociais das arboviroses, precisamos englobar a vida das pessoas, onde e como vivem, como moram, qual infraestrutura e serviços utilizam. Para Costa (2016), se faz necessário incorporar a história na formulação do problema, pois é a história da vida das pessoas e de sua ocupação do espaço urbano que produz essas epidemias.

Nesse sentido, Santos (2009) propõe um redirecionamento dos modelos de controle de *Aedes aegypti* e considera que é necessário enfrentar as situações de riscos de modo a considerar os contextos socioambientais nos níveis macro e micro e a valorizar a percepção dos sujeitos envolvidos no âmbito local. Essa concorda com Castellanos (1997), ao afirmar que qualquer que seja o nível de abordagem, esse fará parte de um sistema maior que deve estar integrado por sistemas menores, cada um dos quais correspondendo a uma totalidade em um nível de organização inferior da realidade, caracterizando a compreensão da complexidade envolvida com o problema.

Assim, este trabalho teve como objetivo apontar as características econômicas e socioambientais que contribuíram para a evolução das arboviroses: Dengue, Chikungunya e Zika em município do Sertão Pernambucano, contextualizando-as nos níveis macro e micro.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa descritiva. Esse tipo de pesquisa descreve uma realidade tal como esta se apresenta, conhecendo-a e interpretando-a por meio da observação, do registro e da análise dos fatos ou fenômenos (variáveis) e o pesquisador buscou responder questões sobre o que ocorre na vida social, política e econômica, sem, no entanto, interferir nesta realidade (Fonseca, 2007).

O local do estudo foi o município de Serra Talhada (macro contexto), no sertão pernambucano por possuir características relativas às dificuldades climáticas do semiárido nordestino que torna o sertanejo vulnerável à seca, obrigando-o a armazenar água para sua sobrevivência e que muitas vezes se dá de forma inadequada, tornando o ambiente susceptível à infestação de vetores de doenças. Considera-se também a alta infestação vetorial demonstrada pelos dados do LIRAA, colocando-o em situação de alto risco, tendo como consequência a ocorrência de surtos epidêmicos por arboviroses nos últimos anos. O micro contexto do estudo foi no bairro de Mutirão (Figura 01).

O bairro do Mutirão está localizado na região norte do município de Serra Talhada (PE), possui 3.736 habitantes, 827 domicílios particulares permanentes e 15 quarteirões, destes, quatro apresentam alto risco de infestação de *Aedes aegypti*. Segundo o Núcleo Municipal de Vigilância em Saúde (2017) o 1º LIRAA do presente ano registrou um IIP de 33,7%, sendo considerado uma situação de alto risco. O depósito de criadouros predominante foi o A2 (pneus e depósitos de armazenamento de água).

Realizou-se uma observação direta em atividades programadas pelos serviços locais, uma extensa análise documental que serviu de suporte para o conhecimento do cenário do estudo (macro e micro contexto) e das ações do Programa de Controle de *Aedes aegypti*.

Na caracterização do macro contexto foram consultados bancos de dados secundários de diferentes fontes: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Planos e Relatórios de Secretarias Municipais, leis e portarias.

Na caracterização do micro contexto foram coletados dados mediante a aplicação de um questionário domiciliar aplicado a uma amostra de 304 residentes no local. Para o cálculo amostral foi utilizado o módulo STATCALC do Programa EPI INFO, versão 7.2.0.1 com base nos parâmetros de frequência esperada do evento de 50% , valor estimado quando não há informação sobre a proporção de interesse (AGRANONIK & HIRAKATA, 2011), erro amostral de 5% e Intervalo de Confiança, 95%. As variáveis analisadas foram: sexo; faixa etária; escolaridade; ocupação; número de cômodos no domicílio; número de pessoas que moram na casa; suprimento e armazenamento de água; esgotamento sanitário; manejo de resíduos sólidos e drenagem de água. Foi utilizado o programa EpiInfo versão 7.2.0.1 para o processamento e análise dos dados e estatística descritiva.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (CAEE nº 64635017.9.0000.5208).

Resultados e discussão

Características do macrocontexto

O município de Serra Talhada está localizado na porção norte do estado de Pernambuco, inserido na Mesorregião do Sertão Pernambucano e na Microrregião do Vale do Pajeú (Figura 01). Os limites municipais são ao norte com o Estado da Paraíba, ao sul com o

município de Floresta, a Oeste com os municípios de São José do Belmonte, Mirandiba e Carnaubeira da Penha e a Leste com os municípios de Santa Cruz da Baixa Verde, Calumbi e Betânia.

Seu território possui 2.979,991 Km² de extensão correspondendo a 3,03% da extensão do território do Estado de Pernambuco e conta com uma população total de 79.232 habitantes (Ibge, 2010), o que confere uma densidade demográfica de aproximadamente 26,59 habitantes/Km². Administrativamente, Serra Talhada possui nove distritos: Distrito Sede, Bernardo Vieira, Pajeú, Tauapiranga, Caiçarinha da Penha, Logradouro, Luanda (Água Branca), Santa Rita, Varzinha.

A vegetação predominante é a caatinga e o clima semiárido, apresentando um verão muito quente, com máximas de 31 °C e mínimas de 20 °C, e este é o período mais chuvoso. O inverno é ameno, com máximas entre 26 °C e mínimas entre 17 °C. O índice pluviométrico fica em torno de 686 mm/ano (Climate data, 2016).

Figura 9-Mapa de Pernambuco – Serra Talhada



Fonte: Google maps Brasil, 2017.

Em relação à distribuição por gênero, a população masculina representa 47,74% e a feminina 52,26%. No que diz respeito à estrutura etária, observa-se que 36,08% dos habitantes são considerados jovens, 53,04% estão na faixa de idade adulta e 10,88% são idosos.

A partir do censo demográfico de 1980 o município de estudo apresentou um crescimento constante. Sua população total saiu de 67.156 habitantes em 1980 para 79.232 habitantes em 2010, apresentando um crescimento de 0,6% ao ano, totalizando um incremento de 12.076 pessoas na população total, ou seja, 15,24% no período analisado.

O município possui 77% de seus habitantes residindo em áreas urbanas e 33% em áreas rurais. Ao considerarmos a taxa de urbanização, percebe-se que o mesmo apresentou um aumento considerável nos últimos trinta anos, passando de 46% em 1980, para 77%, em 2010. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi de 0,661, o PIB de 822, 200 milhões de reais, o segundo maior do sertão pernambucano atrás apenas de Petrolina e o PIB per capita da cidade era de R\$ 10.294,10 (Ibge, 2010).

Embora os dados de desenvolvimento humano e renda elevem o município à 19^a posição no *ranking* do estado não significa que Serra Talhada possui bons indicadores, especialmente se considerarmos as médias nacional (IDH – 0,741) e estadual (IDH – 0,718). Soma-se a isso a condição de vulnerabilidade social representada pelo alto percentual de famílias em situação de extrema pobreza onde 40,25% da população total que é beneficiada pelo Programa Bolsa Família do Governo Federal, cujo foco é atingir a população mais pobre do país (Ministério do desenvolvimento humano e combate a fome, 2016).

Em relação à escolaridade, segundo dados do Ibge (2010), existem na Capital do Xaxado 12.653 analfabetos. Ou seja, 20,3% da população. Um número muito alto para uma cidade com cerca de 80 mil habitantes que objetiva evoluir economicamente nos próximos anos e não conseguiu resolver problemas sociais básicos, como a educação e qualificação da população para o mercado de trabalho. Os números de Serra Talhada são superiores as taxas do Nordeste (17,4%).

Os indicadores de cobertura de saneamento ambiental são semelhantes aos da maioria das cidades médias do nordeste brasileiro. Segundo dados do Ibge (2010), 83,64% dos

domicílios são abastecidos pela rede geral de água, 16,36% possui outras formas de abastecimento, como poços, nascentes e carro-pipa. No que diz respeito aos serviços de coleta de esgoto e drenagem urbana a estrutura existente é insuficiente e precária. Aproximadamente 14 % dos domicílios estão ligados à rede de coleta de esgotos, 11% possuem fossa séptica, 60% despejam seus dejetos em fossas rudimentares, os outros 15% despejam seus esgotos em valas, rios e canais.

Desde a promulgação da Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988), a saúde é reconhecida como direito de todos e dever do Estado. Nela foi instituído o Sistema Único de Saúde (SUS) baseado nos princípios doutrinários da universalidade, igualdade/equidade e integralidade. Dentre os princípios organizativos que regem a organização do SUS, a descentralização de serviços e ações de saúde em cada esfera do governo, reconhece o município como responsável pela saúde da sua população de forma solidária.

Em Serra Talhada, a rede assistencial é composta pela Rede Básica de Saúde e pela Rede de Atenção Especializada. No âmbito da atenção básica encontram-se 23 Unidades Básicas de Saúde/ UBS – das quais 16 estão organizadas sob a lógica da Estratégia de Saúde da Família, 07 configuraram- -se como Unidades Tradicionais da Atenção Básica. A rede especializada em saúde é composta por 1 Pronto Socorro, 7 Hospitais, sendo 2 especializados, 38 Consultórios Isolados, 38 Clínicas/Centro de Especialidade, 16 Unidades de Apoio Diagnose e terapia, 1 Unidade Móvel Terrestre, 1 Unidade em Vigilância em Saúde, 1 Cooperativa, 1 Secretaria Municipal de saúde, 3 Centros de Atenção Psicossocial (CAPS II – Transtorno, CAPS AD, CAPSi), 3 polos de academia à saúde, 1 laboratório de Saúde Pública, 1 farmácia e 1 Centro de Regulação (Cnes, 2017).

De acordo com dados do Núcleo de Vigilância em Saúde do município de Serra Talhada, no ano de 2016 foram notificados 510 casos de Dengue, sendo confirmados 167 casos, 296 casos descartados e 44 casos permanecidos em investigação. Em relação à

Chikungunya, foram notificados 104 casos, destes, 79 foram confirmados. Outra preocupação são os casos de microcefalia, pois 07 foram notificados e 03 confirmados. Não houve notificação por Zika vírus até o momento. Sobre a assistência aos casos de microcefalia, destaca-se o hospital Professor Agamenon Magalhães, designado como centro de referência para atendimento de bebês com o respectivo agravo.

No que diz respeito à educação, em 2015, a cidade era composto por 83 estabelecimentos de Ensino Fundamental, com 12.448 alunos matriculados, e 12 de Ensino Médio, com 3.424 alunos matriculados. A rede de ensino totaliza 909 docentes, sendo 357 da rede estadual, 384 da municipal e 168 da particular. O percentual de 82,3% da população de 7 a 14 anos está na escola e 29,5% da população maior de 15 anos ainda é analfabeto.

Em relação à educação infantil, o município apresentou uma baixa cobertura. Segundo dados do censo escolar, em 2015 o número total de matrículas foi de 2.287, expressando uma cobertura de 44% (crianças na faixa de menor de 1 a 5 anos). Destas, 1.574 foram matriculadas na rede municipal (17,7%) e 713 (24,6%) na rede privada. Segundo a Unicef (2012), a educação infantil é considerada fundamental para assegurar o pleno desenvolvimento de crianças e adolescentes, e vem sendo uma das prioridades das políticas públicas nos últimos anos. Salienta ainda, que um bom atendimento nessa fase tem reflexos importantes para a evolução das crianças nas etapas seguintes da educação escolar e a criança que frequenta a Educação Infantil acaba tendo, em média, um ano a mais de escolaridade do que a que entra na escola a partir do Ensino Fundamental. Isso ocorre porque esses estudantes acabam desenvolvendo mais motivação para permanecer na escola, e porque, ao ter mais tempo de exposição aos conteúdos dos anos iniciais de escolarização, chegam com melhor nível de conhecimento às etapas seguintes.

Características do microcontexto

Foram pesquisados 304 residentes no bairro de estudo. Observou-se que a maioria da população entrevistada são mulheres 214 (70,4%) e encontra-se com idade entre 25 a 44 anos 103 (48,13%). Também foi verificado que, tanto para o sexo feminino quanto para o sexo masculino, os dados concentraram-se na faixa etária de 25 a 44 anos (Tabela 1).

Tabela 1- Distribuição dos entrevistados quanto a Faixa Etária e Sexo, bairro Mutirão – Serra Talhada/PE, 2017

FAIXA ETÁRIA	SEXO				Total	
	Feminino		Masculino			
	N	%	N	%	N	%
18 a 24	26	12,15	7	7,78	33	10,86
25 a 44	103	48,13	42	46,67	145	47,7
45 a 64	58	27,1	29	32,22	87	28,62
> 65	27	12,62	12	13,33	39	12,83
Total	214	100	90	100	304	100

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

A escolaridade do local de estudo é um fator que merece destaque. Entre os 304 entrevistados apenas 1 pessoa (0,33%) possui o ensino superior completo enquanto, 43 (14,14%) são analfabetas e 26 (8,55%) relataram saber ler e escrever. Quanto ao grau de escolaridade evidenciou-se que 95 (31,25%) dos pesquisados estudaram até o ensino fundamental. Desse percentual, 73 (24,01%) relataram não ter concluído o ensino fundamental e apenas 22 (7,24%) declararam ter finalizado essa etapa (Tabela 2).

Como consequência do baixo índice de escolaridade desses moradores está à dificuldade de inserção no mercado de trabalho. Para Salvato et al. (2010), existe um grande impacto da escolaridade na distribuição de renda. Quanto mais elevado for à proporção de renda, maior é a contribuição da diferença de escolaridade para a diferença de renda. É válido salientar que o nível de escolaridade proporciona aos indivíduos melhores condições de vida, tanto nos aspectos socioeconômicos, como na inserção da estrutura ocupacional (Ferreira 2015).

O perfil de renda média mensal observada teve maior concentração (61,51%) no estrato que corresponde até 1 salário mínimo (R\$ 937,00), o que resulta numa renda mensal (*per capita*) de até R\$ 268,00 quando calculado pela média do número de moradores residentes no bairro (3,5) (Tabela 3). Dados da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD), realizada pelo IBGE em 2017, mostram que o rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* da população residente no estado de Pernambuco foi de R\$ 852,00, valor muito acima da realidade vista no sertão pernambucano.

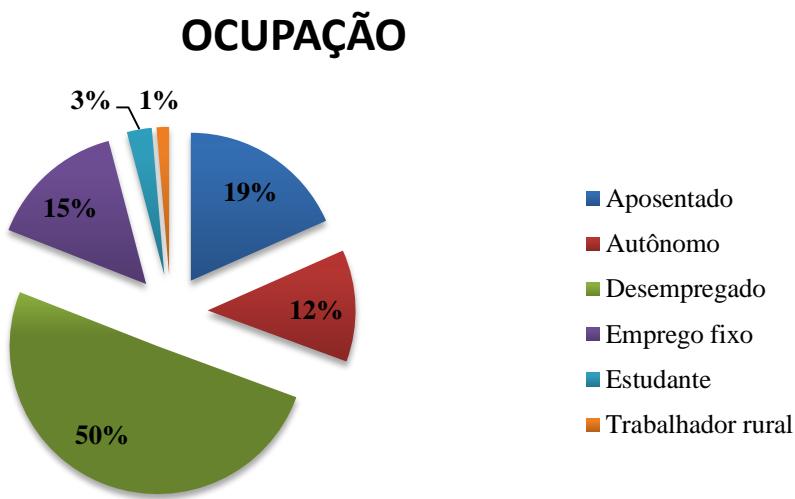
Tabela 2- Distribuição dos entrevistados quanto a Escolaridade e Renda no bairro Mutirão – Serra Talhada/PE, 2017

Variáveis	N	%
Escolaridade		
Analfabeto	43	14,4
Ler e escreve	26	8,5
Primário completo	07	2,3
Primário incompleto	48	15,79
Fundamental completo	22	7,24
Fundamental incompleto	73	24,01
Médio completo	55	18,09
Médio incompleto	23	7,57
Superior completo	1	0,33
Superior incompleto	6	1,97
Renda (em salário mínimo)		
Apenas o Bolsa Família	42	13,82
Até 1	187	61,51
1 a 2 salários	68	22,37
2 a 3 salários	1	0,33
Sem rendimentos	06	1,97

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

No que diz respeito à ocupação, a maioria dos entrevistados encontram-se desempregados. Dos 304 entrevistados, 150 (50%) não possuem vínculo empregatício (Figura 11). Segundo a Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD), realizada pelo IBGE em 2017, o estado de Pernambuco possui uma taxa de desempregados de 17,6%, o segundo maior resultado do país. É importante ressaltar que o estado vem sofrendo aumento da taxa de desocupados desde 2015, de acordo com dados do IBGE. Em 2014, o índice chegou a 8,1%, subindo para 9,8% em 2015 e 14,5% em 2016.

Figura 10-Distribuição dos entrevistados quanto à ocupação no bairro Mutirão - Serra Talhada/PE, 2017



Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Sobre o espaço, foi observado que 97,70% das residências visitadas possuíam espaço aberto, contudo 95,4% não apresentavam janelas protegidas por telas. Somado a isso, 100% dos domicílios são abastecidos pela rede geral de água, contudo, existe intermitência em 99,35%, ficando inevitável armazenamento de água (100%), principalmente em tanques (49,01%). Esses fatores geram condições favoráveis para a proliferação de *Aedes aegypti* (Carvalho et al., 2017; Donalisio et al., 2017) deixando a população suscetível as doenças transmitidas pelo vetor.

A água dos reservatórios é utilizada para cozinhar e beber, 218 (92,1%) e a limpeza é realizada num intervalo de tempo superior a 30 dias, 154 (50,66%) (Tabela 3). Segundo Augusto (2016), a população não armazena água porque quer. Se o foco não fosse *Aedes*, mas as condições que possibilitam o surgimento dos criadouros, o conceito de potabilidade seria fundamental para recuperar nas pessoas a consciência da proteção da água. Permitiria o envolvimento mais proativo da população a partir de algo que é caro a todos nós.

Tabela 3 -Distribuição dos entrevistados quanto as variáveis de condições de moradia e abastecimento de água, bairro Mutirão, Serra Talhada/PE, 2017

Variáveis	N	%
Números de cômodos no domicílio		
De 1 a 3	19	6,25
De 4 a 6	225	74,01
De 7 a 9	58	19,08
Acima de 10	2	0,66
Número de pessoas que moram na casa		
De 1 a 3	181	59,54
De 4 a 6	112	36,84
Acima de 7	11	3,62
Existe tela em alguma janela ou porta		
Sim	14	4,61
Não	290	95,39
Domicílio ligado à rede de esgoto		
Sim	303	99,67
Não	1	0,33
Frequência de chegada de água		
Dias alternados	91	29,93
Mais de uma vez por semana	97	31,91
Passa mais de uma semana sem	11	3,62
Passa mais de duas semanas sem	14	4,61
Todo dia	2	0,66
Uma vez por semana	89	29,28
Armazena água		
Sim	304	100,00
Não	0	0,00
Armazena água para beber		
Sim	218	71,71
Não	86	28,29
Limpeza dos reservatórios		
Mensalmente	87	28,62
Quinzenalmente	28	9,21
Semanalmente	24	7,89
Mais de 30 dias	159	52,33
Nunca limpou	6	1,97

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Em relação ao esgotamento sanitário, 99% dos domicílios estão ligados à rede geral de esgoto do bairro, entretanto, o mesmo encontra-se inacabado (Figura 12). No que diz respeito à coleta de resíduos sólidos, 96,38% dos domicílios possuem serviço de coleta de lixo realizado pela empresa de limpeza urbana. Entretanto, alguns quarteirões são excluídos da coleta por dificuldades de acesso. Como consequência o lixo fica acumulado nas esquinas ou espalhados pela rua, à espera de varrição e coleta.

De acordo com o Diagnóstico do Serviço de Água e Esgotos (2015), elaborado pelo Ministério das Cidades (2017), o Brasil possui um nível de serviço de água de 83,3% e coleta de esgotos de 50,3%. Quando se observa isoladamente a região Nordeste, 73,4% dos domicílios são abastecidos por água e 24,7% possui seus esgotos coletados adequadamente. Tais dados indicam a necessidade de investimentos em saneamento na região Nordeste para melhor atender as necessidades da população.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) (2002), saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social. Nesse sentido, o acesso ao saneamento está positivamente correlacionado com o Índice de desenvolvimento Humano (IDH) das Nações Unidas para o desenvolvimento. Quanto maior o saneamento, menor a mortalidade infantil (Instituto Trata Brasil, 2017). Além disso, há correlação da falta de saneamento com a proliferação de *Aedes aegypti*, uma vez que fêmeas do vetor também depositam seus ovos em água poluída (Gurgel, 2016).

Figura 11-Esgoto central do bairro Mutirão, Serra Talhada/PE



Fonte: A autora, 2017.

O cenário epidemiológico de arboviroses no sertão pernambucano chama a atenção para a necessidade urgente de grandes investimentos voltados à melhoria das condições de vida da população. Com a falta de água nos domicílios fica inevitável o armazenamento

doméstico, criando-se locais propícios para a reprodução do vetor. Vale destacar que moradia com acesso à água potável e ao saneamento básico são fundamentais para a prevenção das arboviroses e está associada a maior expectativa de vida saudável (Mujica, 2015).

Considerações finais

Ao considerar os contextos socioambientais no nível macro e a percepção dos sujeitos envolvidos no Município de Serra Talhada, observa-se uma região com alto PIB, porém de alta concentração monetária, baixo IDH, níveis de escolarização deficientes, além de saneamento insuficiente.

No bairro de Mutirão, no micro contexto, a situação é semelhante, baixos índices de escolaridade, precárias condições de esgotamento e coleta de lixo, necessidade de abastecimento de água (na maioria das vezes realizada de maneira inadequada), população pouco ciente sobre como evitar o mosquito *Aedes aegypti*.

De maneira geral, observa-se uma região negligenciada devido a não realização das políticas públicas.

Referências

1. _____. Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em 15 set. de 2017.
2. AGRONONIK, M.; HIRAKATA, V. N. **Cálculo de tamanho de amostra: proporções**. Revista HCPA, 31(3), 382-388. 2011.
3. BRASIL, I. T. (2017). Fonte: Site do Instituto Trata Brasil: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/ranking/2017/relatorio-completo.pdf>> . Acesso em out. de 2017.
4. BRASIL. *Constituição Federal de 1988*. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em out. de 2017.

5. CARVALHO, M.S et al. “*Aedes aegypti* Control in Urban Areas: A Systemic Approach to a Complex Dynamic.” Ed. Robert C Reiner. PLoS Neglected Tropical Diseases 11.7 (2017): e0005632. PMC. Web. Acesso em nov. 2017.
6. CASTELLANOS, P. L. **Epidemiologia, saúde pública, situação de saúde e condições de vida.** Considerações conceituais. In: BARATA, R. B. (Org.). Condições de vida e situações de saúde. Rio de Janeiro: ABRASCO, 1997. cap. 2, p. 31-75.
7. CLIMATE DATA. Clima Pernambuco. Serra Talhada. Disponível em: <<http://pt.climate-data.org/region/211/?page=11>> Acesso em fev. de 2016.
8. COSTA, Polyana Felipe Ferreira, 2015. **Invisibilidade no verde dos canaviais: trabalho, migração e saúde mental.** Dissertação de mestrado. UFPE/Saúde coletiva.
9. DONALISIO, M.R.; FREITAS, A.R.R.; ZUBEN, A.P.B.V. **Arboviruses emerging in Brazil: challenges for clinic and implications for public health.** Revista de saúde publica. v. 51, 2017.
10. EMPRESA BRASILEIRA DE HEMODERIVADOS E BIOTECNOLOGIA. **Análise Participativa da Realidade Socioambiental da Goiana- PE** / Empresa Brasileira de Hemoderivados e Biotecnologia. – Recife: Hemobrás, 2013.
11. FONSECA, R. C. V. **Como elaborar projetos de pesquisa e monografias: guia prático.** Curitiba: Imprensa Oficial, 2007.
12. GIRALDO, L. (01 de 03 de 2016). **Lógica mosquitocêntrica.** (M. Mathias, Entrevistador)
13. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 1958. Serra Talhada (PE). In: ENCICLEPÉDIA dos municípios brasileiros. Rio de Janeiro. V 18. P. 276-279. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv27295_18.pdf> Acesso em set. 2017.
14. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2011.
15. INSTITUTO TRATA BRASIL – **Benefícios econômicos e sociais da expansão de saneamento no Brasil – 2017.** Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/estudos/estudos-itb/itb/beneficios-economicos-e-sociais-da-expansao-do-saneamento-no-rio-de-janeiro>>. Acesso em abr. de 2018.
16. MINISTÉRIO DA SAÚDE - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES. Serra Talhada-PE. Disponível em: <http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Especialidades.asp?VEstado=26&VMun=261390> Acesso em out. 2017.
17. MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO HUMANO E COMBATE A FOME. (abril de 2016). Acesso em 30 de agosto de 2017, disponível em Sigas.PE: <<https://www.sigas.pe.gov.br/files/12272016014324-brasil.sem.miseria.serra.talhada.pdf>> Acesso em out. de 2017.
18. MUJICA, OJ; HAEBERER, M; TEAGUE, J; SANTOS, S.C, GALVÃO, L.A.C. **Health inequalities by gradients of access to water and sanitation between countries in the Americas, 1990 and 2010.** Rev Panam Salud Publica. 2015 Nov;38(5):347-54.
19. PNAD - PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS (2015). Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Indicadores_Sociais/Sintese_de_Indicadores_Sociais_2017/pdf/educacao.pdf>. Acesso em set. de 2017.
20. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. Disponível em: <<http://www.who.int/en/>> Acesso em abr. de 2018.
21. SANTOS, S.L. **Abordagem ecossistêmica aplicada ao controle da Dengue no nível local: um enfoque com base na Reprodução Social** [Tese de doutorado]. Recife:

- Departamento de Estudos em Saúde Coletiva/NESC/CPqAM/FIOCRUZ; 2009. Disponível em:< <http://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2009santos-sl.pdf>>. Acesso em set. de 2017.
22. SCHLICKMANN, E.; PIZARRO, D. **A evolução da mulher no trabalho: uma abordagem sob a ótica da liderança.** Revista Borges, v. 3, n. 1, jul., 2013.
23. SILVA, M.A. O et al., 2015. A seca e seus efeitos na região do seridó: ações de enfrentamento. UFRN. Disponível em :
<https://seminario2015.ccsa.ufrn.br/assets//upload/papers/maria0648paper.pdf> Acesso em out. de 2017.
24. BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento.** Diagnósticos dos serviços de água e esgotos – 2015. Brasília, SNSA/MCIDADES, 2017. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em abr. de 2018.
25. UNICEF. **Acesso, permanência, aprendizagem e conclusão da Educação Básica na idade certa** – Direito de todas e de cada uma das crianças e dos adolescentes /Fundo das Nações Unidas para a Infância. – Brasília. 2012.
26. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2009.** [documento na Internet]. International Programme on Chemical Safety - IPCS. Disponível em:
<http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard_2009.pdf>.. Acesso em set. de 2

6.2 Os perigos do uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*: conhecimento, atitude e prática (Artigo 3)¹¹

Introdução

O mosquito *Aedes aegypti* é um dos mais importantes insetos hematófagos, pode transmitir agentes biológicos, como vírus, bactérias, protozoários e helmintos, que em determinadas condições produz doenças e epidemias¹. O controle desse vetor tem sido um desafio para a saúde pública mundial devido à sua relação com a transmissão das arboviroses; Dengue, Chikungunya, Zika e Febre Amarela². Aspectos relacionados a problemas de infraestrutura nos municípios, tais como, baixa cobertura na coleta de resíduos sólidos, esgotamento sanitário deficitário e intermitência no abastecimento de água comprometem diretamente a efetividade dos métodos de controle³.

No Brasil, o atual modelo do Programa de Controle da Dengue (PNCD), preconizado pelo Ministério da Saúde (MS), desconsidera as determinações sociais, econômicas, políticas, ambientais e culturais do processo saúde doença que segundo a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), deveria ser prioridade⁴. As ações implementadas visam o controle dos patógenos ou seus vetores através do uso de agrotóxicos⁵. Há incerteza sobre a eficácia dessa estratégia e os seus efeitos no meio ambiente e na própria saúde humana^{6,7}.

Os estudos sobre conhecimento, atitude e prática (CAP) tem o objetivo de mensurar o que as pessoas sabem, sentem e como se comportam diante de determinado assunto, fornecendo informações acerca do que é conhecido, acreditado e realizado⁷. Esse recurso é um caminho tradicionalmente utilizado pela saúde pública, como forma de obter rapidamente informação valiosa e consistente, destinada a adaptar as intervenções, para uma melhor resposta às necessidades das pessoas⁸.

¹¹ Artigo 3 a ser enviado para a Revista de Saúde Pública.

Esse estudo tem por objetivo analisar o conhecimento, atitude e a prática da população sobre os perigos e cuidados de proteção à saúde humana diante do uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*. O resultado desse trabalho poderá contribuir para o planejamento de ações voltadas à vigilância dos riscos químicos e proteção à saúde.

Métodos

Trata-se de um estudo transversal descritivo realizado a partir de um questionário domiciliar de conhecimento, atitude e prática - CAP sobre os perigos do uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*, no município de Serra Talhada (PE) (Figura 13) e aplicado aos residentes do bairro Mutirão, no período de maio a julho de 2017. Esse município foi escolhido devido às características climáticas do semiárido nordestino que torna os sertanejos vulneráveis, frente aos efeitos da seca, obrigando-os a armazenar água para sua sobrevivência e que muitas vezes se dá de forma inadequada, tornando o ambiente susceptível à infestação de vetores de doenças⁹.

O bairro do Mutirão está localizado na região norte do município de Serra Talhada (PE), possui 3.736 habitantes, 827 domicílios particulares permanentes e 15 quarteirões, destes, quatro apresentam alto risco de infestação do *Aedes aegypti*. De acordo com o Núcleo Municipal de Vigilância em Saúde (2017), o 1º LIRAA, executado no mês de janeiro de 2017, registrou um IIP de 33,7%, sendo considerado uma situação de alto risco. Vale o destaque de que o depósito de criadouros predominante foi o A2 (pneus e depósitos de armazenamento de água).

Figura 12-Localização do município de Serra Talhada/PE



Fonte: Google maps Brasil, 2018.

Os dados populacionais foram constituídos a partir do universo de 827 domicílios particulares permanentes. Para o cálculo do tamanho da amostra foi considerada uma prevalência de 50%, valor estimado quando não há informação sobre a proporção de interesse (AGRANONIK & HIRAKATA, 2011), precisão de 5%, intervalo de confiança, 95%, efeito de desenho = 1 e 20% de perdas, obtendo-se uma amostra de 304 domicílios.

Para a seleção dos domicílios pesquisados, utilizou-se a técnica de amostra estratificada, selecionou-se por meio de sorteio aleatório o primeiro domicílio a ser pesquisado e os demais, contou-se um imóvel após o imóvel pesquisado e assim sucessivamente. Os domicílios fechados (após três visitas) e as recusas foram substituídos pelo subsequente. Incluíram-se na pesquisa os residentes do bairro Mutirão que fosse responsável pelo domicílio com idade igual ou superior a 18 anos.

De acordo com os três tópicos do CAP, observam-se: o *conhecimento* possuído pela comunidade do bairro de estudo referente ao uso de agrotóxicos nos domicílios e peridomicílios para o combate ao *Aedes aegypti*, a *atitude* da comunidade sobre a utilização desses químicos e as *práticas* de cuidados ambientais visando à eliminação dos criadouros e de proteção contra a exposição química. Para análise dos três tópicos do CAP foram consideradas duas categorias segundo o que se segue no Quadro 5:

Quadro 5-Critérios estabelecidos para as categorias de conhecimento, atitude e prática

CONHECIMENTO	VALORAÇÃO	
	Adequado ou suficiente	Inadequado ou insuficiente
Oito perguntas	Frequência de respostas corretas igual ou maior que 75% sobre os produtos utilizados pelos Agentes de Combate a Endemias (ACE), a definição de agrotóxicos e os efeitos que os mesmos trazem a saúde humana.	Frequência de respostas corretas abaixo de 75% sobre os produtos utilizados pelos Agentes de Combate a Endemias (ACE), a definição de agrotóxicos e os efeitos que os mesmos trazem a saúde humana.
ATITUDE	Adequada ou satisfatória	Não adequada ou insatisfatória
Quatro perguntas	Frequência superior a 75% de respostas favoráveis ao uso de agrotóxicos no controle vetorial do <i>Aedes aegypti</i> .	Frequência superior a 75% de respostas favoráveis ao uso de agrotóxicos no controle vetorial do <i>Aedes aegypti</i> .
PRÁTICAS	Adequada ou suficiente	Inadequado ou insuficiente
Dez perguntas	Quando havia uma frequência de respostas corretas igual ou maior que 75% sobre as práticas de cuidados a nos domicílios e peridomicílios visando eliminação dos criadouros e proteção contra a exposição química no controle vetorial do <i>Aedes aegypti</i> frente aos possíveis efeitos tóxicos na saúde	Quando esta frequência estava abaixo dos 75%.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Os resultados foram organizados no programa EpiInfo versão 7.2.0, e apresentados de forma descritiva, com frequências absolutas e relativas, dispostos em tabelas ilustrativas.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (CAEE nº 64635017.9.0000.5208).

Resultados

Características sociodemográficas, de moradia e serviços básicos dos residentes do bairro Mutirão.

Foram pesquisados 304 residentes no bairro de estudo. No que se refere à faixa etária, a idade dos entrevistadores variou de 18 a 91 anos (média = 44 anos; mediana = 41 anos, desvio padrão = 16 anos). Observa-se que 214 (70,39%) são mulheres na faixa etária entre 25

e 44 anos, 145 (47,70%) e desempregadas, 148 (48,64%). O grau de escolaridade mais frequente foi o fundamental incompleto (24,01%) e 15% eram analfabetos.

Analisando a variável renda familiar, observou-se que 187 (61,51%) possuíam renda de até 1 salário mínimo, destacou-se também as famílias que sobrevivem apenas com a renda do Programa Bolsa Família 42 (13,82%) (Tabela 4).

Tabela 4 -Dados sócio demográficos da população do bairro Mutirão, Serra Talhada-PE

Variáveis	N	%
Idade (em anos)		
18 a 24	33	10,86
25 a 44	145	47,7
45 a 64 anos	87	28,62
Acima de 65 anos	39	12,83
Sexo		
Feminino	214	70,39
Masculino	90	29,61
Ocupação		
Aposentado	54	17,76
Autônomo	36	11,84
Desempregado	148	48,64
Emprego fixo	44	13,47
Estudante	08	2,6
Trabalhador rural	04	1,3
Trabalho informal	10	3,2
Escolaridade		
Analfabeto	43	14,4
Ler e escreve	26	8,5
Primário completo	07	2,3
Primário incompleto	48	15,79
Fundamental completo	22	7,24
Fundamental incompleto	73	24,01
Médio completo	55	18,09
Médio incompleto	23	7,57
Superior completo	01	0,33
Superior incompleto	06	1,97
Renda (em salário mínimo)		
Apenas o Bolsa Família	42	13,82
Até 1	187	61,51
1 a 2 salários	68	22,37
2 a 3 salários	01	0,33
Sem rendimentos	06	1,97

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Conhecimento sobre os produtos utilizados pelos Agentes de Combate a Endemias (ACE), a definição de agrotóxicos e os efeitos que os mesmos trazem a saúde humana

A maioria dos entrevistados, 161 (52,96%), nunca ouviu falar sobre o uso de produtos químicos no controle do *Aedes aegypti*. Dos pesquisados que ouviu falar sobre uso dos químicos, 143 (45,07%), os meios de comunicação para obtenção da informação foram os agentes de combate a endemias (ACE) no momento da visita domiciliar e os agentes comunitários de saúde (ACS).

Sobre os produtos utilizados pelos ACE 253 (83,22%), entrevistados relataram não ter conhecimento sobre o assunto e 115 (37,83%) não reconhecem tais produtos como agrotóxicos. Quanto ao conceito de agrotóxico, 182 (59,87%) não souberam responder a pergunta. Dos 122 (40,13%) entrevistados que responderam, 78 (25,66%) definiram agrotóxicos como veneno utilizado na lavoura, mas não conheciam pessoas, 126 (41,45%) que tenham adoecido após o uso desse biocida. Dos 304 entrevistados, 139 (45,72%) reconheceram o agrotóxico como produto que faz mal a saúde humana (Tabela 5).

Tabela 5-Frequência de conhecimento de acordo com a valoração sobre os agrotóxicos utilizados nos domicílios e peridomicílios no bairro Mutirão, Serra Talhada/PE

Categorias	Suficiente		Insuficiente	
	n	%	N	%
Conhecimento sobre os produtos utilizados pelos ACE	38	12,5	266	87,5
Reconhecimento dos produtos utilizados pelos ACE como agrotóxicos	68	22,4	236	77,6
Conhecimento sobre a definição de agrotóxico	122	40,1	182	59,9
Conhecimento sobre os efeitos a saúde humana	54	17,7	250	82,3

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Atitude sobre os perigos do uso de agrotóxicos no controle vetorial de Aedes aegypti

Sobre os produtos utilizados pelos ACEs no controle do *Aedes aegypti*, 237 (77,89%) acham que tais produtos não são agrotóxicos. Quanto à importância de utilizar químicos no controle do vetor, 212 (69,74%) entrevistados opinaram positivamente ao atual método de

controle, pois ajuda a diminuir as muriçocas 98 (46,22%) e as doenças causadas pelo mosquito 47 (22,17%). No que diz respeito à ação biocida dos agrotóxicos, 156 (51,32%) entrevistados acham que tais produtos fazem mal a saúde humana. A maior parte 183 (60,20%) acredita que mesmo existindo saneamento básico adequado no bairro é necessário o uso de produtos químicos no controle do vetor e 205 (67,43%) relataram que os serviços públicos e governamentais são os responsáveis pelo controle oficial do mosquito (Tabela 6).

Tabela 6-Frequência de atitudes de acordo com a valoração sobre os perigos do uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*

Categorias	Adequada		Inadequada	
	N	%	N	%
Em sua opinião, os produtos utilizados pelos ACE são agrotóxicos?	67	22,11	237	77,89
Em sua opinião, o agrotóxico faz mal a saúde?	156	51,32	148	48,78
Em sua opinião, quem pode ser responsável pelo controle do mosquito?	205	67,43	99	37,52
Você acha importante manter o uso de químicos no controle do mosquito?	92	30,96	212	69,74
Você acha que se tivesse um saneamento básico adequado no seu bairro, precisaria utilizar produtos químicos no controle do vetor?	121	39,80	183	60,20

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

*Práticas de cuidados ambientais e contra a exposição química no controle vetorial de *Aedes aegypti* frente aos possíveis efeitos tóxicos na saúde*

A maioria, 172 (56,44%) dos entrevistados já observaram larvas de mosquito em seus reservatórios de água. Destes, 113 (64,94%) relataram fazer a eliminação, contudo, a limpeza dos reservatórios é realizada num período superior a 30 dias, 154 (50,66%). Para reduzir o incômodo dos mosquitos em casa, 133 (43,75%) entrevistados descartam o lixo/entulho e protegem seus reservatórios de água. Quanto ao acúmulo de lixo na rua, 167 (54,93%) entrevistados relataram já ter observado mesmo existindo coleta de lixo (Tabela 7).

Em relação às práticas de proteção contra a exposição química no controle vetorial do *Aedes aegypti*, 215 (70,72%) moradores afirmaram que o carro fumacê já passou na rua em

que mora e assume positividade a estratégia. Desses, 86 (42,36%) abrem as portas e janelas, e esperam o carro do “remédio” em frente a sua residência. Quanto à aplicação residual com bombas intercostais, 172 (56,77%) sujeitos responderam nunca ter recebido em casa tal aplicação (Tabela 7). Dos que receberam 112 (88,18%) declararam ter saído da sua residência e pouco tempo após o término da pulverização se recolheram, mesmo recebendo orientações para esperar 30 minutos 77 (42,31%). 187 (61,51%) utilizam algum produto para controlar o mosquito dentro de casa.

Tabela 7-Frequência das práticas de cuidados ambientais e contra exposição química no controle vetorial de *Aedes aegypti*

Categorias	Adequada		Inadequada	
	N	%	n	%
Práticas de cuidados ambientais				
Você tem observado larvas de mosquito nos reservatórios de água em sua casa?	132	43,56	172	56,44
Se sim, você elimina as larvas?	113	64,94	61	35,06
Quantas vezes você limpa seus reservatórios?	24	7,89	154	50,66
Você tem observado lixo, latas, cascas de coco, pneus velhos no entorno de sua casa?	137	45,07	167	54,93
O que você faz em casa para reduzir o incômodo dos mosquitos?	133	43,75	171	56,25
Práticas contra exposição química				
Já passou o carro fumacê na rua em que você mora?	89	29,28	215	70,72
Se sim, o que você fez na sua casa quando o carro do fumacê passou?	3	1,48	190	93,59
Os agentes já aplicaram algum produto com a bomba de costas dentro da sua casa?	172	56,77	121	39,93
Se sim, o que você fez quando recebeu a aplicação?	4	3,15	112	88,18
Quais as informações recebidas antes das aplicações?	58	31,87	77	42,31
Quais produtos você utiliza para o controle de mosquitos em sua casa?	117	38,49	187	61,51

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Discussão

Os resultados obtidos demonstram que as precárias condições de saneamento ambiental, com presença de esgoto a céu aberto juntamente com a intermitência no abastecimento de água, geram condições favoráveis para a proliferação do *Aedes aegypti*^{10, 11},

^{12, 13}. Vale destacar que moradia com acesso à água potável e ao saneamento básico são fundamentais para a prevenção das arboviroses e estão associadas a maior expectativa de vida saudável e menor mortalidade infantil e materna^{14, 15}.

O conhecimento sobre os agrotóxicos utilizados nos domicílios e peridomicílios mostrou-se insuficiente. A maioria dos entrevistados nunca ouviu falar sobre o uso de químicos no controle do vetor e tampouco conhecem os larvicidas e adulticidas utilizados pelos ACE no “tratamento” domiciliar e peridomiciliar dos criadouros. Estratégia utilizada há décadas, apesar da sua evidente ineficácia^{4, 12, 16, 17}.

O larvícida aplicado diretamente nos reservatórios de água para consumo humano é o Piriproxifen⁵. Este veneno, recomendado pela OMS, é um inibidor de crescimento larvário pertencente a classe toxicológica IV para seres humanos, que altera o processo de desenvolvimento larva-pupa-adulto, gerando assim malformações e causando a morte ou incapacidade nos mosquitos⁴.

Nesse sentido, a Red Universitaria de ambiente y salud¹⁸ publicou um relatório de médicos argentinos onde chamam atenção para a suspeita de que o Piriproxifen, larvícida adotado pelo Ministério de Saúde brasileiro e utilizado na água de beber para combater o *Aedes*, pode ter relação direta com a microcefalia. Estudo realizado nos Estados Unidos demonstrou efeitos morfológicos adversos, incluindo defeitos craniofaciais. Assim, os dados do estudo sugerem que a toxicidade Piriproxifen pode não se limitar aos insetos¹⁹.

Na aplicação residual, é utilizado o Bendiocarb, classificado como carbamato inibidor de acetilcolinesterase de classe toxicológica I. Embora essa substância tenha sido recomendada pela OMS, para controle de vetores na saúde pública, a agência reguladora United States Environmental Protection Agency (EPA) negou a renovação de seu registro em 2000, uma vez que o referente produto indica riscos agudos e crônicos tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente²⁰.

Na aplicação a UBV é utilizado o Malathion, um organofosforado de ação neurotóxico e classe toxicológica II. Esse biocida é considerado pela Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) como potencialmente cancerígeno para os seres humanos²¹. Os inseticidas (carbamatos, piretroides e organofosforados) tem sido utilizados há décadas para suprimir as populações de *Aedes*, entretanto, um estudo recente de revisão sistemática sobre a eficácia de diferentes estratégias para reduzir a incidência da dengue não forneceu evidências para apoiar o uso de inseticidas^{3, 10}.

Em relação ao reconhecimento desses químicos como agrotóxicos, observou-se que os entrevistados desconhecem tal fato, pois o definem como veneno utilizado na lavoura e não no controle do mosquito. Os agrotóxicos além de serem empregados em atividades agrícolas são utilizados em produtos domissanitários e em ações de saúde pública para o controle de vetores transmissores de doenças, como os mosquitos do gênero *Aedes*²².

Sobre a definição de agrotóxico, a maioria dos sujeitos não soube responder a pergunta, o que confirma a ocultação de informação sobre o uso da substância em campanhas de saúde pública e seu impacto na saúde das pessoas²³.

Em relação à atitude, os sujeitos opinaram favoravelmente a utilização de tais substâncias desconsiderando seus efeitos na saúde humana. Assim sendo, é provável que tal atitude seja um reflexo dos materiais utilizados nas campanhas de prevenção da Dengue, Chikungunya e Zika que ao centrar toda a construção do discurso no combate de *Aedes*, desloca-se o foco das condições de vida que propiciam os criadouros^{13, 12, 23}. As condições ambientais e não as sociais determinariam a epidemia. E o controle químico, nessa perspectiva, seria a solução única²⁴.

Sobre as práticas de cuidados ambientais nos domicílios e peridomicílios visando eliminação dos criadouros, foram consideradas inadequadas. A maioria dos entrevistados encontra-se passivo no que diz respeito à proteção e limpeza de seus reservatórios e descarte

do lixo. Estudos demonstram que as intervenções da comunidade com remoção ambiental de mosquitos e cobertura de locais de reprodução têm efeitos positivos na prevenção da Dengue, Chikungunya e Zika^{25, 26}.

As práticas contra a exposição química no controle de *Aedes* foram inadequadas. O perigo relacionado ao regime de uso de agrotóxicos parece estar bem definido para a comunidade científica de um modo geral, mas não para a população vulnerável^{27, 28}. Segundo Santos²³, sobre a utilização de inseticidas, a população desconhece o fato de serem produtos químicos e os potenciais riscos à saúde relacionados a esses produtos. Em decorrência, a população não sabe informar os cuidados que devem ser tomados para evitar a exposição química. Esse desconhecimento é possível, devido à ocultação de risco nos manuais técnicos, que minimizam esse fato, alegando ser um produto que só faz mal ao mosquito, desconsiderando o perigo aos seres humanos²⁹.

Em relação ao viés de informação, é possível que as respostas do questionário mostrem uma intenção das pessoas em responder positivamente ao que é esperado para o programa. A limitação ficará no sentido de que com esse instrumento (CAP) não se possa afirmar categoricamente o que pensa o sujeito sobre as questões colocadas.

Considerações finais

A população de estudo possui conhecimento insuficiente sobre os perigos e cuidados de proteção à saúde humana diante do uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*. Esse desconhecimento refletiu em práticas inadequadas contra a exposição química e demonstra ainda, atitude inadequada sobre o referido tema. No que diz respeito às práticas de cuidados ambientais nos domicílios e peridomicílios visando à eliminação dos criadouros, essa também se mostrou inadequada. A população precisava cuidar dos seus domicílios,

evitando recipientes como lixos, latas, cascas de coco e pneus em torno de suas residências, pois acumulavam água e viabilizavam a criação do mosquito vetor.

Referências

1. BALDACCHINO, F. et al. “Transmission of Pathogens by Stomoxys Flies (Diptera, Muscidae): A Review.” Parasite 20 (2013): 26. PMC. Web. 20 Nov. 2017.
2. WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO. To convene an International Health Regulations Emergency Committee on Zika virus and observed increase in neurological disorders and neonatal malformations[Internet]. Geneva: World Health Organization; 2016 [cited 2016 Fev 3]. Available from:<http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2016/emergency-committee-zika/em>. Acesso em novembro de 2017.
3. AUGUSTO, L. G. S. ; SANTOS, S. L. ; DIDERICHSEN, F. . Review of the *Aedes aegypti* control strategy is needed: chemical warfare or tackling the social determination. WATERLAT-GLOBACIT Research Network, v. 3, p. 62-67, 2016.
4. ABRASCO. (2016 de fevereiro de 2016). Nota técnica sobre microcefalia e doenças vetoriais relacionadas ao *Aedes aegypti*: os perigos das abordagens com larvicidas e nebulizações químicas – fumacê. Fonte: <[Abrasco.org](https://www.abrasco.org.br/site/noticias/institucional/nota-tecnica-sobre-microcefalia-e-doencas-vetoriais-relacionadas-ao-aedes-aegypti-os-perigos-das-abordagens-com-larvicidas-e-nebulizacoes-quimicas-fumace/15929/#_ftn10)>: https://www.abrasco.org.br/site/noticias/institucional/nota-tecnica-sobre-microcefalia-e-doencas-vetoriais-relacionadas-ao-aedes-aegypti-os-perigos-das-abordagens-com-larvicidas-e-nebulizacoes-quimicas-fumace/15929/#_ftn10. Acesso em: outubro de 2017.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Mudança de uso de inseticidas larvicidas e adulticidas na rotina do Programa Nacional de Controle da Dengue. 2014.
6. AYRES, C. “É preciso eliminar os criadouros através do saneamento básico”, afirma pesquisadora, 2016. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2016/10/07/epreciso-eliminar-os-criadouros-atraves-do-saneamento-basico-afirma-constancia/>. Recife, Ano 1, edição 13, 07 a 20/10/2016. Entrevista. Acessado em 27/03/2017.
7. SANTOS, S. L., CABRAL, A. C., & AUGUSTO, L. G. (2011). Conhecimento, atitude e prática sobre dengue, seu vetor e ações de controle em uma comunidade urbana do Nordeste. Ciencia e Saúde Coletiva, 1319-1330
8. SAÚDE, O. M. (junho de 2016). Inquérito sobre conhecimentos, atitudes e práticas. Doença do vírus Zika e potenciais complicações. Genebra, Suíça.
9. SOARES, E. Seca no Nordeste e a transposição do rio São Francisco. Belo Horizonte, 01 de Julho - 31 de Dezembro de 2013. Vol. 9, nº 2, 2013.

10. CARVALHO, M.S et al. "Aedes aegypti Control in Urban Areas: A Systemic Approach to a Complex Dynamic." Ed. Robert C Reiner. PLoS Neglected Tropical Diseases 11.7 (2017): e0005632. PMC. Web. 20 Nov. 2017.
11. DONALISIO, M.R.; FREITAS, A.R.R.; ZUBEN, A.P.B.V. Arboviruses emerging in Brazil: challenges for clinic and implications for public health. Revista de saude publica. v. 51, 2017.
12. AUGUSTO, L. G. S. ; SANTOS, S. L. ; DIDERICHSEN, F. . Review of the Aedes aegypti control strategy is needed: chemical warfare or tackling the social determination. WATERLAT-GLOBACIT Research Network, v. 3, p. 62-67, 2016.
13. COSTA, A.M.; AUGUSTO. L.G.S. Microcefalia e Saneamento, 2015. <http://www.impresso.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/cadernos/opiniao/2015/12/24/interna_opiniao,133968/microcefalia-e-saneamento.shtml#.VnvxaO8>. Acesso em novembro de 2017.
14. HENRIQUES, C.M.P; DUARTE, E; GARCIA, L.P. Desafios para o enfrentamento da epidemia de microcefalia. Epidemiol. Serv. Saúde [online]. 2016, vol.25, n.1, pp.07-10. ISSN 1679-4974. Acesso em novembro de 2017.
15. MUJICA, OJ; HAEBERER, M; TEAGUE, J; SANTOS, S.C, GALVÃO, L.A.C. Health inequalities by gradients of access to water and sanitation between countries in the Americas, 1990 and 2010. Rev Panam Salud Publica. 2015 Nov; 38(5):347-54.
16. BALY, A. et al. "The Cost of Routine Aedes Aegypti Control and of Insecticide-Treated Curtain Implementation." The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 84.5 (2011): 747–752. PMC. Web. 21 Nov. 2017.
17. ESU, E; LENHART, A; SMITH, L; HORSTICK, O. Effectiveness of peridomestic space spraying with insecticide on dengue transmission: systematic review. Trop Med Int Health. 2010; 15: 619–631. [PubMed]. Acesso em novembro de 2017.
18. SALUD, R. U. (09 de fevereiro de 2016). Relatório de Médicos em Cidades Fumigadas com relação à dengue-Zika, microcefalia e fumigação com venenos químicos. <<http://www.reduas.com.ar/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=109>>. Acesso em novembro de 2017.
19. TRUONG, L. et al. "Assessment of the Developmental and Neurotoxicity of the Mosquito Control Larvicide, Pyriproxyfen, Using Embryonic Zebrafish." Environmental pollution (Barking, Essex : 1987) 218 (2016): 1089–1093. PMC. Web. 21 Nov. 2017.
20. EPA. United States Environmental Protection Agency. Bendiocarb, 2015. Disponível em: <https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/reg_actions/reregistration/fs_PC-105201_1-Sep-99.pdf>. Acesso em dezembro de 2017.
21. IARC. International Agency for Research on Cancer. Malathion. Monographs. 112-07. 2015. <<http://www.cancer-environnement.fr/426-Vol112-Cancerogenicité-du-tetrachlorvinphos.ce.aspx>>. Acesso> em novembro de 2017.

22. GURGEL, A. D. (outubro de 2017). Impactos dos agrotóxicos na saúde humana. In: Agricultura tóxica: Um olhar sobre o modelo agrícola brasileiroI. Greenpeace. 2017. pp. 44-57. Acesso em novembro de 2017.
23. SANTOS, S. L., CABRAL, A. C., & AUGUSTO, L. G. (2011). Conhecimento, atitude e prática sobre dengue, seu vetor e ações de controle em uma comunidade urbana do Nordeste. Ciencia e Saúde Coletiva, 1319-1330.
24. MARICATO, E. As cidades, o mosquito e as reformas. WATERLAT-GOBACIT Network Working Papers. Thematic Area Series SATAGSA – TA5 - Water and Health – Vol. 3, N° 9. 2016.
25. ANDERSSON, N et al. “Mobilização Evidence Base Comunitária de Prevenção da Dengue na Nicarágua e no México (Camino Verde, a Via Verde): Cluster randomizado e controlado.” O BMJ 351 (2015): h3267. PMC . Rede. Acesso em novembro de 2017.
26. BOWMANN LR, S. DONEGAN, AND P. J. MCCALL. Is Dengue vector control deficient in effectiveness or evidence? PLoS Neglected Tropical Diseases, 2016, 10(3): e0004551. doi: 10.1371/journal.pntd.0004551.
27. SILVA, JV, VILELA, LP, MORAES, MS, SILVEIRA, CA. A percepção dos trabalhadores rurais sobre a autoexposição aos agrotóxicos. Revista Saúde (Santa Maria), Vol.43, n.1, Jan./Abr. 2017. Acesso em: Novembro de 2017.
28. VIERO, CM; CAMPONOGARA, S; CEZAR-VAZ, MR; COSTA, VZ DA; BECK, CLC. Risk society: the use of pesticides and implications for the health of rural workers. Esc Anna Nery. 2016;20(1):99–105.
29. GURGEL, A. M. Neurotoxicidade dos agrotóxicos organofosforados e regulação estatal: da indústria da dúvida científica à ocultação de perigo para a saúde humana . Recife: Centro de Pesquisas Aggeu magalhães/ Fundação Oswaldo Cruz (CPqAM/Fiocruz), 2017.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação teve como foco os perigos no uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*. Os dados apresentados ao longo do estudo demonstram a invisibilidade sobre os perigos decorrentes da utilização indiscriminada de agrotóxicos tanto na saúde pública quanto no agronegócio. É preciso destacar os efeitos perniciosos desses produtos à saúde humana e os impactos ambientais negativos do solo, da água e do ar, onde as consequências se manifestam de forma e intensidade diferentes causando um desequilíbrio biológico.

Ao considerar os contextos socioambientais, no nível macro, e a percepção dos participantes envolvidos no Município de Serra Talhada, observa-se uma região com alto PIB, porém de alta concentração monetária, baixo IDH, níveis de escolarização deficientes, além de saneamento insuficiente.

O bairro de Mutirão, no micro contexto, a situação é semelhante. Baixo índice de escolaridade, serviços de coleta de resíduos sólidos precários, esgotos a céu aberto, intermitência no abastecimento de água e armazenamento inadequado e uma população ciente sobre como evitar *Aedes aegypti*. De maneira geral, observa-se uma região negligenciada devido a não realização das políticas públicas.

Em relação às categorias do estudo CAP, os pesquisados possuem conhecimento insuficiente sobre os perigos e cuidados de proteção à saúde humana diante do uso de agrotóxicos no controle vetorial de *Aedes aegypti*. Demonstra ainda, atitude e práticas inadequadas sobre o referido tema. Sobre as práticas de cuidados ambientais nos domicílios e peridomicílios visando à eliminação dos criadouros, essa também se mostraram inadequadas.

REFERÊNCIAS

- ABRASCO. Dossiê. In: CARNEIRO, Fernando Ferreira et al. (Org.). **Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015, p. 624.
- _____. **Nota contra pulverização aérea de inseticidas para controle de vetores**. 2016. Disponível em:<<https://www.abrasco.org.br/site/noticias/institucional/nota-contra-pulverizacao-aerea-de-inseticidas-para-controle-de-vetores-de-doencas/17430/>> Acesso em: 04 de abr. 2017.
- _____. **Nota técnica sobre microcefalia e doenças vetoriais relacionadas ao Aedes aegypti:** os perigos das abordagens com larvicidas e nebulizações químicas-fumacê. 2016. p. 1–11. Disponível em: <<https://www.abrasco.org.br/site/2016/02/nota-tecnica-sobre-microcefalia-e-doencas-vetoriais-relacionadas-ao-aedes-aegypti-os-perigos-das-abordagens-com-larvicidas-e-nebulizacoes-quimicas-fumace>> Acesso em: 08 de nov. 2016.
- AGRANONIK, M; HIRAKATA, V. N. **Cálculo de tamanho de amostra:** proporções. *Revista HCPA*, v. 31, n. 3, p. 382-388. 2011.
- AGROANALYSIS. **O defensivo agrícola.** *Revista AgroANALYSIS*, Rio de Janeiro, v.4, n.10, p 7- 30. 1980.
- ALMEIDA FILHO, N. et al., **Epidemiologia & Saúde - Fundamentos, Métodos e Aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
- AMORIN, M. A; et al. **Intoxicação exógena por carbamato conhecido popularmente como “chumbinho”.** In: X ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E VI ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO – Universidade do Vale do Paraíba. 2006.
- ANVISA. **Nota técnica reavaliação toxicológica do ingrediente ativo da parationa metílica.** Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ. 2008. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/117842/Nota%2Bt%C3%A9cnica%2Bda%2BParationa%2BMet%C3%A9lica.pdf/8dd0de39-8d7a-4191-8b1c-872279bd6040?version=1.0>>. Acesso em: 09 de nov. 2016.
- _____. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos-** Relatório de Atividades de 2010. *Gerência Geral de Toxicologia*. Brasília. 2011.
- ARAÚJO, A. C. P; NOGUEIRA, D. P. and AUGUSTO, L. G. S. **Impacto dos praguicidas na saúde:** estudo da cultura de tomate. *Rev. Saúde Pública*, v. 34, n. 3, p. 309-313, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102000000300016&script=sci_abstract&tlang=pt> Acesso: 22 de ago. 2017.
- ASMUS, C. I. R. F; et al. **Estudos de avaliação de risco à saúde humana – uma contribuição para a vigilância em saúde.** *Cadernos de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1. p. 97–112. 2005.
- ATSDR. (2003) **Toxicological Profile for Asbestos.** U. S. Department of Health and Human Services, Atlanta, GA.

ATSDR. **Agência de Substâncias Tóxicas e Registro de Doenças. Public Health Assessment Guidance.** 2016. Disponível em: <<https://www.atsdr.cdc.gov/>>. Acesso em: 02 de dez. 2016.

AUGUSTO, L. G. S; et al. **Avaliação crítica do Programa de erradicação do *Aedes aegypti*:** contribuições técnicas para medidas de controle. *Revista do IMIP*, Recife, v.14, n.1, p.90-97. 2000.

AUGUSTO, L. et al. Dengue: a doença e o vetor- contribuições técnicas para medidas de controle. In: AUGUSTO, L. G. S.; CARNEIRO, R. M.; MARTINS, P. H., (Org.). **Abordagem ecossistêmica em Saúde:** ensaios para o controle de dengue. Recife: Ed. Universitária UFPE, 2005. p. 107-114.

AUGUSTO, L. G. S; SANTOS, S. L; DIDERICHSEN, F. **Review of the *Aedes aegypti* control strategy is needed:** chemical warfare or tackling the social determination. *Waterlat-Globacit research Network*, v. 3, p. 62-67, 2016.

AYRES, C. **É preciso eliminar os criadouros através do saneamento básico.** 2016. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2016/10/07/epreciso-eliminar-os-criadouros-atraves-do-saneamento-basico-affirma-constancia/>>. Recife, Ano 1, edição 13, 07 a 20/10/2016. Entrevista. Acessado em: 27 de mar. 2017.

BASSI, K. L. (2007) **Cancer health effects of pesticides:** systematic review. *Journal of Clinical Oncology*, v. 53, n. 10, p. 1704-1711.

BECKER, H. S. et al. **Boys in white:** student culture in a medical school. 3. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1989.

BELKIN, J. N. **The Mosquitoes of the South Pacific (Diptera, Culicidae).** Berkeley, University of California Press, v. 2. 1962 apud FORATTINI, O. P. *Culicidologia Médica*. São Paulo: Edusp. 1, 552 p. 1996.

BRAGA, I. A; VALLE, D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. *Epidemiologia e serviços de saúde*, Brasília, v. 16, n. 2, p. 113-118, 2007.

BRASIL. **Lei Nº 8080/90, de 19 de setembro de 1990.** Diário Oficial da União. Brasília: DF. 1990. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8080>. Acesso em: 12 de dez. 2016

_____. **Lei Nº 11.350, de 05 de outubro de 2006.** Brasília: DF. 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2006/lei/l11350.htm>. Acesso em: 12 de dez. 2016.

_____. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.** In: Legislação Federal de Agrotóxicos e afins. Brasília. 1998. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. p. 7-13.

_____. **Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002.** Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, 8 jan. 2002. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=2848>> . Acesso em: 12 de dez. 2016.

_____. Ministério da Saúde. **Diretrizes para elaboração de estudo de avaliação de risco à saúde humana por exposição a contaminantes químicos.** Brasília. 2010.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Saúde ambiental:** guia básico para construção de indicadores. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_ambiental_guia_basico.pdf>. Acesso em: 15 de mar. de 2017.

_____. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Brasil agro ecológico– Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica.** Brasília: 2013.

_____. Ministério da Saúde. **Mudança de uso de inseticidas larvicidas e adulticidas na rotina do Programa Nacional de Controle da Dengue;** 2014. (Nota Técnica nº 146/2009 CGPNCD/DEVEP/SVS/MS).

_____. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde.** Departamento de Vigilância Epidemiológica. Nota informativa Nº 01/2015 – Microcefalias. Brasília, DF, 2015.

_____. Instituto Nacional do Câncer. **Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva acerca dos Agrotóxicos.** Rio de Janeiro: INCA, 2015.

_____. Ministério da Saúde. **Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses:** normas técnicas e operacionais. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2016/julho/08/manual-zoonoses-normas-2v-7julho16-site.pdf>. Acesso em: 14 de abr. de 2017.

_____. **Lei Nº 13.301 de 27 de junho de 2016.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2016/lei/L13301.htm>. Acesso em: 14 de abr. de 2017.

BRUSCA, R; BRUSCA, G. J. 2007. **Invertebrados.** 2^a ed. Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro.

BULL, D; HATHAWAY, D. **Pragas e venenos:** agrotóxicos no Brasil e no terceiro mundo. Petrópolis: Vozes, 1986.

CADOGAN, J. I. G; HODGSON, P. K. G. **Organophosphorus Chemistry Today.** *Phosphorus and Sulfur.* v. 30, p. 3-88, 1987.

CARAPETO, C. **Poluição das águas.** Lisboa, Editora Universidade aberta, 1999.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa.** São Paulo, Gaia Editora, 2010, 328 p.

CARVALHO, R G. **Risco de introdução da transmissão do vírus chikungunya no Brasil.** / Roberta Gomes Carvalho. 2012.

CASIDA, J; DURKIN, A K. Anticholinesterase insecticide retrospective. 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22926007>> . Acesso em: 10 de jan. de 2017.

CASTRO, A. S. **Avaliação pontual da degradação e transporte do herbicida glifosato no solo da bacia do Arroio Donato.** 2005. 82 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

CAVALIERE, M. J; CALORE, E. E; PEREZ, N. M and RODRIGUES PUGA, F. Miotoxicidade por organofosforados. *Rev. Saúde Pública* [online]. 1996, vol.30, n.3, pp.267-272. ISSN 1518-8787. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101996000300010>>. Acesso em: 20 de ago. 2017.

CHEN, Z; WANG. Y. Chromatographic methods for the determination of pyrethrin and pyrethroid pesticide residues in crops, foods and environmental samples. *J. Chromatogr.* A. v.754, p.367-395, 1996.

CHIARAVALLOTTI, V. B; et al. Avaliação sobre adesão às práticas preventivas do dengue: o caso de Catanduva, São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.18, n. 5, p.1321-1329, 2002.

CHRISTHOPHERS, S. R. *Aedes aegypti* (L.), The Yellow Fever Mosquito. Its life history, bionomics and structure. Cambridge University Press, London. 1960.

CONASEMS. Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde. A dengue e o agir municipal. 2010.

COSTA, A. M. A determinação social da microcefalia/zika no Brasil. WATERLAT-GOBACIT Network Working Papers. Thematic Area Series SATAGSA – TA5 - Water and Health – Vol. 3, N° 9. 2016.

COSTA, A. M; AUGUSTO. L. G. S. Microcefalia e Saneamento. 2015. <http://www.impresso.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/cadernos/opiniao/2015/12/24/interna_opiniao,133968/microcefalia-e-saneamento.shtml#.VnvxaO8>. Acesso em: 06 de nov. 2017.

CROVELLO T. J, HACKER C. S. Evolutionary strategies in life table characteristics among feral and urban strains of *Aedes aegypti*. *Evolution*. 1972 jun; 26(2):185-96.

CUNHA, R. V. Dengue teorias e práticas. 2015. p.75-92.

DEJOURS, C. A. Loucura do trabalho: estudo de psicopatologia do trabalho. 5.ed. São Paulo, Cortez, 1992.

DIAS, J. C. P. Problemas e possibilidades de participação comunitária no controle das grandes endemias no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 14, p. 19-37, 1998.

FÁVERO, K. A. S. Pulverizações de agrotóxicos nas lavouras de Lucas do Rio Verde-MT e os agravos respiratórios em crianças menores de 5 anos de idade no período de 2004 a 2009. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva), Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso/ISC, 2011.

FERNÁNDEZ, M. F; OLMOS, B; OLEA, N. (2007). Exposure to endocrine disruptors and male urogenital tract malformations (cryptorchidism and hypospadias). *Gaceta Sanitaria*, v. 21, n. 6, p. 500-514.

FIGUEIRÊDO, K. É. G. Conhecimento, atitude e prática sobre o controle de dengue na área do PSF do bairro de São Francisco, município do Cabo de Santo Agostinho/PE / Karla Érika Gouveia de Figueirêdo. — Recife, 2009.

FIGUEIRO, A. C. et al. **Análise da lógica de intervenção do Programa Nacional de Controle da Dengue.** *Rev. Bras. Saude Mater. Infant.* [online]. 2010, vol.10, suppl.1, pp.s93-s106. ISSN 1806-9304. Folha de Informações de Segurança de Produto Químico – FISPQ. Malathion. 2010.

FONTENELE, E. G. P. et al. **Contaminantes ambientais e os interferentes endócrinos.** *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 54, n. 1, 2010.

FORATTINI, O. P **Culicidologia Médica.** Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, Vol 2, 2002.

FOX, N. J. Post-Modern reflections on risk, hazards and life choice. In: Lupton. D. (Ed). **Risk and Social-Cultural theory:** New directions and Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press.2000.

FREITAS, C. M. A. Contribuição dos estudos de percepção de riscos na avaliação e no gerenciamento de riscos relacionados aos resíduos perigosos. In: SISINO, C; OLIVEIRA, R. M. **Resíduos sólidos ambiente e saúde:** Uma visão multidisciplinar. Rio de Janeiro. FIOCRUZ. 2000.

FRIEDRICH, K. **Desafios para a avaliação toxicológica de agrotóxicos no Brasil:** desregulação endócrina e imunotoxicidade. *Revista Vigilância Sanitária em Debate*, v. 1, n. 2, p. 2-15, 2013. DOI:10.3395/vd.v1i2.30. Disponível em: <<http://www.visaemdebate.incqs.fiocruz.br/>>. Acesso em: 20 de dez. 2016.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD).** Brasília: Funasa; 2002.

_____. **Plano de Intensificação das Ações de Controle da Dengue Brasília:** Fundação Nacional de Saúde. Ministério da Saúde; 2004.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Plano de intensificação das ações de controle do dengue.** Brasília, DF, 2001.

FUNDACENTRO. **Prevenção de acidentes no trabalho com agrotóxicos: segurança e saúde no trabalho, n. 3.** São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, Ministério do Trabalho, 1998.

GONÇALVES, E. M. **Avaliação da qualidade da água do rio Uberabinha, Urbelândia-MG.** 2009. 159f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia dos Processos Químicos e Bioquímicos) da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2009.

GRISOLIA, C. K. **Agrotóxicos:** mutações, câncer e reprodução. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2005. 392p.

GUEDES, D. R. D; et al. **Zika Virus replication in the mosquito Culex quinquefasciatus in Brazil.** *Emerg Microbes Infect.* 2017; 6(8), e 69 (b).

GUPTA, P. K; SINGH, A. 2011. **In vitro emissão de metano volumosos secos indianos em relação à composição química.** *Current Science*, 101 (1): 57-65.

GURGEL, A. D. Impactos dos agrotóxicos na saúde humana. In: **Agricultura tóxica: Um olhar sobre o modelo agrícola brasileiroI**. Greenpeace. 2017a. pp. 44-57. Acesso em: novembro de 2017.

GURGEL, A. M. **Neurotoxicidade dos agrotóxicos organofosforados e regulação estatal:** da indústria da dúvida científica à ocultação de perigo para a saúde humana. Recife: Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães/ Fundação Oswaldo Cruz (CPqAM/Fiocruz), 2017b.

GURGEL, I. G. D. Saúde dos trabalhadores que atuam no controle de endemias vetoriais. In: Augusto, L. G. S; Carneiro, R. M; Martins, P. H, (Org.) **Abordagem ecossistêmica em Saúde:** Ensaios para o controle de dengue. Recife: Editora Universitária; 2005. p. 227-234.

HALSTEAD, S. B. **Etiologies of the experimental dengues of Siler and Simmons.** *The American journal of tropical medicine and hygiene.* 1974;23(5):974-82. Disponível em: <<http://189.3.47.195/revista/index.php/memorias/article/view/113>>. Acesso em 01 de nov. 2016.

IARC. International Agency for Research on Cancer. Malathion. Monographs.112-07. 2015. Disponível em: <<http://www.cancer-environnement.fr/426-Vol112-Cancerogenicité-du-tetrachlorvinphos.ce.aspx>>. Acessado em: 03 de jan. 2017.

JARDIM, J. B; SCHALL, V.T. Participação Social no Controle da dengue: A importância de uma mudança conceitual. In: VALLE, D. **Dengue Teorias e práticas.** p. 317-338. Rio de Janeiro: FIOCRUZ. 2015.

KALIYAPERUMAL, I. E. C. **Guideline for Conducting a Knowledge, Attitude and Pratice (KAP) Study.** *Expert, Diabetic Retinopathy Project.* Índia, v. 4, n. 1, Jan-Mar 2004.

KANTOR, I. N. **Dengue, Zika y Chikungunya.** *Medicina.* v.76, n. 2, p.93, 2016.

LAL, R. **Soil Carbon Sequestration Impacts on Global.** *Science,* v.304, p.1623, 2004.

LASNEAUX, M. V. **O uso de inseticidas na saúde pública:** uma crítica ao modelo de combate à dengue no Brasil e no DF. 2013. 19, 113f. Dissertação (Mestrado em Bioética)—Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

LEFÈVRE, F; LEFEVRE, A. M. **Depoimentos e discursos:** Uma proposta de análise em pesquisa social. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

LEFRÈVE, A. M. C. et al. **Representações sobre dengue, seu vetor e ações de controle por moradores do Município de São Sebastião, Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil.** *Cadernos de saúde pública*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 7, p. 1696-1796, 2007.

LENZI, M. F; COURAS, L. C. **Prevenção da dengue:** a informação em foco. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Rio de Janeiro, v. 37, n. 4, p. 343- 350, 2004.

LHOSTE, J. **La Luttechimique contrelesin sectesnuisibles.** *Marselha.* LesPresses de laFaculté de Medecine et de Pharmacie de Marseille 66p. 1966.

LIEBER, R. L. **Skeletal Muscle, Structure, Function, And Plasticity:** The Physiological Basis of Rehabilitation. 3^a ed. *Lippincott Williams & Wilkins*; 2010. p. 26-41.

LÖWY, I. **Representing and intervening in public health: viruses, mosquitoes, and ROCKEFELLER FOUNDATION EXPERTS IN BRAZIL.** *História, Ciências, Saúde Manguinhos*. 1999; 5(3):647-677.

MARICATO, E. **As cidades, o mosquito e as reformas.** WATERLAT-GOBACIT Network Working Papers. Thematic Area Series SATAGSA – TA5 - Water and Health – Vol. 3, N° 9. 2016.

MARICATO, E. **O impasse da política urbana no Brasil.** 3. Ed. Petrópoles, RJ: Vozes, 2014.

MARINHO, L. A. B, COSTA-GURGEL M. S, CECATTI J. G. **Conhecimento, atitude e prática do autoexame das mamas em centros de saúde.** *Rev Saúde Pública*. 2003; 37(5): 576-82.

MASSAD, E. **Brasil está sentado em 'bomba-relógio'.** BBC. São Paulo. 2017. Disponível em: <<http://www.bbc.com/portuguese/brasil-38578064>> Acesso em: 19 de mar.2017.

MATHIAS, M; **Lógica de um mosquitocêntrico.** *Revista POLI: saúde, educação e trabalho*. v. 8, n. 44. 2016. Disponível em: <<http://www.epsjv.fiocruz.br/upload/EdicoesRevistaPoli/R52.pdf>>. Acessado em: 10 de nov. 2016.

MCKINLAY, R. et al. **Endocrine disrupting pesticides: implications for risk assessment.** *Environment International*, v. 34, n. 2, p. 168-183, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos.** Brasília. 1996.

_____. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Diretrizes nacionais para a prevenção e controle de epidemias de dengue.** Brasília: Ministério da Saúde; 2009. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

_____. **Papel dos Agentes Comunitários de Saúde,** 2016. Disponível em: <<http://combateaeedes.saude.gov.br/pt/profissional-e-gestor/orientacoes/141-papel-dos-agentes-comunitarios-de-saude>>. Acessado em: 12 de dez. 2016.

_____. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Levantamento Rápido de Índices para Aedes Aegypti (LIRAA) para vigilância entomológica do Aedes aegypti no Brasil:** metodologia para avaliação dos índices de Breteau e Predial e tipo de recipientes / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis – Brasília : Ministério da Saúde, 2013.

NATAL, D. **Bioecología do Aedes aegypti.** Biológico; 2002. 64:205-207.

NELSON, M. J. **Aedes aegypti:** biología y ecología. *OrganizaciUnPanamericana de laSalud.* Washington, DC. 1986.

NEVES, D. P. **Parasitología Humana.** 12 ed. São Paulo: Atheneu, 2016.

OLIVEIRA, R. D. R; MENEZES J. B. **Intoxicações exógenas em Clínica Médica. Medicina**, Ribeirão Preto, 36: 472-479, abr./dez.2003.

- OLIVEIRA, R. L. Biologia e comportamento do Votor. In: VALLE, D. **Dengue Teorias e práticas.** p. 317-338. Rio de Janeiro: FIOCRUZ. 2015.
- OPAS. **Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos.** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária. Brasília: Opas/OMS, 1996.
- PAVÃO, A. C, LEÃO M. Riscos da carcinogênese química no controle do *Aedes aegypti*. In: AUGUSTO L. G. S, CARNEIRO R. M, MARTINS P. H (Org.). **Abordagem ecossistêmica em Saúde:** Ensaios para o controle de dengue. Recife: Editora Universitária; 2005. p. 213-225.
- PEREIRA, B. S; et al. **O papel da vigilância epidemiológica no combate a dengue.** *C & D Revista Eletrônica da Fainor*, Vitória da Conquista, v.4, n.1, p.87-101, 2011.
- PERES, F. Onde mora o perigo? Percepção de riscos, ambiente e saúde. In: Minayo M. C. S, Miranda A. C, (Org.). **Saúde e ambiente sustentável:** estreitando nós. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2002. p. 135-141.
- PERES, F et al. **Percepção das condições de trabalho em uma tradicional comunidade agrícola de Boa Esperança, Nova Friburgo, Rio de Janeiro/Brasil.** *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p. 1059-1068, 2005.
- PIMENTA, D. N. Determinação Social, determinantes sociais da saúde e a Dengue: Caminhos possíveis? In: VALLE, D. **Dengue Teorias e práticas.** p. 407-440. Rio de Janeiro: FIOCRUZ. 2015.
- PIRES, D. X, CALDAS E. D, RECENA M. C. P. **Intoxicações provocadas por agrotóxicos de uso agrícola na microrregião de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, no período de 1992 a 2002.** *Cad. Saúde Pública*. 2005;21(3):804-14.
- QUEIROZ, E. K; WAISSMANN, W. **Occupational exposure and effects on the male reproductive system.** *Cadernos de Saúde Pública*, v. 22, n. 3, p. 485-493, 2006.
- RIGOTTO, R. M; AGUIAR, A. C. P. **Invisibilidade ou invisibilização dos efeitos crônicos dos agrotóxicos à saúde?** *Desafios à ciência e às políticas públicas*. 2015.
- RITCHIE, S. A; RAPLEY, L. P, B. S. **Bacillus thuringiensis var. israelensis (Bti) provides residual control of Aedes aegypti in small containers.** Am J TropMedHyg. 2010 jun;82(6):1053–9.
- RODRIGUES-EXPOSITO C; CARLOS J. FINLAY. **Obras Completas.** Habana: Academia de Ciências de Cuba; 1971.
- ROMANO, R. M. et al. **A exposição ao glifosato-Roundup causa atraso no início da puberdade em ratos machos.** *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 45, p. 481-487, 2008.
- SANTOS S. L. **Avaliação das Ações de Controle da Dengue:** aspectos críticos e percepção da população—Estudo de caso em um município do Nordeste. 132f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Recife: Departamento de Estudos em Saúde Coletiva/NESC/CPqAM/FIOCRUZ; 2003.

SANTOS, S. L. dos S ;AUGUSTO, L. G. S. **Modelo multidimensional para o controle da dengue:** uma proposta com base na reprodução social e situações de risco. *Physis Revista de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.21 , n. 1 p.177-196, 2011.

SANTOS, S. L. et al. Dengue-Velho problema, soluções inovadoras. In: AUGUSTO, L. G. S; BELTÃO, A. B. **Atenção primária à saúde.** Recife: Ed. Universitária UFPE, 2011. p. 276-286.

SANTOS, V. M. R; DONNICI, C. L; DACOSTA, J. B. N; CAIXEIRO, J. M. R. **Compostos organofosforados pentavalentes:** histórico, métodos sintéticos de preparação e aplicações como inseticidas e agentes antitumorais. *Química Nova*, v. 30, n. 1, p. 159-170, 2007.

SAÚDE, O. M. **Inquérito sobre conhecimentos, atitudes e práticas. Doença do vírus Zika e potenciais complicações.** Genebra, Suíça.

SAÚDE, O. M. **Inquéritos sobre conhecimentos, atitudes e práticas sobre a doença do Vírus Zika e potenciais complicações.** Jun. 2016. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204689/5/WHO_ZIKV_RCCE_16.2_por.pdf>. Acesso: 14 de dez. 2016.

SELGRADE, M. K. et al, **Increased Susceptibility to Parathion Poisonning Following Immune Cytomegalovirus Infection.** Toxicology and Applied Pharmacology, v. 76, p. 356-364, 1984.

SERRA TALHADA. Secretaria de Saúde. **Plano de enfrentamento ao mosquito Aedes aegypti.** 2016.

SHULSE, C. D; SEMLITSCH R. D; TRAUTH K. M. **Mosquito fish dominate amphibian and invertebrate community development in experimental wetlands.** *J Appl Ecol.* 2013 jun;50(5):1244–56.

SIQUEIRA, S. L; KRUZE, M. H. L. **Agrotóxicos e Saúde Humana:** Contribuição dos profissionais do campo da saúde. *Revista da Escola de Enfermagem da USP.* v. 43, n. 02, p. 584-590, 2008.

SLOVIC, P. **Perception of Risk.** Science. 1987; 236:280-285.

SOARES, E. **Seca no Nordeste e a transposição do rio São Francisco.** Belo Horizonte, 01 de Julho - 31 de Dezembro de 2013. Vol. 9, nº 2, 2013.

SOARES, W; ALMEIDA, R. M. V. R; MORO, S. **Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxico em Minas Gerais, Brasil.** *Cadernos de Saúde Pública*, v. 19, n. 4, p. 1117-1127, 2003.

SOLOMON, G. M; SCHETTLER, T. **Environment and Health:** Endocrine disruption and potential human health implications. *Canadian Medical Association Journal*, v. 163, n. 11, p. 1471-76, 2000.

SPENCER, C. L. et al. **Actions of pyrethroid insecticides on sodium currents, action potentials, and contractile rhythm in isolated mammalian ventricular myocytes and perfused hearts.** *J. Pharmacol. Exp. Ther.*, v.298, n.3, p.1067-1082, 2001.

STODDART, J. F. **Comprehensive Organic Chemistry:** The synthesis and reaction of organic compounds. 6. ed. Oxford: [s. n.], 1979.

TAUIL, P. L. **Urbanização e ecologia da dengue.** *Cadernos de Saúde Pública.* 2001;17(Supl):99-102.

_____. **Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil.** *Cadernos de saúde pública*, Rio de Janeiro, v. 18, p. 867-871. 2002.

TERRA, F. H. B. **A Indústria de Agrotóxicos no Brasil.** 156f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico)- Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

TOY, D. F. **Phosphorus Chemistry in Everyday Living: Americam Chemical Society,** Washington, D. C, 1976.

VALLE, D. et al . Controle químico de *Aedes aegypti*, Resistencia a Inseticidas e alternativas. In: VALLE, D; PIMENTA DN; CUNHA, R. V. **Dengue teorias e práticas.** 2015. P.75-92.

VIEIRA, H. P; NEVES, A. A; QUEIROZ, M. E. L. R. Otimização e validação da técnica de extração líquido-líquido com partição em baixa temperatura (ELL-PBT) para piretróides em água e análise por CG. *Quím. Nova.* 2007, vol.30, n.3, pp.535-540.

WARE, G. W; WHITACRE, D. M 2004. **The Pesticide Book**, 6th Ed, Meister Media Worldwide, Willoughby, Ohio, 496p.

WARE, J. E; SNYDER, M. K; WRIGHT, W. R; DAVIES, A. R (1983). **Defining and measuring patient satisfaction with medical care.** *Evaluation and Program Planning* 6: 247-263.

WARWICK, D. P; LINNINGER, A. C. **The sample survey:** theory and practice. New York: McGraw Hill; 1975. P

WEBSTER, T. C; DELAPLANE, K. S. (2001). **Mites of the Honey Bee.** Dadant and Sons, Inc., Hamilton, Illinois.280 pp.

WIEDEMANN, P. M. **Introduction risk perception and risk communication** (ArbeitenzurRisikoKommunikation 38). Jülich: Programme Group Humans; Environment, Technology (MUT), Research Centre Jülich, 1993.

WOODRUFF, T. J. et al. **Proceedings of the Summit on environmental challenges to reproductive health and fertility:** executive summary. *FertilSteril.* v. 89, n. 2, p. 281- 300, 2008.

WORD HEALTH ORGANIZATION PESTICIDE EVALUANTION SCHEME (WHOPES). **WHO pesticide evaluation scheme:** 50 years of global leadership, 2010. Disponível em: <<http://apps.who.int/IRIS/HANDLE/10665/44305>>. Acessado em: 02 de ago. 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification.** 2009. Disponível em: <http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard_2009.pdf>. Acessado em: 31 de mar. 2017. *International Programme on Chemical Safety- IPCS*.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Zika:** Public Health Emergency of International Concern. 2009. Available at www.who.int/emergencies/zika-virus/en/ accessed 17/12/ 2016.

YAMASHITA, M. G. N. **Análise dos rótulos e bulas de agrotóxicos segundo dados exigidos pela legislação federal de agrotóxicos e afins e de acordo com parâmetros de legibilidade tipográfica.** Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial). Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

ZAMBORNE, F. A. D. **Perigosa família.** *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v.4, n.22, p. 44-47, jan./fev. 1986.

ZARA, A. L. S. A. et al. **Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão.** *Epidemiol. Serv. Saúde*. vol. 25, n. 2, p.391-404. 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Artigo submetido à Revista Ciência e Saúde Coletiva

PERIGO NO CONTROLE VETORIAL DE AEDES AEGYPTI: UM OLHAR PARA ALÉM DO MOSQUITO

DANGER IN AEDES AEGYPTI VECTOR CONTROL: LOOKING BEYOND THE MOSQUITO

RESUMO

As abordagens de controle das arboviroses Dengue, Chinkugunya e Zika vírus tem mantido a aplicação de inseticidas químicos como principal estratégia de controle do mosquito transmissor – *Aedes aegypti* – nos protocolos dos programas oficiais de controle nos municípios. Esses químicos utilizados na saúde pública quando somado ao uso indiscriminado pelo agronegócio colocam o Brasil na posição de maior consumidor de agrotóxico no mundo. Contudo, devido à sua ação toxicológica e biocida, o uso dessas substâncias traz efeitos indesejados, tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente. Este estudo tem como objetivo analisar criticamente a utilização de agrotóxicos na saúde pública - a partir de uma revisão de artigos científicos e documentos sobre o tema. Atualmente, os agrotóxicos utilizados em programas de saúde são os inseticidas organofosforados, carbamatos e piretróide. É importante incorporar estratégias que promovam a integração dos diversos elementos que compõe a causalidade de doenças como as arboviroses. Sendo assim, a adoção de um modelo de controle vetorial com abordagem ecossistêmica é a alternativa mais adequada.

Palavras-chave: intoxicação; pesticidas; arbovírus; controle de vetores; *Aedes*.

ABSTRACT

The main strategy in the protocols of official municipal programs for controlling *Aedes aegypti*, the most important mosquito regarding transmission of the dengue, chikungunya and Zika arboviroses, continues to be application of chemical insecticides. These chemicals that

are used within public health programs, along with those used similarly within agriculture, place Brazil in the position of the biggest consumer of agricultural pesticides in the world. However, because of the toxicological and biocidal action of these substance, their use brings undesirable side effects, both for human health and for the environment. This study aimed to critically analyze the use of agricultural pesticides for public health purposes, through a review of scientific articles and documents on this topic. Currently, the agricultural pesticides used in public health programs are organophosphate, carbamate and pyrethroid insecticides. It is important to incorporate strategies that promote the integration of the various elements that make up the causality of diseases such as arboviruses. Therefore, the adoption of a vector control model with an ecosystem approach is the most adequate alternative.

Keywords: pesticides; arboviruses; vector control; *Aedes*.

INTRODUÇÃO

O controle de *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (Linnaeus, 1762) é um desafio para a saúde pública em nível mundial devido à sua relação com a atual situação de transmissão das arboviroses Dengue, Chikungunya, Zika e Febre Amarela urbana. É considerado um dos mais importantes insetos hematófagos entre todos os Arthropoda, pois durante o seu hematofagismo realizado pelas fêmeas, quando infectadas, pode transmitir agentes biológicos, como vírus, bactérias, que em determinadas condições produz doenças e epidemias¹. A Organização Mundial de Saúde (OMS) situa o problema no nível global em consequência de sua crescente dispersão territorial, necessidades em ações de prevenção e controle cada vez mais complexas², e dependente dos processos da determinação social decorrente das iniquidades em saúde.

O cenário epidemiológico brasileiro das arboviroses no momento é preocupante, pois está ocorrendo uma tríplice epidemia – Dengue, Febre Chikungunya e Zika – e ainda sob risco de uma quarta, pela possibilidade de reemergência de Febre Amarela urbana. Todas essas arboviroses têm em comum o mosquito *Aedes aegypti* como vetor³, sem considerar que ainda há possibilidade de outros vetores participarem da cadeia de transmissão, como *Aedes albopictus*, do dengue e *Culex quinquefasciatus* do Zika^{4, 5, 6}, o que dificulta ainda mais o processo de determinação nos contextos urbanos nas periferias das cidades.

Os problemas decorridos por essas doenças têm levado a população a demandar por ações rápidas das autoridades de saúde suscitando estratégias de controle vetorial. Os sistemas de vigilância epidemiológica precisam reformular seus modelos de monitoramento, controle e

avaliação frente a essa realidade. Ainda persiste um modelo centrado na eliminação ou diminuição da densidade de vetores mediante uso de tecnologias biocidas ou de intervenção na dinâmica dos ecossistemas desses agentes que produz um grau ainda maior de incertezas no tempo⁷.

Tendo como referência as estratégias adotadas pelo Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), busca-se no presente artigo fazer uma reflexão crítica sobre o controle químico de *Aedes aegypti* e as consequências ambientais, sociais e humanas decorrentes desse modelo mosquitocêntrico.

3. MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e documental, entendida como a que explica um problema a partir de referenciais teóricos publicados em documentos⁸. No período entre janeiro até agosto de 2017, foi realizado um levantamento bibliográfico nos principais documentos oficiais do Ministério da Saúde, Organização Pan-americana de Saúde e Organização Mundial de Saúde, além da busca em banco de dados da Scielo, Pubmed, dissertações, teses e livros.

Foram utilizados os seguintes descritores nas buscas realizadas: *Aedes aegypti*, inseticidas químicos, controle vetorial e arboviroses.

O material foi catalogado e analisado a partir das seguintes categorias: (1) A interdependência das condições de vida em que vivem classes sociais mais vulneradas, (2) Abordagens de controle do *Aedes aegypti* no Brasil para prevenção das arboviroses, (3) O modelo mosquitocêntrico e sua ineficácia, (4) olhar vigilante da saúde pública e o (5) (des)conhecimento sobre os perigos do uso de agrotóxicos.

Quanto aos aspectos éticos, por se tratar de uma pesquisa bibliográfica, o presente estudo não necessitou da avaliação de um comitê de ética em pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A interdependência das condições de vida em que vivem classes sociais mais vulneradas

Tão urgente quanto à reforma política, a reforma urbana têm sido alvo de debates pela séria crise de saúde pública causada pela infestação de *Aedes aegypti*, considerado o principal vetor para seres humanos no mundo e transmissor do vírus zika (ZIKV) e chikungunya (CHIKV), além dos vírus causadores da Dengue (DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4) e da febre amarela⁹.

Para entender o que nos faz conviver com esse mosquito há décadas, se faz necessário um olhar para além da saúde pública. A situação nas periferias brasileiras onde são enfrentados sérios problemas na área do saneamento: água, esgoto, drenagem de águas fluviais e coleta de resíduos sólidos são condições perfeitas para a produção de vetores⁹ tornando-se possível entender porque certos grupos populacionais são mais susceptíveis do que outros para contrair determinadas doenças. A organização social nos seus aspectos sanitários deveria ser prioridade nos municípios, afinal, a saúde e a doença também dependem das condições socioeconômicas, embora não somente delas.

As iniquidades sociais influenciam diretamente na disseminação de vetores como *Aedes aegypti* e esse discurso oficial em que a população é responsabilizada por proliferar criadouros em suas residências é extremamente inadequado. Segundo Emínia Maricato⁹, o saneamento básico seria fundamental para o controle do mosquito. E a segregação espacial da pobreza seria central nessa determinação. Para compreender os processos sociais das arboviroses, precisamos englobar a vida das pessoas, onde vivem e como vivem, como moram, qual infraestrutura e serviços utilizam¹⁰ uma vez que a historicidade das condições de vida da população e a maneira como ocupam o espaço urbano é que produz essas epidemias.

Abordagens de controle de *Aedes aegypti* no Brasil para prevenção das arboviroses

O combate ao *Aedes aegypti* foi institucionalizado no Brasil, de forma sistematizada, a partir do século vinte, com o objetivo de reduzir o número de casos da febre amarela urbana, que havia levado milhares de pessoas a óbito¹¹. Entre o período de 1902 a 1907, em que Oswaldo Cruz foi diretor geral de saúde pública, foram instituídas brigadas sanitárias com a finalidade de detectar casos de febre amarela e eliminar focos do mosquito. Entre os anos de 1928 e 1929 iniciou no município do Rio de Janeiro uma epidemia que alcançou os demais municípios do estado, com registros de 738 casos e 478 óbitos¹².

Medidas de controle foram adotadas nas Américas com o incentivo da Fundação Rockefeller nas décadas de 1930 e 1940. Em 1947, a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) filiada a OMS coordenaram a erradicação do vetor no continente, por intermédio do Programa de Erradicação do *Aedes aegypti*. Eficientes programas foram implementados em todos os países latino-americanos, entre o final da década de 1940 e o início de 1950. O Brasil, assim como outros países latinos americanos, participou da campanha de erradicação continental e teve êxito na primeira eliminação do vetor em 1955. Essa espécie foi eliminada em quase toda a América, com exceção dos Estados Unidos, Suriname, Venezuela, Cuba, Jamaica, Haiti, República Dominicana e uma pequena parte da Colômbia^{13, 14}.

Entre 1955 e 1973, o mosquito *Aedes aegypti* foi considerado erradicado no Brasil, contudo em 1976 foi reintroduzido, tanto por falhas na vigilância epidemiológica como pelo crescimento populacional acelerado em decorrência do intenso fluxo migratório das zonas rurais para urbanas¹⁵. A partir de então, o vetor é encontrado em todos os estados brasileiros, principalmente nas regiões mais quentes como as regiões sudeste, nordeste e norte, tornando-se uma tarefa desafiante para as autoridades de saúde¹³.

Em 1990, foi criada a Fundação Nacional de Saúde (Funasa) com o objetivo de fomentar o saneamento básico à população e passou a ser responsável pela coordenação das ações de controle da dengue. A partir de 1994, houve uma dispersão de *Aedes aegypti* em grande parte dos estados brasileiros provocando uma rápida ascensão de Dengue, culminando em uma epidemia no período de 1997-1998¹³. Com o aumento do número de casos da doença e da infestação do vetor, o Ministério da saúde elaborou em 1996 o Plano de Erradicação de *Aedes aegypti* (PEAa), no intuito de reduzir os casos de dengue hemorrágica. O plano, que previa um modelo descentralizado com a participação das três esferas do governo não atingiu seus objetivos e ponderou a inviabilidade técnica de erradicação do mosquito no curto e médio prazo¹⁶.

Em julho de 2001, a Funasa resignou a meta de erradicar *Aedes aegypti* e passou a considerar o controle vetorial, implementando o Plano de Intensificação das Ações de Controle da Dengue (PIACD), que preconizava ações em municípios com maior transmissão da doença e considerados prioritários entre todos com infestação ao vetor. Em 2002, foi implantado o Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), dando continuidade a algumas propostas do PIACD que tinha como objetivo de intensificar ações e adotar iniciativas capazes de melhorar os pontos positivos já criados anteriormente: 1) uma grande infraestrutura para controle de vetores nos estados e municípios (veículos, equipamentos de

pulverização, microscópios e computadores); 2) cerca de 60.000 agentes, em mais de 3.500 municípios capacitados para o controle de vetores; 3) a existência de um conjunto de rotinas e normas técnicas padronizadas nacionalmente para o controle de vetores^{17, 18}.

Mesmo diante dos vários planos de controle da Dengue elaborados pelo Ministério da Saúde, a utilização de agrotóxicos é dominante há mais de 40 anos. A transmissão da doença se mantém e os quatro sorotipos (DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4) continuam circulando nas diversas regiões do país. O Brasil tornou-se endêmico com o dengue desde a década de 90 e, em 2016 foram registrados 1.500.535 casos prováveis com uma incidência de 733.4 casos novos/100 mil habitantes, outros 726.560 casos suspeitos foram descartados e confirmados 642 óbitos¹⁹. Atualmente, as abordagens de controle vetorial difundidas no país englobam medidas de controle físico, biológico e químico, sendo o último grupo mais utilizado, destacando uma tradição sanitária no controle vetorial “químico dependente”²⁰.

O modelo mosquitocêntrico e sua ineficácia

Os problemas decorridos pela tríplice epidemia – Dengue, Febre Chikungunya e Zika – e ainda sob-risco de uma quarta, pela possibilidade de reemergência de Febre Amarela urbana, têm levado a população a demandar por ações rápidas das autoridades de saúde suscitando estratégias de controle vetorial de *Aedes aegypti*. Em dezembro de 2015, o Ministério da Saúde brasileiro intensificou o combate ao *Aedes Aegypti* utilizando as mesmas ferramentas dos últimos 30 anos, período esse que a dengue se espalhou rapidamente no país: cerca de 90 casos/100mil em 1990; 400 casos/100mil em 2002; cerca de 550 casos/100mil em 2010 e cerca de 800casos/100mil em 2015, com 1,6 milhão de casos e 863 óbitos por Dengue²¹.

As ações para o controle do vetor têm se concentrado na aplicação espacial de inseticidas em ultrabaixo-volume e de larvicidas nos possíveis criadouros do mosquito, utilizando-se inseticidas (piretróides e organofosforados) mantendo o modelo de químico-dependente²². O Ministério da Saúde utiliza agrotóxicos recomendados pela OMS, que o faz por meio do World Health Organization Pesticides Evaluation Scheme, também conhecido pela sigla WHOPE²³, programa que desde 1960 serve como referência para muitos no uso e manejo de produtos contra insetos de importância em saúde pública.

Atualmente, o WHOPES recomenda diferentes princípios ativos para o controle de *Aedes aegypti* nas fases larvária e adulta²⁴ sendo detalhado nos quadros 1, 2 e 3.

A utilização de agrotóxicos no controle vetorial ainda é uma das principais estratégias utilizadas não só pelo setor público, mas também pelo privado e até mesmo pelo doméstico. Infelizmente, tal prática não tem se mostrado eficaz e o que se percebe é o crescimento do número de localidades infestadas pelo vetor, com resistência aos agrotóxicos passíveis de uso na saúde pública e o esgotamento do painel de possibilidades de controle químico²⁶.

A baixa efetividade das ações de controle de *Aedes aegypti* é justificada pelas autoridades sanitárias como de responsabilidade individual da população e da gestão municipal²⁷. Porém, as práticas demonstradas representaram um enfoque maior nas ações de combate ao vetor alicerçado no uso de produtos químicos, talvez por se acreditar na sua maior eficácia sobre o manejo ambiental, mas, essas medidas geraram resistência ao vetor e consequentemente outras epidemias²⁸.

O olhar vigilante da saúde pública

Em 1990, foi estimado pela OMS, o acontecimento de 3 milhões casos de intoxicação, dos quais 75 mil desenvolveram câncer por exposição. Sabe-se, contudo, que o número real é ainda maior, já que há subnotificações oficiais devido ao baixo número de atendimentos hospitalares e diagnóstico preciso, tendo em vista que os sintomas não são patognomônicos, ou seja, são sintomas bastante gerais²⁹.

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde³⁰, após absorvidos por contato direto (manuseio do produto) ou indireto (água contaminada e alimentos ingeridos), cujo acesso ao corpo é via transdérmica, inalatória ou digestiva, os agrotóxicos podem suscitar diversos efeitos na saúde humana, sendo eles de forma aguda, subaguda ou crônica:

Aguda: Os primeiros sintomas aparecem pouco tempo após a exposição de produtos com alto grau de toxicidade. Podendo ocorrer de forma leve, moderada ou grave, dependerá da quantidade de agrotóxico absorvido pelo indivíduo. Os sinais e sintomas são translúcidos e objetivos variando de acordo com o ingrediente ativo (IA), como: náuseas, vômitos, fraqueza,cefaléia, dispnéia, desmaio, convulsões, contrações musculares, epistaxe¹².

¹² Sangramento ou hemorragia nasal; hemorrinia.

- Subaguda: Acontece por uma desproteção pequena ou moderada a produtos com médio ou alto grau de toxicidade, possuindo um aparecimento de sintomas mais lento. São subjetivos e vagos, tais como mal-estar, fraqueza, cefaléia, sonolência epigastral e, entre outros;
- Crônica: Possui um surgimento tardio, após meses ou anos, através de uma exposição pequena ou moderada a um ou vários químicos, fomentando danos irreversíveis, como efeitos neurotóxicos retardados, lesões renais e hepáticas, paralisias, neoplasias, alterações cromossomiais, teratogênese, desregulações endócrinas e entre outros. Na maioria das vezes são confundidos com outros distúrbios ou até mesmo nunca serem associados ao agente causador.

À medida que conhecemos os casos de doenças associadas aos efeitos crônicos acarretados pelos agrotóxicos, existem grandes obstáculos em obtermos dados confiáveis³¹. Esses efeitos podem saltear, por exemplo, o sistema respiratório, provocando desde uma asma a fibrose pulmonar ou hepatopatias tóxicas crônicas. No sistema nervoso, pode provocar alterações neurocomportamentais, encefalopatias ou até mesmo as tentativas de suicídio como foi observado por Dário Xavier Pires et al.³² no seu estudo em que relacionou a prevalência das tentativas de suicídio à exposição aos organofosforados monocrotofós e metamidofós.

Também são relatadas alterações na reprodução humana, em que cerca de 70% das mulheres que moram em cidades onde há uso constante de agrotóxico relataram perda de feto e 39,4% revelaram ter perdido um filho com menos de um ano de vida³³. Além desses fatores, apresentou-se as questões de parto prematuro, recém-nascido de baixo peso, malformações congênitas, infertilidade masculina, associadas aos efeitos de desregulação endócrina e imunogenéticas de alguns ingredientes ativos^{34, 35, 36}.

Câncer

Em estudos sobre os riscos de carcinogênese química (figura 1) através de uma análise teórica utilizando os modernos métodos da química quântica, Pavão e Leão³⁷ sinalizam que:

Alguns compostos utilizados no combate ao *Aedes aegypti* foram aqui sinalizados através de um método químico-quântico de caracterização de carcinógenos. Todos eles apresentaram um forte caráter eletrofílico, uma das características de agentes químicos carcinogênicos. Uma análise estatística levando em consideração cinco descritores da ação carcinogênica mostrou malation, fenitrotion e o temefós com elevada atividade, comparável a carcinógenos

conhecidos, como aflatoxina, benzopireno, tetracloreto de carbono. A análise apresentada serve de alerta. Seria recomendável não utilizar tais substâncias potencialmente perigosa.

Os agrotóxicos têm a potencialidade de provocar danos celulares ou inibir o sistema de supressão das mutações genéticas dos organismos interrompendo uma cadeia de reações alteradas, podendo ser o ponto de partida para a evolução de diversos tipos de câncer³⁵.

Foram avaliados 83 artigos científicos em revisão sistemática de literatura³⁶, com o objetivo de investigar o uso de agrotóxicos e a ocorrência de câncer nos anos 1992 a 2003. A conclusão do autor foi de que vários estudos mostravam associação entre a exposição aos agrotóxicos e a incidência de neoplasias, tais como leucemia e linfoma não - Hodgkin, e, em menor grau, existiu uma associação entre os agrotóxicos e alguns tumores sólidos, como os de cérebro e próstata³¹.

Além da extensa literatura científica que confirma as relações entre os agrotóxicos e as neoplasias do sistema hematopoiético¹³, nos últimos anos estão sendo condensadas evidências sobre as relações entre esses químicos e neoplasias em diversas localizações do organismo, como cânceres de pulmão, estômago, melanoma, próstata, cérebro, testículos e sarcomas^{39, 35, 40, 41}.

Essas evidências conduziram o Instituto Nacional de Câncer (INCA) a lançar uma Nota Pública em abril de 2015, objetivando “[...] demarcar o posicionamento do INCA contra as atuais práticas de uso de agrotóxicos no Brasil e ressaltar seus riscos à saúde, em especial nas causas do câncer”⁴².

Destaca-se também que em março de 2015 a IARC publicou a Monografia volume 112, em que, após a avaliação da carcinogenicidade de cinco ingredientes ativos de agrotóxicos por uma equipe de pesquisadores de 11 países, incluindo o Brasil, classificou como prováveis agentes carcinogênicos para humanos (Grupo 2A), os inseticidas malation e diazinon e os inseticidas tetraclorvinfós e paration como possíveis agentes carcinogênicos para humanos (Grupo 2B). Enfatiza-se que a malation é autorizado e amplamente usado no território brasileiro como inseticida em campanhas de saúde pública no controle vetorial de *Aedes aegypti*.

¹³ Responsável pela produção de células sanguíneas e da linfa, e se localiza no interior de alguns tipos de ossos.

Desregulação endócrina

Interferentes endócrinos (IEs) é definido pelo o International Programme on Chemical Safety (IPCS) como substâncias ou misturas com a capacidade de interferir nas funções do sistema endócrino, causando efeitos antagônicos em um organismo intato ou na sua prole. Os principais sistemas afetados pelos IEs são: imunológico, nervoso e reprodutor^{32, 39}.

Fontenele et al.³⁹ cita, como exemplo de interferente endócrino, agrotóxicos registrados no Brasil e utilizados no controle vetorial associados à desregulação endócrina como por exemplo a cipermetrina e malation. Karen Friedrich⁴³ afirma que esses agrotóxicos estão relacionados a efeitos como:

Agonismo ou antagonismo das funções dos receptores de estrógenos e andrógenos, desregulação do eixo hormonal hipotálamo-pituitária, inibição ou indução de prolactina, progesterona, insulina, glicocorticoides, tireoideanos e indução ou inibição da enzima aromatase, que é responsável pela conversão do precursor androgênico em estrógenos.

Dentre tantos pesquisadores brasileiros que trazem os efeitos à saúde causada pelos agrotóxicos, Idê Gurgel⁴⁴, em seu estudo sobre os Agentes de Saúde Pública em Pernambuco, já trazia como resultado evidências que dentre os entrevistados da sua pesquisa 47% apresentam distúrbios da visão; 38% alergias; 34% dorsalgias; 25% cefaleia frequente; 24% infecções com mais frequência do que as pessoas do seu convívio; 20% (71) apresentam náuseas frequentes; 19% distúrbio do sono; 19% distúrbio da audição; 18% má digestão frequentemente; 17% parestesias; e 17% tremores nas mãos.

O quadro 4 mostra uma sistematização dos efeitos à saúde humana e os órgãos afetados decorrentes da utilização de agrotóxicos. Essa sistematização foi baseada em revisão de literatura, base de dados científicos, documentos de instituições reguladas e de pesquisas (IARC, ANVISA, ABRASCO, FIOCRUZ, Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos).

Além dos efeitos tóxicos evidentes descritos na literatura científica nacional e internacional, as ações para o enfrentamento do uso dos agrotóxicos têm como base o Direito Humano à Alimentação Adequada – DHAA (previsto nos artigos 6º e 227º da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988), a Política Nacional de Segurança Alimentar e

Nutricional (Decreto nº7.272, de 25/08/2010), a Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo e da Floresta - PNSIPCF (Portaria nº 2.866 de 02/12/2011), a Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (Portaria nº 1.823, de 23/08/2012) e a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PNAPO (Decreto nº 7.794, de 20/08/2012)⁴⁵.

(Des) conhecimento do perigo sobre a utilização do agrotóxico

Denise Pimenta⁴⁶ salienta que muito já se sabe sobre a influência dos contextos econômicos, políticos e sociais nas condições de vida, de saúde e de adoecimento das populações. A urbanização descontrolada associada à intensa mobilidade humana assim como a inadequação de habitações, de sistemas de distribuição de água, esgoto e gestão de resíduos sólidos contribuíram para que o mosquito *Aedes aegypti* alcançasse altas densidades.

O ciclo de vida do vetor é essencialmente ligado à água, já que a postura e o desenvolvimento dos ovos ocorrem predominantemente em recipientes deixados com água exposta ou parada. O comportamento humano relacionado ao uso de recipientes naturais e artificiais de coleta e armazenamento de água no interior e nas imediações das residências tornou-se um aspecto principal da estratégia global da OMS para a prevenção das arboviroses transmitidas pelo vetor em discussão⁴⁷.

Para entender o processo pelo qual as pessoas constroem o conhecimento e dão significado à prevenção das arboviroses, partimos do entendimento de que a vida cotidiana apresenta-se como uma realidade interpretada pelo ser humano, para os quais é subjetivamente dotada de sentido apenas na medida em que forma um mundo coerente⁴⁸.

Estudos realizados por Chiaravalloti et al.⁴⁹ demonstraram que, isoladamente, os conhecimentos sobre o vetor em discussão e as arboviroses transmitidas pelo mesmo foram incorporados pela população, mas não corresponderam necessariamente a uma mudança de hábitos e consequentemente a uma redução dos criadouros. Possivelmente isso se deva à natureza formal e “externa” desse conhecimento adquirido, bem como a seu caráter fragmentário ou precariamente organizado, o que configura o conflito comunicativo entre a lógica sanitária e a lógica do senso comum⁴⁸.

Lefévre et al.,⁵⁰ apontam em sua pesquisa, para a necessidade de se estudar a problemática educativa a fim de identificar, com mais precisão e detalhe, o conhecimento da população, seus eventuais lapsos, seu grau de organicidade, com vistas ao enfrentamento da

defasagem entre a informação e a prática, o que poderá contribuir para o incremento da desejável e necessária participação popular no combate ao vetor.

As informações sobre as arboviroses e o vetor são os pontos de partida para desencadear ações de controle. A capacidade dos serviços de saúde de responder, com ações efetivas de controle, à notificação de transmissão localizada numa área geográfica restrita, é a forma possível de prevenir epidemias de grandes dimensões⁵¹. Nesse contexto, é de fundamental importância apontar para o trabalho dos agentes comunitários de saúde e o agente de controle de endemias que tem como funções a educação em saúde, a mobilização e a orientação da população para adoção de medidas simples de manejo ambiental para o controle de vetores⁵².

Considerando a informação um importante componente nos programas de promoção da saúde e prevenção de doenças, mensagens informativas deveriam circular intensivamente durante todo o ano, evitando inclusive, a falsa ideia de que as arboviroses transmitidas pelo vetor só ocorre no verão⁵³. Desse modo, a participação da população, de forma consciente e ativa, nas ações de vigilância e controle de *Aedes aegypti*, tem sido apontada como um dos principais eixos de um efetivo programa de controle, ao mesmo tempo em que se constitui uma das mais complexas tarefas a serem implementadas.

E o veneno tem remédio?

Os dados apresentados ao longo do artigo demonstram a invisibilidade sobre os perigos decorrentes da utilização indiscriminada de agrotóxicos tanto na saúde pública quanto no agronegócio. É preciso destacar os efeitos perniciosos desses produtos à saúde humana e os impactos ambientais negativos do solo, da água e do ar, onde as consequências se manifestam de forma e intensidade diferentes causando um desequilíbrio biológico.

É importante contribuir para o fortalecimento da consciência crítica sobre os efeitos deletérios decorrentes do coquetel de substâncias químicas lançados no ambiente domiciliar e peridomiciliar para o controle de *Aedes aegypti* e das arboviroses transmitidas pelo mesmo. Essa estratégia considerada “mosquitocêntrica” além de ineficaz introduz situações de perigos adicionais para populações já vulnerabilizadas por suas condições de vida.

Para entender o que nos faz conviver com esse vetor há décadas e porque certos grupos populacionais são mais suscetíveis do que outros para contrair determinadas doenças, tais como Dengue, Chikungunya e Zika, se faz necessário um olhar para além da dimensão biológica que incorpore também as iniquidades sociais existentes.

A organização social nos seus aspectos sanitários deveria ser prioridade para as autoridades, afinal, a saúde e a doença também dependem das condições socioeconômicas, mas, diante do cenário epidemiológico de arboviroses, a estratégia oficial de controle das epidemias é baseada no controle químico e uma guerra foi montada. Uma guerra onde o inimigo nacional é um mosquito, *Aedes aegypti*.

REFERENCIAIS

1. Ye YH; Woolfit, M; Rancès, E; O'Neill, SL; McGraw, EA. *Wolbachia-Associated Bacterial Protection in the Mosquito Aedes aegypti*. Pimenta PF, ed. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2013;7(8):e2362. doi:10.1371/journal.pntd.0002362.
2. WORLD HEALTH ORGANIZATION. The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2009. [documento na Internet]. [acessado em 31/03/2017]. International Programme on Chemical Safety - IPCS. Disponível em: http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard_2009.pdf.
3. MASSAD, E. Brasil está sentado em 'bomba-relógio'. BBC. São Paulo. 2017. Disponível em: <<http://www.bbc.com/portuguese/brasil-38578064>> Acesso em: 19/03/2017.
4. KANTOR, I.N. Dengue, Zika y Chikungunya. Medicina. v.76, n. 2, p.93, 2016.
5. AYRES, C. “É preciso eliminar os criadouros através do saneamento básico”, afirma pesquisadora, 2016. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2016/10/07/epreciso-eliminar-os-criadouros-atraves-do-saneamento-basico-afirma-constancia/>. Recife, Ano 1, edição 13, 07 a 20/10/2016. Entrevista. Acessado em 27/03/2017.
6. GUEDES, D.R., PAIVA, M.H., DONATO, M.M., BARBOSA, P. P., KROKOVSKY, L., ROCH, S. W., et al. (09 de agosto de 2017). *FIOCRUZ*. Acesso em 22 de agosto de 2017, disponível em portal Fiocruz: <https://portal.fiocruz.br>.
7. ABRAHÃO, C. E. C. Dengue, abordagem ecossistêmica. In: AUGUSTO, L. G. S; CARNEIRO, R. M.; MARTINS, P.H. (Ed.). Abordagem ecossistêmica em Saúde: ensaios para o controle de dengue. Recife: Ed. Universitária UFPE, 2005. p. 137-145
8. CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia científica: para uso dos estudantes universitários. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.
9. MARICATO, E. As cidades, o mosquito e as reformas. WATERLAT-GOBACIT Network Working Papers. Thematic Area Series SATAGSA – TA5 - Water and Health – Vol. 3, N° 9. 2016.
10. COSTA, A. M. A determinação social da microcefalia/zika no Brasil. WATERLAT-GOBACIT Network Working Papers. Thematic Area Series SATAGSA – TA5 - Water and Health – Vol. 3, N° 9. 2016.
11. ZARA, Ana Laura de Sene Amâncio et al. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. *Epidemiol. Serv. Saúde* [online]. 2016, vol.25, n.2, pp.391-404. ISSN 1679-4974. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742016000200017>.
12. FRANCO O. História da Febre Amarela no Brasil. Rio de Janeiro: Superintendência de Campanhas de Saúde Pública. Ministério da Saúde; 1969.
13. BRAGA, I.A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. Epidemiologia e serviços de saúde, Brasília, v. 16, n. 2, p. 113-118, 2007.

14. LÖWY I. Representing and intervening in public health: viruses, mosquitoes, and ROCKEFELLER FOUNDATION EXPERTS IN BRAZIL. *História, Ciências, Saúde Manguinhos* 1999; 5(3):647-677.
15. TAUIL PL. Urbanização e ecologia da dengue. *Cadernos de Saúde Pública* 2001;17(Supl):99-102.
16. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). Plano Diretor de Erradicação do *Aedes aegypti* no Brasil: versão atualizada em: 01 de mar. Brasília, DF, 1996.
17. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). Plano de intensificação das ações de controle do dengue. Brasília, DF, 2001.
18. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). Programa Nacional de Controle da Dengue: instituído em 24 de julho de 2002. Brasília, DF, 2002. Fundamentos teóricos para compreensão do controle integrado. Apostila do Departamento de Epidemiologia da Escola de Saúde Pública. São Paulo, 1995.
19. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 3, 2016. Boletim Epidemiológico. v. 47,n. 6- 2016b. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2016/fevereiro/04/2016-004---Dengue-SE3.pdf>.
20. AUGUSTO, L. G. S.; CÂMARA NETO H. F. O combate químico das pragas domésticas: um problema oculto de saúde pública. In: Augusto LGS, Carneiro RM, Martins PH. Abordagem ecossistêmica em saúde – ensaios para o controle da dengue. Recife, Universitária UFPE, 2005, p.199-212.
21. AUGUSTO, L.G.S.; GURGEL, A.M.; COSTA, A.M.; DIDERICHSEN, F.; LACAS, F.A.; PARRA-HENAO, G.; RIGOTTO, R.M.; NODARI, R.; SANTOS, S.L. *The Lancet*, vol 387:1052-1053, 12 março, 2016
22. GURGEL, Controle de doenças transmitidas por vetores: um contrassenso na saúde coletiva. *Revista de saúde pública*- Vol. 3, No 9, 68-72, dezembro, 2016.
23. BRASIL. Ministério da Saúde. Mudança de uso de inseticidas larvicidas e adulticidas na rotina do Programa Nacional de Controle da Dengue. 2014.
24. WORD HEALTH ORGANIZATION PESTICIDE EVALUANTION SCHEME (WHOPES). WHO pesticide evaluation scheme: 50 years of global leadership, 2010. Disponível em: <<http://apps.who.int/IRIS/HANDLE/10665/44305>. Acessado em agosto de 2016.
25. SANTOS, V. M. R.; DONNICI, C. L.; DACOSTA, J. B. N.; CAIXEIRO, J. M. R. Compostos organofosforados pentavalentes: histórico, métodos sintéticos de preparação e aplicações como inseticidas e agentes antitumorais. *Química Nova*, v. 30, n. 1, p. 159-170, 2007.
26. VALLE D et al .Controle químico de *Aedes aegypti*, Resistencia a Inseticidas e alternativas.In: VALLE, D; PIMENTA DN; CUNHA, RV. *Dengue teorias e práticas*. 2015. P.75-92.
27. SANTOS, Solange Laurentino dos; CABRAL, Ana Catarina dos Santos Pereira and AUGUSTO, Lia Giraldo da Silva. Conhecimento, atitude e prática sobre dengue, seu vetor e ações de controle em uma comunidade urbana do Nordeste. *Ciênc. saúde coletiva* [online]. 2011, vol.16, suppl.1, pp.1319-1330. ISSN 1413-8123. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232011000700066>.
28. LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C.; SCANDAR, S. A. S.; YASSUMARO, S. Representações sociais sobre relações entre vasos de plantas e o vetor da dengue. *Revista de Saúde Pública*. São Paulo, v. 38, n. 3, p. 405-414, 2004.

29. International Labor Organization (ILO). World Day for Safety and Health at Work: A Background Paper. In: Focus Programme on SafeWork. Geneva: International Labour Office, The World Health Organization; 2005.
30. OPAS. Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanotária. Brasília: Opas/OMS, 1996.
31. RIGOTTO, R.M; AGUIAR, A.C.P. Invisibilidade ou invisibilização dos efeitos crônicos dos agrotóxicos à saúde? Desafios à ciência e às políticas públicas. 2015.
32. PIRES DX, CALDAS ED, RECENA MCP. Intoxicações provocadas por agrotóxicos de uso agrícola na microrregião de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, no período de 1992 a 2002. Cad Saúde Pública. 2005;21(3):804-14.).
33. ARAÚJO, A. CP; NOGUEIRA, D. P. and AUGUSTO, L. G. S. Impacto dos praguicidas na saúde: estudo da cultura de tomate. Rev. Saúde Pública, v.34, n.3, p.309-313, Jun 2000. Disponível em <http://www.scielo.br/php?script=sci_arttext&pid> Acesso: 22/08/2017.
34. FERNANDEZ, M, F. et al. "Exposição humana a substâncias químicas que interrompem o endócrino e fatores de risco pré-natal para criotorquidismo e hipospadias: um estudo de caso e controle aninhado". *Perspectivas de saúde ambiental* 115. Suppl 1 (2007): 8-14. PMC . Rede. 22 de agosto de 2017.
35. GRISOLIA CK 2005. Agrotóxicos: mutações, câncer & reprodução. Editora Universidade de Brasília , Brasília.
36. QUEIROZ, Erika Kaltenecker Retto de and WAISSMANN, William. Occupational exposure and effects on the male reproductive system. *Cad. Saúde Pública* [online]. 2006, vol.22, n.3, pp.485-493. ISSN 1678-4464. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2006000300003>.
37. PAVÃO AC, LEÃO M. Riscos da carcinogênese química no controle do Aedes aegypti. In: AUGUSTO LGS, CARNEIRO RM, MARTINS PH, organizadores. Abordagem ecossistêmica em Saúde: Ensaios para o controle de dengue. Recife: Editora Universitária; 2005. p. 213-225.
38. BASSI, K. L. Cancer health effects of pesticides: systematic review. Journal of Clinical Oncology, v. 53, n. 10, p. 1704-1711, 2007.
39. FONTENELE, E. G. P. et al. Contaminantes ambientais e os interferentes endócrinos. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 54, n. 1, 2010.
40. ROMANO, R. M. et al. A exposição ao glifosato-Roundup causa atraso no início da puberdade em ratos machos. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v. 45, p. 481-487, 2008.
41. SOLOMON, G. M.; SCHETTLER, T. Environment and Health: Endocrine disruption and potential human health implications. Canadian Medical AssociationofJournal, v. 163, n. 11, p. 1471-76, 2000.
42. BRASIL. Instituto Nacional do Câncer. Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva acerca dos Agrotóxicos. Rio de Janeiro: INCA, 2015.
43. FRIEDRICH, K. Desafios para a avaliação toxicológica de agrotóxicos no Brasil: desregulação endócrina e imunotoxicidade. Revista Vigilância Sanitária em Debate, v. 1, n. 2, p. 2-15, 2013. DOI:10.3395/vd.v1i2.30. Disponível em: <http://www.visaemdebate.incqs.fiocruz.br/>. Acesso em: dez/ 2016.
44. GURGEL, IGD. Saúde dos trabalhadores que atuam no controle de endemias vetoriais. In: Augusto LGS, Carneiro RM, Martins PH, organizadores. Abordagem ecossistêmica em Saúde: Ensaios para o controle de dengue. Recife: Editora Universitária; 2005. p. 227-234.

45. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Posicionamento do instituto nacional de câncer josé alencar gomes da silva acerca dos agrotóxicos. INCA. 06 de abril de 2015. Disponível No site: <
http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/comunicacao/posicionamento_do_inca_sobre_os_agrotoxicos_06_abr_15.pdf>. Acessado noo dia 22 de agosto de 2017.
46. PIMENTA, D.N. Determinação Social, determinantes sociais da saúde e a Dengue: Caminhos possíveis? In: D.N. Denise Valle, Dengue Teorias e práticas (pp. 407-440). Rio de Janeiro: FIOCRUZ. 2015.
47. JARDIM, J.B; SCHALL, V.T. Participação Social no Controle da dengue: A importância de uma mudança conceitual. In: D.N. Denise Valle, Dengue Teorias e práticas (pp. 317-338). Rio de Janeiro: FIOCRUZ. 2015.
48. LEFÈVRE, Fernando; LEFEVRE, Ana Maria. Depoimentos e discursos. Uma proposta de análise em pesquisa social. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.
49. CHIARAVALLOTTI, V. B.; MORAIS, M. S. de; CHIARAVALLOTTI-NETO, F.; CONVERSANI, D. T.; FIORIN, A. M.; BARBOSA, A. A. C.; FERRAZ, A. A. Avaliação sobre adesão às práticas preventivas do dengue: o caso de Catanduva, São Paulo, Brasil. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.18, n.5, p.1321-1329, 2002.
50. LEFRÈVE, A. M. C. et al. Representações sobre dengue, seu vetor e ações de controle por moradores do Município de São Sebastião, Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil. Cadernos de saúde pública, Rio de Janeiro, v. 23, n. 7, p. 1696-1796, 2007.
51. TAUIL, P.L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. Cadernos de saúde pública, Rio de Janeiro, v. 18, p. 867-871. 2002.
52. PEREIRA, B. S.; SOARES, H. C.; PORTO, G. M.; MARQUES, M. S. O papel da vigilância epidemiológica no combate a dengue. C & D Revista Eletrônica da Fainor, Vitória da Conquista, v.4, n.1, p.87-101, 2011.
53. LENZI, M. F.; COURA, L. C. Prevenção da dengue: a informação em foco. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Rio de Janeiro, v. 37, n. 4, p. 343- 350, 2004.

APÊNDICE B - Questionário de pesquisa

Pesquisa: "OS PERIGOS DO USO DE AGROTÓXICOS NO CONTROLE VETORIAL DO AEDES AEGYPTI: CONHECIMENTO, ATITUDE E PRÁTICA"

Pesquisadora: Thayná Rhayssa Batista da Silva

Orientadora: Solange Laurentino dos Santos

Nome: _____	Apelido: _____
Município de origem: _____ Estado: _____	

Seção de variáveis independentes (caracterização sócio-econômico-ambiental) Seção de variáveis independentes (caracterização sócio-econômico-ambiental)

A) Informação social, econômico e ambiental

Variável	Comentário	Categorização
Idade	Em anos	
Sexo		() Masculino () Feminino
Escolaridade		() Analfabeto; () Ler e escreve; () Ens. Primário incompleto; () Ens. Primário completo () Ens. Fundamental incompleto () Ens. Fundamental completo () Ens. Médio incompleto () Ens. Médio completo () Ens. Superior incompleto () Ens. Superior completo
Ocupação		() Desempregado () Emprego fixo () Autônomo () Aposentado () Trabalho informal () Estudante () Dona de casa () Trabalhador rural () Sem trabalho
Se trabalhador rural, faz uso de agrotóxicos?		() Sim () Não
Quantas pessoas moram em sua casa?		Em números: - crianças () - Idosos () - Mulheres () - Homens () - E mulheres gestantes ()
Quantas pessoas trabalham em sua		() Nenhuma

casa?		() 1 () 2 () 3 () 4
Somando a renda total das pessoas que moram na sua casa, quanto é, aproximadamente, a renda familiar mensal?		() Nenhuma renda () Até 1 salário mínimo () De 1 a 2 salários mínimos () De 2 a 3 salários mínimos

B) Moradia e serviços básicos

Variável	Comentário	Categorização
Material de construção da casa?		() Alvenaria () Papelão ou outros materiais precários; () Barro
Quantos cômodos têm na casa?		Em números
Você tem quintal, ou jardim ou espaço aberto?		() Sim () Não
Existe alguma janela protegida com tela?		() Sim () Não
Você tem animal doméstico em casa?		() Sim () Não

C) Serviços básicos – suprimento de água e armazenamento

Variável	Comentário	Categorização
Qual é sua fonte de água?		() De torneira () Chafariz () Poço/cacimba () De rio () Carro pipa () Água de chuva () Outros
Se de torneira, qual frequência?		() Todo dia () Dias alternados () Mais de uma vez por semana () Passa mais de uma semana sem () Não falta água
Se de poço/cacimba, a que distância está à fonte de água mais próxima?		Em metros
Você armazena água? <i>(Se não pula pra a próxima parte sobre saneamento)</i>		() Sim () Não
Para que finalidade você armazena água?		() Para lavar e limpar a casa/roupas () Para beber () Para molhar as plantas () Para animais domésticos.
Se você armazena água, quantas vezes você limpa os reservatórios?		() Dias alternados () Toda semana () Quinzenalmente () Todo mês () Mais de um mês sem lavar
Em sua opinião, o que poderia		Resposta livre

ser feito para resolver o problema da falta de água?		
--	--	--

D) Esgotamento sanitário

Variável	Comentário	Categorização
Existe banheiro dentro da casa para o uso da família?		() Sim () Não
Se não, qual tipo de banheiro você usa?		() Banheiro comunitário () Banheiro compartilhado por várias casas () Não tem, faz ao ar livre
Existe esgoto a céu aberto próximo a sua residência?		() Sim () Não () Já teve
Em sua opinião o mosquito da dengue pode se desenvolver no esgoto?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
De quem você acha que é a culpa da falta saneamento no bairro.		() Governo () Município () Moradores

E) Manejo dos resíduos sólidos

Variável	Comentário	Categorização
Como é o feito o recolhimento do lixo?		() Coletado por homem ou caminhão () São jogados em lugar particular () Não tem lugar certo; () Outros (especifique).
Se recolhido, qual a frequência?		() Diariamente () Dias alternados () Uma vez por semana () Outros (especifique)
O que você faz com as garrafas ou latinhas que são descartadas em sua casa?		() Usa como pote de água () Usa como vaso de planta () Joga no lixo () Doa para reciclagem

F) Serviços básicos – drenagem de água

Variável	Comentário	Categorização
A água usada na cozinha está ligada ao esgoto?		() Sim () Não () Não sabe
A água usada no banheiro está ligada ao esgoto?		() Sim () Não () Não sabe

Seção de variáveis dependentes

Conhecimento sobre o perigo a exposição química no controle vetorial do *Aedes aegypti*

Variável	Comentário	Categorização
----------	------------	---------------

Informação/Comunicação		
Quando ouviu falar, pela primeira vez, sobre o uso de produtos químicos no controle do mosquito?		() Há muitos anos () No ano passado () Nos últimos meses () Nas últimas semanas () Nos últimos dias () Nunca () Não tenho resposta () Outros (<i>Lista livre</i>)
Onde / por quem ouviu falar do uso de produtos químicos no controle do mosquito?		() Família () Amigos ou vizinhos () Reunião comunitária / chefes comunitários () Na igreja / líder religioso () Campanha porta-a-porta () Agentes Comunitários de saúde () Agentes de Combate a Endemias () Rádio () Televisão () Cartazes () Jornais () Internet () Comunicação do governo () Organização local/nacional () Não tenho resposta () Outros (<i>lista livre</i>)
Você já teve algum tipo de doença ligada ao mosquito?		() Sim () Não
Se sim, qual?		() Dengue () Febre Chikungunya () Zika
Conhecimentos sobre o perigo no uso de agrotóxicos		
Você conhece os produtos químicos utilizados pelos Agentes de endemias no seu bairro?		() Sim () Não () Não tenho resposta
Qual dessas opções você reconhece como produtos químicos?		() Pozinho () Repelente () Fumacê () Spray () Não tenho resposta () Outros (<i>lista livre</i>)
Você reconhece esses produtos químicos como agrotóxico?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Você sabe o que é o agrotóxico?		Resposta livre

Conhece alguém que tenha adoecido depois do uso de agrotóxico?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Se sim, o que ocorreu		Resposta livre
Você sabia que o agrotóxico faz mal a saúde?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Você conhece algum tipo de planta que seja utilizado no controle do mosquito?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Se sim, como são utilizadas?		() Queimando a planta para liberar fumaça () Usando como repelente natural () Usado a planta completa para afastar o mosquito () Como spray caseiro () Usando espiral

Atitudes sobre o perigo a exposição química no controle vetorial do *Aedes aegypti*

Variável	Comentário	Categorização
Informação/Comunicação		
Qual dessas doenças você acha ser um problema na comunidade?		() Dengue () Febre Chikungunya () Zika () Microcefalia () Não tenho resposta
Atitudes sobre o perigo no uso de agrotóxicos		
Em sua opinião, os produtos químicos utilizados no controle do mosquito são agrotóxicos?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Em sua opinião, os agrotóxicos fazem algum mal à saúde?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Em sua opinião, quem pode ser o responsável pelo controle do mosquito?		() Serviços públicos/governamentais () Dono da casa () Grupos comunitários específicos responsáveis pelo problema () Não tenho resposta <i>Outros (resposta livre)</i>
Você acha importante manter o uso dos produtos químicos no controle do mosquito?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Você acha que se tivesse água encanada e coleta de lixo regular		() Sim () Não

no seu bairro, precisaria utilizar químicos no controle do mosquito?		() Talvez () Não tenho resposta
Você acha que existem plantas que possam ser utilizadas no controle do mosquito?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Em sua opinião, existindo a possibilidade de usar essas plantas elas seriam melhores para sua saúde e para o ambiente?		Resposta livre

Práticas sobre o perigo na exposição química no controle vetorial do *Aedes aegypti*

Variável	Comentário	Categorização
Informação/Comunicação		
Quais são os esforços no seu município no controle do mosquito?		Investigando os criadouros Adicionando produtos na água Borrifando dentro das casas Informando as pessoas Doando tampas para cobrir caixa d'água Dando peixe para colocar na água Fumacê Mudando os vasos de plantas Colocando cartazes ou panfletos Reuniões comunitárias Nada Não tenho resposta Outros (<i>resposta livre</i>)
Práticas sobre o perigo no uso de agrotóxicos		
Você tem observado larvas de mosquito nos reservatórios de água em sua casa?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Se sim, você elimina as larvas?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Você tem observado lixo, latas, cascas de coco, pneus velhos no entorno de sua casa?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Protege com tampa todos os reservatórios de água na sua casa?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Já passou o carro fumacê na rua em que você mora?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta

Se sim, você fecha as janelas da sua casa quando passa?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Os agentes já aplicaram algum produto com a bomba de costas dentro da sua casa?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
O que você faz na sua casa quando recebe a aplicação do fumacê?		Resposta livre
Sua casa já recebeu a aplicação do produto na água, vaso de planta, no ralo do banheiro ou em outros recipientes?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Quais as informações recebidas antes das aplicações dos produtos químicos ?		Resposta livre
Por ocasião da aplicação de produtos (no ar, ou na água, ou em outros recipientes), alguém da família refere mal estar?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Se sim, o que você faz?		Resposta livre
Você pode lembrar quando os agentes de endemias visitaram sua casa pela última vez?		() Durante ultimo mês () Dois meses atrás () De dois a quatro meses atrás () De quatro a seis meses atrás () Não se lembra () Nunca () Não tenho resposta () Outros (<i>lista livre</i>)
Quando o agente realiza a visita na sua casa em que tipo de reservatório ele coloca o produto?		() Caixas d'água () Tonéis/jarras /potes () Filtros com água beber () Jarras de barro () Em esgoto () Bebedouros de animais () Não tenho resposta () Outros (<i>lista livre</i>)
O que você faz em casa para reduzir o incômodo dos mosquitos?		() Borrifando ou vaporizando algum produto dentro ou fora de casa () Descartando fora lixo/entulho () Protegendo reservatórios de água () Coloca algum produto em água () Coloca peixe em água () Queima de espiral () Telamento de janelas () Usa mosquiteiro na cama () Coloca repelente para mosquito

		() Queimando plantas () Não tenho resposta () Outros (<i>lista livre</i>)
Quais produtos você utiliza para o controle de mosquitos dentro de casa?		() Spray () Pozinho () Inseticida elétrico () Queima de folhas de plantas () Não tenho resposta () Outros (<i>resposta livre</i>).
Qual a frequência de uso?		() Todo dia () Com frequência, sem regularidade () Uma vez por semana () Uma vez por mês () Não tenho resposta () Outros (<i>resposta livre</i>).
Você gostaria de experimentar uma forma de controle do mosquito com base em plantas?		() Sim () Não () Talvez () Não tenho resposta
Se sim, qual motivo do uso?		() Mais barato () Mais cheiroso () Não faz mal à saúde () Fácil acesso () Não tenho resposta () Outros (<i>resposta livre</i>)

APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA
CURSO DE MESTRADO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução 466/12)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa intitulada como, **Risco químico no controle vetorial do *Aedes aegypti*: um estudo de conhecimento, atitude e prática**, que está sob a responsabilidade da pesquisadora Thayná Rhayssa Batista da Silva, residente no endereço Rua Geneton Carneiro, número 24, CEP: 55890-000. Telefone: (81): 9.9808-4015/ (81) 9-9221-3203. E-mail: thaynarbsbio@gmail.com e está sob a orientação de Solange Laurentino dos Santos Telefone: (81) 99757090 e e-mail: solaurentino@hotmail.com.

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam comprehensível, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Caso não concorde, não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhuma penalidade.

O estudo que tem como objetivo descobrir o que as pessoas sabem, sentem e como se comportam sobre o controle do mosquito transmissor de doenças como a Dengue e a Febre, fornecendo informações sobre o que é conhecido, acreditado e realizado utilizando o questionário de pesquisa para coleta de dados que terá um tempo mínimo de vinte minutos.

O estudo poderá trazer risco como o possível constrangimento para o senhor durante a aplicação do questionário e para minimizar os riscos a entrevista será feita em local reservado e individualmente.

E como benefício à possibilidade de quantificar os riscos na exposição química no controle do mosquito *Aedes aegypti* no município de serra talhada, além de permitir uma maior visão da comunidade em relação à compreensão dos fatores relacionados aos agrotóxicos.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos e questionário, ficarão armazenados em pastas de arquivo no Departamento de Medicina Social no endereço Av. da Engenharia, s/n. Cidade Universitária. CEP: 50740-600. Recife – PE, em armário particular, sob a responsabilidade da pesquisadora, durante 5 anos e no computador pessoal, pelo período mínimo de 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver

necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pela pesquisadora (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).**

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF: _____,

_____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com a pesquisadora responsável Thayná Rhayssa Batista da Silva, concordo em participar do como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pela pesquisadora sobre a pesquisa, intitulada como **Risco químico no controle vetorial do Aedes aegypti: um estudo de conhecimento, atitude e prática**, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local e data _____

Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXOS

ANEXO A– Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC) - malation

International Agency for Research on Cancer



20 March 2015

IARC Monographs Volume 112: evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides

Lyon, France, 20 March 2015 – The International Agency for Research on Cancer (IARC), the specialized cancer agency of the World Health Organization, has assessed the carcinogenicity of **five organophosphate pesticides**. A summary of the final evaluations together with a short rationale have now been published online in *The Lancet Oncology*, and the detailed assessments will be published as Volume 112 of the IARC Monographs.

What were the results of the IARC evaluations?

The herbicide **glyphosate** and the insecticides **malathion** and **diazinon** were classified as *probably carcinogenic to humans* (Group 2A).

The insecticides **tetrachlorvinphos** and **parathion** were classified as *possibly carcinogenic to humans* (Group 2B).

What was the scientific basis of the IARC evaluations?

The pesticides **tetrachlorvinphos** and **parathion** were classified as *possibly carcinogenic to humans* (Group 2B) based on convincing evidence that these agents cause cancer in laboratory animals.

For the insecticide **malathion**, there is *limited evidence of carcinogenicity* in humans for non-Hodgkin lymphoma and prostate cancer. The evidence in humans is from studies of exposures, mostly agricultural, in the USA, Canada, and Sweden published since 2001. Malathion also caused tumours in rodent studies. Malathion caused DNA and chromosomal damage and also disrupted hormone pathways.

For the insecticide **diazinon**, there was *limited evidence of carcinogenicity* in humans for non-Hodgkin lymphoma and lung cancer. The evidence in humans is from studies of agricultural exposures in the USA and Canada published since 2001. The classification of diazinon in Group 2A was also based on strong evidence that diazinon induced DNA or chromosomal damage.

For the herbicide **glyphosate**, there was *limited evidence of carcinogenicity* in humans for non-Hodgkin lymphoma. The evidence in humans is from studies of exposures, mostly agricultural, in the USA, Canada, and Sweden published since 2001. In addition, there is convincing evidence that glyphosate also can cause cancer in laboratory animals. On the basis of tumours in mice, the [United States Environmental Protection Agency](#) (US EPA) originally classified glyphosate as *possibly carcinogenic to humans* (Group C) in 1985. After a re-evaluation of that mouse study, the US EPA changed its classification to *evidence of non-carcinogenicity in humans* (Group E) in 1991. The US EPA Scientific Advisory Panel noted that the re-evaluated glyphosate results were still significant using two statistical tests recommended in the IARC [Preamble](#). The IARC Working Group that conducted the evaluation considered the significant findings from the US EPA report and several more recent positive results in concluding that there is *sufficient evidence of carcinogenicity* in experimental animals. Glyphosate also caused DNA and chromosomal damage in human cells, although it gave negative results in tests using bacteria. One study in community residents reported increases in blood markers of chromosomal damage (micronuclei) after glyphosate formulations were sprayed nearby.

How are people exposed to these pesticides?

Tetrachlorvinphos is banned in the European Union. In the USA, it continues to be used on livestock and companion animals, including in pet flea collars. No information was available on use in other countries.

Parathion use has been severely restricted since the 1980s. All authorized uses were cancelled in the European Union and the USA by 2003.

IARC Monographs Volume 112: evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides

Malathion is currently used in agriculture, public health, and residential insect control. It continues to be produced in substantial volumes throughout the world. Workers may be exposed during the use and production of malathion. Exposure to the general population is low and occurs primarily through residence near sprayed areas, home use, and diet.

Diazinon has been applied in agriculture and for control of home and garden insects. Production volumes have been relatively low and decreased further after 2006 due to restrictions in the USA and the European Union. Only limited information was available on the use of these pesticides in other countries.

Glyphosate currently has the highest global production volume of all herbicides. The largest use worldwide is in agriculture. The agricultural use of glyphosate has increased sharply since the development of crops that have been genetically modified to make them resistant to glyphosate. Glyphosate is also used in forestry, urban, and home applications. Glyphosate has been detected in the air during spraying, in water, and in food. The general population is exposed primarily through residence near sprayed areas, home use, and diet, and the level that has been observed is generally low.

What do Groups 2A and 2B mean?

Group 2A means that the agent is **probably carcinogenic to humans**. This category is used when there is limited evidence of carcinogenicity in humans and sufficient evidence of carcinogenicity in experimental animals. **Limited evidence** means that a positive association has been observed between exposure to the agent and cancer but that other explanations for the observations (called chance, bias, or confounding) could not be ruled out. This category is also used when there is limited evidence of carcinogenicity in humans and strong data on how the agent causes cancer.

Group 2B means that the agent is **possibly carcinogenic to humans**. A categorization in Group 2B often means that there is convincing evidence that the agent causes cancer in experimental animals but little or no information about whether it causes cancer in humans.

Why did IARC evaluate these pesticides?

The IARC Monographs Programme has evaluated numerous pesticides, some as recently as 2012 ([anthraquinone, arsenic and arsenic compounds](#)). However, substantial new data are available on many pesticides that have widespread exposures. In 2014, an international **Advisory Group** of senior scientists and government officials recommended dozens of pesticides for evaluation. Consistent with the advice of the Advisory Group, the recent IARC meeting provided new or updated evaluations on five organophosphate pesticides.

How were the evaluations conducted?

The established procedure for Monographs evaluations is described in the Programme's **Preamble**. Evaluations are performed by panels of international experts, selected on the basis of their expertise and the absence of real or apparent conflicts of interest. For Volume 112, a Working Group of 17 experts from 11 countries met at IARC on 3–10 March 2015 to assess the carcinogenicity of **tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate**. The in-person meeting followed nearly a year of review and preparation by the IARC secretariat and the Working Group, including a comprehensive review of the latest available scientific evidence. According to [published procedures](#), the Working Group considered "reports that have been published or accepted for publication in the openly available scientific literature" as well as "data from governmental reports that are publicly available". The Working Group did not consider summary tables in online supplements to published articles, which did not provide enough detail for independent assessment.

What are the implications of the IARC evaluations?

The Monographs Programme provides scientific evaluations based on a comprehensive review of the scientific literature, but it remains the responsibility of individual governments and other international organizations to recommend regulations, legislation, or public health intervention.

Media inquiries: please write to com@iarc.fr. Thank you.

ANEXO B - Carta de anuênciā



SECRETARIA DE SAÚDE NÚCLEO MUNICIPAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE

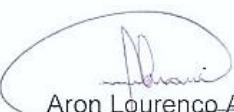
CARTA DE ANUÊNCIA COM AUTORIZAÇÃO PARA USO DE DADOS

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora Thayná Rhayssa Batista da Silva, a desenvolver o seu projeto de pesquisa sobre **Risco químico no controle vetorial do Aedes aegypti: um estudo de conhecimento, atitude e prática**, que está sob a orientação da Professora Solange Laurentino dos Santos cujo objetivo de analisar o conhecimento, atitude e a prática da população sobre os riscos no uso de agrotóxicos no controle vetorial do *Aedes aegypti* no município de Serra Talhada/PE, bem como o acesso a cadernos de dados e relatórios dos índices de infestações para serem utilizados na referida pesquisa.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se a mesma a utilizar os dados pessoais dos sujeitos da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados a pesquisadora deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consustanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Serra Talhada, 01 de fevereiro de 2017


 Aron Lourenço Araújo
 Secretário Executivo de Saúde
 Port. nº 009/2017 PMST/GP SE-CC2