

Documento operacional para a execução do manejo integrado de vetores adaptado ao contexto das Américas



Documento operacional para a execução do manejo integrado de vetores adaptado ao contexto das Américas



Organização
Pan-Americana
da Saúde



Organização
Mundial da Saúde
ESCRITÓRIO REGIONAL PARA AS **Américas**

Washington, D.C. 2019

Documento operacional para a execução do manejo integrado de vetores adaptado ao contexto das Américas

ISBN: 978-92-75-72098-1

eISBN: 978-92-75-72099-8

© Organização Pan-Americana da Saúde 2019

Todos os direitos reservados. As publicações da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) estão disponíveis em seu website em (www.paho.org). As solicitações de autorização para reproduzir ou traduzir, integralmente ou em parte, alguma de suas publicações, deverão se dirigir ao Programa de Publicações através de seu website (www.paho.org/permissions).

Citação sugerida. Organização Pan-Americana da Saúde. *Documento operacional para a execução do manejo integrado de vetores adaptado ao contexto das Américas*. Washington, D.C.: OPAS; 2019.

Dados da catalogação na fonte (CIP). Os dados da CIP estão disponíveis em <http://iris.paho.org>

As publicações da Organização Pan-Americana da Saúde contam com a proteção de direitos autorais segundo os dispositivos do Protocolo 2 da Convenção Universal de Direitos Autorais.

As designações empregadas e a apresentação do material na presente publicação não implicam a expressão de uma opinião por parte da Organização Pan-Americana da Saúde no que se refere à situação de um país, território, cidade ou área ou de suas autoridades ou no que se refere à delimitação de seus limites ou fronteiras.

A menção de companhias específicas ou dos produtos de determinados fabricantes não significa que sejam apoiados ou recomendados pela Organização Pan-Americana da Saúde em detrimento de outros de natureza semelhante que não tenham sido mencionados. Salvo erros e omissões, o nome dos produtos patenteados é distinguido pela inicial maiúscula.

Todas as precauções razoáveis foram tomadas pela Organização Pan-Americana da Saúde para confirmar as informações contidas na presente publicação. No entanto, o material publicado é distribuído sem garantias de qualquer tipo, sejam elas explícitas ou implícitas. A responsabilidade pela interpretação e uso do material cabe ao leitor. Em nenhuma hipótese a Organização Pan-Americana da Saúde deverá ser responsabilizada por danos resultantes do uso do referido material.

Índice

Agradecimentos	v
Abreviaturas	vi
Glossário	vii
Prólogo	xi
1. Antecedentes	1
1.1. Análise da situação das doenças transmitidas por vetores nas Américas	1
1.2. Contexto dos programas de controle de vetores nas Américas	5
2. Alcance e objetivos	7
3. Considerações gerais sobre o manejo integrado de vetores	7
4. Elementos da estratégia do manejo integrado de vetores	11
4.1. Abordagem integrada	13
4.1.1. Análise situacional das doenças transmitidas por vetores	13
4.1.1.1. Avaliação epidemiológica	15
4.1.1.2. Avaliação entomológica	15
4.1.1.3. Estratificação	19
4.1.1.4. Determinantes locais de doenças	19
4.1.2. Seleção dos métodos de controle	20
4.1.3. Avaliação de necessidades e recursos	22
4.1.4. Implementação	24
4.1.5. Monitoramento e avaliação	24
4.2. Decisões baseadas em evidências	26
4.3. Colaboração intra e intersetorial	26
4.4. Promoção, legislação e mobilização social	27
4.5. Desenvolvimento de capacidades	28

5. Exemplo de instrumentação para o manejo integrado de vetores em nível local	29
5.1. Análise situacional e caracterização das principais doenças transmitidas por vetores e seus vetores em nível local	29
5.2. Estratificação	31
5.3. Seleção dos métodos de controle	32
5.4. Avaliação dos recursos	33
5.5. Promoção, legislação e mobilização social	33
5.6. Formação e capacitação	34
5.7. Implementação	35
5.8. Monitoramento e avaliação.....	35
6. Pesquisa operacional	36
7. Considerações finais	38
8. Bibliografia	39
9. Anexo	43

Agradecimentos

Esta edição do *Documento operacional para o manejo integrado de vetores adaptado ao contexto das Américas* foi elaborada pelo Dr. Gabriel Parra Henao, del Instituto Nacional de Saúde (INS, Colômbia) e o Centro de Pesquisa em Saúde Tropical da Universidade Cooperativa da Colômbia (CIST-UCC, Santa Marta, Colômbia), que também foi responsável por sistematizar as sugestões dos colaboradores.

Agradecemos aos seguintes especialistas, que colaboraram com seus conhecimentos para a revisão deste documento durante a reunião de especialistas realizada na Cidade de Belize, em março de 2018: Alessandre de Medeiros (Secretaria Municipal de Saúde, Natal, Brasil), Dalton Pereira da Fonseca (Superintendência de Controle de Endemias, São Paulo, Brasil), Dianelba Valdez (Ministério da Saúde, República Dominicana), Guillermo León Rúa Uribe (Universidade de Antioquia, Colômbia), Gustavo Sánchez Tejeda (Centro Nacional de Programas Preventivos e Controle de Doenças, México), Job Joseph (OPAS/OMS, Belize), Karen Polson (OPAS/OMS, Barbados), María Elena Ogusuko Asato (Ministério da Saúde, Peru), María Eugenia Grillet (Universidade Central da Venezuela), Nildimar Honório (Fundação Oswaldo Cruz, Brasil), Nicolás Frutos (consultor independente, Argentina), Oscar Daniel Salomón (Ministério da Saúde, Argentina), Pablo Manrique Saide (Universidade Autônoma de Yucatán, México) e Tamara Chávez Espada (consultora independente, Bolívia).

Agradecemos especialmente aos assessores regionais da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), que deram sugestões valiosas baseadas nas suas experiências e conhecimentos específicos para cada doença: para os programas de arboviroses, José Luis San Martín; para doença de Chagas, Roberto Salvatella; para leishmaniose, Ana Nilce Elkhoury; e para malária, Roberto Montoya. Valerie Mize e Eric Ndofor, da OPAS/OMS, forneceram revisões técnicas adicionais.

A edição e a revisão final do documento foram realizadas pelos Drs. Giovanini Evelim Coelho e Haroldo Sérgio da Silva Bezerra, ambos da OPAS/OMS.

Esta publicação foi produzida pela OPAS com o apoio financeiro da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID), sob o acordo nº AID LAC IO 16-00002. As opiniões expressas pelos autores não refletem necessariamente as da USAID ou do governo dos Estados Unidos.

Abreviaturas

BRI	borrifação residual intradomiciliar
CD	Conselho Diretor
DDT	diclorodifeniltricloroetano
DTVs	doenças transmitidas por vetores
MIP	manejo integrado de pragas
MIV	manejo integrado de vetores
MTILD	mosquiteiro tratado com inseticida de longa duração
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONG	organização não governamental
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
SIG	sistema de informações geográficas
UDT	unidade discreta de tipagem

Glossário

Adulticida: Molécula inseticida (química ou biológica) usada para o controle dos estados adultos de vetores.

Análise de receptividade: Análise que considera a aceitação das medidas de intervenção por parte da comunidade.

Análise de vulnerabilidade: Estudo das áreas com maiores fatores de risco para a transmissão da doença.

Arbovírus: Grupo heterogêneo de vírus transmitidos por vetores artrópodes. O nome vem da expressão em inglês *arthropod-borne virus* (vírus transmitido por artrópodes), contraída para formar a palavra “arbovírus”.

Artrópodes: Animais invertebrados que compõem o grupo mais diversificado do reino animal. Têm o corpo coberto por um exoesqueleto chamado cutícula e formado por uma série linear de segmentos bem delimitados, com apêndices formados por partes articuladas. Aracnídeos, insetos e crustáceos são artrópodes.

Bionomia: Ramo da biologia que estuda o comportamento das espécies em relação ao meio ambiente, suas inter-relações e organização.

Borrifação extradomiciliar: Aplicação de inseticidas nas superfícies externas das construções (galinheiros, celeiros etc.).

Borrifação térmica: Tratamento de uma área com um aerossol aquecido. É aplicado com borrifadores que transformam uma solução de baixa concentração em uma nuvem espessa de fumaça contendo gotas suspensas do inseticida.

Capacidade vetorial: Eficácia na transmissão de patógenos, nas espécies de insetos que já demonstraram ser competentes como vetores.

CD48/13: Mandato da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), de 2008 (resolução CD48.R8, documento CD48/13) intitulado *Controle integrado de vetores: resposta integral às doenças transmitidas por vetores*.

Chikungunya: Doença emergente causada por um alfavírus (o vírus chikungunya ou CHIKV), transmitido pela picada de mosquitos, principalmente *Aedes aegypti* e *A. albopictus*.

Competência vetorial: Capacidade do inseto de ser infectado pelo patógeno e, por sua vez, capacidade do patógeno de se multiplicar dentro do inseto, para ser posteriormente transmitido.

Controle ambiental: Modificação ou manipulação de fatores ambientais para prevenir ou minimizar a propagação do vetor e reduzir o contato humano-vetor-patógeno. Pode envolver a modificação ambiental (mudança ambiental permanente) ou a manipulação ambiental por meios físicos ou mecânicos (ações recorrentes para estabelecer condições desfavoráveis temporárias).

Controle biológico: Uso de organismos vivos ou de seus produtos para o controle de vetores. Os organismos utilizados são vírus, bactérias, fungos e peixes, entre outros.

Controle químico: Aplicação de substâncias químicas (inseticidas) para o controle de vetores nas fases larval e adulta.

Dengue: Doença infecciosa causada pelo vírus da dengue (DENV). Pertence ao gênero *Flavivirus*, da família *Flaviviridae*, que, por sua vez, pertence ao grupo dos arbovírus. Existem quatro sorotipos: DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4. É transmitida principalmente pelos mosquitos *Aedes aegypti* e *A. albopictus*.

Doença de Chagas (ou tripanossomíase americana): Doença parasitária sistêmica causada pelo protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi*. O *T. cruzi* é transmitido aos seres humanos e outros mamíferos por vetores de insetos hemípteros da subfamília Triatominae, hematófagos que recebem vários nomes populares como barbeiro, chupão, chupança, fincão, furão, bicudo, percevejo, bicho-de-parede, entre outros.

Doenças transmitidas por vetores: Doenças infecciosas transmitidas por mosquitos, insetos, pulgas, moscas ou carrapatos, que atuam como vetores de diferentes patógenos, que podem ser protozoários (*Trypanosoma*, *Leishmania*, *Plasmodium*), vírus (*Flavivirus*, *Alphavirus*, etc.), bactérias (*Rickettsia*, etc.) ou filárias (*Onchocerca*, *Mansonella*, *Wuchereria* etc.).

Ecologia de vetores: Estudo dos aspectos de distribuição espaço-temporal dos vetores, seus habitats, fatores ambientais e interações com outras espécies.

Esquistossomose: Infestação parasitária causada por trematódeos do gênero *Schistosoma*. A única forma presente nas Américas é a esquistossomose intestinal, causada pelo *Schistosoma mansoni*. Para completar o seu ciclo de vida, o *S. mansoni* precisa de um hospedeiro final, o ser humano (uma vez que não há nenhum outro reservatório animal significativo) e um hospedeiro intermediário, um caramujo de água doce do gênero *Biomphalaria*.

Febre amarela: Doença infecciosa causada por um vírus do gênero *Flavivirus* (família *Flaviviridae*). Nas Américas, são conhecidos dois ciclos de transmissão: um ciclo urbano, do tipo homem-mosquito-homem, cujo principal vetor é o mosquito *Aedes aegypti*, e outro selvático, no qual diferentes espécies de mosquitos (*Haemagogus* spp. e *Sabethes* spp.) atuam como vetores, enquanto primatas (macacos) participam como hospedeiros, amplificando o vírus durante a fase de viremia.

Filariose linfática: Infecção parasitária causada por vermes (nematóides) que podem provocar alteração do sistema linfático. Nas Américas, *Wuchereria bancrofti* é a única espécie patogênica transmitida por mosquitos *Culex* (principalmente da espécie *C. quinquefasciatus*), que são os vetores mais comuns.

Fungos entomopatogênicos: Fungos que infectam insetos e se reproduzem em seu organismo, causando a morte. Entre eles encontram-se os fungos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*.

Inimigo natural: Organismo que, no ambiente natural, pode ser predador de larvas ou adultos de vetores.

Intervenção focal: Intervenção sobre as larvas de mosquitos, recomendada em tanques de água domésticos que não podem ser protegidos, destruídos, eliminados ou tratados de outra forma.

Intervenção perifocal: Tratamento de todos os recipientes infestados por mosquitos (contendo água ou não), borrifando as paredes internas e externas, para que fiquem completamente cobertos por resíduos de inseticidas. A borrifação é estendida para cobrir qualquer parede dentro de um raio de 60 cm do recipiente. Também é tratada a água não potável dentro dos recipientes.

Leishmaniose: Doença transmitida por vetores do gênero *Lutzomyia*, cuja transmissão envolve diversas espécies de parasitas e diferentes reservatórios e vetores. É causada por protozoários do gênero *Leishmania*, que são transmitidos por várias espécies de flebotomos. Possui três manifestações clínicas diferentes: cutânea, mucosa e visceral (a forma mais grave, que afeta os órgãos internos).

Liberação de mosquitos com bactérias endossimbióticas: Técnica que consiste em liberar mosquitos infectados com uma bactéria que teoricamente pode imunizá-los contra a infecção.

Liberação de mosquitos irradiados: Técnica que consiste em liberar no meio ambiente mosquitos que foram irradiados com raios gama, que os tornam estéreis.

Liberação de mosquitos transgênicos: Técnica que consiste em liberar no meio ambiente mosquitos submetidos a algum tipo de manipulação genética que os torna inviáveis ou sensíveis a medidas de controle.

Malária: Doença causada por parasitas do gênero *Plasmodium*, transmitidos pela picada de mosquitos infectados. Somente os mosquitos do gênero *Anopheles* transmitem malária. Os parasitas *P. vivax* e *P. falciparum* são os mais comuns nos casos de malária, enquanto *P. malariae* e *P. ovale* são menos frequentes e a sua área de distribuição é menor.

Manejo integrado de vetores: Processo decisório racional para otimizar o uso de recursos de modo a melhorar a eficácia e a eficiência dos programas de controle de vetores nacionais e subnacionais.

Mosquiteiro impregnado: Rede ou mosquiteiro impregnado com inseticidas piretroides que impedem o contato dos mosquitos com as pessoas, servindo como método de controle de vetores.

Oncocercose (conhecida como “cegueira dos rios”): Doença parasitária causada pela filária *Onchocerca volvulus* e transmitida aos seres humanos por moscas negras do gênero *Simulium*. Causa graves afecções dermatológicas e oftalmológicas, que podem inclusive levar à cegueira.

Regulador do crescimento: Produto natural ou sintético que impede a passagem e o crescimento dos estágios imaturos dos mosquitos, interrompendo assim o ciclo natural de desenvolvimento.

Resistência a inseticidas: Propriedade dos insetos que os permite sobreviver à exposição a uma dose padrão de inseticida. Pode ser o resultado de uma adaptação fisiológica ou comportamental.

Unidade discreta de tipagem: Unidade de classificação para descrever as linhagens genéticas do *T. cruzi*.

Varição nictemeral: Horários de pico de atividade de picadas de insetos, durante o dia ou a noite.

Vírus do Nilo Ocidental: Vírus do gênero *Flavivirus* (família *Flaviviridae*) que causa uma doença aguda do sistema nervoso em seres humanos. Aves e mosquitos participam do ciclo de transmissão. Também pode infectar equinos, macacos e outros mamíferos. Os principais vetores são os mosquitos do gênero *Culex*.

Zika: Infecção causada por um arbovírus do gênero *Flavivirus* (família *Flaviviridae*), filogeneticamente muito próximo de outros vírus, como os da dengue, febre amarela, encefalite japonesa e febre do Nilo Ocidental. É transmitido por mosquitos, principalmente do gênero *Aedes*. Em alguns casos foi documentada a transmissão sexual e vertical (materno-infantil), e também por transfusão.

Prólogo

O manejo integrado de vetores (MIV), definido como “um processo decisório racional para otimizar o uso de recursos para o controle de vetores”, procura melhorar a eficácia e a eficiência dos programas de controle de vetores nacionais e subnacionais. A estratégia oferece aos gestores de programas métodos de controle sustentáveis a longo prazo e ecologicamente adequados que permitem reduzir a dependência de inseticidas e protegem a população contra as doenças transmitidas por vetores (DTVs).

O propósito deste documento é servir como um guia para que os profissionais de nível operacional, técnico e administrativo apliquem adequadamente a estratégia de MIV para o controle ou a eliminação dos principais vetores de arboviroses (dengue, zika, chikungunya, febre amarela), da malária e de doenças infecciosas negligenciadas (doença de Chagas, leishmaniose, filariose e tc.). O objetivo é apresentar os detalhes técnicos necessários para planejar, implementar, supervisionar, avaliar e posteriormente validar a metodologia de MIV.

Este documento se baseia no mandato da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) de 2008 sobre o manejo integrado de vetores (resolução CD48.R8, documento CD48/13) e, em particular, complementa uma série de diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) publicadas em 2012: o manual para o MIV¹ e os guias para o monitoramento e a avaliação dos indicadores do MIV,² o estabelecimento de políticas para o MIV³ e os currículos de capacitação em MIV.⁴

De maneira complementar, como parte da elaboração deste documento, foi constituído um grupo de trabalho composto pelos responsáveis dos programas de controle de vetores nos níveis nacional, subnacional e municipal e por pesquisadores de instituições acadêmicas de alguns países das Américas. Esse grupo se reuniu na Cidade de Belize, entre os dias 13 e 16 de março de 2018, para discutir, revisar e propor uma versão adaptada para a Região.

O MIV procura contribuir para a realização das metas de controle ou eliminação de DTVs, fazendo com que o controle de vetores seja mais eficiente, rentável, ecológico, sustentável e culturalmente aceitável. A aplicação do MIV visa que os programas de controle de vetores

1 Organização Mundial da Saúde. *Handbook for integrated vector management*. Genebra: OMS; 2012.

2 Organização Mundial da Saúde. *Monitoring & evaluation: Indicators for integrated vector management*. Genebra: OMS; 2012.

3 Organização Mundial da Saúde. *Guidance on policy-making for integrated vector management*. Genebra: OMS; 2012.

4 Organização Mundial da Saúde. *Core structure for training curricula on integrated vector management*. Genebra: OMS; 2012.

aproveitem os dados científicos disponíveis (epidemiologia, entomologia, determinantes locais, entre outros) para desenhar e implementar as intervenções, com participação intersetorial e, quando relevante e viável, com impacto em mais de uma DTV.

Em setembro de 2018, durante o 56º Conselho Diretor da OPAS, foi aprovado o *Plano de ação sobre entomologia e controle de vetores 2018-2023 (resolução CD56.R2, documento CD56/11)*, que constitui um marco importante para reafirmar o compromisso dos países e retomar o controle de vetores como uma prioridade, tendo sido elaborado com base nos fundamentos e nas diretrizes do MIV. Por essa razão, considera-se que esse documento será uma fonte de consulta estratégica para ajudar os países a alcançar as metas do plano de ação.

1. Antecedentes

Este documento reúne um conjunto de recomendações formuladas pela OMS e pela OPAS para ajudar os profissionais responsáveis pelos programas de controle de vetores nas Américas em nível nacional, subnacional e local a se atualizarem e tomarem decisões baseadas em evidências sobre as medidas de controle mais apropriadas para cada situação.

O MIV pode ser utilizado quando o objetivo é a vigilância e o controle ou a eliminação (dependendo da situação específica) das DTVs e pode ajudar a reduzir o desenvolvimento de resistência aos inseticidas pelo uso racional desses produtos.

Este documento contém instruções para a execução do mandato de 2008 da OPAS sobre o manejo integrado de vetores (resolução CD48.R8, documento CD48/13) e, em particular, complementa uma série de diretrizes da OMS publicadas em 2012: o manual para o MIV⁵ e os guias para o monitoramento e a avaliação dos indicadores do MIV,⁶ o estabelecimento de políticas para o MIV⁷ e os currículos de capacitação em MIV.⁸

A elaboração deste documento seguiu uma metodologia orientada para a obtenção das melhores evidências disponíveis sobre o MIV, tendo em conta a realidade dos países e os principais cenários de transmissão de DTVs.

Espera-se que este documento operacional seja reproduzível e de fácil aplicação e que as suas mensagens sejam claras e permitam alcançar a maior eficiência possível na aplicação do MIV em cada região. Nos anexos, são apresentadas as experiências de diferentes países da Região nos quais são aplicados os conceitos do MIV.

1.1. Análise da situação das doenças transmitidas por vetores nas Américas

A população das Américas é de aproximadamente 1 bilhão de habitantes, o que representa 13% da população mundial. A Região das Américas tem a maior proporção de população urbana do mundo, com mais de 80% (1), uma porcentagem que é praticamente igual à da América do Norte (82%) e da América Latina e Caribe (80%). Além disso, possui três das seis

5 Organização Mundial da Saúde. *Handbook for integrated vector management*. Genebra: OMS; 2012.

6 Organização Mundial da Saúde. *Monitoring & evaluation: Indicators for integrated vector management*. Genebra: OMS; 2012.

7 Organização Mundial da Saúde. *Guidance on policy-making for integrated vector management*. Genebra: OMS; 2012.

8 Organização Mundial da Saúde. *Core structure for training curricula on integrated vector management*. Genebra: OMS; 2012.

megalópoles do mundo (Cidade do México, Nova Iorque e São Paulo), cada uma com cerca de 20 milhões de habitantes (1).

Tanto nas regiões densamente povoadas como nas áreas periurbanas e rurais das Américas é comum a presença de DTVs, que são doenças infecciosas transmitidas por mosquitos, percevejos, pulgas, moscas ou carrapatos. Esses animais atuam como vetores para os diferentes patógenos, que podem ser protozoários (*Trypanosoma*, *Leishmania*, *Plasmodium*), vírus (*Flavivirus*, *Alphavirus* etc.), bactérias (*Rickettsia*, etc.) ou filárias (*Onchocerca*, *Mansonella*, *Wuchereria* etc.).

As DTVs contribuem significativamente para a carga global de doenças e afetam especialmente as comunidades dos países em desenvolvimento. Nos países das Américas, há uma alta carga dessas doenças, várias das quais ocorrem de forma endêmica-epidêmica em diferentes áreas geográficas. Elas provocam o absenteísmo escolar, exacerbam a pobreza, aumentam os custos com saúde e sobrecarregam os sistemas de saúde, além de prejudicarem a produtividade econômica geral (2-4).

As principais DTVs que afetam as populações das Américas são: dengue, zika, chikungunya, malária, leishmaniose (cutânea, mucosa e visceral), doença de Chagas, oncocercose e filariose linfática, bem como, em menor grau, febre amarela e febre do Nilo Ocidental (Tabela 1).

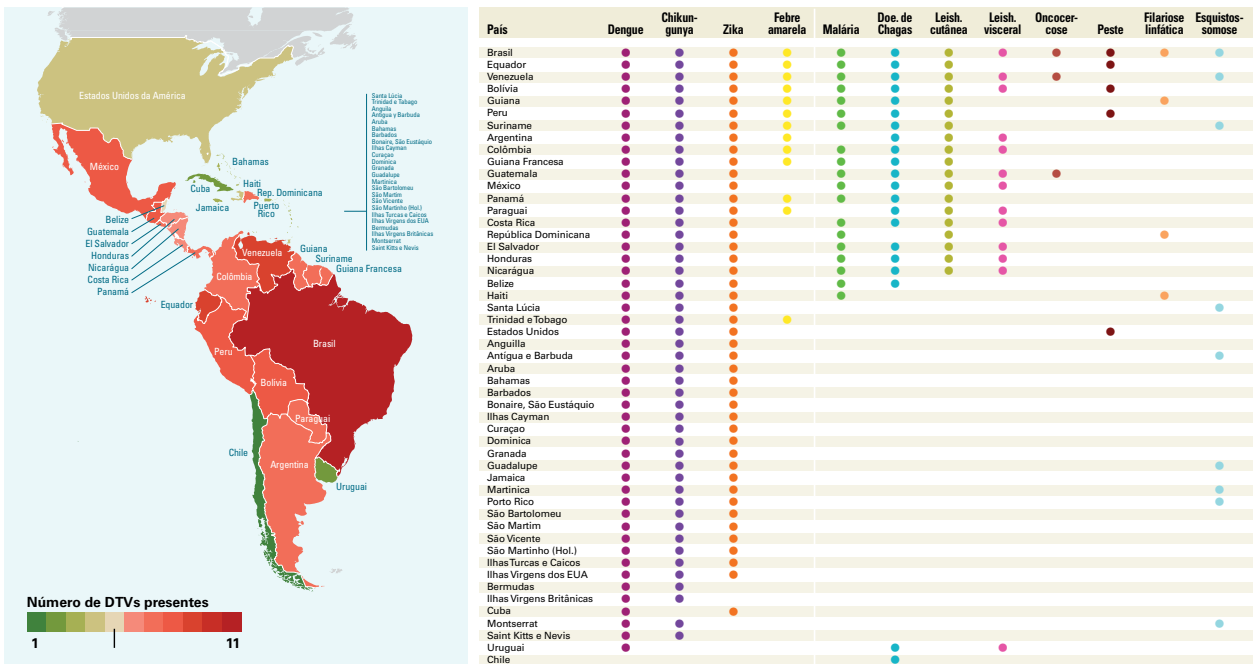
A distribuição e a intensidade das DTVs é determinada por uma interação complexa e dinâmica entre fatores biológicos, geográficos e ambientais, que delimitam o espaço de transmissão nas áreas rurais, periurbanas ou urbanas. A inter-relação dos processos bioambientais com os processos sociais, econômicos, políticos e culturais define a probabilidade de transmissão e determina que essa transmissão seja endêmica, emergente, reemergente ou epidêmica (5).

A malária e as síndromes congênitas e neurológicas causadas pelo vírus zika constituem riscos graves, especialmente em mulheres em idade fértil, gestantes e fetos ou recém-nascidos; portanto, a proteção das mulheres vulneráveis a picadas de mosquitos deve ser uma parte importante dos esforços feitos para controlar os vetores.

A OPAS estima que 145 milhões de pessoas em 21 países da Região vivem em áreas com risco de malária, cujo principal vetor é a espécie *Anopheles darlingi*. Atualmente, está em andamento na Argentina o processo para certificar a eliminação da transmissão dessa doença, e o Paraguai foi certificado recentemente como um país livre de malária; além disso, Belize, Costa Rica, Equador, El Salvador, México e Suriname estão em vias de eliminar a doença. Estão sendo feitos esforços bilaterais coordenados para acabar com a transmissão da malária no Haiti e na República Dominicana. No entanto, a expansão das operações de mineração de ouro — não acompanhada de um aumento da capacidade de diagnóstico e gestão ambiental,

de medidas para o controle de vetores ou de profilaxia e tratamento da malária – tem provocado epidemias locais no Escudo das Guianas, em alguns países da América Central, no Pacífico colombiano, em alguns municípios do Brasil e na Venezuela (4).

Tabela 1. Distribuição das DTVs nas Américas, 2013-2018



* Não foram incluídas todas as doenças transmitidas por vetores presentes nas Américas
Doe. = Doença, Leish. = Leishmaniose

Fonte: OPAS/OMS

Nas últimas três décadas, a Região das Américas tem se caracterizado por ciclos recorrentes de epidemias de dengue a cada três a cinco anos, e os casos aumentaram desde o ano 2000. As evidências existentes indicam que a transmissão se difundiu para novas áreas geográficas, como o sul dos Estados Unidos, e o vetor *Aedes aegypti* tem sido encontrado em altitudes mais elevadas em algumas cidades e comunidades andinas. O *Ae. albopictus* é outro vetor da dengue que está se expandindo na Região (6).

O vírus chikungunya e o vírus zika apareceram na Região nos períodos de 2013-2014 e 2015-2016, respectivamente. As infecções causadas por esses vírus foram associadas a casos de síndrome de Guillain-Barré (7). Como indicado acima, o vírus zika constitui um sério risco para mulheres grávidas e crianças nascidas com a infecção, o que destaca a necessidade de uma boa coordenação entre os serviços de saúde materno-infantil e os programas de controle de vetores.

A febre amarela é uma doença transmitida por mosquitos, reemergente e de potencial epidêmico. As bases para prevenção e controle são a vacinação das populações em risco e a detecção e o tratamento rápido dos casos. No entanto, os surtos silvestres ocorridos no Brasil desde 2017 (8) destacam a necessidade de fortalecer a vigilância da febre amarela zoonótica em primatas não humanos, monitorar a presença do vírus em mosquitos dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes*, que participam do ciclo de transmissão silvestre, e eliminar as populações de *A. aegypti* das cidades em risco através de métodos eficazes de controle de vetores. Juntas, essas medidas podem prevenir a transmissão urbana.

Os vetores ainda são o principal mecanismo de propagação do parasita causador da doença de Chagas. Cerca de seis milhões de pessoas na Região das Américas, particularmente famílias que vivem em moradias precárias e sem proteção, bem como algumas comunidades indígenas, ainda são afetadas cronicamente pela doença. A transmissão congênita também continua sendo um problema importante. Os alimentos e as bebidas contaminados por vetores da doença de Chagas continuam causando surtos locais da doença aguda (9).

A leishmaniose é outra doença parasitária transmitida por vetores (*Lutzomyia* spp.) cuja incidência está aumentando e constitui um importante problema de saúde na Região: a cada ano são notificados cerca de 55.000 casos da forma cutânea e mucocutânea e 3.500 casos da forma visceral. Os casos de leishmaniose são mais prevalentes nas comunidades rurais e periurbanas vulneráveis (10).

A urbanização não planejada e a imigração de colonos, trabalhadores agrícolas ou madeireiros aos habitats florestais foram associadas a surtos locais de doença de Chagas e leishmaniose.

Nas últimas décadas, houve progresso na Região na eliminação de três outras doenças parasitárias transmitidas por vetores (oncocercose, filariose linfática e esquistossomose) por meio de farmacoterapia preventiva com antiparasitários e uso ocasional de técnicas de controle de vetores. Atualmente, a oncocercose é transmitida apenas na região dos povos indígenas yanomami ao longo da fronteira entre o Brasil e a Venezuela, enquanto a filariose linfática foi praticamente eliminada do Brasil e limita-se a alguns poucos focos na Guiana, no Haiti e na República Dominicana. Da mesma forma, a transmissão ativa da esquistossomose limita-se a poucos focos no Brasil, no Suriname e na Venezuela (11).

Informações atualizadas sobre o número de casos e a distribuição das principais DTVs nas Américas estão disponíveis no site oficial da OPAS: www.paho.org.

1.2. Contexto dos programas de controle de vetores nas Américas

Historicamente, algumas iniciativas lideradas pela OMS promoveram estratégias para controlar a malária e a dengue. Na década de 1950, a disponibilidade de inseticidas como o diclorodifeniltricloroetano (DDT) e medicamentos sintéticos, bem como os resultados de experiências bem-sucedidas, permitiram a realização de campanhas para eliminar o *Ae. aegypti* e a malária, com resultados diversos (12,13). Apesar disso, em vários países, o aumento da resistência dos vetores aos inseticidas levou ao fracasso das campanhas de eliminação da malária (14).

No entanto, entre as décadas de 1950 e 1970, como resultado dessa política, foi possível eliminar o *Ae. aegypti* e, em uma fase inicial, a reurbanização da febre amarela foi evitada na maioria dos países das Américas, mas esses resultados não se sustentaram ao longo do tempo (5). Como a abordagem de controle de vetores baseada em inseticidas foi bem-sucedida em um primeiro momento e teve um impacto positivo sobre a saúde pública, a gestão ambiental e outros métodos alternativos acabaram negligenciados, chegando até a serem esquecidos. No entanto, a partir das décadas de 1970 e 1980, a eficácia dos programas diminuiu devido a diferentes problemas de caráter econômico, administrativo, operacional e até mesmo biológico, bem como pelo surgimento de resistência, ao forçar mudanças comportamentais nas espécies de vetores. Tudo isso provocou o enfraquecimento das ações institucionais em diferentes países da Região.

Na década de 1990, tentou-se aplicar a estratégia de **manejo** integrado e seletivo de vetores (14), baseada na combinação de medidas de controle voltadas a combater os vetores de doenças específicas, mas que não se consolidaram devido a diferentes aspectos ligados às estruturas dos programas.

Com o início do novo milênio, foi proposto o MIV, baseado numa abordagem mais flexível, racional e integral, visando o controle simultâneo dos insetos transmissores das principais DTVs nos lugares endêmicos pela integração de diferentes metodologias e estratégias de controle e ação intersetorial. No entanto, o progresso tem sido lento na maioria dos países da Região devido à existência de barreiras operacionais que dificultam a inclusão definitiva na rotina dos programas (15).

Os principais obstáculos para a aplicação sustentável desse tipo de estratégia operacional são problemas específicos ligados às diferentes doenças e deficiências estruturais nos programas de controle.

A seguir são citados alguns exemplos desses problemas, no caso específico da malária:

Deficiências específicas para o controle de vetores da malária:

- As principais intervenções para o controle de vetores da malária — borrifação residual intradomiciliar (BRI) e mosquiteiros tratados com inseticidas de longa duração (MTILD) — têm cobertura insuficiente. Existem populações que poderiam se beneficiar dessas intervenções, mas que não estão cobertas atualmente.
- Em algumas situações, estão sendo implementadas ações com MTILD e BRI, mas as operações não cumprem as diretrizes recomendadas (qualidade das intervenções).
- Em alguns países são executadas intervenções rotineiras para reduzir a densidade vetorial com a aplicação espacial de inseticidas, em vez das intervenções recomendadas para a malária (BRI e MTILD). A aplicação espacial pode consumir mais recursos e requer uma maior capacidade operacional que outras ações (incluindo o diagnóstico e o tratamento).
- Em alguns países, o controle de larvas com larvicidas ou outras medidas é mais utilizado que as ações consideradas como as principais intervenções para o controle de vetores da malária.

Deficiências estruturais no controle da malária (que podem ser comuns às arboviroses ou à doença de Chagas):

- Evidências entomológicas limitadas para orientar as operações de controle; necessidade de desenvolver uma rede de entomologia com ações sistemáticas e padronizadas.
- Deficiências nos exercícios de estratificação e na gestão da informação para priorizar as intervenções.
- Falta de recursos humanos capacitados em operações de controle de vetores; ausência de uma política pública para o desenvolvimento de recursos humanos para o controle de vetores.
- Problemas no processo de aquisição de inseticidas, MTILD e equipamentos para o controle de vetores.
- Ausência de uma gestão intersetorial organizada e baseada em evidências.

A essas deficiências, somam-se as abordagens centradas em cada doença separadamente e a desarticulação das políticas para a gestão ambiental na escola, na família e no ambiente de trabalho, bem como a coordenação com outros programas (15).

Dados os resultados heterogêneos dos programas de controle de vetores em nível local ou regional nos diferentes países ou regiões das Américas, em 2008, a OPAS/OMS promulgou o mandato CD 48/13, *Controle integrado de vetores: resposta integral às doenças transmitidas por vetores* (16), em resposta às falhas identificadas e como proposta de uma nova abordagem. Esse documento visa adaptar essa resolução às particularidades das Américas em relação às DTVs mais prevalentes na Região.

2. Alcance e objetivos

Este documento destina-se aos responsáveis pela tomada de decisões (entomologistas e técnicos) dos programas de controle de vetores nos níveis local, regional e nacional, bem como aos profissionais de vigilância epidemiológica. O objetivo é compilar informações claras e concisas sobre os aspectos relevantes do MIV — estratégias de controle ambiental, controle físico ou mecânico, controle químico, controle biológico, ecologia dos vetores e resistência a inseticidas, entre outros — de modo a facilitar a tomada de decisões corretas pelas equipes intra e intersetoriais.

3. Considerações gerais sobre o manejo integrado de vetores

O conceito de MIV se baseia nas lições aprendidas com o manejo integrado de pragas (MIP) do setor agropecuário, que gerou metodologias como o acompanhamento das populações e o limiar de ação ou o controle mecânico, biológico e microbiológico de pragas, buscando otimizar e racionalizar o uso de recursos e ferramentas de controle.

O MIV é definido como “um processo decisório racional para otimizar o uso de recursos para o controle de vetores” (15), que procura melhorar a eficácia e a eficiência dos programas nacionais de controle de vetores a fim de oferecer aos países métodos de controle sustentáveis a longo prazo e ecologicamente adequados que reduzem a dependência de inseticidas e protegem a população das DTVs mais prevalentes.

Em particular, DTVs como a dengue continuam sendo um problema grave de saúde pública na Região, devido às epidemias cada vez mais graves (6), ao aparecimento de novas arboviroses e ao reaparecimento de arboviroses antigas, como a febre amarela, que apresentou casos em ambientes urbanos pela primeira vez em mais de 50 anos (17). As populações de *Ae. aegypti* continuam representando uma ameaça, e a introdução e a propagação do *Ae. albopictus* abre oportunidades para a transmissão de arbovírus.

Por isso, a implementação do MIV requer adaptação institucional, quadros regulatórios adequados, critérios para a tomada de decisões e procedimentos que possam ser aplicados no nível operacional mais baixo. Também requer habilidades decisórias que facilitem a ação intersetorial e o estabelecimento de medidas sustentáveis de controle de vetores, com metas baseadas em indicadores de saúde (15).

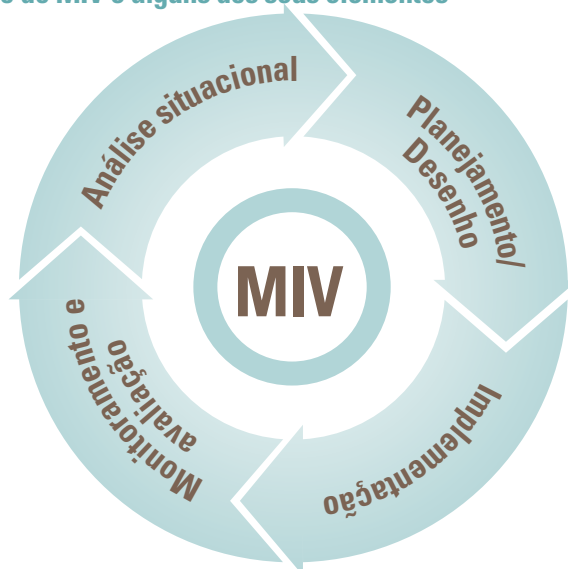
Por outro lado, as mudanças climáticas e o aumento das inundações ou secas, somadas a deficiências no abastecimento de água encanada em muitos centros urbanos da América Latina, promovem o armazenamento de água nos domicílios, aumentando o risco de epidemias transmitidas por mosquitos. O aumento das temperaturas médias locais e a maior variação nas chuvas em nível regional facilitam a reprodução dos vetores e a transmissão de parasitas e vírus que podem alterar a distribuição e a incidência temporal e espacial das DTVs (18).

A maior mobilidade da população e as migrações causadas pela instabilidade político-econômica facilitam a disseminação das DTVs, por introduzir novas doenças em áreas onde as populações de vetores não eram controladas, além da incorporação em massa de uma população suscetível e da urbanização não planejada. O fortalecimento dos programas de controle atuais pode ser uma contribuição fundamental para a proteção contra esses riscos. O MIV representa uma oportunidade para abordar essas mudanças de forma eficaz, num contexto intersetorial e como parte de um plano mais amplo de gestão da saúde pública (15).

O MIV é caracterizado pela tomada de decisões baseadas em evidências e pode utilizar diferentes ferramentas contra uma única DTV, ou uma ou mais ferramentas de controle usadas de forma integrada contra mais de uma DTV.

Por tudo isso, o MIV é concebido como um sistema de gestão flexível que pode ser adaptado a condições locais em constante mutação, seguindo processos cíclicos com múltiplas rodadas de análise situacional, planejamento, desenho, implementação, monitoramento e avaliação, entre outros elementos (Figura 1).

Figura 1. Fluxo cíclico do MIV e alguns dos seus elementos



Os processos cíclicos do MIV são detalhados a seguir.

Análise situacional. É necessário conhecer a distribuição das DTVs e dos vetores que as transmitem, a fim de planejar corretamente o controle e priorizar a utilização de recursos. A avaliação da doença pode ser feita em duas escalas:

- 1) Análise em grande escala (jurisdição nacional) e estratificação por municípios, províncias, departamentos ou estados (segundo o país). Nesse caso, a análise consiste na elaboração de mapas de endemicidade, dados epidemiológicos em nível estadual e informações sobre a distribuição dos vetores. Os programas podem classificar regiões, estados ou municípios de acordo com a presença de DTVs, a sua incidência, as espécies de vetores e a sua ecologia.
- 2) Análise em nível local (conglomerados urbanos, bairros, ruas etc.) e estratificação para compreender a microepidemiologia das DTVs, os dados epidemiológicos, as informações ambientais e os determinantes populacionais. Depois da análise local, que pode ser considerada uma focalização nas áreas de transmissão, procede-se à caracterização de cada área, para então determinar as intervenções a serem realizadas por área de prioridade.

Planejamento e desenho. Dependendo das intervenções a serem realizadas, existem várias ferramentas para o controle de vetores — químicas e não químicas — que podem ser úteis tanto para o controle de adultos como de larvas ou ninfas. É importante escolher os métodos de controle de vetores com base na eficácia sobre parâmetros epidemiológicos (prevalência e incidência de infecção ou doença), embora as evidências da eficácia contra os vetores possam ser úteis em algumas circunstâncias.

No entanto, outros fatores devem ser levados em consideração ao escolher os métodos de controle, pois alguns são menos eficazes em certos ambientes ou zonas ecológicas. Tais fatores são:

- características das espécies de vetores (locais de reprodução, alimentação e descanso, horário de maior atividade, resistência a inseticidas etc.);
- segurança para os seres humanos e o meio ambiente, disponibilidade e relação custo-efetividade;
- aceitação e participação da comunidade;
- necessidades logísticas para implementar a intervenção.

Outros fatores que devem ser considerados são, por exemplo, o melhor momento para realizar a intervenção, as áreas onde ocorrerá e as entidades que participarão da aplicação, do monitoramento e da avaliação.

Os aspectos a serem considerados nas áreas de execução são as populações-alvo da intervenção, a extensão geográfica e os objetivos do controle vetorial (controle ou eliminação). Por outro lado, embora a responsabilidade principal sobre o MIV recaia sobre o setor da saúde, é importante envolver diferentes setores (públicos e privados), bem como a comunidade.

Implementação. Em primeiro lugar, é aconselhável aplicar intervenções cuja eficácia esteja bem comprovada, que devem ser adaptadas aos parâmetros entomológicos e sociocomportamentais do local.

É preciso realizar a vigilância entomológica periódica e regular ao longo do programa de MIV, embora os objetivos e os parâmetros a serem medidos possam mudar dependendo do estado do programa e dos vetores. O principal parâmetro entomológico a ser medido é a densidade vetorial (adultos e/ou estágios larvais), embora existam outros parâmetros importantes, especialmente a suscetibilidade aos inseticidas.

A vigilância dos vetores pode recair sobre a equipe de entomologia ou ser realizada com a participação da comunidade, após a capacitação (essa medida demonstrou eficácia na vigilância dos triatomíneos). A unidade de intervenção (quarteirão, rua etc.) e a unidade de avaliação (criadouro, casa etc.) devem ser definidas. Além disso, controles e avaliações devem estar disponíveis antes da intervenção. Ao trabalhar em locais sentinela (ou piloto), é preciso considerar fatores como a endemicidade da doença, as zonas ecológicas, a acessibilidade ao local de intervenção e o uso de inseticidas na área.

Monitoramento e avaliação. É necessário estabelecer indicadores claros, que permitam monitorar o programa e a sua eficácia, medindo-os com escalas de tempo e fontes de dados verificáveis para cada indicador. Os indicadores podem ser específicos para a doença ou intervenção, tais como: número de mosquiteiros impregnados distribuídos e efeito sobre a carga de doença. É necessário estabelecer um sistema sólido de gestão de dados, que permita registrar informações sobre os indicadores, e as análises devem ser compartilhadas regularmente. O monitoramento e a avaliação do programa devem ser realizados por avaliadores externos, para evitar conflitos de interesses; além disso, essa avaliação deve contar, quando possível, com a participação de outras entidades sociais e comunitárias (15).

4. Elementos da estratégia do manejo integrado de vetores

A implementação do MIV não requer a criação de novas estruturas, mas sim a integração e a coordenação adequadas das estruturas já existentes. Nesse sentido, a OMS destaca cinco elementos principais da estratégia do MIV (ver Tabela 2):

- 1) abordagem integrada;
- 2) decisões baseadas em evidências;
- 3) colaboração intra e intersetorial;
- 4) promoção, mobilização social e legislação;
- 5) desenvolvimento de capacidades.

Tabela 2. Elementos-chave para a implementação da estratégia de MIV (adaptada do manual da OMS para o manejo integrado de vetores, 2012 [15])

	Elemento	Descrição	Necessidades
1	Abordagem integrada	<p>Abordagem para diferentes doenças combinando várias ferramentas de controle.</p> <p>Aplicação de métodos de controle químicos e não químicos.</p> <p>Integração com outros métodos de controle de doenças, tais como vacinas e medicamentos.</p>	<p>Sistema de informação para a vigilância das DTVs (casos e vetores) e dos métodos de controle utilizados.</p> <p>Órgão colegiado dentro do setor da saúde que analise periodicamente a situação sanitária com base em evidências.</p> <p>Relação das DTVs no país, por região.</p> <p>Identificação de regiões nas quais está presente mais de uma DTV.</p> <p>Inventário dos tipos de métodos de controle, por país e região.</p> <p>Plano de adoção de novas tecnologias de controle.</p>

2	Decisões baseadas em evidências	As estratégias e as intervenções devem ser adaptadas à ecologia local dos vetores e à epidemiologia das doenças. Devem ser guiadas por estudos operacionais e sujeitas a monitoramento e avaliação periódicos.	Identificação de evidências que sirvam para fundamentar as ações utilizadas. Capacidade de desenvolver estudos operacionais para o MIV.
3	Colaboração intra e intersetorial	Colaboração dentro do setor da saúde e com outros setores públicos e privados. Planejamento e tomada de decisões desde os níveis locais mais básicos. Inclusão da comunidade na tomada de decisões.	Órgão colegiado, entre setores públicos e outros setores públicos e privados, que analise periodicamente a situação sanitária com base em evidências. Grupos técnicos de apoio para respaldar a tomada de decisões baseadas em evidências. Identificação do nível mais local com atribuição para tomar decisões operacionais com base nas condições locais.
4	Promoção, mobilização social e legislação	Promoção dos princípios do MIV e integração nas políticas dos ministérios e entidades mais relevantes e na sociedade civil. Estabelecimento ou fortalecimento de regulamentação e controles legislativos para a saúde pública. Participação e empoderamento da comunidade, que contribuem para aumentar a sustentabilidade.	Existem programas de promoção da saúde e de comunicação social para promover os princípios de MIV? Qual é o quadro legal (jurídico) associado ao MIV? Quais medidas foram aplicadas? Existe um mapa de atores sociais? Em caso afirmativo, esses atores participam do MIV?
5	Desenvolvimento de capacidades	Disponibilidade de infraestrutura e recursos financeiros e humanos nos níveis central e local. Capacitação e educação de acordo com o currículo do MIV.	Inventário de recursos humanos, físicos e financeiros disponíveis para o MIV. Registro das ofertas de capacitação nos níveis central e local. Diagnóstico das necessidades de capacitação nos níveis central e local. Plano de capacitação e formação continuada.

4.1. Abordagem integrada

O MIV consiste na aplicação de vários métodos de controle de vetores que demonstraram eficácia quando usados isoladamente ou em combinação. Pode empregar vários métodos contra uma única doença, ou um ou vários métodos contra várias doenças. Os métodos podem ser químicos ou não químicos. Além disso, o MIV pode ser complementado com vacinas, administração em massa de medicamentos ou diagnóstico e tratamento, a fim de realizar o controle integrado das doenças.

Como um mesmo vetor pode transmitir mais de uma doença (como o *Ae. aegypti*), o MIV pode servir para controlar várias doenças atuando sobre essa espécie – nesse caso, dengue, chikungunya e zika. Algumas intervenções (como os mosquiteiros impregnados com inseticidas) atuam sobre várias espécies de vetores, sendo assim eficazes no controle dos vetores da malária e da leishmaniose.

A abordagem integral envolve uma série de atividades que devem ser desenvolvidas de maneira cíclica (Figura 2). Para cada uma delas, é preciso realizar estudos operacionais a fim de identificar os obstáculos que podem limitar a intervenção.

Figura 2. Atividades que compõem a abordagem integral do MIV



4.1.1. Análise situacional das doenças transmitidas por vetores

Para pôr em prática o MIV, antes de mais nada é preciso realizar uma avaliação conjunta, quando possível, das informações epidemiológicas e entomológicas e dos determinantes locais das DTVs mais prevalentes, a fim de elaborar mapas de estratificação das doenças e determinar as áreas de intervenção prioritárias.

Para a análise situacional, é essencial contar com apoio intra e intersetorial e incluir representantes da comunidade na tomada de decisões. Alguns dos elementos-chave que devem ser incluídos na análise situacional são apresentados na Figura 3.

Figura 3. Elementos-chave a serem considerados durante a análise situacional



Os principais elementos a serem considerados na análise situacional são descritos a seguir.

4.1.1.1. Avaliação epidemiológica

A avaliação epidemiológica é o primeiro passo para determinar a carga da doença (ou das doenças) nas comunidades estudadas. É necessário definir os locais onde a transmissão da doença é mais intensa, a fim de concentrar os recursos para combatê-la. Para isso, é essencial aproveitar os sistemas de vigilância epidemiológica existentes em cada país, que geram informações relacionadas à distribuição espacial e à dinâmica temporal das DTVs. Isso ajuda na tomada de decisões e é importante no processo de monitoramento e avaliação.

A carga de doença pode ser medida a partir de dados de incidência, prevalência e mortalidade, que podem ser complementados com os dias de absenteísmo escolar ou laboral. Para interpretá-los corretamente, nas situações que ainda não estão padronizadas nos programas, será preciso contar com informações sobre a doença, como o tempo de incubação, as formas de infecção crônicas ou não aparentes, os reservatórios, outras formas de transmissão (como materno-infantil) etc.

4.1.1.2. Avaliação entomológica

Para o MIV, é essencial identificar e conhecer corretamente as espécies vetorais, para saber quais espécies estão presentes em certos habitats e regiões e quando está previsto um aumento de sua abundância e atividade. Para isso, são utilizados os sistemas de vigilância entomológica de cada país, que possuem informações relacionadas à distribuição espaçotemporal das espécies de vetores.

Antes de implementar a estratégia de controle, de acordo com a OMS (19), os seguintes aspectos devem ser levados em consideração; para tal, pode ser solicitado o apoio de especialistas ou do setor acadêmico:

- Quais espécies devem estar presentes nos diferentes ecossistemas? *É preciso conhecer a bionomia e a ecologia dessas espécies.*
- As espécies que são consideradas vetores são realmente responsáveis pela transmissão da doença? *É preciso conhecer a competência e a capacidade vetorais. A competência vetorial é a capacidade do inseto de ser infectado pelo patógeno e, por sua vez, a capacidade do patógeno de se multiplicar dentro do inseto, para ser posteriormente transmitido. A capacidade vetorial das espécies de insetos que já demonstraram ser competentes como vetores é a efetividade da transmissão e inclui variáveis como abundância, longevidade, sobrevivência, preferência por seres humanos ou outros reservatórios e hábitos relacionados à transmissão (frequência de picadas, no caso de transmissão salivar ou regurgitação de patógenos, e frequência de defecação, no caso de transmissão fecal).*

- Onde e em que época proliferam os locais de reprodução dos vetores ou é observado maior surgimento e abundância dos estágios transmissores?
- Onde e quando os vetores picam e descansam? *É preciso conhecer as variações nictemerais (os horários de pico de atividade durante o dia ou a noite) e se a alimentação hematófaga e o descanso ocorrem dentro do domicílio ou no peridomicílio.*
- As espécies de vetores são suscetíveis ou resistentes aos inseticidas usados nos programas de controle?
- Quais são os principais locais de reprodução ou os mais produtivos? *Essas informações são importantes para concentrar as ações.*

Para a vigilância entomológica da presença e da abundância de vetores nas localidades, tradicionalmente foi utilizada uma série de indicadores entomológicos. A Tabela 3 apresenta os índices mais utilizados para os vetores das principais DTVs. A Figura 4 apresenta um método de vigilância entomológica por ovitrapa.

Esses índices entomológicos também podem ser úteis ao monitorar e avaliar as estratégias de intervenção. No entanto, deve haver consistência entre a medida de controle utilizada e o índice. Por exemplo, se o método de controle utilizado foi a intervenção social com eliminação de criadouros de *Ae. aegypti*, deve ser selecionado um indicador como o índice de depósitos.

Tabela 3. Principais índices entomológicos dos vetores de doenças transmitidas por *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Lutzomyia* e triatomíneos (20-23)

Estado	Método	Índice entomológico	Cálculo	<i>Aedes</i>	<i>Anopheles</i>	<i>Culex</i>	<i>Lutzomyia</i>	Triatomíneos
Ovo	Ovitrapa	Índice de positividade	$\text{N}^\circ \text{ de ovitrapas com ovos} / \text{N}^\circ \text{ total de ovitrapas} \times 100$	x				
		Índice de densidade por ovitrapa	$\text{N}^\circ \text{ de ovos nas ovitrapas com ovos} / \text{N}^\circ \text{ total de ovitrapas positivas} \times 100$	x				
Larva	Busca ativa	Índice de depósitos	$\text{N}^\circ \text{ de depósitos com larvas} / \text{N}^\circ \text{ total de depósitos} \times 100$	x				
		Índice de domicílios	$\text{N}^\circ \text{ de domicílios com depósitos com larvas} / \text{N}^\circ \text{ total de domicílios inspecionados} \times 100$	x				
		Índice de Breteau	$\text{N}^\circ \text{ de depósitos com larvas} / \text{N}^\circ \text{ total de domicílios inspecionados} \times 100$	x				
		Índice de depósitos potenciais	$\text{N}^\circ \text{ de depósitos potenciais} + \text{N}^\circ \text{ de depósitos com larvas} / \text{N}^\circ \text{ total de domicílios inspecionados} \times 100$	x				
		Nº de larvas por concha (método da concha)	$\text{N}^\circ \text{ de conchas positivas} / \text{N}^\circ \text{ total de conchas}$		x			
Ninfa	Busca ativa/passiva	Índice de colonização	$\text{N}^\circ \text{ total de domicílios com ninfas} / \text{N}^\circ \text{ total de domicílios inspecionados} \times 100$					x
Pupa	Busca ativa	Índice de pupas	$\text{N}^\circ \text{ de pupas} / \text{N}^\circ \text{ total de domicílios inspecionados} \times 100$	x				
		Índice de pupas por área	$\text{N}^\circ \text{ de pupas} / \text{área inspecionada}$	x				
		Índice de pupas por pessoa	$\text{N}^\circ \text{ de pupas} / \text{N}^\circ \text{ de pessoas nos domicílios inspecionados}$	x				

Estado	Método	Índice entomológico	Cálculo	<i>Aedes</i>	<i>Anopheles</i>	<i>Culex</i>	<i>Lutzomyia</i>	Triatomíneos
Adulto	Busca ativa	Índice de adultos	Nº de domicílios com mosquitos adultos/ Nº total de domicílios inspecionados × 100	x		x		
		Índice de domicílios com mosquitos fêmeas	Nº de domicílios com mosquitos fêmea/ Nº total de domicílios inspecionados × 100	x				
		Índice de densidade de mosquitos adultos	Nº de mosquitos fêmea/ Nº de domicílios com mosquitos fêmeas × 100	x				
	Atraente humano	Taxa de picada / pouso*	Nº de mosquitos/ pessoa/hora × 100	x	x			
	Armadilha pegajosa	Índice de adultos por armadilha	Nº de mosquitos/Nº de armadilhas × 100	x			x	
	Armadilha BG	Índice de adultos por armadilha	Nº de mosquitos/Nº de armadilhas × 100	x				
	Armadilha para fêmeas grávidas	Índice de adultos por armadilha	Nº de mosquitos/Nº de armadilhas × 100	x				
	Armadilha CDC	Índice de adultos por armadilha	Nº de mosquitos/Nº de armadilhas × 100	x	x	x	x	
	Armadilha Shannon	Índice de adultos por armadilha	Nº de mosquitos/Nº de armadilhas × 100	x	x	x	x	
	Busca ativa	Índice de infestação	Nº de domicílios infestados por triatomíneos/ total de domicílios inspecionados × 100					x

*Segundo critérios éticos: Achee NL, Youngblood L, Bangs MJ, *et al.* Considerations for the use of human participants in vector biology research: a tool for investigators and regulators. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2015; 15: 89-102.

Figura 4. Ovitrapas para a vigilância do *Ae. aegypti*



Fonte: Secretaria de Saúde de Campo Grande Brasil, Projeto ArboAlvo (a, b). Secretaria de Saúde de Medellín, Colômbia (c).

4.1.1.3. Estratificação

A estratificação é um processo necessário para o MIV, pois permite tomar as decisões corretas sobre onde devem ser aplicados os recursos para o controle. No entanto, como o risco de doenças não é uniforme no espaço e afeta algumas áreas com mais frequência que outras, é importante determinar as causas dessas diferenças. A estratificação é a classificação das áreas de acordo com a intensidade e o risco de transmissão, bem como a abundância de vetores, para definir as ações necessárias para o controle. Por exemplo, no caso da malária, a estratificação é baseada na análise de receptividade e vulnerabilidade. Utilizando sistemas de informação geográfica (SIGs), é possível gerar mapas em camadas indicando as áreas com maior prevalência de doenças.

Certos fatores espaciais — tais como densidade dos vetores, topografia e altitude, precipitação, ecossistemas e outros fatores sociais — favorecem o aumento da incidência de DTVs e estão ligados a questões como a falta de planejamento para a construção de moradias e a necessidade de armazenar água. É preciso avaliar cada escala separadamente, levando em consideração a ocupação humana, a presença e a densidade de vetores e a capacidade operacional das equipes de saúde locais.

4.1.1.4. Determinantes locais de doenças

A epidemiologia das DTVs é complexa e depende de vários fatores locais. Os fatores que determinam a propagação das DTVs são os determinantes de doenças. É importante entender todos os determinantes para poder adotar as ações apropriadas a fim de mitigar o risco.

Os determinantes de doenças podem ser divididos em quatro categorias que interagem entre si:

- Determinantes relacionados a patógenos, tais como os sorotipos do vírus da dengue, as espécies de *Plasmodium* e *Leishmania* ou as unidades discretas de tipagem (UDTs) de *Trypanosoma cruzi*.
- Determinantes relacionados aos vetores, tais como as espécies dominantes por região.
- Determinantes relacionados a atividades humanas, tais como fatores culturais, comportamentais e políticos que afetam a transmissão.
- Determinantes relacionados ao meio ambiente.

Os programas de controle das DTVs abordam principalmente duas categorias de determinantes: os patógenos e os vetores. No entanto, o objetivo do MIV é abordar todos os determinantes críticos, quando possível. Se os determinantes ambientais e humanos não forem alterados, os vetores continuarão proliferando e as comunidades continuarão em risco. Por isso, após a avaliação epidemiológica e entomológica, é preciso realizar a análise dos determinantes ambientais e sociais, de acordo com os resultados de entrevistas e com o conhecimento prévio da doença, para realizar estratificação e avaliação situacional adequadas que permitam o progresso em direção às etapas seguintes, tais como a seleção dos métodos de controle local mais eficazes e baseados em evidências. Como em todos os tópicos anteriores, as informações podem ser complementadas com dados obtidos junto a especialistas e ao meio acadêmico.

4.1.2. Seleção dos métodos de controle

Os métodos de controle podem ser ambientais, mecânicos, biológicos ou químicos. Para garantir a seleção adequada das medidas de controle, é preciso ponderar as vantagens e as desvantagens dos métodos nos contextos locais, bem como a aceitação pela comunidade. A Tabela 4 enumera os principais métodos de controle disponíveis e a sua aplicação sobre diferentes vetores.

Tabela 4. Principais medidas utilizadas para o controle vetorial de doenças transmitidas por *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Lutzomyia* e triatomíneos (24-29)

Medidas de controle				<i>Aedes</i>	<i>Anopheles</i>	<i>Culex</i>	<i>Lutzomyia</i>	Triatomíneos	
Controle ambiental									
Reordenação do ambiente	Melhoria do domicílio			x	x	x	x	x	
	Coleta de resíduos e outros materiais				x	x	x	x	
	Melhoria do saneamento			x	x	x			
Abastecimento de água potável				x	x	x			
Planejamento urbano				x	x	x	x	x	
Controle mecânico-físico									
Medidas para reduzir a densidade/ aumentar a mortalidade vetorial	Eliminação de locais de reprodução do vetor	Lavar		x		x			
		Tampar	com tampa		x		x		
			com tela		x		x		
			drenar		x	x	x		
			preencher			x	x		
			descartar		x		x		
Medidas para reduzir o contato humano/vetor	Mosquiteiros			x	x	x	x	x	
	Tela para portas e janelas			x	x	x	x	x	
	Roupas adequadas			x	x	x	x		
Controle biológico									
Inimigos naturais				x	x	x	x		
Larvicidas biológicos				x	x				
Fungos entomopatogênicos				x					
Controle químico									
Medidas para reduzir a densidade/ aumentar a mortalidade vetorial	Adulticidas	Intervenção focal	Borrifação intradomiciliar e de anexos	Borrifação residual		x		x	x
				Borrifação térmica	x				
				Pote fumígeno					x
	Intervenção perifocal	Borrifação extradomiciliar	Borrifação ultra baixo volume	x					
	Larvicidas	Inseticidas químicos			x	x	x		
Reguladores do crescimento			x						

Medidas para reduzir o contato humano-vetor	Mosquiteiros impregnados	MTILD	x	x	x	x	x
		de forma tradicional	x	x	x	x	x
	Repelentes pessoais		x	x	x	x	
	Telas impregnadas com inseticida		x	x	x	x	x
	Cortinas impregnadas com inseticida		x	x	x	x	x
Novas tecnologias							
Liberação de mosquitos com bactérias endossimbióticas			x				
Liberação de mosquitos transgênicos			x	x			
Liberação de mosquitos irradiados			x	x			

No caso das medidas químicas, devem ser obtidas informações sobre a resistência aos inseticidas. Para isso, sugere-se monitorar periodicamente a resistência aos adulticidas e larvicidas, utilizando o guia da OMS, bem como realizar um controle periódico da qualidade da aplicação. Cabe ressaltar que a vigilância é um elemento fundamental dos programas de controle da resistência a inseticidas, uma vez que gera informações básicas para detectar rapidamente a resistência, o que permite planejar medidas de controle alternativas através da seleção adequada de inseticidas. Por outro lado, sugere-se conhecer os mecanismos de resistência que existem nas populações de vetores, informações estas que também ajudariam na seleção de inseticidas.

Entretanto, quando é sabido que as populações de vetores são resistentes aos inseticidas tradicionais, a principal recomendação é não aumentar a dose ou a frequência da aplicação, mas sim considerar o uso de outro inseticida com mecanismos de ação diferentes.

Para evitar a resistência aos inseticidas, recomenda-se a rotatividade entre os produtos, isto é, usar dois ou mais tipos de inseticidas com diferentes mecanismos de ação e alterná-los periodicamente. Também é possível usar um inseticida em uma área de uma dada região e outro inseticida em outra área.

As novas tecnologias devem ser consideradas medidas complementares, mesmo que o seu impacto epidemiológico não tenha sido estabelecido, e não substitutos aos métodos de controle existentes.

4.1.3. Avaliação de necessidades e recursos

Uma vez selecionados os métodos de controle mais apropriados para a situação local, é preciso fazer um inventário dos recursos financeiros, humanos e técnicos disponíveis e dos recursos mínimos necessários. Esse inventário deve incluir os possíveis financiadores que possam apoiar as atividades. Devem ser consideradas possíveis parcerias e colaborações

com outros programas locais ou serviços públicos, a fim de coordenar as atividades e evitar a duplicação de esforços. As possíveis fontes de financiamento incluem os programas nacionais de controle de vetores, os municípios e os estados e outros setores públicos ou privados.

A quantidade e o tipo de recursos necessários dependem das doenças e dos vetores que serão o objeto da intervenção. Por exemplo, para as espécies que proliferam principalmente em áreas de exploração agrícola ou pecuária, é necessária uma colaboração sólida com o setor agropecuário; por outro lado, para vetores que crescem em ambientes peridomésticos, é necessário um forte componente de participação da comunidade.

Os métodos selecionados para o controle vetorial também influenciam os tipos de recursos necessários. Por exemplo, a borrifação com inseticidas de ação residual requer operadores treinados que trabalhem sob supervisão, o que exige programação adequada e grande apoio financeiro e logístico.

Dependendo dos determinantes identificados e das estratégias de MIV definidas, pode ser necessário integrar o setor da saúde com a contribuição de serviços sociais, outros programas de vetores, programas de imunização, serviços materno-infantis, atenção primária etc., bem como outras áreas do setor público (meio ambiente, infraestruturas, educação, forças armadas) e do setor privado (saúde humana e veterinária, turismo, transportes, meios de comunicação etc.).

É preciso identificar as necessidades locais de capacitação e fortalecimento. Da mesma forma, os papéis e a capacitação da comunidade, dos profissionais da saúde e, se for o caso, dos trabalhadores do setor agrícola devem ser fortalecidos por meio da capacitação com cursos de curta duração, nos quais sejam abordados temas como a biologia e a ecologia dos vetores e os métodos de controle. Deve ser aproveitada a capacitação e a experiência dos trabalhadores do setor agrícola no manejo integrado de pragas.

Por exemplo, no caso da malária, é preciso considerar uma série de indicadores ao escolher as intervenções (30):

- determinantes técnicos: paredes dos domicílios, espécies de *Anopheles* endofílicas e endofágicas, agrupamento de moradias, sensibilidade dos vetores aos inseticidas, densidade populacional etc.;
- determinantes operacionais: número de funcionários formalmente capacitados, sustentabilidade da cobertura acima de 80%, aceitação social das intervenções, capacidade da equipe de entomologia para caracterizar os criadouros e monitorar a densidade de larvas, criadouros suscetíveis à intervenção, realização de ciclos completos, avaliações de eficácia entomológica etc.

4.1.4. Implementação

Depois de realizar a análise situacional, definir as áreas prioritárias de intervenção, escolher os métodos de controle mais adequados e determinar os recursos necessários, procede-se à implementação local da estratégia. Para isso, é fundamental definir antecipadamente as atividades, papéis e responsabilidades da equipe de intervenção. Nessa etapa, também é essencial a participação de representantes dos setores envolvidos e da comunidade, buscando a sustentabilidade das estratégias de controle.

Além disso, antes da implementação, é preciso definir os objetivos e o cronograma de aplicação e de uso dos recursos, de modo que, na medida do possível, as medidas de controle sirvam para vários vetores ou DTVs, nos casos em que estejam presentes simultaneamente. A Seção 5 detalha a estratégia de implementação do MIV em etapas.

4.1.5. Monitoramento e avaliação

Para avaliar o desenvolvimento adequado (processo) e o impacto da estratégia (resultados), é preciso monitorá-la e avaliá-la periodicamente. Para o monitoramento, será seguido um cronograma para cada uma das atividades planejadas, a fim de corrigir rapidamente quaisquer desvios detectados. Para a avaliação, serão considerados os resultados e os impactos esperados, sendo estabelecida uma série de indicadores por área avaliada. Se possível, é importante contar com valores de referência que permitam caracterizar o desempenho do MIV em uma área de intervenção.

O monitoramento e a avaliação devem ser adaptados às realidades locais e ao nível de intervenção (regional, nacional, subnacional, local etc.).

A seguir é descrita uma série de indicadores que podem servir de referência para cada um dos elementos do MIV. São utilizados como exemplo alguns dos indicadores do *Plano de ação sobre entomologia e controle de vetores 2018-2023* da OPAS, cujo nível de aplicação é regional (31).

Tabela 5. Indicadores para os diferentes elementos que constituem o MIV

Elementos	Indicadores de processo
Abordagem integrada	Número de países e territórios que criaram um grupo de trabalho para a colaboração multissetorial no controle de vetores (incluindo o controle de vetores durante emergências ou surtos) que se reuniu nos últimos 12 meses e desenvolveu um plano nacional de controle de vetores.
	Número de países e territórios com programas de controle de vetores que utilizam dados e informações (como temperatura, precipitação, clima, meio ambiente, água potável, saneamento e gestão de resíduos, infraestrutura e habitação) de diversas fontes para a tomada de decisões integradas dentro de programas de controle de vetores.
Decisões baseadas em evidências	Número de países e territórios que estabeleceram ou fortaleceram os seus sistemas de vigilância entomológica e as suas bases de dados de acordo com diretrizes ou recomendações da OPAS/OMS.
	Número de países e territórios que estabeleceram ou fortaleceram um sistema de monitoramento e controle da resistência dos vetores aos inseticidas usados em saúde pública, de acordo com diretrizes ou recomendações da OPAS/OMS.
Colaboração intra e intersectorial	Número de países e territórios que possuem planos ou programas nacionais ou territoriais para melhorar a água e o saneamento, a habitação ou o planejamento urbano, que incluam o risco entomológico como um dos fatores para priorizar ações e realizar avaliações e estudos.
Promoção, mobilização social e legislação	Número de países e territórios nos quais as autoridades de saúde elaboraram planos ou acordos para participação, colaboração e mobilização efetiva da comunidade nos níveis local, regional e nacional (incluindo os serviços de saúde locais) com compromissos sustentáveis em relação ao controle de vetores.
Desenvolvimento de capacidades	Número de países e territórios que concluíram ou atualizaram a sua avaliação das necessidades existentes para o controle de vetores (recursos humanos, capacidade e estrutura de entomologia e controle de vetores) através de um processo consultivo nos últimos 24 meses, de acordo com diretrizes ou recomendações da OPAS/OMS.
	Número de países e territórios que contam com funcionários das autoridades nacionais de saúde ou de suas instituições de apoio capacitados em entomologia, controle de vetores e controle integrado de vetores, em conformidade com a avaliação das necessidades nacionais para o controle de vetores.
	Número de países e territórios que, nos últimos 24 meses, recorreram a instituição ou rede nacional ou regional para realizar um programa de capacitação (curso de graduação, curso técnico ou acreditação) que incluía a entomologia, o controle de vetores e o controle integrado de vetores.

Os indicadores de impacto referem-se a mudanças nos resultados da vigilância epidemiológica a curto, médio e longo prazo; de forma secundária, também se referem aos resultados da vigilância entomológica.

Por outro lado, esses indicadores complementam os indicadores de processo, que são comuns nos programas e são comunicados periodicamente, estando ligados ao uso de recursos e às atividades realizadas por um período de tempo, bem como aos controles de qualidade (qualidade do equipamento, insumos e procedimentos realizados pelos funcionários), que também são avaliados periodicamente.

4.2. Decisões baseadas em evidências

A seleção e a aplicação dos métodos de controle devem se basear nos conhecimentos sobre a ecologia local dos vetores, a resistência aos inseticidas na população de vetores, os determinantes locais e a situação epidemiológica. Além disso, é preciso verificar o grau de aceitação das medidas de intervenção pela comunidade.

Por outro lado, os programas de MIV devem ser acompanhados do monitoramento e da avaliação dos efeitos da estratégia sobre os vetores e as doenças. Além disso, as prioridades da pesquisa operacional devem ser definidas, sendo realizados estudos que gerem informações relevantes para o programa.

Todas essas informações devem ser analisadas em conjunto, permitindo que sejam tomadas as decisões mais adequadas; para isso, é necessário definir previamente as metas de impacto das intervenções.

No MIV, a tomada de decisões baseadas em evidências ocorre praticamente em todas as etapas, mas especialmente nos critérios de seleção da estratégia de controle e na análise periódica dos resultados, o que permite melhorar a eficácia das ações ou adaptá-las a situações que mudam com o tempo. Para isso, pode-se contar com a colaboração intra e intersetorial (a seguir, são apresentadas informações sobre a sala de situação) e a colaboração acadêmica.

4.3. Colaboração intra e intersetorial

O MIV deve ser um esforço colaborativo entre o setor da saúde e outros setores, como os ministérios da agricultura, educação e habitação, governos locais, grupos comunitários e organizações não governamentais (ONGs).

Além disso, se houver diferentes programas de controle de vetores ou de saúde que não estejam diretamente associados aos vetores, mas que contem com a mobilização da comunidade (por exemplo, imunizações, amamentação), é importante coordenar e integrar as ações para utilizar os recursos de forma eficiente e evitar a saturação da comunidade.

Tradicionalmente, o setor da saúde foi o responsável pelos programas de controle de vetores; no entanto, é importante que outras agências governamentais compartilhem a responsabilidade por certos métodos de controle e em determinadas regiões. Por exemplo, o controle ambiental nas áreas de exploração agrícola, construção de estradas e mineração e nas regiões periurbanas deve ser dirigido e gerido pelos setores agrícola e ambiental e pelos governos locais (estado, província, município); por outro lado, nas áreas de desenvolvimento econômico, como plantações, minas e complexos de hotelaria, a responsabilidade recai sobre o setor privado, sob a supervisão do ministério da saúde.

Em todas as situações descritas, recomenda-se o estabelecimento de uma sala de situação onde seja realizada a avaliação dos eventos epidemiológicos de interesse, com a participação dos representantes da comunidade e dos diferentes setores descritos acima.

Figura 5. Exemplo de colaboração intersetorial para o melhoramento de moradias em áreas endêmicas da doença de Chagas



Foto: Belter Alcántara, Laboratório de Entomologia Aplicada (LENAP) da Universidade de San Carlos (USAC). Acervo de Carlota Monroy (USAC).

4.4. Promoção, legislação e mobilização social

É importante comunicar o conceito e o significado do MIV de forma eficiente, promovendo e integrando as políticas das entidades mais relevantes do país, como ministérios, organizações e sociedade civil. Um dos objetivos do programa deve ser envolver e empoderar as comunidades para aumentar a sustentabilidade do MIV. É preciso estabelecer ou fortalecer

os controles administrativos e legislativos para a saúde pública e comprovar se o quadro regulatório é adequado para as estratégias propostas para o MIV em cada nível administrativo; caso contrário, será necessário fazer as mudanças necessárias.

Por outro lado, será preciso promover a causa para incentivar o compromisso político, encontrar os recursos indispensáveis para a intervenção e especificar as agendas de trabalho junto aos diferentes setores. Além disso, se forem realizadas boas ações de ativismo e defesa da causa, será possível alcançar a sustentabilidade de algumas das intervenções por parte da comunidade.

Figura 6. Atividades de reciclagem de pneus, resultado de disposições específicas do Ministério do Meio Ambiente do Brasil, Conselho Nacional do Meio Ambiente (Resolução 416 de 2009)



Fonte: Banco de imagens da SUCEN/SP.

4.5. Desenvolvimento de capacidades

O MIV se apoia nas capacidades e nas competências dos recursos humanos em diferentes níveis. Portanto, deve ser acompanhado de um programa de capacitação e formação continuadas que permita melhorar e manter os conhecimentos e as habilidades dos recursos humanos em nível nacional, subnacional e local.

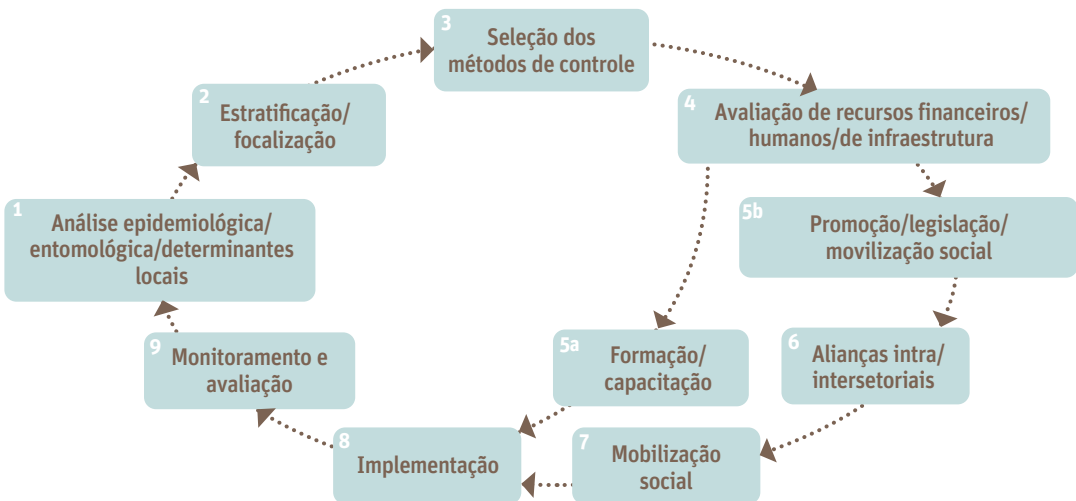
A capacitação é um grande desafio nos programas de MIV, pois envolve um investimento econômico considerável para a formação continuada do pessoal vinculado ao programa. Além disso, espera-se que os recursos humanos que receberam capacitação tenham estabilidade no emprego e continuem trabalhando nas instituições encarregadas do programa.

A definição das necessidades de capacitação e formação continuadas, como já foi dito, é uma parte essencial da programação de recursos e necessidades em diferentes escalas de tempo.

5. Exemplo de instrumentação para o manejo integrado de vetores em nível local

A seguir é apresentado um exemplo de processo sequencial para executar um programa de MIV em nível local (Figura 7). Estas propostas constituem apenas um guia; em cada cenário, o programa de MIV deve ser adaptado às realidades locais.

Figura 7. Fluxograma para a implementação do MIV em nível local



5.1. Análise situacional e caracterização das principais doenças transmitidas por vetores e seus vetores em nível local

É preciso estabelecer uma sala de situação para analisar as informações disponíveis na área, catalogar todas as DTVs presentes e priorizar as que devem ser alvo de intervenções. Uma vez definidas as DTVs, é preciso examinar o inventário das espécies de vetores de cada uma delas, juntamente com a distribuição, a abundância e a resistência aos inseticidas.

Também deve-se verificar se existem subgrupos populacionais prioritários para as DTVs presentes na área, a fim de definir se precisam de intervenções específicas, além das gerais. É fundamental envolver a comunidade na tomada dessas decisões.

Convém delimitar as áreas geográficas de alto risco para as DTVs, de acordo com indicadores epidemiológicos e entomológicos, e considerar o momento ideal, a cobertura, a periodicidade e os recursos necessários para o controle.

O diagnóstico do risco pode ser mais preciso se forem incluídos indicadores tais como:

- temperatura, chuvas e umidade relativa;
- organização social e participação comunitária;
- cobertura dos serviços públicos de abastecimento de água encanada;
- coleta de lixo.

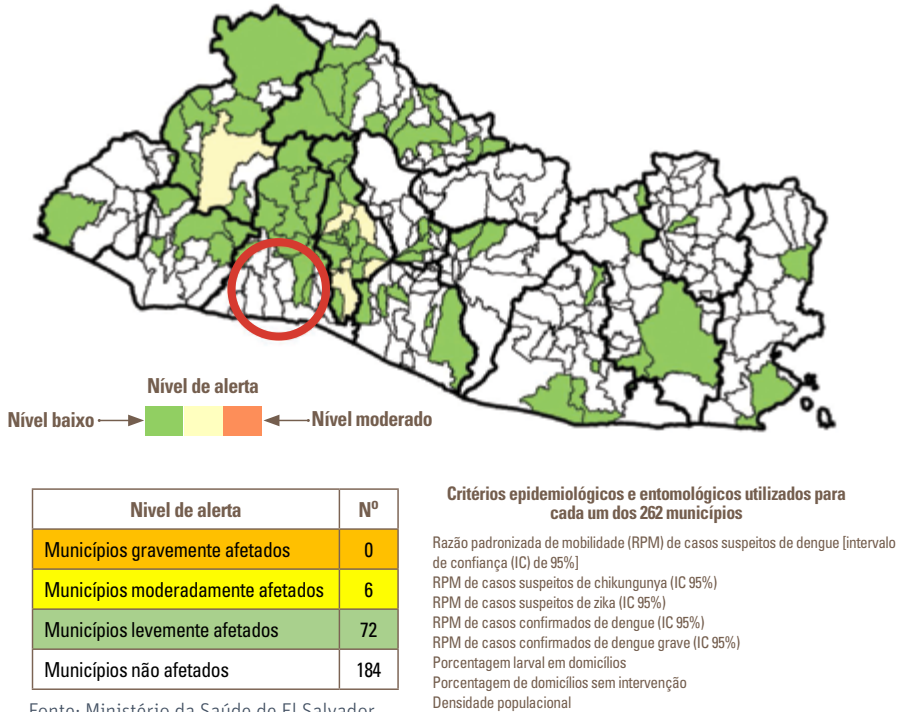
Figura 8. Sala de situação para a coordenação do controle de vetores no município de Belo Horizonte (Brasil)



Fonte: Acervo de Fabiano Geraldo Pimenta Júnior.

Figura 9. Exemplo de análise epidemiológica e entomológica de dengue, chikungunya e zika em El Salvador.

Estratificação de municípios com base em critérios epidemiológicos e entomológicos para arboviroses (dengue, chikungunya e Zika), El Salvador, outubro de 2018.



Fonte: Ministério da Saúde de El Salvador

5.2. Estratificação

Em primeiro lugar, é preciso selecionar as áreas apropriadas para a intervenção, com base na dinâmica local de cada DTV. As intervenções do MIV devem ser concentradas no tempo e no espaço. É preciso considerar se existem diferentes cenários epidemiológicos nos quais deve ser realizado o MIV: controle de rotina, eliminação, resposta a surtos etc.

Também deve-se considerar que as áreas críticas das principais DTVs podem existir habitualmente em áreas de alta transmissão ou aparecer quando esta se reduz substancialmente, em focos dispersos. Para isso, a sala de situação deve analisar periodicamente a situação e os resultados do MIV e, se necessário, modificar a estratificação inicial (Figura 7, etapas 9 a 1 novamente).

intervenção. Ao escolher a medida de controle, também é importante avaliar a resistência dos vetores aos inseticidas.

Uma vez escolhidas as intervenções para o controle de vetores, deverá ser feito um inventário por intervenção para determinar de forma ágil as necessidades de recursos humanos, os insumos críticos, as máquinas, equipamentos e veículos, bem como os custos, para garantir a qualidade técnica, a execução no momento apropriado, a cobertura e a periodicidade.

A escolha dos métodos de controle deve se basear em um conjunto de informações incluindo dados epidemiológicos, entomológicos e outros que permitam a tomada de decisões, de modo a definir as prioridades (áreas e/ou períodos de risco) para executar intervenções específicas ou combinadas, alertar as populações e garantir uma maior e melhor participação de outros setores importantes para a sustentabilidade das ações de controle.

A Tabela 4 apresenta as principais medidas que podem ser usadas no MIV. É importante considerar a aceitação por parte da comunidade das medidas a serem aplicadas. Para isso, recomenda-se envolver a comunidade na definição das medidas de controle.

5.4. Avaliação dos recursos

É necessário fazer um diagnóstico das capacidades instaladas no ambiente local para executar a intervenção, bem como dos fatores adversos que podem dificultar a operação. Também é preciso fazer um diagnóstico das medidas de controle disponíveis na área: físicas, químicas, biológicas e ambientais. Além disso, é necessário comprovar a existência de recursos humanos suficientes e capacitados, dos insumos críticos necessários, das máquinas e equipamentos e de uma estrutura para planejamento, monitoramento, supervisão e avaliação das intervenções.

5.5. Promoção, legislação e mobilização social

A implementação do MIV deve considerar inicialmente a fase de planejamento; em seguida, as contribuições devem ser de responsabilidade das instituições do setor da saúde, bem como de outros setores relacionados segundo o seu âmbito de ação, sejam elas públicas ou privadas (prefeituras, organizações de desenvolvimento social, educação, turismo, indústria local etc.).

Dentro dessas alianças, é preciso constituir um grupo de líderes para reunir e gerir os recursos necessários para executar o MIV. Esse grupo também organizará a agenda de reuniões com outros setores e com a comunidade.

No MIV, por definição, a participação da comunidade é um objetivo que deve ser alcançado através da promoção da saúde e da comunicação social. O ideal é que a participação desejada seja refletida no seguinte:

- reconhecimento das DTVs como necessidades prioritárias a serem abordadas;
- rápido acesso à atenção médica;
- planejamento participativo;
- aceitação e apoio às ações de controle executadas pelo setor da saúde;
- colaboração com ações para a proteção pessoal e familiar.

Figura 11. Seminário para integrar e empoderar as comunidades. Projeto binacional para eliminar a malária na ilha de Hispaniola (Haiti e República Dominicana)



Fonte: OPAS/OMS.

5.6. Formação e capacitação

Em primeiro lugar, deverá ser feito um diagnóstico das habilidades e das competências do pessoal operacional. Em função dos resultados, será definido o programa de capacitação e formação em MIV, gestão de inseticidas e equipamentos, biossegurança e estratégias de trabalho comunitário, entre outros aspectos. É essencial garantir a capacitação continuada e o monitoramento e a manutenção das habilidades adquiridas. Também é preciso dar atenção à formação específica em gestão/administração e no registro e na análise de resultados em nível local.

Figura 12. Materiais técnicos desenvolvidos por países da região

Fonte: Ministério da Saúde Pública e Assistência Social (República Dominicana); Ministério da Saúde Pública e Assistência Social (Paraguai); Ministério da Saúde Pública e Assistência Social (Guatemala).

5.7. Implementação

A implementação do MIV requer a participação de uma equipe multidisciplinar especializada nos diferentes componentes do plano. O plano de comunicação social deve modular as mensagens de acordo com a etapa em que se encontrem as ações de controle: relevância das DTVs, convite para contribuir com sugestões para a elaboração de um plano, socialização do plano geral, descrição das áreas em que a participação social é desejável, benefícios do plano, avaliação do plano, reconhecimento da participação social, áreas oportunas para a participação etc.

Por sua vez, a implementação da intervenção fica a cargo dos operadores, que devem seguir as orientações previamente estabelecidas pela equipe multidisciplinar da mesa de situação.

5.8. Monitoramento e avaliação

O monitoramento do programa de MIV deve ser permanente, a fim de fazer os ajustes necessários quando forem detectados desvios em relação ao plano operacional projetado. Por outro lado, para realizar uma avaliação correta, são necessários indicadores próprios para cada uma das atividades, procurando fazer com que os resultados correspondam aos objetivos delineados no programa de MIV. Em função dos resultados obtidos na avaliação, são estabelecidas as próximas etapas a serem seguidas na análise situacional, a fim de continuar com o processo cíclico de MIV.

6. Pesquisa operacional

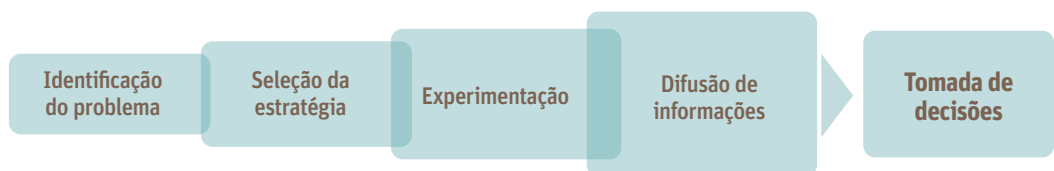
Segundo as definições da OMS e da USAID (32), a pesquisa operacional é a aplicação de técnicas sistemáticas de investigação para tomada de decisões, a fim de alcançar resultados específicos. Por isso, a pesquisa operacional deve ser orientada pelas necessidades prioritárias de um programa, de modo a gerar uma base de conhecimentos que permita a adaptação de estratégias e intervenções. Essas informações são muito úteis para os decisores, pois podem ser usadas para melhorar as operações do programa.

A pesquisa operacional pode ser estabelecida como um processo contínuo com cinco etapas básicas:

1. identificação do problema e diagnóstico;
2. seleção de estratégias;
3. experimentação e avaliação de estratégias;
4. difusão das informações;
5. uso das informações na tomada de decisões.

Esse processo foi concebido para aumentar a eficiência, a eficácia e a qualidade dos serviços prestados, bem como a disponibilidade, a acessibilidade e a aceitação dos serviços pelos usuários (Figura 13).

Figura 13. Etapas básicas para realizar a pesquisa operacional



Entre as características que distinguem a pesquisa operacional de outros tipos de pesquisa, destacam-se:

- 1) abordagem de problemas específicos de programas específicos, e não questões gerais de saúde;
- 2) uso de procedimentos sistemáticos de coleta de dados qualitativos e quantitativos, para acumular evidências que fundamentem a tomada de decisões;

- 3) identificação do problema a ser investigado, preparação de um desenho experimental, execução do estudo e análise e interpretação dos resultados a fim de melhorar as intervenções;
- 4) a pesquisa só é satisfatória se os resultados servirem para tomar decisões sobre o programa; isto é, a publicação por si só não constitui um indicador válido nesse tipo de pesquisa.

Existem muitos produtos potencialmente eficazes para o controle de doenças, mas com impacto muito limitado sobre a carga de doença (20). A seguir, são citados alguns exemplos não exclusivos de estudos de pesquisa operacional que podem ser considerados:

- estudos sobre a ecologia dos vetores;
- avaliação da resistência aos inseticidas;
- eficácia, efetividade e rentabilidade dos métodos atuais;
- eficácia, efetividade e rentabilidade das novas medidas para o controle de vetores.

Alguns exemplos de iniciativas concretas de pesquisa operacional nas Américas, cujos resultados foram úteis para melhorar a eficácia dos programas de controle, são:

- No Brasil, os 12 anos de monitoramento da resistência aos inseticidas foram decisivos para que o Ministério da Saúde deixasse de usar o produto temefós, após comprovar altos níveis de resistência, passando a utilizar outro grupo de inseticidas recomendado pela OMS (33).
- Na Guatemala, num estudo para avaliar o efeito de mosquiteiros impregnados sobre os vetores da malária, recomendou-se a impregnação antes da chegada da estação chuvosa. Com base nos resultados, estimou-se que eram necessárias ações educativas para convencer a população a não lavar os mosquiteiros entre junho e outubro, época da transmissão da malária (34).
- Com relação à doença de Chagas, no caso de vetores introduzidos e estritamente domiciliares, os fundamentos técnicos e a experiência adquirida com as espécies *Rhodnius prolixus* (na América Central, na Colômbia e na Venezuela) e *Triatoma infestans* (no Cone Sul) indicam que é possível interromper a transmissão e até mesmo alcançar a eliminação completa, a curto ou médio prazo, com o controle químico sistemático (21).

7. Considerações finais

A implementação do MIV requer uma mudança de paradigma nos programas atuais de controle de DTVs nas Américas, mas o seu objetivo é promover um maior impacto e sustentabilidade, bem como uma maior eficácia e duração das intervenções de controle em comparação com os programas tradicionais.

O MIV envolve desafios ligados à organização e à capacidade operacional dos atuais programas de controle na Região, mas estes devem ser adaptados antes, durante e após a introdução do MIV.

Para implementar o programa de MIV nas Américas, é importante considerar os seguintes aspectos fundamentais:

- utilizar fontes de informação variadas (epidemiológica, entomológica, ambiental, sociodemográfica etc.) para realizar a estratificação;
- incluir representantes da comunidade e de outros setores externos ao setor da saúde na mesa de situação, para promover uma tomada de decisões adequada;
- contar com diferentes estratégias de controle para executar o MIV, como indica seu nome, deixando como opção final a intervenção com produtos químicos;
- realizar estudos dos determinantes locais e da resistência aos inseticidas entre os vetores das DTVs mais relevantes.

8. Bibliografia

1. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Human Development Report for Latin America 2013-2014. Citizen Security with a Human Face: Evidence and proposals for Latin America. Nova York: PNUD; 2013.
2. Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2010 (GBD 2010) Results by Cause 1990-2010. Seattle, EUA: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2012.
3. Cucunubá Z, Nouvellet P, Conteh L, et al. Modelling historical changes in the force-of-infection of Chagas disease to inform control and elimination programmes: application in Colombia. *BMJ Global Health* 2017; 2: e000345.
4. Organização Pan-Americana da Saúde. Plano de ação para a eliminação da malária 2016-2020. 55º Conselho Diretor da OPAS, 68ª Sessão do Comitê Regional da OMS para as Américas; Washington, D.C., EUA, 26 a 30 de setembro de 2016. Washington, D.C.: OPAS; 2016 (documento CD55/13).
5. Padilla JD, Pardo RH, Molina J. Manejo integrado de los riesgos ambientales y el control de vectores: una nueva propuesta para la prevención sostenible y el control oportuno de las enfermedades transmitidas por vectores. *Biomédica* 2017; 37 (2): 7-11.
6. Dick OB, San Martín JL, Montoya RH, et al. The history of dengue outbreaks in the Americas. *Am J Trop Med Hyg* 2012; 87 (4): 584-593.
7. Weaver SC, Charlier C, Vasilakis N, et al. Zika, chikungunya, and other emerging vector-borne viral diseases. *Annu Rev Med* 2018; 69 (1): 395-408.
8. Organização Pan-Americana da Saúde. Epidemiological Update: Yellow Fever. 20 de março de 2018. Washington, D.C.: OPAS/OMS; 2018.
9. Henao Martínez A, Kolborn K, Parra Henao G. Overcoming research barriers in Chagas disease – designing effective implementation science. *Parasitol Res* 2017; 116 (1): 35-44.
10. Organização Pan-Americana da Saúde. Leishmanioses: informe epidemiológico das Américas. Washington, D.C.: OPAS/OMS; 2015.

11. Lammie PJ, Lindo JF, Secor WE, et al. Eliminating lymphatic filariasis, onchocerciasis, and schistosomiasis from the Americas: breaking a historical legacy of slavery. *PLoS Negl Trop Dis* 2007; 1 (2): e71.
12. Organização Pan-Americana da Saúde. Informe de la campaña de erradicación de *Aedes aegypti* en las Américas. Publicaciones varias, nº48. Washington, D.C.: OPAS; 1960. pp. 8-10.
13. Epelboin Y, Chaney SC, Guidez A, et al. Successes and failures of sixty years of vector control in French Guiana: what is the next step? *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2018; 113 (5): e170398.
14. Organização Pan-Americana da Saúde. Control selectivo de vectores de malaria: guía para el nivel local de los sistemas de salud. Washington, D.C.: OPAS; 1995.
15. Organização Mundial da Saúde. Handbook for integrated vector management. Genebra: OMS; 2012.
16. Organização Pan-Americana da Saúde. Definition of integrated vector management (position paper on integrated vector management - document HTM/NTD/VEM). Washington, D.C.: OPAS; 2008.
17. Organização Pan-Americana da Saúde. Situation of Yellow Fever in the Americas; 1960-2008. CE142 Technical Report. 2008.
18. Kraemer MU, Sinka ME, Duda KA, et al. The global distribution of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus*. *eLife* 2015; 4: e08347.
19. Organização Mundial da Saúde. Position Statement on Integrated Vector Management (documento WHO/HTM/NTD/VEM/2008.2). Genebra: OMS; 2008.
20. Programa Especial de Pesquisa e Ensino sobre Doenças Tropicais. Implementation Research Toolkit. Genebra: OMS; 2014.
21. Silveira AC. Transmissão vectorial de *Trypanosoma cruzi* y su control. Em: Organização Pan-Americana da Saúde e Banco Interamericano de Desenvolvimento. Programa regional para o controle da doença de Chagas na América Latina. Iniciativa de bens públicos regionais. OPAS/BID: 2010.

22. Bowman LR, Runge-Ranzinger S, McCall PJ. Assessing the relationship between vector indices and dengue transmission: a systematic review of the evidence. *PLoS Negl Trop Dis* 2014; 8 (5): e2848.
23. Organização Mundial da Saúde. Control of the leishmaniasis: report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniasis, Genebra, 22 a 26 de março de 2010 (WHO technical report series; no. 949). Genebra: OMS; 2010.
24. Rozendaal JA (ed). Vector control: methods for use by individuals and communities. Genebra: OMS; 1997.
25. Organização Pan-Americana da Saúde. State of the art in the Prevention and Control of Dengue in the Americas. Meeting Report (28 a 29 de maio de 2014, Washington, DC). Washington, D.C.: OPAS; 2014.
26. Organização Mundial da Saúde. Control of Chagas Disease. Second report of the WHO Expert Committee (WHO technical report series; no. 905). Genebra: OMS; 2002.
27. Organização Mundial da Saúde. WHO recommendations for achieving universal coverage with long-lasting insecticidal nets in malaria control (setembro de 2013 – revisto em março de 2014). Genebra: OMS; 2014.
28. Organização Mundial da Saúde. Larval source management: a supplementary measure for malaria vector control: an operational manual. Genebra: OMS; 2013.
29. Courtenay O, Gillingwater K, Gomes PA, et al. Deltamethrin-impregnated bednets reduce human landing rates of sandfly vector *Lutzomyia longipalpis* in Amazon households. *Med Vet Entomol* 2007; 21 (2): 168-176.
30. Centros para o Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos. Malaria – Great Exuma, Bahamas, maio – junho 2006. *MMWR* 2006; 55 (37): 1013-1016.
31. Organização Pan-Americana da Saúde. Plano de ação sobre entomologia e controle de vetores 2018-2023. 56.º Conselho Diretor da OPAS, 70.ª Sessão do Comitê Regional da OMS para as Américas; Washington, D.C., 23 a 27 de setembro de 2018. Washington, D.C.: OPAS; 2018 (Resolução CD56.R2).

32. Fundo das Nações Unidas para a Infância, Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional, Organização Mundial da Saúde, Programa Especial de Pesquisa e Ensino sobre Doenças Tropicais, ONUSIDA. Marco para la investigación operativa y ejecución dentro de los programas de salud y control de enfermedades. Ginebra: OMS; 2008.
33. Chediak MG, Pimenta FG, Coelho GE, et al. Spatial and temporal country-wide survey of temephos resistance in Brazilian populations of *Aedes aegypti*. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2016; 111 (5): 311-321.
34. Richards FO, Zea Flores R, Sexton JD, et al. Efectos de los mosquiteros impregnados con permetrina sobre los vectores de la malaria en el norte de Guatemala. *Bol Oficina Sanit Panam* 1994; 117 (1): 1-11.

9. Anexo

Exemplos de experiências com a aplicação dos fundamentos do MIV nas Américas

1. Leishmaniose cutânea na Guiana Francesa, 1983-1986

Contexto de alerta: A incidência anual de leishmaniose cutânea (LC) na Guiana Francesa foi de 0,25% entre 1976 e 1983 e afetou principalmente homens jovens que estavam em contato com o ciclo silvestre (desmatamento, mineração, treinamento militar, caça). No entanto, no povoado de Cacao, no mesmo período, a incidência foi de 3,8%.

Estudo situacional: *Casos:* a) Até 1983, ocorreram 123 casos de LC, sem diferença de sexo ou faixa etária; dispunha-se de um censo anual e de um registro individual de diagnóstico e tratamento na única unidade de saúde de Cacao; b) Foi observado um agrupamento espacial acumulado de casos em direção à periferia oeste do povoado. **Vetores:** Foram capturados *Lutzomyia umbratilis* infectados com *Leishmania guyanensis* no povoado de Cacao e, em maior abundância, no entorno florestal, com a presença do reservatório silvestre *Choloepus didactylus* (preguiça de dois dedos). **Contexto local:** O povoado de Cacao foi fundado em 1977, a 80 km de Cayenne, no rio Comté, após o desmatamento de uma área aproximada de 9 ha na qual se estabeleceram 700 refugiados hmong provenientes do Laos, uma área não endêmica de LC. Ao lado do novo povoado foram mantidas duas áreas florestadas: uma área de 12 ha ao oeste e uma área de mata de galeria ao sudeste. **Análise integrativa:** Hipótese de transmissão peridoméstica por contato com o ciclo silvestre e proximidade entre as moradias e a selva.

Estratégia-método de controle e aplicação: **Objetivos:** a) Reduzir o número de casos de LC em Cacao; b) Eliminar as populações de vetores peridomiciliares em Cacao. **Metodologia:** Controle vetorial no período de *mínima abundância:* a) Barreira mecânica de 400 m: eliminação da área residual de selva ao oeste do povoado; b) Mitigação química: aplicação diária durante o mês de desmatamento na área desmatada (proteção dos trabalhadores, dispersão para o povoado) e em Cacao (colônias peridomésticas). **Conscientização da comunidade:** Informação sobre a epidemiologia da LC e os objetivos e a metodologia da estratégia. **Vigilância clínica:** Quatro meses nos trabalhadores que fizeram o desmatamento e três anos nos habitantes de Cacao. **Vigilância entomológica:** Em corredores de 50 m de largura, paralelos à borda oeste, realizou-se a captura padronizada em um domicílio escolhido aleatoriamente (voluntários da comunidade). **Estudo de reservatórios:** Observação nas margens do povoado usando armadilhas com isca. **Fundamentos:** Informações sobre o comportamento dos habitantes de Cacao, ecologia e área de dispersão dos vetores, sazonalidade dos casos e vetores e período de incubação da LC. **Necessidades e recursos:** a) Coordenação setorial para a assistência, a pesquisa e o controle de vetores (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Instituto Pasteur de Cayenne, controle da malária), equipe municipal de saúde, comunidade;

b) Recursos humanos: 3 operadores de máquinas de desmatamento, 10 lenhadores, 5 membros do serviço de controle da malária e 2 cientistas. **Indicadores:** Número de casos humanos em três estações de transmissão, índice de abundância de vetores e presença de reservatórios antes da intervenção e aos 0, 6, 12 e 18 meses.

Monitoramento e avaliação: a) Nenhum caso de LC entre os desmatadores; b) Em Cacao, 7 casos no primeiro ano (6 em homens jovens), 1 caso no segundo ano na área de mata de galeria e nenhum caso no terceiro ano. Nos outros povoados do departamento, incidência regular de 77 a 79 casos por ano; c) Índice de abundância de *L. umbratilis*: no início, a proporção entre a área de selva e o povoado de Cacao era de 14,3:1; devido ao desmatamento, a área de selva diminuiu 110 vezes, enquanto o povoado aumentou 1, 2 vez, tendo então diminuído gradualmente, e aos 18 meses não foram detectados vetores nem no povoado nem na área de selva (durante o pico sazonal de vetores). Nenhum vetor infectado. Na área de selva ao sudeste, onde não foi executada a intervenção, foi mantida a abundância seguindo a dinâmica anual; d) Cinco meses após a intervenção, foram observadas preguiças, gambás e roedores na floresta residual; um ano depois, não havia reservatórios arbóreos perto do povoado de Cacao.

Fundamentos do MIV: Estratificação de acordo com a distribuição de casos e vetores. Estratégia combinada de ações mecânicas e químicas de forma mais intensa naquele momento, de acordo com o contexto local e os conhecimentos sobre a ecologia do vetor e a epidemiologia da doença, com planejamento adequado da avaliação e monitoramento. Integração intra e intersectorial com participação da comunidade.

Figura 1. Mapa do povoado de Cacao e seu ambiente florestal (no detalhe, a localização na Guiana Francesa)



Imagem de junho de 2019

Fonte: Adaptado de Esterre P, Chippaux JP, Lefait JF, Dedet JP. Évaluation d'un programme de lutte contre la leishmaniose cutanée dans un village forestier de Guyane française. *Bull World Health Organ* 1986; 64 (4): 559-565.

2. Doença de Chagas: Iniciativa Cone Sul, escala sub-regional

Contexto de alerta: Na década de 1990, estudos de soroprevalência e carga de doença mostraram que, nos países do Cone Sul do continente americano, a doença de Chagas continuava sendo um sério problema de saúde pública. As evidências científicas e as experiências dos programas, que em alguns casos já realizavam operações de campo havia mais de quarenta anos, permitiram postular uma estratégia de controle tecnicamente viável, baseada em evidências e socialmente aceitável. Como os países da região tinham voltado a ser democracias sensíveis à realidade social e politicamente cooperativas, foi possível implementar uma estratégia coordenada e economicamente sustentável.

Estudo situacional: Situação epidemiológica, grau de organização dos programas nacionais, antecedentes e resultados heterogêneos de controle entre os países do Cone Sul e dentro de cada país. Nos países com maior desenvolvimento programático, havia informações sobre a vigilância vetorial no nível local-domiciliário e sobre a soroprevalência e a incidência de casos agudos em diferentes escalas subnacionais, o que permitiu estratificar o risco, priorizar as intervenções e planejar os recursos. Nos países com menor desenvolvimento programático, era viável reproduzir as estratégias utilizadas nos países com maior desenvolvimento, de acordo com as modalidades locais. A distribuição da infecção é considerada um indicador de risco vetorial em escalas espaciais agrupadas, tendo em conta as limitações relacionadas com o tempo desde a infecção não aparente e a transmissão materno-infantil, embora seja considerada no nível focal nos casos vetoriais agudos (e recentemente nos surtos de doença de Chagas de transmissão oral).

Estratégia-método de controle e aplicação:

Objetivos: a) Interromper a transmissão vetorial pelo principal vetor domiciliado na região: o *Triatoma infestans*; b) Evitar a transmissão transfusional (as outras formas de transmissão não vetorial não serão descritas nesta seção).

Instrumentação: Os governos de Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai (e posteriormente Peru, como convidado), através de seus ministérios da saúde e em conjunto com a OPAS (Secretaria Técnica), criaram, em julho de 1991, no quadro da Iniciativa Cone Sul (INCOSUL), uma comissão intergovernamental para desenvolver e executar um plano sub-regional de eliminação do *T. infestans*. Foram feitas reuniões técnicas para decidir a estratégia, padronizar a metodologia, os indicadores e os sistemas de informação e identificar as necessidades de capacitação e coordenação logística. Também foram realizadas reuniões anuais conjuntas para a análise crítica e o monitoramento.

Fundamentos: Conhecimentos sobre ecologia domiciliar e peridomiciliar do *T. infestans*, uma espécie introduzida em muitas das áreas endêmicas, com um longo ciclo de vida; toxicidade dos piretroides; não havia registro dos níveis de resistência. Informações sobre o impacto esperado da estratégia por modelos de custo-efetividade e estudos-piloto de intervenções com continuidade temporal e contiguidade espacial. Tratamento eficaz contra infecções recentes, grupos etários mais jovens. Por outro lado, o ciclo de transmissão estava associado à iniquidade na distribuição da riqueza, cujos problemas estruturais (qualidade das moradias, superlotação, acesso aos serviços de saúde) excediam a capacidade dos sistemas de saúde e exigiam iniciativas multissetoriais. Também era preciso considerar aspectos socioculturais, como a organização comunitária, as percepções de risco, as práticas associadas ao domicílio e ao peridomicílio, as condições socioeconômicas, a capacidade de agência e as migrações.

Metodologia: *Controle vetorial:* Intervenção química inicial com piretroides contra as populações domiciliadas de triatomíneos, em dois ciclos seletivos no espaço domiciliar e peridomiciliar, em localidades infestadas, com intervalo de seis meses a um ano, e controle de reinfestações focais. Intervenção mecânica, segundo a possibilidade nas diferentes jurisdições, redução de locais de refúgio intradomiciliar do vetor. *Vigilância vetorial:* Início e periodicidade funcional (consistente com o ciclo vetorial e o risco de reinfestação ativa ou passiva), por agentes do programa e, quando possível, com cooperação da comunidade (identificação de vetores, disposição para informar, saber a quem informar e o que esperar, receber uma resposta rápida e adequada). *Casos:* Estudos de soroprevalência, vigilância de casos agudos e tratamento quando relevante. *Avaliação:* Segundo a metodologia e os indicadores padronizados, avaliações de desempenho e resultados em localidades selecionadas, por agentes dos programas cruzados entre países e jurisdições. *Atividades intra e intersetoriais:* Integração de outras áreas do Estado e do setor privado para a modificação de moradias, participação da comunidade na vigilância ou no melhoramento sanitário dos domicílios, conscientização do sistema de saúde. *Atividades entre países:* Capacitação de agentes de campo e cooperação horizontal para intervenções bilaterais em áreas de fronteira.

Necessidades e recursos: Calculados de acordo com as necessidades programáticas dos países e jurisdições, levantamento geográfico, cadastro habitacional e dados censitários, identificação de recursos locais para a vigilância permanente. Necessidade de capacitação e avaliação do desempenho (internacional e nacional), seminários, guias e manuais de procedimentos.

Indicadores: Por localidade e acumulados ao nível da primeira e segunda jurisdição subnacional. *Indicadores de processo:* Indicadores operacionais (por exemplo, número de domicílios tratados, visitados para a vigilância etc.) e consumo de insumos. Indicadores

entomológicos de presença e abundância, por espécie e unidade domiciliar, e indicadores de transmissão: soroprevalência em grupos etários mais jovens (inicial, monitoramento e resultado).

Monitoramento e avaliação: De 1991 a 2012, foram realizadas 19 reuniões anuais no quadro da iniciativa. Na última, foi homologada, com base em avaliações internacionais, a interrupção da transmissão vetorial do *T. cruzi* por *T. infestans* no Uruguai, no Chile, na região extra-amazônica do Brasil e em sete províncias argentinas, sendo também observada uma redução significativa em todo o Cone Sul. Em quase todos os países foram realizados planos de melhoria habitacional e promulgadas leis relevantes voltadas às outras formas de transmissão. Foi feito o intercâmbio de experiências e conhecimentos de cada país, sendo também lançadas outras iniciativas sub-regionais nos países amazônicos (AMCHA),⁹ andinos (IPA)¹⁰ e centro-americanos (IPCA).¹¹ Outros impactos incluíram o fortalecimento das evidências existentes, a promoção da busca de alternativas mais eficazes, o reforço das capacidades locais, a diminuição da densidade vetorial e a redução da probabilidade de dispersão passiva. Por outro lado, foram destacadas as limitações e os riscos da fase de consolidação, tais como a perda de sustentabilidade das ações de vigilância devido ao paradoxo do sucesso e à priorização de recursos para outras emergências, e o aumento relativo da importância de outras formas de transmissão, das populações de vetores extradomiciliares e das populações de vetores abaixo do limiar de sensibilidade dos métodos de vigilância.

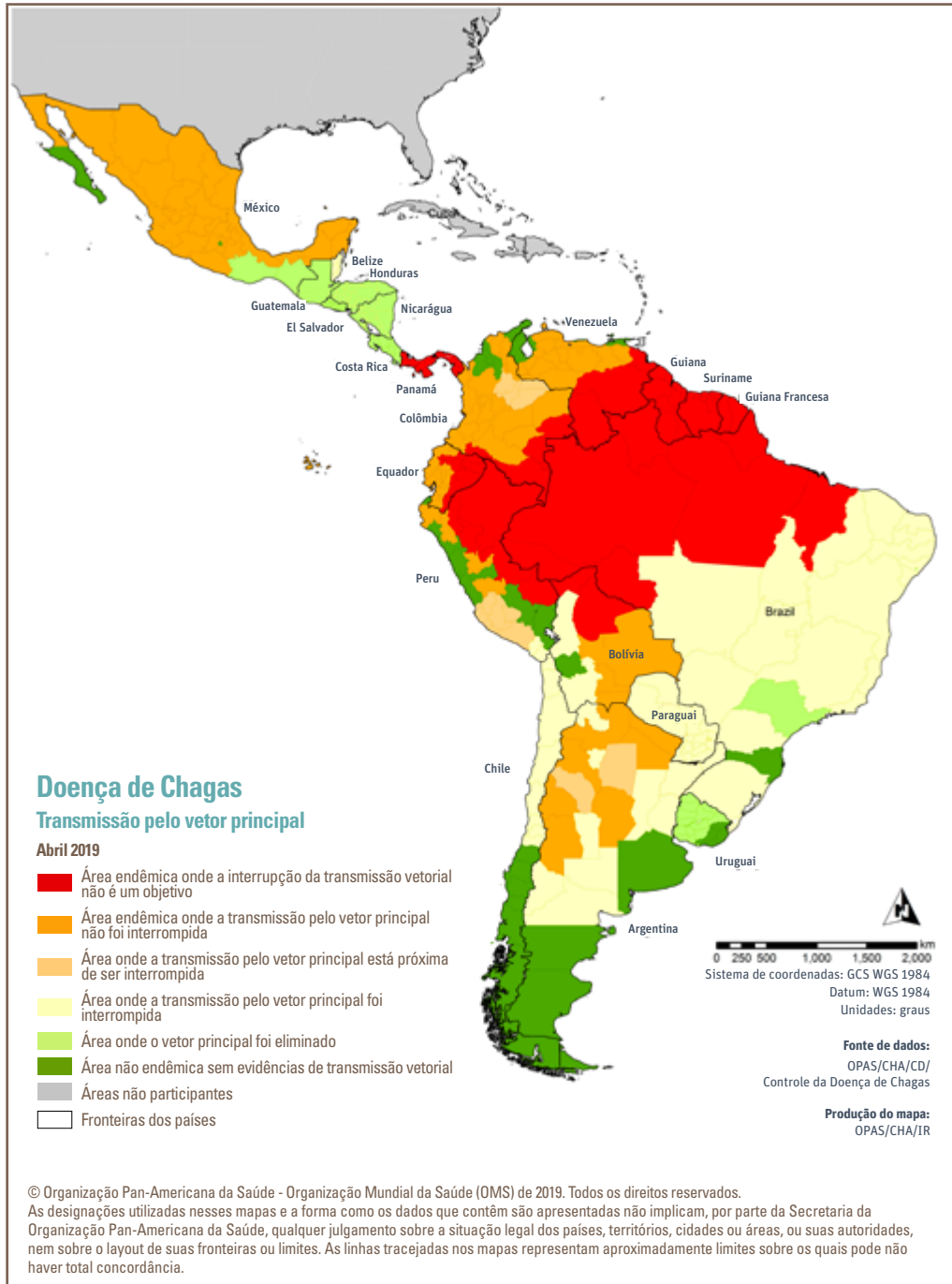
Fundamentos do MIV: Estratificação de acordo com a distribuição de vetores e casos. A estratégia utilizou o conjunto de métodos respaldados por mais evidências naquele momento, segundo o contexto e os conhecimentos sobre a ecologia do vetor e a epidemiologia da doença, com um planejamento adequado da avaliação e um monitoramento sub-regional que permite a reprogramação periódica. Integração intra e intersetorial com recursos locais e participação da comunidade.

9 Iniciativa dos Países Amazônicos para a Prevenção e o Controle da Doença de Chagas (AMCHA).

10 Iniciativa dos Países Andinos para o Controle da Transmissão Vetorial e Transfusional da Doença de Chagas (IPA).

11 Iniciativa dos Países da América Central para o Controle da Transmissão Vetorial, Transfusional e a Atenção Médica da Doença de Chagas (IPCA).

Figura 2. Mapa com estratificação do risco de transmissão da doença de Chagas nas Américas, 2019



3. Estratégia binacional do Haiti e da República Dominicana para o controle e a eliminação da malária: a experiência de Ouanaminthe-Dajabón

Contexto e situação: Hispaniola (dividida pelos estados soberanos do Haiti e da República Dominicana) é a única ilha do Caribe onde ocorre a transmissão da malária.

Em 2007, foram notificados cerca de 33.000 casos confirmados e 200 mortes em toda a ilha (que tem um total de 20 milhões de habitantes). O Haiti concentra 90% dos casos.

Estudo situacional: O Fundo Global de Luta Contra AIDS, Tuberculose e Malária concedeu grandes subsídios ao Haiti e à República Dominicana para o combate à malária no período de 2009 a 2013.

Os dois países, com o apoio da OPAS/OMS e o apoio financeiro do Centro Carter, têm realizado, desde outubro de 2008, um projeto-piloto na área fronteiriça de Ouanaminthe (Haiti) e Dajabón (República Dominicana).

Estratégia-método de controle e aplicação: Este projeto-piloto aproveitou a experiência e a capacidade institucional do Ministério de Saúde Pública do Haiti e seu Programa Nacional de Controle da Malária (PNCM) e do Ministério de Saúde Pública da República Dominicana e seu Centro Nacional para o Controle de Doenças Tropicais (CENCET). O projeto utiliza um pacote integral de intervenções, que inclui:

- diagnóstico rápido (testes rápidos);
- revisão semanal da vigilância por equipes binacionais, para controlar a qualidade dos dados;
- trabalho conjunto para mapear a área de transmissão e executar medidas de controle de vetores (borrifação residual com inseticidas, tratamento e eliminação de criadouros e mosquiteiros impregnados com inseticidas);
- avaliação de intervenções e estratégias entomológicas;
- mobilização social.

No plano social, os agentes comunitários buscam ativamente os casos e aplicam uma estratégia de comunicação social que utiliza programas de rádio e megafones para difundir mensagens continuadas sobre as medidas de prevenção (uso correto e manutenção dos mosquiteiros impregnados com inseticida, aceitação da borrifação residual e eliminação de criadouros), os sintomas da doença, a adesão ao tratamento antimalárico etc.

Em 2012, o PNCM haitiano distribuiu quase três milhões de mosquiteiros impregnados com inseticidas em todo o país. Em Dajabón, foram distribuídos mais de 15.000 mosquiteiros desde 2014, cobrindo quase toda a população em risco.

Os programas contra a malária dos dois países receberam apoio técnico para capacitar o pessoal de laboratórios de microscopia e entomologia. A capacitação se concentrou em diversas tarefas, como a coleta de dados, o controle da qualidade dos dados, o mapeamento dos criadouros, a vigilância epidemiológica com estratificação de populações de acordo com o risco e o controle de vetores. Além disso, com o apoio da aliança Malária Zero, foi realizada a capacitação do pessoal de entomologia na borrifação de inseticidas de ação residual.

Monitoramento e avaliação: O êxito deste projeto-piloto se deveu a uma estratégia conjunta executada entre duas províncias da ilha, que facilitou uma nova abordagem binacional para o controle e a eliminação da malária, com excelentes resultados: a taxa de positividade na região diminuiu de 3,5% em 2012 para 0,3% em 2016. O projeto conquistou o primeiro lugar na premiação Malaria Champions 2017 (empatado com uma experiência brasileira).

Fundamentos do MIV: Estratégia combinada que utilizou diferentes métodos de vigilância (estratificação de risco, busca passiva e ativa de casos) e controle (diagnóstico rápido, mosquiteiros, borrifação intradomiciliar) de acordo com o contexto e os conhecimentos sobre a ecologia do vetor e a epidemiologia da doença; abordagem integrada com a participação de diferentes instituições no planejamento de atividades, na capacitação de pessoal e na identificação de recursos humanos, materiais e financeiros. Integração intra e intersectorial com recursos locais e participação da comunidade.

Figura 3. Atividades de vigilância, controle e mobilização da comunidade no projeto de eliminação da malária na área de Ouanaminthe-Dajabón (Haiti e República Dominicana), 2017



Fonte: OPAS/OMS.

4. Controle dos criadouros de *Aedes aegypti* com o programa “Recycle para o seu bem-estar” na cidade mexicana de Mérida

Contexto: Estudos realizados em Mérida no México, numa colaboração entre a Universidade Autônoma de Yucatán e os Serviços de Saúde de Yucatán (SSY), indicaram que os tipos de criadouros mais produtivos (com maior proporção de pupas e produção de mosquitos adultos) eram os “potes e baldes” e “diversos objetos pequenos de plástico” (associados à cozinha e à lavagem), considerados úteis pela população. Calculou-se que o controle centrado apenas nos potes e baldes poderia reduzir mais de 50% das populações de pupas de *A. aegypti*.

Estudo situacional: O *A. aegypti* se reproduz em água armazenada em diferentes recipientes, perto de domicílios humanos. As ações para reduzir as populações imaturas (ovos, larvas e pupas) geralmente se baseiam no controle químico dos criadouros que não podem ser removidos e na eliminação dos criadouros descartáveis através de estratégias de promoção da saúde e participação da comunidade, em maior ou menor escala.

Análise integrativa: As estratégias tradicionais de redução ou eliminação de criadouros e o uso de larvicidas claramente tiveram pouco efeito. Por isso, considerou-se recomendável reforçar a luta contra o vetor da dengue com uma estratégia que incentivasse a participação social organizada, para fomentar a reciclagem e, ao mesmo tempo, eliminar os criadouros mais importantes e considerados úteis pela população.

Estratégia-método de controle e aplicação: A partir de 2013, o governo de Yucatán ativou o programa “Recycle para o seu bem-estar” (RxB) através dos SSY e em coordenação com as Secretarias de Desenvolvimento Social, Desenvolvimento Urbano, Meio Ambiente e Educação Pública, e com a participação dos municípios. As origens do programa estão na experiência de dois programas executados pelo governo da cidade de Curitiba (Brasil) durante a década de 1990 para a coleta de lixo doméstico: os programas “Lixo que não é lixo” e “Compra do lixo”. Essas iniciativas estimulavam a reciclagem em supermercados, onde foram instalados centros de coleta de material reciclável, com um sistema de incentivos (passagens de ônibus gratuitas e recibos válidos para compra de produtos, incluindo alimentos) em troca de cada saco de lixo. Em 2011, foi instaurado o programa RxB no estado de Quintana Roo, com o título “Reciclando lixo em troca de alimentos”, com o objetivo de promover a cultura de reciclagem através da troca de grandes volumes de materiais reutilizáveis por alimentos da cesta básica, em benefício da saúde e em apoio à economia familiar. Com esse antecedente, o governo de Yucatán incorporou o RxB como um programa multissetorial dentro da campanha “Por um Yucatán sem dengue”, articulada por diferentes municípios, secretarias e instituições públicas e privadas.

Objetivo: Reduzir significativamente os criadouros importantes de *A. aegypti* que são considerados úteis pela população e que não foram influenciados pelas estratégias tradicionais e, ao mesmo tempo, incentivar a reciclagem.

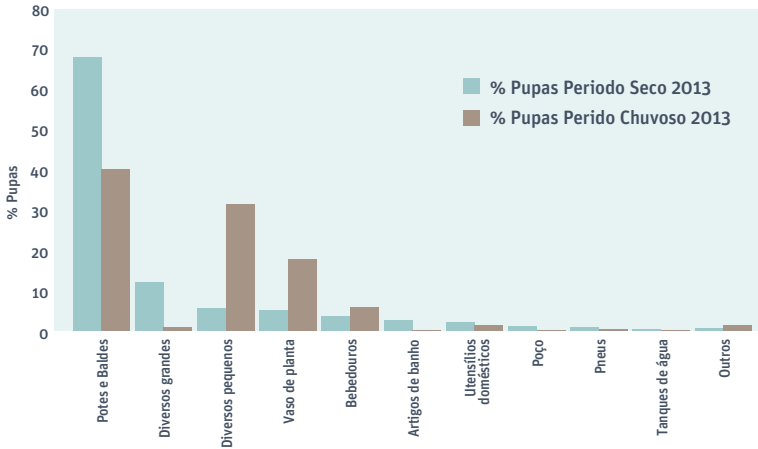
Metodologia: *RxB*: Campanha de difusão e promoção da separação dos resíduos sólidos em desuso dentro de casa, direcionada à população. Em troca dessa atividade, são oferecidos pontos ou vales para cada quilograma e tipo de resíduo entregue, que podem ser trocados por alimentos básicos e equipamentos eletrônicos e esportivos (Figura 4). A estratégia é implementada todas as semanas, desde fevereiro de 2013, nos bairros e nas áreas de alto risco entomológico e epidemiológico de acordo com a avaliação feita pelos SSY. *Vigilância entomológica*: Impacto sobre a presença e a abundância de criadouros de *Ae. aegypti*, com amostragem antes e depois da intervenção, pesquisas para a tipificação dos criadouros e contagem de pupas.

Necessidades e recursos: Pesquisa, coordenação de assistência intersetorial, controle de vetores, município, comunidade.

Monitoramento e avaliação: Nas avaliações individuais do programa *RxB*, foi observado um efeito significativo na redução do número de recipientes positivos (índice de risco relativo [IRR]=0,33, $p<0,05$) e domicílios positivos para *Ae. aegypti* (razão de chances ou *odds ratio* [OR]=0,41). A importância dos potes e baldes foi reduzida significativamente, tanto pelo número de baldes positivos (IRR=0,34, $p<0,05$) quanto pela sua presença positiva nos domicílios (OR=0,44, $p<0,05$). Os resultados do *RxB* para o controle de criadouros produtivos e em desuso de *Ae. aegypti* em Mérida (Yucatán, México) sugerem que essa estratégia deve ser um exemplo de boa prática em países onde a dengue é endêmica. Além disso, deve servir de exemplo de controle integrado de vetores, particularmente no que diz respeito à tomada de decisões baseadas em evidências, à promoção da causa, à mobilização social e à colaboração do setor da saúde com outros setores, como meio ambiente, desenvolvimento social, educação e indústria.

Fundamentos do MIV: Abordagem integrada com participação de diferentes instituições nas atividades de planejamento, integração intra e intersetorial com recursos locais e participação da comunidade. Avaliação entomológica com conhecimentos sobre a ecologia do vetor para identificar o melhor método de controle.

Figura 4. Desenvolvimento das atividades do programa “Recycle para o seu bem-estar” em diferentes bairros da cidade de Mérida (Yucatán, México), 2013



Fonte: Jorge Alfredo Palacios Vargas.



**Organização
Pan-Americana
da Saúde**



**Organização
Mundial da Saúde**

ESCRITÓRIO REGIONAL PARA AS **Américas**

525 Twenty-third Street, NW
Washington, D.C., 20037
Estados Unidos da América
Tel.: +1 (202) 974-3000
www.paho.org

