

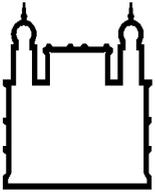
MINISTÉRIO DA SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Especialização em Entomologia Médica

**Diagnóstico situacional da malária no Haiti de 2009 a 2012: uma abordagem
epidemiológica e entomológica**

JEAN RICARDO JULES

**Rio de Janeiro
2017**



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ
Pós-Graduação em Entomologia Médica

Jean Ricardo Jules

Diagnóstico situacional da malária no Haiti de 2009 a 2012: uma abordagem
epidemiológica e entomológica

Monografia apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz, como pré-requisito para obtenção do Certificado de Conclusão de Curso de Pós-graduação *Lato Sensu*, Especialista em Entomologia Médica

Orientadores: Dra. Teresa Fernandes Silva do Nascimento

Dra. Nildimar Honório

Rio de Janeiro

2017

Ficha catalográfica elaborada pela
Biblioteca de Ciências Biomédicas/ ICICT / FIOCRUZ – RJ

M149 Jules, Jean Ricardo

Diagnóstico situacional da malária no Haiti de 2009 a 2012: uma abordagem epidemiológica e entomológica / Jean Ricardo Jules. – Rio de Janeiro, 2017.
viii, 50 f. : il. ; 30 cm.

Monografia (Especialização) – Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Entomologia Médica, 2017.
Bibliografia: f. 45-50

1. Malária. 2. Haiti. 3. *Anopheles albimanus*. 4. Diagnóstico situacional. 5. Epidemiologia. 6. Entomologia. I. Título.

*À Minha querida esposa Naomie Nelson, minha filha amada
Gabriela Jules e a meus pais Ivanord Jules e Andréa
Céliscar, pelo amor e apoio que sempre me deram e ao meu
querido amigo Vincent Brignol que lutou para eu conseguir
esse curso.*

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de expressar a minha gratidão à Deus por ter me dado a oportunidade de desenvolver esse trabalho.

As minhas orientadoras Dra. Teresa Fernandes Silva do Nascimento e Dra Nildimar Honório Rocha que lutaram fortemente para que eu vir ao Brasil para fazer esse curso maravilhoso. Pelas suas orientações, vocês fizeram desse trabalho um grande sucesso. Vocês me trataram como um filho. Eu adoro vocês!

Aos coordenadores do curso de Especialização em Entomologia Médica, professores e doutores Anthony Érico da Gama Guimarães e Rubens de Pinto Mello, por me aceitarem com orgulho nesse curso tão valoroso.

À presidência da Fiocruz que me deu hospedagem durante quatro meses no alojamento do Centro de Referência Hélio Fraga em Curicica.

À Dra Monique Albuquerque Motta que é uma das pessoas que lutaram para eu conseguir fazer essa especialização.

Quero agradecer também aos Drs. José Juberg, Jeronimo Alencar e Dras. Márcia Castro, Maria Luisa, Maria Goreti Rosa-Freitas

A todos os meus amigos e colegas da turma de 2013, sendo o único aluno estrangeiro nunca sofri nenhum tipo de preconceito, me consideraram com amor. Muito obrigado pelo carinho de vocês. Nunca vou me esquecer dos momentos agradáveis que passamos juntos.

À todas os funcionários e alunos do Pavilhão Carlos Chagas que sempre me trataram bem.

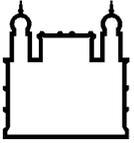
Ao Dr. Jacques Bouncy, Diretor do Laboratoire National de Santé Publique (LNSP) no Haiti por ter me autorizado a vir fazer esta especialização.

Ao Ernst Jean-Baptiste do Departement d'Epidemiologie Laboratoire et Recherche (DELR) do Ministério da Saúde do Haiti que me mandou os dados para este estudo.

Aos professores do curso de Especialização em Entomologia Médica, por dedicarem tempo, amor e paciência para transmitirem seus conhecimentos.

A toda equipe e colaboradores do Núcleo Operacional Sentinela de Mosquitos Vetores (NOSMOVE), em especial: Célio da Silva Pinel, Gláucio Pereira Rocha, Luciene Silva Pinheiro. Sou agradecido pela amizade e ajuda de vocês. Vocês fazem grande parte dessa história.

Aos meus primeiros amigos no Brasil: Fernanda Cristina Morone, Cecília Ferreira de Mello, Carolina Leite, Carmen Fátima Pinheiro, Izabel Cristina Reis, Filipe Souza. Vocês são verdadeiros amigos para mim. Obrigado por me tratarem como um irmão. Faltam palavras para agradecer por tudo que fizeram por mim e a minha família. Sem o apoio de vocês, não conseguiria concretizar esse sonho.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Diagnóstico situacional da malária no Haiti de 2009 a 2012: uma abordagem epidemiológica e entomológica.

RESUMO

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENTOMOLOGIA MEDICA

Jean Ricardo Jules

O Haiti é um dos países do Caribe onde a malária ainda persiste ocorrendo em todo país, especialmente nas áreas rurais e costeiras, em altitudes inferiores a 600 m. Mais de 98% dos casos de malária são causados por *Plasmodium falciparum* e o vetor principal é o *Anopheles albimanus*. O objetivo desse trabalho foi avaliar o perfil epidemiológico e entomológico da malária no Haiti entre 2009 e 2012. Foram analisadas informações dos casos de malária notificados pelo Ministério da Saúde do Haiti e dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) durante o período de estudo. Foram também analisados os dados primários coletados durante sucessivos trabalhos de campo sobre controle da malária no Haiti. Ainda foi feita uma revisão bibliográfica sobre os aspectos bioecológicos da população de *An. albimanus* no Haiti. Entre 2009 e 2012 foram relatados 101.836 casos de malária pelo Ministério da Saúde do Haiti. Houve um aumento na incidência da malária no país em 2010 seguido de um decréscimo em 2011. Verificamos que os dados referentes aos departamentos Sul e Centro do país não foram computados para o ano de 2011. Dados de campo mostram que em apenas três meses de 2011 foram registrados 187 casos confirmados em quatro centros de saúde do departamento do Centro, incongruentes com os dados oficiais. Os resultados mostram também a endemicidade da doença em todo Haiti, tanto nas áreas rurais quanto nas urbanas, principalmente ao longo do litoral. Em relação aos dados entomológicos, foram encontrados na literatura poucos trabalhos sobre a bioecologia do vetor. Nossos resultados destacam a subnotificação dos casos de malária como um problema notável no país, que precisa de atenção. Por isso o presente trabalho enfatiza a necessidade de promover a melhoria das bases de informações oficiais e a aplicação de medidas de vigilância entomológica e epidemiológica da malária. Essa melhoria do conhecimento sobre o real impacto gerado pela malária ajudará no direcionamento das intervenções adequadas para a eliminação da malária no Haiti.

Palavras-chave: 1. Malária. 2 Haiti. 3. *Anopheles albimanus*. 4. Diagnóstico situacional. 5. Epidemiologia. 6. Entomologia.

ABSTRACT

Haiti is one of the Caribbean countries where malaria still persists. Malaria occurs throughout the country, especially in rural and coastal areas, at altitudes below 600 meters. More than 98% of the malaria cases are caused by *Plasmodium falciparum* and the main vector is *Anopheles albimanus*. The present study aims to study and evaluate the epidemiological and entomological profile of malaria in the country between 2009 and 2012. We analyzed information on malaria cases reported by the Health Ministry of Haiti and data from the World Health Organization (WHO) during the study period. We also analyzed the primary data collected during successive field studies and a bibliographical review on the bioecological aspects of the population of *An. albimanus* in Haiti. Between 2009 and 2012, 101,836 malaria cases were reported by the Haitian Health Ministry. There was an increase in the incidence of malaria in the country in 2010 followed by a decrease in 2011. We verified that the data for the South and Center departments of the country were not computed for the year 2011. Field data show that in just three months in 2011, 187 confirmed cases were registered in four health centers in the department of the Center, inconsistent with the official data. The results also show the endemicity of the disease throughout Haiti, both in rural and urban areas, especially along the coast. In relation to the entomological data, few studies on the bioecology of the vector in Haiti were found in the literature. Our results highlight the underreporting of malaria cases as a notable problem in Haiti that needs attention. Therefore, this work emphasizes the need to promote the improvement of the official database and the application of entomological and epidemiological surveillance of malaria to the knowledge about the real impact of the disease in the country with the aim of directing the appropriate interventions to achieve the elimination of the disease in Haiti.

Keywords: 1. Malaria. 2. Haiti. 3. *Anopheles albimanus*. 4. Situational diagnosis. 5. Epidemiology. 6. Entomology.

Sumário

1. Introdução.....	4
1.1. A malária no mundo.....	4
1.2. A malária nas Américas.....	5
1.3. A malária no Haiti	6
1.3.1. Histórico	6
1.3.2. Situação atual	7
1.3.3. O agente etiológico da malária no Haiti	8
1.4. Os anofelinos vetores da malária	9
1.4.1. Biologia dos anofelinos	10
1.4.1.1. Ovo	10
1.4.1.2. Larva.....	10
1.4.1.3. Pupa	11
1.4.1.4. Adulto.....	11
1.4.2. O vetor da malária no Haiti.....	12
2. Justificativa	13
3. Objetivo geral	14
3.1. Objetivos específicos.....	14
4. Material e Métodos	14
4.1. Área de estudo	14
4.1.1. População e organização territorial.....	15
4.1.2. Clima.....	16
4.1.3. Situação socioeconômica.....	16
4.1.4. Cultura, tradições e crenças religiosas	17
4.1.5. Sistema de saúde do Haiti	18
4.2. Revisão bibliográfica.....	19
4.3. Compilação de dados	19
4.4. Dados de estudos de campo	19
4.4.1. Distribuição de Mosquiteiros Impregnados de Longa Duração (MILDs)	20
4.4.2. Capacitação sobre o diagnóstico microscópico e a gestão de casos da malária	21
4.4.3. Distribuição de microscópios.....	22

4.4.4. Supervisão dos Laboratório e coleta de dados epidemiológicos	22
4.5. Análises estatísticas	22
4.5.1. Incidência	23
4.5.2. Prevalência	23
4.5.3. Proporção de casos	23
5. Resultados.....	24
5.1. Dados compilados	24
5.2. Distribuição de Mosquiteiros Impregnados de Longa Duração (MILDs).....	28
5.3. Curso sobre a gestão de casos e diagnóstico da malária e doação de microscópios	31
Association des Amis de la Santé le Bon Samaritain (AASBS)	32
Laboratoire National de Santé Publique (LNSP).....	32
Ministère de la Santé Publique et de la Population (MSPP)	32
5.4. Supervisão dos laboratório e coleta de dados epidemiológicos	33
6. Discussão	35
7. Conclusões.....	43
8. Referências Bibliográficas	45

Lista de figuras

Figura 1: Mapa das taxas de incidência da malária no mundo por países de 2000 a 2015.	5
Figura 2: Perfil da malária nas Américas em 2015.	6
Figura 3: Ciclo biológico de Anopheles.....	10
Figura 4: Mapa do Haiti mostrando os Departamentos e as suas cidades principais.	15
Figura 5: Número de casos de malária notificados no Haiti pelo Ministério da Saúde do Haiti e pela OMS de 2009 a 2012.	27
Figura 6: Proporção de casos confirmados no Haiti por ano e por departamento de 2009-2012 (dados do Ministério da saúde do Haiti).....	27
Figura 7: Distribuição geográfica dos casos de malária notificados no Haiti de 2009 a 2012 segundo os dados do Ministério da Saúde do Haiti.	28
Figura 8: Acompanhamento por supervisores para a verificação da presença e do bom uso dos mosquiteiros pelas famílias no Haiti em 2010. Supervisor (A) fazendo perguntas para a mãe de menino menos de cinco anos (B) enquanto o outro supervisor (C) estava estendendo o mosquiteiro da maneira correta sob a cama onde dormem a mãe e o menino.	31
Figura 9: Proporção de centros de saúde e hospitais que receberam equipamentos e treinamento no Haiti em 2011.	32
Figura 10: Sessão de prática sobre microscopia da malária para técnicos de laboratório do MSPP do Haiti em 2011.	33

Figura 11: Condições de um laboratório supervisionado mostrando o espaço reservado para preparação e coloração de gota espessa no Haiti em 2011.	33
Figura 12: Condições de um laboratório com apenas um microscópio solar monocular e antigo e um novo recebido pelo The Mentor Initiative no Haiti em 2011.	34
Figura 13: Fotografias mostrando respectivamente sessão de Informação, Educação e Comunicação (IEC) sobre malária para pacientes em atendimento no posto de saúde (A), atualização para técnicos de laboratório (B), coleta de dados epidemiológicos da malária (C) e controle de qualidade de laminais positivas e negativas (D).....	34

Lista de tabelas

Tabela 1: Casos de malária examinados e confirmados por microscopia por departamento em cada município pertencente de 2009 a 2012 no Haiti.	25
Tabela 2: Número formadores treinados durante a campanha de distribuição de mosquiteiros com datas de formação nos quatro departamentos alvos selecionados no Haiti para mosquiteiros impregnados.	29
Tabela 3: Número de voluntários treinados durante a campanha de distribuição de mosquiteiros com datas de formação nos vários municípios dos quatro departamentos alvos selecionados no Haiti para receber mosquiteiros impregnados.	29
Tabela 4: Número de mosquiteiros distribuídos e números de beneficiados nos quatro departamentos do Haiti onde foi realizada a campanha de distribuição de outubro a novembro 2010.	30
Tabela 5: Nome dos parceiros do The Mentor Initiative durante a sua missão no Haiti de 2010 a 2011.	32
Tabela 6: Casos de malária examinados por microscopia, casos de malária confirmados por microscopia e os indicadores específicos de malária como número de casos de malária positivos em mulheres grávidas e crianças menos de cinco anos em seis departamentos do Haiti de abril a setembro de 2011.	35

1. Introdução

1.1. A malária no mundo

A malária é uma doença parasitária causada por protozoários do gênero *Plasmodium* e transmitida ao homem por fêmeas de mosquitos do gênero *Anopheles* Meigen, 1818 (LEVINE, 1988). Existem cinco espécies de plasmódio que causam a malária em seres humanos no mundo: *Plasmodium falciparum* Welch, 1897, *Plasmodium vivax* Grassi e Feletti, 1890, *Plasmodium ovale* Stephens, 1922, e *Plasmodium malariae* Laveran, 1881 e *Plasmodium knowlesi* Sinton e Mulligan, 1932 (MCCUTCHAN, 2008). *Plasmodium knowlesi* é distribuído na região sudeste da Ásia e é parecida com *P. malariae*, seu diagnóstico pode ser com este confundido. No entanto, as mais comuns das cinco espécies são: *P. falciparum* e *P. vivax*. Porém, *P. falciparum* é o que causa maior mortalidade devido a sua capacidade biológica de provocar a adesão entre as células vermelhas parasitadas do sangue. Essas células vermelhas parasitadas podem obstruir os pequenos vasos de órgãos vitais tais como o fígado, o cérebro e os pulmões. Portanto, entre as complicações relacionadas à malária temos: a malária cerebral, a anemia grave, a ruptura patológica do baço, a angústia respiratória, a hipoglicemia, a insuficiência renal e a acidose metabólica, (RINGWALD, 1995; SAÏSSY & BRUNEEL, 2001; LAURENT et. al 2012).

Apesar dos grandes progressos da ciência e da medicina contemporânea, a malária continua fazendo um grande número de vítimas nas regiões tropicais e temperadas do planeta. Assim, no ano de 2015, estimou-se que 3,4 bilhões de pessoas em 95 países e territórios através do mundo estivessem em risco de contrair a malária, com cerca de 212 milhões de casos clínicos e mais de 425 mil óbitos por ano. Ainda nesse sentido, a África Subsaariana é a região mais afetada do mundo, onde 90% dos casos clínicos e 92% de mortes têm sido registrados, dos quais a maioria são crianças com idade inferior a cinco anos (Figura 1).

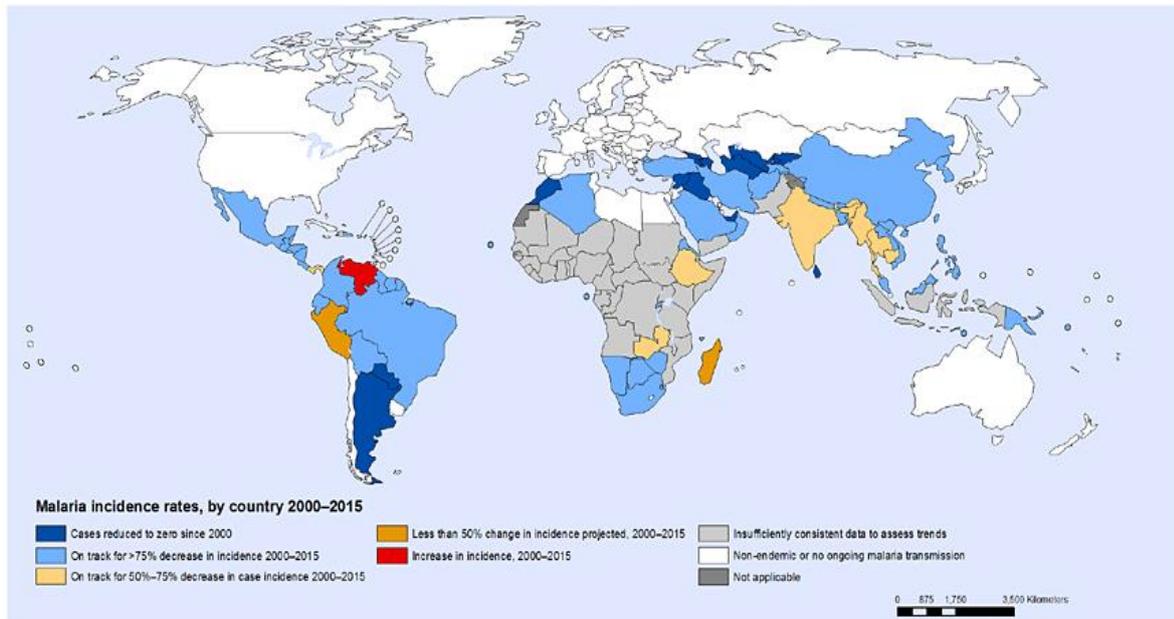


Figura 1: Mapa das taxas de incidência da malária no mundo por países de 2000 a 2015.

Fonte: WHO 2016.

1.2. A malária nas Américas

No continente americano a transmissão da malária ocorre em 22 países, estimando-se que cerca de 130 milhões de pessoas estejam em risco de contrair a doença. A cada ano, 2,7 milhões de pessoas são afetadas na América Latina, das quais quase a metade no Brasil. *Plasmodium vivax* é responsável por mais de 70% dos casos de malária relatados neste continente, embora *P. falciparum* ocorra em mais de 99% dos casos na República Dominicana e no Haiti. Graças aos esforços que têm sido feitos pela comunidade internacional, através do aumento no financiamento e na cobertura de programas de combate da malária, a incidência da doença diminuiu em 31% e a taxa de mortalidade em 37% nas Américas entre 2010 e 2015 (WHO, 2016; Figura 2).

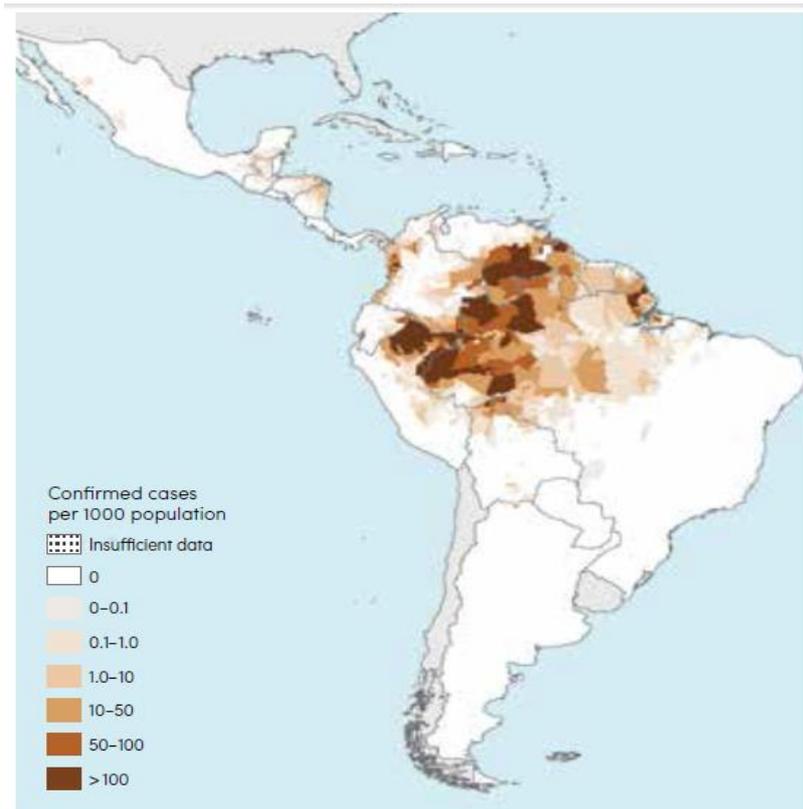


Figura 2: Perfil da malária nas Américas em 2015.

Fonte: WHO 2016.

1.3. A malária no Haiti

Na região do Caribe, a ilha chamada Hispaniola compartilhada pelo Haiti e pela República Dominicana é a única onde malária ainda existe (DESENFANT et al, 1987; RACCURT et al. 2012). No Haiti a transmissão da malária persiste de maneira descontrolada, enquanto na República Dominicana os casos ocorrem de maneira esporádica com turistas (RICHTER et al. 2001).

1.3.1. Histórico

A malária chegou à ilha do Haiti, provavelmente durante o tráfico de escravos africanos para as Américas no século XVI e que evoluiu facilmente no Haiti devido, provavelmente, a existência de *An. albimanus* Wiedemann, 1820, a única espécie incriminada como vetora na transmissão da malária no país (DESENFANT, 1988; PACKARD, 2007). O programa de luta contra a malária no Haiti foi instaurado e liderado pelo Serviço Nacional de Erradicação da Malária (SNEM) em 1958. Esse

serviço foi criado por decreto presidencial declarando a malária como “problema nacional de saúde pública” (MSPP, 2013).

1.3.2. Situação atual

No Haiti a malária é uma das dez principais causas de mortalidade. Esta doença ocorre de forma endêmica e epidêmica e afeta todas as regiões do país (RACCURT, 2004). O peso da malária é elevado no Haiti, visto que 80% dos mais de 10 milhões de haitianos vivem em áreas endêmicas (ROBERTS, 2010; LONDONO et al 2009; WHO, 2014).

De acordo com a notificação de casos suspeitos, a malária é uma das principais causas de atendimento ambulatorial nas diversas unidades de saúde do Haiti. Em 2012, entre os pacientes admitidos nas instituições de saúde, a malária representou a sexta causa de doenças mais frequentes. Porém, os dados disponíveis sobre a ocorrência de malária no Haiti, são imprecisos e não refletem a realidade (BONNLANDER et al. 1994; CDC, 2010; DAVID et al. 2012; WHO, 2015).

A malária ocorre no Haiti de forma endêmica e epidêmica e afeta todas as regiões do país de maneira instável (RACCURT et al. 2004; MASON et al. 1964) e ameaça principalmente a proporção de população que vive abaixo de 300 m de altitude (OMS, 1964; GRACIA-MARTIN, 1972; DUVERSEAU et al. 1986). Historicamente a malária pode ocorrer ao longo do ano, no entanto, existem dois picos sazonais correspondentes aos principais períodos de chuva, um de novembro a janeiro (BONNLANDER, 1994) e o segundo menos importante de junho a julho (VANDERWAL, 2000).

Desde a campanha global de erradicação pela Organização Mundial da Saúde (OMS) na década de 1960, tentativas de eliminação da malária têm sido utilizadas no Haiti pelo SNEM. Nesse contexto, visando a eliminação da malária, as seguintes estratégias foram empregadas: a distribuição maciça de cloroquina como um controle preventivo, o tratamento sistemático de casos diagnosticados por microscopia, a pulverização domiciliar com DDT das casas nas áreas endêmicas e aplicações de larvicidas nos criadouros. Apesar dessas intervenções os resultados obtidos não duraram, e a falha no combate da malária ocorreu devido a alguns fatores citados por Desenfant, (1988) e Boncy et al, (2015) como:

- A resistência dos vetores ao DDT observada a partir de 1968 no país.

- A desmobilização da rede de vigilância.
- Falta de conhecimento sobre a bioecologia do vetor por falta de entomologistas especializados.
- Razões administrativas e financeiras que limitaram o impacto dessas campanhas realizadas pelo SNEM.
- Falta de recursos e informações resultando em uma falta de motivação das populações.

Com o encerramento do SNEM em 1988, as atividades de controle da malária cessaram. Desde então, a vigilância epidemiológica e o controle de vetor não puderam ser realizados de forma eficaz por falta de recursos, privando assim o país de dados importantes para avaliar a situação, estratificar a endemicidade e priorizar as intervenções (CLINTON et al. 2013).

Em relação à notificação dos casos de malária no Haiti, foi mostrado que os dados oficiais disponíveis não podem ser considerados como completos e apresentam proporções variáveis de intensidade de transmissão e da taxa de detecção dos casos. Esses dados fornecem uma visão subestimada da situação em termos de morbidade e mortalidade (BONNLANDER et al, 1994) e não são consistentes para avaliar a tendência da malária no Haiti (WHO, 2015).

O Haiti relata para a Organização Pan-americana de Saúde (OPS) a cada ano cerca de 30 mil casos confirmados de malária. No entanto, estima-se que cerca de 200.000 casos possam ocorrer anualmente (RACCURT et al. 2004; CDC, 2010).

1.3.3. O agente etiológico da malária no Haiti

Contrariamente à malária nos outros países da América Central e da América do Sul, onde a malária causada por *P. vivax* é predominante, os casos de malária notificados na ilha de Hispaniola são causados por *P. falciparum*, o agente da febre terçã maligna (WHO, 2015; EISELE et al. 2006). Embora, alguns casos de *P. vivax* tenham sido confirmados em 1946 (MILLER et al. 1976) e em 1983 (SIMONNEAU et al., 1983), desde então nenhum trabalho mostra a circulação de *P. vivax* no Haiti. Resultados de um inquérito sorológico realizado por Weppelmann et al. (2016) indicaram que a taxa de transmissão de *P. vivax* é inferior a 1% por ano e os poucos casos que foram positivos para esta espécie podem ter sido adquiridos em viagens para os países

vizinhos da América do Sul e Central onde *P. vivax* é prevalente. Existe também a possibilidade de que a identificação dos indivíduos humanos positivos para *P. vivax* seja o resultado de reação cruzada entre os anticorpos formados em relação ao antígeno de membrana apical-1 e a proteína de superfície de merozoíto (MSP-1) de *P. falciparum* e *P. vivax*. Esta seria uma explicação para a noção de que a transmissão da malária por *P. vivax* é extremamente baixa ou até mesmo completamente ausente no Haiti (WEPPELMANN et al. 2016; ALVAREZ In: GENTILINI, 1989). A ausência de *P. vivax* pode ser atribuída ainda ao *background* genético da população haitiana que é a ausência do fenótipo Duffy na população negra da África ocidental onde não há *P. vivax* (MILLER et al. 2006; CULLETON et al. 2008). Cerca de 80% dos haitianos são descendentes da África ocidental (FALOLA et al. 2004, CULLETON et al. 2008). Alguns estudos mostram que *P. vivax* requer o antígeno Duffy como ligante para invadir os eritrócitos (BARNWELL et al. 1989). Dessa forma, os indivíduos com o fenótipo Duffy negativo são considerados resistentes à invasão por *P. vivax*. De fato, foi mostrado que o antígeno Duffy estava ausente em 99,4% das amostras de sangue coletadas de pacientes com malária em quatro locais no Haiti (WEPPELMANN et al. 2013), o que explicaria a ausência de infecções por *P. vivax* observada no Haiti (BEN-CHETRIT & SCHWARTZ). Adicionalmente, *P. malariae* é responsável por menos de 5% dos casos de malária reportados no Haiti (ALVAREZ In: GENTILINI, 1989; WHO, 2014).

1.4. Os anofelinos vetores da malária

Os mosquitos vetores da malária pertencem à ordem Diptera, família Culicidae, sub-família Anophelinae e gênero *Anopheles*. Dentro do gênero *Anopheles* existem sete subgêneros: *Anopheles* Meigen, 1818, *Kerteszia* Theobald 1905, *Nyssorhynchus* Blanchard, 1902, *Cellia* Theobald, 1905, *Stethomyia* Theobald, 1902, *Lophopodomyia* Antunes, 1937 e *Baimaia* Harbach, Rattanarithikul and Harrison, 2005. O gênero *Anopheles* compreende cerca de 465 espécies oficialmente descritas no mundo (HARBACH, 2004), das quais aproximadamente 70 delas envolvidas na transmissão da malária a humanos da malária humana e outros primatas sob condições naturais (PAGES et al. 2007). A distribuição das espécies de mosquitos está relacionada a fatores ambientais e à topografia de cada localidade. Além dos referidos fatores, tanto a variabilidade climática, quanto o regime de chuvas e a própria ação antrópica podem

influenciar diretamente na densidade populacional dos mosquitos (LAPORTA et al 2015).

1.4.1. Biologia dos anofelinos

Os anofelinos são holometábolos, cujo ciclo biológico passa por quatro fases sucessivas, três aquáticas: ovo, larva, pupa e uma aérea que é adulto (Figura 3).



Figura 3: Ciclo biológico de *Anopheles*.

Fonte: Adaptado de Brunhes et al. 1998.

1.4.1.1. Ovo

Medindo de 0,6 a 0,8 mm de comprimento, os ovos de anofelinos são curvos e contém flutuadores laterais cheios de ar para mantê-los isolados sobre a superfície da água. Isso favorece também a sua dispersão. A eclosão destes ovos ocorre, em média, após 36 a 48 horas (MOUCHET & CARNEVALE, 1991). Este tempo é reduzido para espécies que depositam seus ovos em águas temporárias. Os ovos da maioria das espécies de anofelinos não resistem à dessecação.

1.4.1.2. Larva

As larvas de anofelinos são ápodes e não possuem órgãos fixadores, portanto, elas só podem viver em águas calmas, alimentando-se de micro-organismos como

algas e bactérias e também de matéria orgânica em decomposição perto da superfície da água. Este estágio de desenvolvimento é composto por quatro fases, de L1 a L4. No estágio de L1, a larva mede aproximadamente de 1 a 2 mm e atinge a fase L4 depois de três mudas sucessivas podendo medir cerca de 12 a 15 mm. (CONSOLI & LOURENÇO de OLIVEIRA,1994; FORATTINI, 2002; CARNEVALE et al. 2009). As larvas de *Anopheles* vivem nas águas calmas e alimentam-se de micro-organismos (algas e bactérias) e de matéria orgânica em decomposição perto da superfície da água. Contrariamente às larvas de Culicinae, as larvas de anofelinos não possuem sifão respiratório (FORATTINI, 2002). A larva de anofelino possui espiráculos na sua região dorsal que lhe permitem respirar através na lâmina da água. O período de desenvolvimento das larvas varia de acordo com a espécie. A temperatura da água influencia o tempo de desenvolvimento das larvas que é mais curta em águas mais quentes (Consoli & Lourenço-de-Oliveira 1994, Forattini 2002).

1.4.1.3. Pupa

O estágio de pupa ocorre no final da fase larval, no estágio L4 onde a cutícula da larva se abre dorsalmente para sair a pupa. Durante a fase de pupa, o inseto é móvel e responde a estímulos, porém não se alimenta. A respiração da pupa é feita por trombetas localizadas no cefalotórax. A fase de pupa, muitas vezes, dura menos de 48 horas, sendo intermediária entre a fase aquática e a fase alada (CARNEVALE et al. 2009).

1.4.1.4. Adulto

Depois de um a três dias, a pupa emerge em adulto. Seguindo a emergência da pupa, o adulto descansa por algumas horas para o endurecimento do seu exoesqueleto. Em seguida os órgãos reprodutivos do adulto tornam-se gradualmente funcionais entre 12 e 24 horas para a fêmea e entre 24 e 48 horas para o macho (MOUCHET & CARNEVALE, 1991). O acasalamento ocorre geralmente em torno do anoitecer, onde os machos formam grandes enxames e as fêmeas infiltram-se nesses enxames para copular.

Como todos os culicídeos, machos e fêmeas de anofelinos se alimentam de néctar, que é uma fonte de energia. Porém a fêmea necessita também de um maior aporte proteico, para a maturação dos ovários. (MOUCHET & CARNEVALE, 1991;

CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA 1994; FORATTINI 2002). Após cada repasto sanguíneo, a fêmea se refugia em um abrigo para repouso, até o fim do ciclo gonotrófico que dura geralmente cerca de 3 a 4 dias, quando procura uma coleção de água para oviposição. O tipo de ambiente aquático adaptado ao desenvolvimento das formas imaturas dos anofelinos varia de uma espécie a outra, mesmo dentro de um único subgênero. Certas espécies preferem coleções hídricas assombreadas, enquanto outras preferem criadouros ensolarados, como por exemplo, *An. gambiae* Giles, 1902 (GILLIES & DeMEILLON 1968, MINAKAWA et al. 1999, GIMNIG et al. 2001). As seguintes características de criadouros são observadas para as diversas espécies: águas poluídas ou límpidas; ambientes aquáticos permanentes como poças, lagoas, margens de rios, lago, ou criadouros temporários; ambientes com vegetação ou sem vegetação. Na maioria das vezes, preferem água doce, não poluída e pouco agitada. Os ovos são colocados na superfície da água em grupos de 50 a 200 (CARNEVALE et al. 2009).

1.4.2. O vetor da malária no Haiti

No Haiti, seis espécies de anofelinos foram identificadas: *Anopheles* (*Nys.*) *albimanus* Wiedemann, 1820; *An.* (*An.*) *crucians* Wiedemann, 1828; *An.* (*An.*) *pseudopunctipennis* Theobald, 1901; *An.* (*An.*) *grabhamii* Theobald, 1902; *An.* (*An.*) *vestitipennis* Dyar & Knab, 1906 e *An.* (*Nys.*) *argyritarsis* Robineau-Desvoidy, 1827. A mais importante espécie na transmissão da malária no Haiti é o *An.* (*Nys.*) *albimanus* (PAUL & BELLERIVE, 1947; MOLEZ et al. 1987; FEINSTEIN, 1995). Com base na revisão de literatura conhecida, *Anopheles albimanus* é a única espécie que preenche, até hoje, todos os critérios de vetor da malária no Haiti (BEIER, 2002; HIGGS & BEATY, 2005). A fêmea desta espécie tem atividade noturna com picos e crepuscular (MEKURIA et al. 1990) e em torno da meia-noite (MOLEZ et al. 1998). *An. albimanus* no Haiti é exofágico e exofílico (BREELAND, 1972; HOBBS et al. 1986) especialmente no seu pico da meia noite (MEKURIA et al, 1991), mas também apresenta um comportamento endofílico (MOLEZ et al. 1998). Um estudo feito em 1987 a partir da dissecação das glândulas salivares de 642 fêmeas coletadas em três áreas do país: Thomonde (no departamento Centro), Laborde (no Sul) e Bellevue (Oeste) confirmou a transmissão de *P. falciparum* pelo *An. albimanus*. (DESENFANT et al. 1987). De uma maneira geral, *An. albimanus* tem como criadouro grandes coleções hídricas no solo,

ensolaradas, como bacias de irrigação, grandes lagoas sombreadas, campos de arroz ou vales onde se podem encontrar muitos pequenos acúmulos de água, portanto, geralmente criadouros naturais ou seminaturais. *An. albimanus* tolera bem um moderado teor de salinidade na água, podendo se desenvolver em águas salobras. Pela própria característica de seus criadouros, *An. albimanus* aumenta sua densidade após períodos de grandes chuvas se mantendo relativamente constante ao longo de todo o ano.

Amplamente distribuído no Novo Mundo, *An. pseudopunctipennis* é considerado um excelente vetor da malária humana em diversas áreas da América do Sul, especialmente no México, Guatemala, Nicarágua, Bolívia, Equador, Peru e Argentina. Portanto, *An. pseudopunctipennis* poderia desempenhar o papel de vetor secundário no Haiti sendo bastante eclético quanto aos hábitos, podendo ser exofílico ou endofílico (ROZEBOOM, 1941). Porém, essa espécie foi encontrada desde outubro de 1986 em Bellevue, uma área costeira ao sul de Porto Príncipe no departamento de Oeste do Haiti. O número de espécimes de *An. pseudopunctipennis* capturados foi apenas 55 e seus criadouros permanecem desconhecidos até agora (MOLEZ et al. 1987; FREDERICK et al. 2016).

2. Justificativa

No Haiti, a malária representa um dos maiores problemas de saúde pública onde *P. falciparum* é o agente etiológico e *An. albimanus* o principal vetor. Apesar da malária ser uma das principais causas de atendimento ambulatorial em diversas unidades de saúde do Haiti, existe subnotificação. Conseqüentemente a isso, os dados oficiais disponíveis não refletem com precisão a tendência da malária no Haiti. Essa falta de informação afeta a avaliação da situação da malária no Haiti e impede a priorização das intervenções das autoridades de saúde locais e os parceiros internacionais na luta contra a malária. Por outro lado, desde o encerramento do Serviço Nacional de Erradicação da Malária (SNEM), em 1988, a vigilância epidemiológica e entomológica não podem ser realizadas de forma eficaz por falta de recursos.

3. Objetivo geral

Analisar dados epidemiológicos e entomológicos da malária no Haiti a partir das informações obtidas do Ministério da Saúde do Haiti, da literatura e dos dados de campo a fim de melhorar a compreensão da dinâmica da transmissão.

3.1. Objetivos específicos

- Compilar dados de malária no Haiti para analisar diferentes aspectos epidemiológicos e entomológicos no país, registrados na literatura.
- Compilar os dados do Ministério da Saúde do Haiti sobre malária de 2009 a 2012 e os dados sobre a malária obtidos durante trabalhos de campo entre 2007 e 2011.
- Apresentar os aspectos ecológicos e comportamentais do principal vetor da malária no Haiti (*An. albimanus*), com auxílio dos dados da literatura.

4. Material e Métodos

4.1. Área de estudo

O Haiti é a primeira república negra onde os escravos lutaram contra seus mestres coloniais para obter a sua independência em 1804. Oficialmente chamado República do Haiti, é um país das Antilhas, situado na parte ocidental da ilha de Hispaniola e limitado ao norte pelo Oceano Atlântico, ao sul e a oeste pelo Mar do Caribe, e ao oeste pela República Dominicana. Seu território inclui também várias pequenas ilhas tais como: Gonave, Tortue, Ile-à-vache, Grand Cayemite e Navassa. O país ocupa o terço ocidental da ilha Hispaniola. A outra parte ocupada pela República Dominicana (Figura 2). O Haiti situa-se entre 18 ° e 20 ° de latitude norte e 71 ° e 74 ° de longitude oeste, aproximadamente no centro das grandes Antilhas entre Cuba, Jamaica e Porto Rico, e a 1,000 km de Miami. O Haiti é um país montanhoso com 60% das terras apresentando declives superiores a 20% e planícies e planaltos representam menos de 30 % da superfície que é de 27,750 km². O litoral haitiano estende-se por 1771 km, com uma prateleira continental de quase 5,000 km² (ARDOUIN, 1832; THERY, 1987).

Tradicionalmente, a República do Haiti é dividida em duas regiões chamadas Grande Norte e Grande Sul e administrativamente dividida em dez departamentos em

razão de cinco departamentos por cada região. Os cinco departamentos do Grande Norte são: Norte, Noroeste, Nordeste, Centro e Artibonite e os do Grande Sul são: Oeste, Sul, Sudeste, Grande Anse e Nippes (Figura 4). Os dez departamentos, por sua vez, são subdivididos em 41 distritos, 140 comunas e 570 secções comunais. Porto Príncipe é a capital e o centro de decisão políticas e administrativas do Haiti (ZEPHYR & PIERRE, 2007).



Figura 4: Mapa do Haiti mostrando os Departamentos e as suas cidades principais.

Fonte: Wikimedia Commons.

4.1.1. População e organização territorial

O último recenseamento no Haiti realizado em 2003 pelo Institut Haïtien de Statistique et d'Informatique (Instituto Haitiano de Estatística e de Informática-HSI) mostra que a população haitiana composta de 8,4 milhões de habitantes com 5 milhões, ou seja 59%, vivendo em áreas rurais (IHSI 2003). Segundo as projeções demográficas do ano de 2003, a população haitiana seria estimada em cerca de 10,3 milhões de habitantes em 2011 e a população urbana que representava 41% em 2003

seria 49% da população total em 2011(IHSI 2003). Essas projeções foram afetadas pelo terremoto de 12 de janeiro de 2010, de magnitude 7,3 que causou a morte e o desaparecimento de mais de 200 mil pessoas.

4.1.2. Clima

O clima do Haiti é tropical por causa da sua posição geográfica. A temperatura média ao nível do mar durante o dia varia entre 27°C em janeiro (inverno) a 30°C em julho (verão). Nas montanhas altas ela varia entre 17°C e 25°C no mesmo período. Os ventos alísios são predominantes. Eles sopram do nordeste para o sudoeste de abril a junho. Esses ventos ocasionam neste período fortes precipitações no país todo. Os ventos do noroeste causam chuvas excepcionalmente pesadas sobre as costas nortes do Haiti durante setembro a novembro. A precipitação anual varia de uma região para outra entre 400 mm e 3.000 mm e as diferenças de clima vão de tropical úmido à semidesértico. Normalmente as colinas recebem chuvas mais pesadas do que as planícies. Perto da costa norte há mais chuva no verão e inverno, porém ao sul, a estação é seca. As estações chuvosas preliminares ocorrem de abril a junho e de setembro a novembro. Há relativamente alta umidade em áreas costeiras e, muitas vezes, superior a 70%. O Haiti é propenso a furacões e tempestades tropicais sazonais (THERY, 1987).

4.1.3. Situação socioeconômica

No Haiti, a instabilidade política, a má gestão, a corrupção e a opressão têm contribuído para o sofrimento coletivo e o subdesenvolvimento. De acordo com o Ministério da Economia e Finanças do Haiti (MEF, 2014), a taxa de desemprego é de 40%. Ela é maior nas regiões metropolitanas do Porto Príncipe (Capital do Haiti) do que nas áreas urbanas e rurais dos outros departamentos do Haiti. O desemprego afeta mais as mulheres na região metropolitana onde 8% a mais de mulheres desempregadas em relação aos homens e 75% a mais em áreas rurais em comparação com os homens. Os jovens com menos de 30 anos são também os mais afetados com 69,5 % de desempregados. No Haiti não existe correlação sistemática entre os níveis de estudos e a taxa de desemprego (MEF, 2014). A população rural depende da agricultura para sua sobrevivência. A maioria dos habitantes das áreas rurais no Haiti não tem acesso aos serviços básicos como: água potável, luz, saúde, transporte e

saneamento. Por exemplo, nas áreas rurais apenas 10% da população têm acesso à eletricidade comparando com 90% da população urbana com acesso à eletricidade (VERNER & EDSET, 2007).

Os grupos mais vulneráveis são crianças, mulheres, jovens, pessoas com baixa renda e aqueles que vivem em áreas rurais. Essas categorias de indivíduos são alvos prioritários da ação de proteção social do governo haitiano. A situação tornou-se pior com a ocorrência do terremoto e do surto de cólera em 2010 que deixaram muitas crianças e adolescentes órfãos no país que vieram a se somar aos órfãos do Síndrome de Imunodeficiência Adquirida (SIDA). Em relação à violência e ao abuso, mulheres e crianças são os principais alvos por causa da complexidade da vida social, econômica, política e cultural (VERNER & EDSET, 2007).

4.1.4. Cultura, tradições e crenças religiosas

A cultura haitiana é rica em tradições indígena, africana ocidental, francesa e crioula. Os idiomas oficiais do Haiti são o crioulo haitiano e o francês. Porém, o francês é escrito, falado e compreendido por apenas 20% da população, principalmente a elite e a classe média urbana. Para a maioria dos habitantes, o crioulo haitiano é a língua materna. O vocabulário é essencialmente de inspiração francesa, no entanto, contem também termos de origem africana, termos da língua indígena (os Arawak), do espanhol e do inglês.

O Haiti possui diversidade religiosa com o catolicismo, o vodu (que combina as tradições da África ocidental e do catolicismo), e diversas tradições evangélicas. O vodu é considerado como a religião ancestral com crenças básicas importantes. O vodu não é somente uma religião, mas também um sistema de cuidados de saúde que inclui as práticas de cura, prevenção das doenças e a promoção da saúde e do bem-estar pessoal (AUGUSTIN, 1999). Segundo o vodu, a pessoa doente é vítima de ataques mágicos ou de bruxaria. Se a superstição está muito presente na mentalidade da maioria do povo haitiano é por causa desta religião que instala o medo na subconsciência dos seus adeptos. Assim, a religião vodu pode ser reconhecida como um sistema de apoio para vários haitianos que vivem sem cuidados de saúde formais (DESROSIERS & FLEUROSE, 2002; GOPAUL-MCNICOL et al. 1998).

4.1.5. Sistema de saúde do Haiti

A fraqueza do sistema de saúde do Haiti faz com que o acesso aos cuidados básicos de saúde seja baixo em todo o país. Menos da metade da população tem acesso a serviços básicos de saúde e qualidade de atendimento. A situação é mais crítica em áreas rurais. Das 135 comunas do país, menos de 1% dos beneficiados tem nível de acesso aceitável. Segundo o Ministère de la Santé Publique et de la Population (MSPP, 2015), em todo o país, até março de 2015, existem apenas 1048 estruturas de saúde reconhecidas pelo Ministério da Saúde. Entre as instituições de saúde pesquisadas, cerca de 3/4 são clínicas e centros de saúde sem leitos. De um total de 1048 unidades de saúde registradas no Haiti existem 434 clínicas (41,41%) e 345 centros de saúde sem leitos (32,9%). O resto é constituído por 147 centros de saúde com camas (14,03%) e 122 hospitais (11,64%) do total de 1048. Em relação ao estatuto dessas instituições de saúde, 490 são privados (46,76%); 390 ou 37,21% são públicas e 168 que representam 16,03% são mistas (públicas e privadas ao mesmo tempo).

Em 2013, foram identificados 173 laboratórios de 772 instituições de saúde. A maioria destas unidades de saúde está concentrada no departamento do Oeste. No entanto, a gestão da malária é possível em todos os níveis de atenção e faz parte do pacote mínimo de serviços definidos pelo Ministério da Saúde (MSPP, 2013).

Em relação à saúde da população, a mortalidade e a morbidade por doenças infecciosas transmissíveis são elevadas. Enquanto isso, certas condições mórbidas, até então pouco documentadas, tendem a identificar-se como sérios problemas de saúde pública no Haiti, por exemplo, doenças cardiovasculares, diabetes, câncer, doenças mentais e deficiências físicas. Além da malária, as doenças emergentes, como a SIDA, a cólera e outras doenças reemergentes como a tuberculose, a dengue, a filariose e a raiva atrasam o desenvolvimento do país. A SIDA, a malária e a tuberculose são as três principais doenças infecciosas registradas no Haiti que constituem obstáculo ao desenvolvimento social por causa de sua natureza debilitante e a sua prevalência em indivíduos em idade ativa, alimentando o ciclo da pobreza do país (MSPP, 2013).

4.2. Revisão bibliográfica

Esta é uma pesquisa de caráter descritivo, na qual foi realizada uma revisão bibliográfica, onde foram selecionados artigos na literatura nacional e internacional indexados nas bases de dados MEDLINE, PUBMED, Scielo, relatórios de Roll Back Malaria (RBM) e da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 2009 a 2012, adaptando-se o método da “revisão integrativa da literatura” (MENDES et al. 2008). Os resultados e conclusões de estudos anteriormente realizados com dados epidemiológicos e entomológicos da malária no Haiti foram sumarizados (FRICKEN et al. 2013) para se dimensionar o estado da arte dentro do assunto proposto. Este método é empregado principalmente na prática médica e de enfermagem (BARBOSA & MELLO, 2007). O método de revisão integrativa foi utilizado dentro de uma área da saúde humana, tendo como tema a situação da malária no Haiti para descrever o panorama atual da malária.

4.3. Compilação de dados

Esse trabalho também foi realizado com base na coleta dos casos de malária notificados nos dez departamentos do Haiti, com os resultados de laboratório mostrando o número de casos positivos para malária do sistema de informatização do Serviço de Epidemiologia do Ministério da Saúde Pública e da População do Haiti de 2009 a 2012. Esses dados foram obtidos por correspondência através de e-mail enviado ao Departamento de Vigilância Epidemiológica do Haiti. Além dos casos de malária, os dados incluíram também casos de Human Immunodeficiency Virus-HIV e tuberculose. Desses dados, foram avaliados os números de casos de malária notificados no Haiti de 2009 a 2012. Foi feita também uma revisão sobre a biologia da população de *An. albimanus* do Haiti.

4.4. Dados de estudos de campo

Além dos dados na literatura, também foram utilizados os dos estudos de campo por nós realizados nos dez departamentos do Haiti de junho de 2010 a setembro de 2011.

Logo após o terremoto de 2010, com o intuito de auxiliar o Ministério de Saúde do Haiti, foi desenvolvido um projeto controle da malária por uma Organização Não

Governamental (ONG) internacional chamada **The MENTOR Initiative** da qual participamos (junho de 2010 a setembro de 2011). Esta ONG é uma agência humanitária internacional especializada na luta contra a malária e a dengue em situações de emergência causadas por crises humanitárias, conflitos e desastres naturais. O projeto incluiu:

- **A distribuição de Mosquiteiros Impregnados de Longa Duração (MILD)** em quatro departamentos (Sul, Sudeste Grande-Anse e Nippes);
- **A capacitação sobre o diagnóstico microscópico da malária** para os Técnicos de Laboratório de 44 unidades de saúde do Ministério da Saúde do Haiti nos dez departamentos do país onde a transmissão da malária é elevada;
- Cursos sobre a **gestão de casos de malária** para outros profissionais das 44 unidades de saúde;
- **A distribuição de microscópios** a cada uma destas estruturas onde foi observada uma carência de equipamentos para diagnosticar a malária;
- **A supervisão dos Laboratórios** beneficiados com os microscópios;
- **A coleta de dados epidemiológicos** em cada unidade de saúde visitada.

4.4.1. Distribuição de Mosquiteiros Impregnados de Longa Duração (MILDs)

Essa distribuição de MILDs tinha como objetivo reduzir a transmissão da malária após o terremoto de 2010 no Haiti proporcionando proteção pessoal e garantir uma cobertura de 85% da população-alvo. As atividades da distribuição foram feitas em três etapas:

- 1) Avaliação das áreas de risco e sensibilização da população.** Antes da distribuição dos mosquiteiros, foi feita contagem de casas em áreas específicas por voluntários seguida de sensibilização e mobilização da comunidade-alvo e da distribuição de folhetos contendo mensagens sobre a importância e o uso adequado dos mosquiteiros. Contêineres e carros ficaram disponíveis para o transporte das equipes e do material do ponto de armazenamento central aos departamentos.

2) Distribuição do material a partir de um ponto central. Os folhetos explicativos foram distribuídos aos chefes de família durante a contagem das casas dois dias antes da distribuição. Cada município foi dividido por localidades. Em cada localidade, um ponto de distribuição geral foi designado. Em cada ponto de distribuição uma equipe de quatro pessoas assegurou a distribuição: um gravador, um mobilizador, um distribuidor e um guarda de segurança. Os chefes de família foram convidados a estar no local do ponto de distribuição em uma data específica para receber mensagens sobre o uso de mosquiteiro impregnado de longo prazo. Cada beneficiário que foi para o ponto de distribuição recebeu uma orientação geral enquanto esperava os mosquiteiros. Em seguida, o beneficiário entregava seu cupom, era registrado e recebia mosquiteiros fora da embalagem com os detalhes do destinatário, escritos com um marcador permanente para evitar a venda do mosquiteiro.

3) Visitas de acompanhamento dos supervisores. Considerando a falta de tempo e de recursos humanos para realizar as atividades, apenas 10 dos 13 municípios onde a distribuição foi feita foram seguidas. Os supervisores trabalharam em amostras de 80 famílias por município durante um dia e meio e cerca de 18 minutos por família.

4.4.2. Capacitação sobre o diagnóstico microscópico e a gestão de casos da malária

Foi organizado um curso de capacitação durante cinco dias em colaboração com a equipe do Laboratoire National de Santé Publique (LNSP) do Haiti. Os 44 técnicos de laboratório de cada instituição beneficiária do Ministério da Saúde Pública e da População (MSPP), receberam formação teórica e prática durante cinco dias entre março e abril de 2011. Esta capacitação foi realizada em duas sessões: a primeira de 28 fevereiro à 4 de março de 2011 e a segunda de 28 de março à 1º de abril de 2011.

Na formação teórica, os técnicos receberam aulas sobre a malária e as diferentes fases do diagnóstico. Durante a sessão de trabalho prático supervisionado, os técnicos aprenderam técnicas de extensão, coloração, leitura e interpretação de resultados das lâminas. Os cursos sobre a gestão de casos foram dados durante o

período da atuação da The Mentor Initiative no país. Os participantes eram médicos, enfermeiros; farmacêuticos e outros profissionais trabalhando nas clínicas apoiadas pelas diferentes ONGs com o intuito de ajudar o Ministério da Saúde do Haiti. O curso prático teve carga horária de sete horas. Os tópicos foram sobre o diagnóstico, a clínica e o tratamento desse agravo.

4.4.3. Distribuição de microscópios

Os microscópios foram financiados pela AmeriCares e USAID. A missão de distribuição foi planejada pelo The Mentor Initiative junto com o LNSP/MSPP e a entrega em cada unidade de saúde foi guiada por um tecnólogo departamental correspondente. A distribuição foi feita de acordo com os códigos e números de série para facilitar o acompanhamento desses equipamentos em cada instituição beneficiada durante a supervisão.

4.4.4. Supervisão dos Laboratórios e coleta de dados epidemiológicos

Num intervalo de dois a quatro meses após a distribuição dos microscópios, as atividades de supervisão foram realizadas em 24 dos 44 laboratórios beneficiados. Estas atividades de supervisão consistiam em visitas não anunciadas durante as horas de trabalho, um dia por unidade de saúde. As visitas incluíram uma sessão de Informação, Educação e Comunicação (IEC) para os pacientes na sala de espera. Foi efetuada também uma avaliação global da infra-estrutura laboratorial, da disponibilidade e qualidade dos equipamentos e conhecimentos técnicos do pessoal do laboratório. Durante as visitas de supervisão, lâminas positivas e negativas foram coletadas para controle de qualidade, para avaliação da tendência da malária nas diferentes áreas. Foram coletados também dados epidemiológicos nos serviços estatísticos de cada unidade de saúde. Além disso, foi feita uma avaliação das condições físicas de cada laboratório para identificar as unidades de saúde que necessitam de mais atenção.

4.5. Análises estatísticas

Foram realizadas análises descritivas das variáveis utilizadas. Foi construído um banco de dados no Excel com os dados brutos obtidos do Ministério da Saúde do Haiti, assim como os dados por nós coletados. Foram usadas medidas de ocorrência ou

indicadores de morbidade (a incidência, a prevalência e a taxa de prevalência) e a proporção dos casos de malária confirmados por departamento e por ano.

4.5.1. Incidência

A incidência refere-se ao número de novos eventos ou casos novos que ocorrem em uma população de indivíduos em risco durante um determinado período de tempo. Existem duas formas de se medir incidência: a) incidência cumulativa e b) taxa de incidência (It) ou densidade de incidência. No presente estudo nós calculamos a taxa de incidência pela seguinte equação:

$$It = \frac{\text{casos novos registrados durante um determinado período de tempo}}{\text{soma total de pessoas tempo em risco}} \times 1000$$

4.5.2. Prevalência

De acordo com Wagner (1998), a prevalência mede a proporção de indivíduos em uma população que está acometida da doença em um determinado momento. É, portanto, uma medida estática (análoga a uma fotografia) relacionada a um ponto no tempo, mesmo que a coleta de dados ocorra durante dias, meses ou até anos. O numerador é composto de casos ativos no momento do estudo, sejam eles recentes ou antigos. A fórmula para o cálculo da prevalência (P) é:

$$P = \frac{\text{número de indivíduos afetados em um determinado momento}}{\text{total de indivíduos estudados}}$$

Também foi calculada a taxa de prevalência pela fórmula:

$$Pt = \frac{\text{Total de novos casos registrados no ano}}{\text{população estudada}} \times 100$$

4.5.3. Proporção de casos

A proporção (P%) de casos permite ver a porcentagem de casos de malária em cada área ou departamento para cada ano. Isso facilita observar em qual departamento foi registrado a maior ou a menor porcentagem de casos em cada ano de acordo com a seguinte fórmula:

$$P\% = \frac{\text{número de casos de malária registrados por departamento em um ano}}{\text{total casos registrados no todos os departamentos}} \times 100$$

5. Resultados

5.1. Dados compilados

Entre 2009 a 2012 foram relatados um total de 560.646 casos suspeitos de malária pelo Ministério da Saúde do Haiti, dos quais foram confirmados por microscópio 101.836 o que representa 18,2% do total (Tabela 1). Desses casos confirmados, 28.933, ou seja, 28,4% foram relatados em 2009, 36.106 (35,5%) em 2010, 14.235 (14%) em 2011 e 22.562 (22,2%) em 2012 (Figura 5). A taxa de prevalência por ano segundo os dados do MSPP foi de: 18.19%, 20.88%, 16.75%, 15.70% para os anos de 2009 a 2012, respectivamente. Para uma população de 9.765.000 habitantes em 2009, a incidência foi estimada em 2,96 por 1000 habitantes em 2009, 3,65 por 1000 habitantes em 2010 (para uma população de 9.896.000 habitantes), 1,42 por 10.030.000 habitantes no ano de 2011 e 2,22 por 1000 na população de 10.170.000 habitantes em 2012.

Por outro lado, conforme relatado pela OMS (2014; 2015), o número de casos detectados por microscopia atingiu 49,535 em 2009; 84,153 em 2010; 32,969 em 2011 e 25,423 em 2012 (Figura 5). Em termo do número de casos de malária registrados, os resultados mostram que os departamentos Sul e Oeste ocuparam o primeiro e o segundo lugar respectivamente. Nos casos de malária que foram confirmados pelo MSPP em todos os departamentos do país para 2009, 2010, 2011 e 2012 (Figura 6). Os departamentos de Sudeste, Nippes e Nordeste sempre apresentaram menor proporção de casos de malária. Não houve registro de casos de malária em 2011 nos departamentos Sul e Centro.

Os resultados do MSPP apresentam a presença da malária em todo Haiti (Figura 7).

Tabela 1: Casos de malária examinados e confirmados por microscopia por departamento em cada município pertencente de 2009 a 2012 no Haiti.

		2009		2010		2011		2012		2009-2012	
Departamento	Município	Examinados	Confirmados	Examinados	Confirmados	Examinados	Confirmados	Examinados	Confirmados	Total Examinados	Total Confirmados
ARTIBONITE	Ennery-Marmelade	727	7	106	92	444	71	1044	117	2321	287
	Gonaives-Anse Rouge- Terre Neuve	4325	886	4717	492	2761	166	3632	286	15435	1830
	Gros Morne	2723	527	3499	919	1817	490	1853	108	9892	2044
	L'Estère-Dessalines	1848	155	3048	756	874	78	1701	97	7471	1086
	Petite Rivière-Verrettes-La Chapelle	5015	851	8669	2299	3677	870	5601	668	22962	4688
	Saint Marc-Desdunes-Grande Saline	10145	94	11764	981	5580	447	8583	801	36072	3169
	Saint Michel de L'Attalaye	711	31	705	25	215	3	310	15	1941	74
Subtotal	Total	25494	3397	33462	5564	15368	2125	22724	2092	96094	13178
CENTRO	Belladère	2635	76	2527	76	0	0	2184	37	7346	189
	Boucan Carré-Thomonde	5689	806	3478	500	0	0	5722	189	14889	1495
	Hinche-Thomassique-Cerca La Source- Cerca-Vajal	10219	1239	5674	1171	0	0	5965	463	21858	2873
	Maïssade	410	103	409	85	0	0	372	53	1191	241
	Mirebalais -Savanette-Saut d'Eau- Lascaobas	7327	486	4378	270	0	0	3715	321	15420	1077
	Subtotal	Total	26280	2710	16466	2102	0	0	17958	1063	60704
GRANDE ANSE	Beaumont-Corail-Pestel	1079	318	548	143	1029	361	1361	445	4017	1267
	Dame Marie-Anse d Hainault-Irois	1949	500	862	174	1825	657	960	133	5596	1464
	Jérémie-Bonbon-Roseaux-Abricot	5452	985	2175	898	4977	1335	3853	582	16457	3800
	Moron-Chambellan	578	101	322	114	409	67	476	99	1785	381
Subtotal	Total	9058	1904	3907	1329	8240	2420	6650	1259	27855	6912
NIPPES	L Asile	49	4	77	12	316	23	144	2	586	41
	Miragoane	2928	616	2046	627	1630	341	966	231	7570	1815
	Petite Rivière de Nippes	1750	336	2286	483	1771	195	808	36	6615	1050
	P. Trou de Nippes--Ansejj à Veau- L'Azil	228	163	1738	653	310	75	313	32	2589	923
Subtotal	Total	4955	1119	6147	1775	4027	634	2231	301	17360	3829
NORTE	Acul	4103	845	4418	609	4280	487	3275	384	16076	2325
	Cap Haïtien	6499	513	8716	576	7388	220	4863	104	27466	1413
	Limbe	4599	761	8135	1556	6973	1520	4463	812	24170	4649
	Milot	2665	376	4525	452	5450	539	4028	373	16668	1740
	Pignon	738	45	1220	165	1477	281	1960	250	5395	741

	Pilate	666	11	1230	17	757	28	435	15	3088	71
Subtotal	Total	19270	2551	28244	3375	25568	3075	19024	1938	92863	10939
NORDESTE	Fort-Liberté	3572	53	3841	182	1337	52	1694	18	10444	305
	Mombin Crochu	622	66	730	172	643	226	258	106	2253	570
	Ouanaminthe	8228	631	4193	478	1617	175	1465	104	15503	1388
	Terrier Rouge	798	47	815	70	345	5	434	61	2392	183
	Trou du Nord	2220	289	1288	221	837	82	769	98	5114	690
Subtotal	Total	15440	1086	10867	1123	4779	540	4620	387	35706	3136
NOROESTE	Anse à Foleur	296	34	70	7	0	0	95	5	461	46
	Bombardopolis-Baie de Henne	119	15	119	87	46	34	10	4	294	140
	Chansolme-Bassin Bleu	99	10	265	7	485	36	361	10	1210	63
	Jean Rabel-Môle St Nicolas	510	261	1101	557	508	271	33	4	2152	1093
	La Tortue	1904	425	1198	311	1255	154	1031	66	5388	956
	Port de Paix	8273	2540	7508	2821	4557	1182	8617	2769	28955	9312
	St Louis du Nord	1579	334	998	98	768	78	947	40	4292	550
Subtotal	Total	12780	3619	11259	3888	7619	1755	11094	2898	42752	12160
OESTE	Aire métropolitaine	11337	2327	20744	3204	10003	1393	24276	3612	66360	10536
	Anacaona	444	184	496	152	390	54	1229	205	2559	595
	Cul de sac frontière	1037	50	6852	1096	1849	195	7403	1957	17141	3298
	Goavienne	3307	1042	3732	1854	3304	1473	4273	1485	14616	5854
	Gonavienne	0	0	19	1	74	9	94	47	187	57
	Matheux	1548	559	3191	736	1114	330	1738	146	7591	1771
Subtotal	Total	17673	4162	35034	7043	16734	3454	39013	7452	108454	22111
SUL	Aquin-Saint Louis du Sud	6537	2496	7368	2674	0	0	3056	985	16961	6155
	Cavaillon	988	419	1349	510	0	0	1434	1200	3771	2129
	Cayes	11246	1558	6564	1073	0	0	7069	516	24879	3147
	Les Anglais	3497	2264	5364	3434	0	0	2428	1495	11289	7193
	Port Salut	470	145	421	140	0	0	1274	266	2165	551
	Saint Jean du Sud	3414	104	3997	1178	0	0	1946	475	9357	1757
Subtotal	Total	26152	7922	25063	9009	0	0	17207	4937	68422	20932
SUDESTE	Bainet	267	16	614	155	365	47	280	21	1526	239
	Belle Anse	68	6	334	135	200	21	181	8	783	170
	Cote de Fer	43	1	253	70	530	75	253	20	1079	166
	Grand Gosier-Thiotte-Anse-a-Pitres	234	181	564	341	5	0	488	55	1291	577
	Jacmel-La Vallée	1087	174	580	172	459	36	1523	57	3649	439
	Marigot-Cayes Jacmel	248	85	143	25	306	53	457	74	1154	237
Subtotal	Total	1947	463	2488	898	1865	232	3182	235	9482	1828
Total pelos departamentos		159049	28933	172937	36106	84957	14235	143703	22562	560646	101836

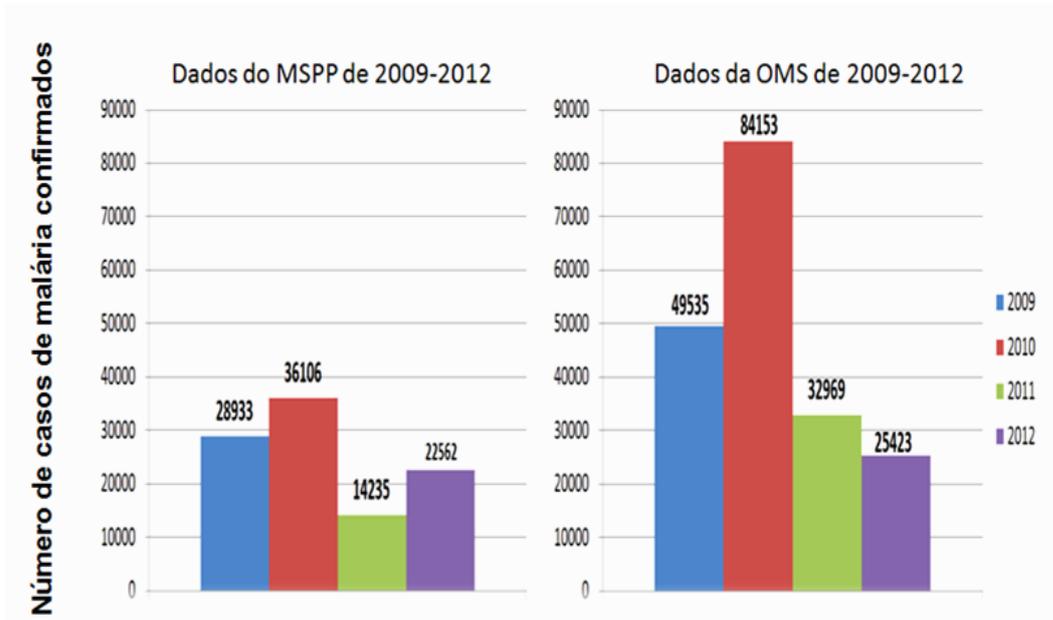


Figura 5: Número de casos de malária notificados no Haiti pelo Ministério da Saúde do Haiti e pela OMS de 2009 a 2012.

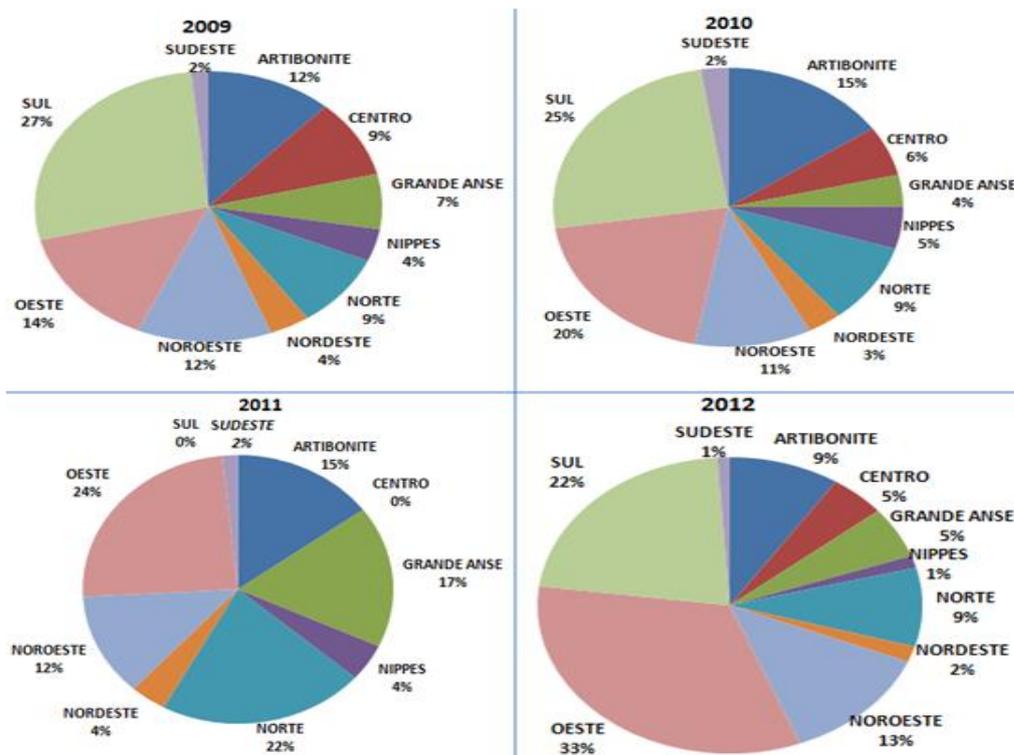


Figura 6: Proporção de casos confirmados no Haiti por ano e por departamento de 2009-2012 (dados do Ministério da saúde do Haiti).



Figura 7: Distribuição geográfica dos casos de malária notificados no Haiti de 2009 a 2012 segundo os dados do Ministério da Saúde do Haiti.

Fonte: Adaptado do Haiti carte géographique

5.2. Distribuição de Mosquiteiros Impregnados de Longa Duração (MILDs)

Em quatro departamentos do Haiti (Nippes, Sudeste, Sul e Grande Anse) foram treinados um total de: oito gestores de programa de luta contra a malária, oito supervisores de campo, 21 formadores (Tabela 2) e 577 voluntários (Tabela 3) no período de 18 de outubro a 3 de novembro de 2010. Neste mesmo período, mais de 49.183 famílias, ou seja, mais de 200.600 pessoas receberam informações sobre a malária: sua transmissão, suas manifestações clínicas e sua prevenção.

Tabela 2: Número de formadores treinados durante a campanha de distribuição de mosquiteiros com datas de formação nos quatro departamentos alvos selecionados no Haiti para mosquiteiros impregnados.

Departamentos	Data de treinamento	Número de formadores
Sudeste	18/10/2010	4
Sul	22/10/ 2010	11
Grande-Anse	-	-
Nippes	28 /10/ 2010	6
Total		21

(Hífen) : atividades não realizadas

Tabela 3: Número de voluntários treinados durante a campanha de distribuição de mosquiteiros com datas de formação nos vários municípios dos quatro departamentos alvos selecionados no Haiti para receber mosquiteiros impregnados.

Municípios	Departamentos	Data de treinamento	Número de participantes
Jacmel	Sudeste	19 - 20/10/2010	43
Cayes -Jacmel	Sudeste	20/10/2010	36
Bainet	Sudeste	22 - 23/10/2010	98
Anse-à-Pitres	Sudeste	24/10/2010	32
Cayes	Sul	26 /10/2010	140
Ile-à-Vache	Sul	25/10/2010	8
St-Jean du Sud	Sul	26/10/2010	8
St-louis du Sud	Sul	26/10/2010	28
Aquin	Sul	26/10/2010	28
Flamand	Sul	25/10/2010	20
Fond des Blancs	Sul	27/10/2010	52
Miragoane	Nippes	-	0
Fond des Nègres	Nippes	3 - 8 /11/2010	40
Anse-à-Veau	Nippes	-	0
Petit trou	Nippes	-	0
Petite Rivière	Nippes	03/11/2010	44
Arnaud	Nippes	-	0
Madian	Nippes	-	0
Total	18	3	577

(Hífen): atividades não realizadas.

Um total de 81.121 dos 191.458 mosquiteiros recebidos (42,0%) pelos quatro departamentos foi distribuído em dezoito municípios (Tabela 4). O Departamento do Sudeste recebeu 52.308 mosquiteiros e distribuiu 31.863 (60,9%). O Departamento Sul recebeu 39.780 mosquiteiros e distribuiu 36.120, ou seja, 92,1%. O Departamento de Grande Anse recebeu 38.050 MILDs e não

fez distribuição. O Departamento de Nippes recebeu 61.320 e distribuiu apenas 12.320 (20,6%). No total, 49.183 famílias foram beneficiadas, entre elas 13.279 crianças menores de cinco anos e 2.395 mulheres grávidas. A Figura 8 mostra uma família beneficiada tendo uma criança de menos de cinco anos.

Tabela 4: Número de mosquiteiros distribuídos e números de beneficiados nos quatro departamentos do Haiti onde foi realizada a campanha de distribuição de outubro a novembro 2010.

Departamentos	Municípios	# mosquiteiros recebidos por município	# mosquiteiros distribuídos	%	# famílias beneficiadas	# Criança <5 anos cobertas	# mulheres grávidas cobertas
Sudeste	Ville Jacmel	16600	12647	76,2	6324	4019	814
	Cayes Jacmel	6400	5467	85,4	2734	2573	480
	Bainet	23708	9543	40,3	4772	3194	414
	Anse-à-Pitres	5600	4206	75,1	2187	1866	399
Sul	Cayes	5600	2498	44,6	2194	INC	INC
	Ile-à-Vache	5400	5400	100,0	2700	INC	INC
	St-Jean du Sud	5600	5600	100,0	2800	INC	INC
	St-louis du Sud	5280	5280	100,0	2640	INC	INC
	Aquin	4800	4800	100,0	2400	INC	INC
	Flamand	3400	3400	100,0	1700	INC	INC
	Fond des Blancs	9700	9640	99,4	4850	INC	INC
	Miragoane	15000	0	0,0	-	-	-
Nippes	Fond des Nègres	7320	7320	100,0	1220	INC	INC
	Anse-à-Veau	8000	0	0,0	-	-	-
	Petit trou	8000	0	0,0	-	-	-
	Petite Rivière	8000	5320	66,5	2662	1627	288
	Arnaud	6000	0	0,0	-	-	-
	L'Azil	9000	0	0,0	-	-	-
Grande Anse	N/A	38.050	0	0,0	-	-	-
Total		191458	81121	42,4	39183	13279	2 395

INC: Informações não compartilhadas.

(Hífen): atividades não realizadas.



Figura 8: Acompanhamento por supervisores para a verificação da presença e do bom uso dos mosquiteiros pelas famílias no Haiti em 2010. Supervisor (A) fazendo perguntas para a mãe de menino de menos de cinco anos (B) enquanto o outro supervisor (C) estava estendendo o mosquiteiro da maneira correta sob a cama onde dormem a mãe e o menino.

Fonte: Jean Ricardo Jules.

5.3. Curso sobre a gestão de casos e diagnóstico da malária e doação de microscópios

Um total de 849 profissionais de saúde de cerca de 44 instituições parceiras incluindo ONGs locais e internacionais (Tabela 5) receberam curso sobre gestão de casos de malária e o uso do Teste de Diagnóstico Rápido (TDR) e microscopia da malária (Figura 10). Os centros de saúde receberam mais microscópios (63,6%) do que os hospitais 36,4% (Figura 9). Dos 722 centros de saúde e hospitais apoiados pelo MSPP que existiam em todo o país no momento destas atividades, The Mentor Initiative cobriu 6% com a doação de microscópios.

Tabela 5: Nome dos parceiros do The Mentor Initiative durante a sua missão no Haiti de 2010 a 2011.

Parceiros	Local	Internacional
Assistência Médica Internacional (AMI)	-	sim
Terre des Hommes (TDH)	-	sim
International Medical Corps (IMC)	-	sim
Association des Amis de la Santé le Bon Samaritain (AASBS)	sim	-
Laboratoire National de Santé Publique (LNSP)	sim	-
American Red Cross (ARC)	-	sim
Association UNASCAD	sim	-
Ministère de la Santé Publique et de la Population (MSPP)	sim	-
Médico do Mundo (MDM)	-	sim
Project Concern International (PCI)	-	sim
Save The Children	-	sim
Fondation Espoir	sim	-
Croix Rouge Haitienne	sim	-
United Nations Children's Fund (UNICEF)	-	sim

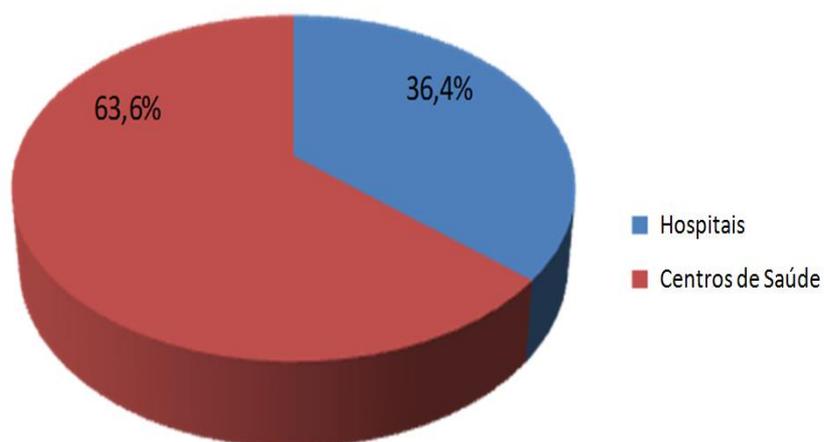


Figura 9: Proporção de centros de saúde e hospitais que receberam equipamentos e treinamento no Haiti em 2011.



Figura 10: Sessão de prática sobre microscopia da malária para técnicos de laboratório do MSPP do Haiti em 2011.

Fonte: Jean Ricardo Jules.

5.4. Supervisão dos laboratórios coleta de dados epidemiológicos

Dos 44 laboratórios de saúde beneficiados com microscópios no Haiti 24 foram supervisionados. As condições de alguns deles eram precárias (Figura 11 e Figura 12). De 99 técnicos desses laboratórios 80 receberam treinamento de atualização durante a supervisão e 1.042 pacientes receberam informações sobre a malária (Figura 13).



Figura 11: Condições de um laboratório supervisionado mostrando o espaço reservado para preparação e coloração de gota espessa no Haiti em 2011.

Fonte: Jean Ricardo Jules.



Figura 12: Condições de um laboratório com apenas um microscópio solar monocular e antigo e um novo recebido pelo The Mentor Initiative no Haiti em 2011.

Fonte: Jean Ricardo Jules.



Figura 13: Fotografias mostrando respectivamente sessão de Informação, Educação e Comunicação (IEC) sobre malária para pacientes em atendimento no posto de saúde (A), atualização para técnicos de laboratório (B), coleta de dados epidemiológicos da malária (C) e controle de qualidade de lâminas positivas e negativas (D).

Fonte: Jean Ricardo Jules.

Durante a coleta de dados de malária no campo, foi encontrado registrado nas unidades de saúde supervisionadas um total de 7.567 casos de malária examinados por microscopia durante três meses (de abril a setembro de 2011). Desse total 1.056 ou 14% foram confirmados (Tabela 6 e Figura). Entre esses casos de malária confirmados, houve 82 mulheres grávidas (8%) e 79 crianças menores de cinco anos (9%). Uma morte causada por malária cerebral foi registrada em um idoso no município de Monbin Crochu (Nordeste) em 2011.

Tabela 6: Casos de malária examinados por microscopia, casos de malária confirmados por microscopia e os indicadores específicos de malária como número de casos de malária positivos em mulheres grávidas e crianças menores de cinco anos em seis departamentos do Haiti de abril a setembro de 2011.

Departamentos	Casos Suspeitos	Confirmados	Mulheres grávidas positivas	Crianças < 5 anos positivas
Artibonite	1279	266	16	10
Centro	1443	187	8	9
Norte	497	57	4	5
Nordeste	2043	269	31	28
Noroeste	1224	235	15	16
Oeste	1081	42	8	11
Total	7567	1056	82	79

6. Discussão

Em 2010 houve um aumento dos casos de malária no Haiti em relação ao ano de 2009, de acordo com os dados do MSPP e os da OMS (Figura 5). No dia 12 de janeiro de 2010 ocorreu um terremoto de magnitude 7.2, que custou a vida de cerca de 200 mil pessoas e que deixou outras 500 mil desabrigadas (MSPP, 2010). A ocorrência do terremoto causou uma vasta destruturação urbana, deixando áreas abertas e cobertas por escombros. Considerando a sazonalidade da região, na qual o período de chuvas ocorre nos meses de abril e maio, esta situação favoreceu o aparecimento de criadouros para o principal vetor da malária na região, o *An. albimanus*. O aumento de criadouros deve ter levado a um aumento da densidade de *An. albimanus* em áreas cuja população humana estaria exposta a um maior número de picadas de *An. albimanus* infectado com *P. falciparum*, visto que o mesmo tem comportamento exofílico, ou seja, se alimenta fora das habitações (DESENFANT et al. 1987).

Coincidentemente, foram encontrados relatos na literatura sobre os picos de transmissão da malária no Haiti ocorrendo nos meses de novembro a janeiro (BONNLANDER, 1994).

Outro fator que deve ter influenciado o aumento do número de casos de malária no Haiti em 2010 a migração de grande número de pessoas da Capital que é um lugar de baixa transmissão de malária, para o interior ou outros departamentos que não foram danificados pelo terremoto. Algumas dessas pessoas levaram amigos que não tinham para onde ir e, sendo assim, foram para casa de parentes e familiares que moravam no interior do país. Várias dessas regiões são áreas de alta densidade de transmissão de malária. Com a ausência de premunição contra a malária, esses indivíduos também correram risco de contrair malária grave. Existiam também pessoas que moravam em regiões onde não havia danos causados pelo terremoto, porém que migraram pelos departamentos sudeste e oeste no intuito de receber ajuda das ONGs humanitárias, passando-se por vítimas da catástrofe. Esse é um dos fatores causados pela pobreza do país que, provavelmente, contribuiu também para um aumento da transmissão da malária neste ano.

A partir dos mesmos dados do MSPP e da OMS, observamos também, em relação a 2010 uma diminuição dos casos de malária em 2011 no Haiti. Esta diminuição pode estar relacionada à subnotificação que ocorre no país e podendo ser também decorrente de várias situações. Uma delas estaria relacionada a dados desconhecidos ou atraso na atualização dos dados entre os sistemas de vigilância epidemiológica. Poderia também estar relacionada à ausência de um mecanismo de transferência de informações sobre casos de malária para o nível central do Ministério da Saúde do Haiti, ou seja, dificuldades no encaminhamento dos relatórios mensais dos resultados de laboratório para o nível central do MSPP e pela falta de retorno da central para as estruturas locais (BONCY et al. 2015). Uma falta de comunicação entre o nível central e os departamentos pode dificultar ou até impedir o conhecimento sobre a tendência real da malária no país (OMS, 2015). Esses fatos são identificados claramente pela falta de dados para os departamentos Sul e Centro no ano de 2011 onde não há registros de casos de malária para todas as comunas destes departamentos (Tabela 1 e Figura 6).

No departamento do Centro, nos dados de campo coletados por nós, foram apresentados 187 casos de malária confirmados em quatro centros de saúde do MSPP e encaminhados em relatório oficial, durante um período de três meses em 2011(Tabela 6). No entanto, nenhum caso de malária foi notificado para este departamento de acordo com os dados oficiais do MSPP. Também, não houve casos notificados para o departamento Sul do país, que é historicamente considerado como um dos departamentos onde há anualmente maior número de casos de malária (MSPP, 1998). Esse notável número de casos de malária fica explícito ao se observar os resultados dos laboratórios de 2009 a 2010, nos quais, o departamento do Sul ficou em primeiro lugar. Assim, esse departamento registrou 7,922 de um total de 28,933 (27%) e 9,009 sob um total de 36,106 (25%), respectivamente, em 2012 esse mesmo departamento do Sul ocupou o segundo lugar com 4.937 de um total de 22.562 casos de malária, ou seja, 22% (Figura 6).

Em resposta ao terremoto de 2010, o MSPP, em colaboração com o CDC e várias ONGs, estabeleceu um sistema de vigilância das doenças infecciosas inclusive a malária (MAGLOIRE et al. 2010). Assim sendo, as diversas ações do MSPP em colaboração com seus parceiros nos dias e meses posteriores ao terremoto podem também estar relacionadas à redução do número de casos de malária em 2011. Por outro lado, o monitoramento dos casos de malária, especialmente nas regiões mais atingidas, foi feito pelas ONGs usando teste de diagnóstico rápido (TDR), apesar de que o TDR ainda não tinha feito parte do protocolo de diagnóstico da malária no Haiti. O objetivo era obter, a partir dos casos de malária suspeitos, a prevalência dos casos confirmados no laboratório nas pessoas febris que se apresentaram nas clínicas móveis ou nas unidades de saúde fixas das áreas de maior risco. Outras atividades capazes de reduzir a incidência da malária foram realizadas por nossa equipe através da “The Mentor Initiative”.

A distribuição de mosquiteiros impregnados garantiu a proteção individual ajudando a limitar o contato entre o indivíduo e o vetor, sendo uma das melhores estratégias contra a malária. Segundo a OMS, uma taxa de cobertura com mosquiteiros impregnados acima de 80% reduz a mortalidade infanto-juvenil em cerca de 25% e garante uma proteção efetiva maior que 60% contra a parasitemia (LENGELER, 2004; ERLANGER et al. 2004; JAWARA et al. 1998).

Estudos demonstraram que o uso de mosquiteiros impregnados foi associado ao aumento de 27% na sobrevivência de crianças de menos de cinco anos na África (SCHELLENBERG et al. 2001). A redução em número de casos de malária clínica também foi registrada em uma aldeia localizada na região norte da Costa do Marfim, onde o vetor da malária principal, *An. Gambiae* s.s., é resistente a permetrina e outros piretróides (HENRY et al. 2005). Nos resultados da distribuição de mosquiteiros coordenada por nossa equipe, observa-se que cerca de 250.000 pessoas foram beneficiadas com mosquiteiros impregnados em quatro departamentos do Haiti, oferecendo uma proteção para 13.279 crianças menores de cinco anos (5.3%) e de 2.395 (0.9%) mulheres grávidas. Considerando a redução do número de casos em 2011 em relação a 2010, pode-se dizer que, provavelmente, houve efeito dessa campanha na diminuição dos casos de malária onde houve proteção pessoal para mais de 250.000 beneficiados. Quando se considera os resultados do monitoramento pós-distribuição, vê-se que a educação da população pode influenciar na luta contra a malária. Foi observado durante as visitas de acompanhamento realizadas pelos supervisores do The Mentor Initiative, que algumas famílias beneficiadas não usaram os mosquiteiros. Assim, as que usaram representam 84,27%. Dessas, 72,81% receberam informações práticas sobre malária e apenas 61,31% fizeram bom uso dos mosquiteiros.

Conforme visto anteriormente a malária apresentou um aumento em 2010 e uma diminuição em 2011. Porém, em 2012 os dados do MSPP mostram um aumento, já que no relatório da OMS houve uma redução. Conforme observado em nossos resultados, o número de casos de malária relatados pela OMS no período de 2009 a 2012 é maior do que aquele relatado pelo MSPP, quase duas vezes maior em 2009 e mais de duas vezes mais em 2010 e 2011. No entanto, em 2012 foram relatados pela OMS apenas 2.861 casos de malária a mais do que o MSPP. Apesar desta diferença, observamos que existe uma tendência igual da malária entre 2009 e 2011 para o MSPP e a OMS. Dessa forma nos parece que esses dados foram coletados de fontes diferentes. Devido aos problemas econômicos que o país enfrenta, o sistema de vigilância epidemiológica tem deficiências. Isso pode interferir na coleta dos dados e na

atualização da base de dados oficiais do MSPP, enquanto que a OMS, pode ter tido verbas para coletar dados no país inteiro.

A malária que, antigamente, predominava nas áreas rurais do Haiti, ainda ocorre, há décadas, em áreas urbanas de forma endêmica e epidêmica e afeta todas as regiões do país (MASON & CAVALIÉ, 1964; RACCURT et al. 2004). A área de distribuição geográfica do vetor aumentou no país todo ao longo do tempo (MSPP, 1998), ameaçando principalmente a população que vive abaixo de 300 m de altitude (OMS, 1964; GRACIA, 1972; DUVERSSEAU et al. 1986). De fato, a malária é endêmica no país inteiro, tanto nas áreas rurais do país quanto nas urbanas (Figura 2). No Grande Sul a malária se distribui principalmente ao longo do litoral, ao passo que, no grande Norte ela é espalhada tanto no litoral quanto na parte interior do país. Esta distribuição litorânea deve provavelmente estar relacionada à biologia do vetor onde se encontram condições ecológicas bastante favoráveis para o desenvolvimento das formas imaturas do vetor e às condições socioeconômicas da população desta região. Geralmente, a área litorânea do país é mais populosa por causa da pescaria, que é uma fonte de recursos financeiros para os moradores. O litoral constitui-se uns dos lugares do país com menor, ou nenhum, saneamento básico.

O trabalho do Clinton Health Access Initiative e os seus colaboradores (2013) já tinha mostrado que existem aparentemente focos de alto risco ao longo do litoral do país e do vale Artibonite. Nesse trabalho foi apresentado um mapa com grau de variação do risco da malária no Haiti onde o maior risco foi encontrado ao longo das costas, especialmente no Nordeste, Sul no vale de Artibonite, e na região leste de Porto Príncipe. Essa distribuição está relacionada à ecologia do principal vetor no Haiti, *An. albimanus*, que tem sido descrito como essencialmente um mosquito costeiro e frequentemente encontrado em água salobra (MASON & CAVALIÉ, 1964), ainda é considerado como mosquito de planície (HOBBS et al. 1986) que se reproduz em uma ampla variedade de criadouros ensolarados em altitudes inferiores a 400 m (FARAN, 1980). Houve baixo risco na maioria das áreas do Centro do país, que possui áreas de maior altitude e, portanto, menos adequados ao *An. albimanus*.

Em um país como o Haiti, onde *P. falciparum* é ainda suscetível à cloroquina, há a necessidade de melhorar o diagnóstico de casos de febre observados. Em muitos centros de saúde rurais onde o diagnóstico da malária é geralmente baseado nas manifestações clínicas (febre, dor de cabeça) por falta de microscópios e/ou microscopistas qualificados, o tratamento contra a malária é usado para qualquer febre, o que pode levar ao uso desnecessário da cloroquina. Diante da complexidade das manifestações clínicas da malária, o diagnóstico laboratorial da malária é essencial para complementar o diagnóstico clínico, pois somente a descoberta do parasita no sangue dá a certeza no diagnóstico. Assim sendo, a supervisão de laboratórios, a doação dos 44 microscópios com kits de materiais e reagentes pela “The MENTOR Initiative” contribuiu, provavelmente, na melhor gestão dos casos em 2011. A distribuição de microscópios também foi um passo muito importante nesse projeto, já que é necessária a confirmação do diagnóstico clínico do médico, das impressões clínicas do médico no tratamento específico e na notificação dos casos de malária.

O presente estudo apresenta duas limitações que precisam de atenção. Em primeiro lugar, a tendência completa da doença não foi apresentada pelos dados oficiais do Ministério da Saúde do Haiti. Não houve dados sobre a morbidade em crianças de menos de cinco anos e nem nas mulheres grávidas. Também nenhuma informação foi apresentada sobre taxa de mortalidade da malária no país. No entanto, nos dados epidemiológicos coletados no campo durante a supervisão de laboratórios, esses indicadores foram considerados. Durante esta supervisão foi encontrado um caso de óbito por malária cerebral num paciente idoso no departamento Nordeste, município Mombin Crochu por falta de quinina. Segundo o protocolo do MSPP, o tratamento dos casos graves como malária cerebral é feito com quinina principalmente por via parenteral. No entanto foi verificada, durante o trabalho de campo, a ausência desse fármaco na maioria das unidades de saúde do MSPP. De acordo com alguns funcionários de algumas unidades de saúde no Haiti, a justificativa da ausência de quinina nas unidades de saúde seria o fato de que a quinina é uma molécula cara e que os casos de malária cerebral ocorrem raramente. O que significa que esse fármaco pode chegar até a data de vencimento sem ser usado, por causa da não ocorrência de casos de malária cerebral. Mesmo assim, para evitar outros casos

de óbito por malária cerebral, seria importante disponibilizar quinina em todas as unidades de saúde do país principalmente nas áreas em que a transmissão da malária é instável. Pois a morte pela malária cerebral registrada no Município de Monbin Crochu teria sido evitada se a quinina estivesse disponível.

A situação socioeconômica, cultural, demográfica e ambiental da população certamente dificulta o controle da malária no Haiti. As crenças, o nível de educação, a falta de informações sobre a transmissão, as manifestações clínicas e o tratamento da malária influenciam sobre o seu controle. Isto é particularmente crítico no caso de convulsão e coma por malária cerebral nos pacientes muitas vezes interpretados pela população como resultado de um feitiço. Para contrapor-se às tendências, é necessário organizar sessões de IEC enfatizando mensagens chave relacionadas ao risco da transmissão como horários de picada pelo vetor, período de incubação do plasmódio, sinais e sintomas da malária e as atitudes a serem tomadas em caso de febre. Em vista disso, a sensibilização da população através de IEC durante as visitas de supervisão de laboratórios realizadas por nós no ano de 2011 foi uma ação importante destinada a melhorar o entendimento da população sobre as causas da malária, como proteger-se, contribuindo com a redução das crenças. No Haiti, um país cuja maioria da população é afrodescendente, existe um aspecto cultural que deve ser levado em consideração no caso da malária. Ao lado da medicina moderna, existe uma medicina tradicional ativa chamada em crioulo haitiano "medsen Fèy" (médico folhas) ou "medsen ginen" (médico guiné que vem da África). Essa medicina é muito usada no país e representa, em 70% dos casos, o primeiro recurso da população em caso de problemas de saúde. Baseia-se em plantas e conhecimentos geralmente familiares. Esse conhecimento é imediatamente acessível à população a partir da automedicação. Isso pode representar um grande perigo especialmente para o tratamento da malária, principalmente dos casos graves. Esse problema é mais sério em áreas remotas, onde o curandeiro tradicional é às vezes a única autoridade médica disponível para as pessoas. Na mente dos curandeiros tradicionais, a malária tem, às vezes, causas sobrenaturais (feitiço lançado para o paciente), ficando imediatamente a doença em outro registro, dificultando a comunicação entre as duas medicinas o que gera um grande problema na notificação dos casos pelo sistema de vigilância do Ministério da Saúde.

Além desses aspectos, que constituem obstáculos no combate da malária, existe também a distância geográfica. Certos serviços de saúde são pouco acessíveis por falta de rede de transportes nacionais e a integração de estradas locais, ou seja, por causa da infraestrutura deficiente combinada com barreiras geográficas apresentadas pelo terreno montanhoso, ou pelo mar para as ilhas pequenas (Ile-a-Vache, La Tortue, La Gonâve, por exemplo). Outro aspecto diz respeito às estruturas sanitárias existentes para atender a população, que são insuficientes. Existem cerca de apenas 1050 unidades de saúde, sendo que 8% delas são inacessíveis para mais de 10 milhões de habitantes sem mencionar a falta de laboratórios clínicos e técnicos treinados (MSPP, 2013).

Embora *An. albimanus*, o mais importante vetor da malária na América Central, tenha sido bastante estudado como mostrado na bibliografia sobre *An. albimanus* que cita cerca de 1200 referências, foi constatado que a maioria dos trabalhos são antigos e mencionam apenas estudos de sensibilidade a vários inseticidas ou observações laboratoriais. Somente alguns artigos tratam da sua biologia (TAYLOR, 1966; BREELAND, 1972; RACHOU et al, 1973; BREELAND et al 1974). Esse fato foi observado também por DESENFANT et al. (1987). Assim, poucas informações sobre a ecologia da população de *An. albimanus* do Haiti estão disponíveis, existindo poucos trabalhos sobre a sua bionomia. Uma pesquisa do PubMed revelou poucos estudos recentes publicados sobre vetores da malária no Haiti, indicando falta de atividades de investigação no assunto (BONCY et al. 2015).

O trabalho de Molez et al. (1998) mostrou que no Haiti o hábito hematofágico da população de *An. albimanus* do departamento sul do país é diferente da do Norte. Por exemplo, no Norte, há alguns que começam a picar a partir de 18h e o pico de atividade hematofágica aumenta em torno de 20:00h para diminuir aos poucos durante as horas restantes da noite, enquanto no Sul, essa atividade continua durante a noite toda de 18:00 as 24:00h baixando de forma constante após a meia-noite. Foi sugerido também que *An. albimanus* do Haiti é zoofílico (HOBBS et al. 1986). No entanto, isto nunca foi confirmado, pois nenhuma avaliação do hábito alimentar em animais foi feita no país. Estudar o comportamento do *An. albimanus* do Haiti é, portanto, essencial para avaliar o

impacto do comportamento vetorial na luta contra a malária neste país. Neste mesmo contexto, Boncy et al. (2015) afirmaram que há uma necessidade urgente de aumentar a capacidade de pesquisa entomológica no Haiti que permitiria estudos ecológicos detalhados sobre mosquitos naquele país para ajudar nos esforços de controle da malária.

Além da hidrografia e relevo propícios para a formação de criadouros do *Anopheles albimanus*, o hábito exofílico deste vetor, aliado as precárias condições de habitação e exposição da população, eleva em muito o risco de contrair a malária. Além disso, o fluxo migratório de pessoas de áreas mais malarígenas para outras, e diferenças comportamentais assinaladas para esta espécie em outras localidades, vem demonstrar quão importante é o conhecimento da biologia do vetor da malária no Haiti.

7. Conclusões

- A subnotificação dos casos de malária no país foi um dos problemas mais destacados. Os índices epidemiológicos e entomológicos são baixos por falta de informações sobre a sua prevalência e incidência.
- Os dados oficiais do Ministério da Saúde do Haiti não apresentam os indicadores da malária (por exemplo, morbidade em crianças e mulheres grávidas e mortalidade) e os casos confirmados não foram apresentados mensalmente. São apenas resultados de laboratório acumulados por ano.
- Há a necessidade de se desenvolver novas estratégias de controle vetorial, de reforçar a vigilância, o diagnóstico e o tratamento dos casos, e promover campanhas de prevenção que incluam todos os aspectos do programa de controle da malária no Haiti.
- Houve a detecção de escassez no conhecimento sobre o perfil entomológico da malária no Haiti por falta de estudos sistemáticos sobre o vetor. Os estudos encontrados na literatura sobre a bioecologia do vetor são poucos e antigos. Estes apresentam *An. albimanus* como principal, até mesmo o único, vetor da malária no Haiti. Até o momento não foi comprovada a existência de vetor secundário no país.

- Há necessidade do desenvolvimento de atividades de vigilância entomológica, de maneira contínua, através de estudos entomológicos e fazendo um levantamento completo da fauna anofélica no país para direcionar as intervenções adequadas para a eliminação da malária no Haiti.

8. Referências Bibliográficas

- ALVAREZ M. Le point sur la lutte antipaludique en Haïti. In: Gentilini M, Viens P, editors. *Maladies tropicales transmissibles*. Montrouge: Editions John Libbey Eurotext; 1989.
- ARDOUIN, Beaubrun. *Géographie de l'île d'haïti*. Porto Príncipe, Haiti: 1832.
- AUGUSTIN, Joseph. *Le vodou libérateur. et si le vodou était une valeur!*. **Tanboula, Montreal**, 1999.
- BARBOSA, Luciana Rodrigues et al. Relações entre qualidade da assistência de enfermagem: revisão integrativa da literatura. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 61, n. 3, p. 366-370, 2008.
- BEIER, John C. Vector incrimination and entomological inoculation rates. **Malaria Methods and Protocols: Methods and Protocols**, p. 3-11, 2002.
- BEN-CHETRIT, Eli; SCHWARTZ, Eli. Vector-borne diseases in Haiti: A review. **Travel medicine and infectious disease**, v. 13, n. 2, p. 150-158, 2015.
- BONCY, Paul Jacques et al. Malaria elimination in Haiti by the year 2020: an achievable goal?. **Malaria journal**, v. 14, n. 1, p. 237, 2015.
- BONNELANDER, Heinke; ROSSIGNOL, Annette MacKay; ROSSIGNOL, Philippe. Malaria in central Haiti: a hospital-based retrospective study, 1982-1986 and 1988-1991. 1994.
- BREELAND SG, JEFFERY GM, LOGFREN CS & WEIDHAAS DE - Release of chemosterilized males for the control of *Anopheles albimanus* in El Salvador. 1. Characteristics of the test site and the natural population. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v.23, p. 274-281, 1974.
- BREELAND, Samuel G. Studies on the ecology of *Anopheles albimanus*. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 21, n. 5 Suppl, p. 751-754, 1972.
- CARNEVALE, Pierre et al. **Les anophèles: Biologie, transmission du Plasmodium et lutte antivectorielle**. 2009.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION et al. Malaria acquired in Haiti—2010. **Annals of Emergency Medicine**, v. 56, n. 5, p. 498-499, 2010.
- CONSOLI, Rotauro AGB; OLIVEIRA, Ricardo Lourenço de. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Editora Fiocruz, 1994.
- CULLETON, Richard L. et al. Failure to detect *Plasmodium vivax* in West and Central Africa by PCR species typing. **Malaria Journal**, v. 7, n. 1, p. 174, 2008.
- DESENFANT, Philippe et al. Le paludisme en Haïti. I: Sites d'étude et mise en évidence de sporozoïtes chez *Anopheles albimanus* Wiedemann, 1820. **Cahiers-ORSTOM. Entomologie médicale et parasitologie**, v. 25, n. 2, p. 69-73, 1987.

- DESENFANT, Philippe. **Rôle et bioécologie de Anophèles albimanus (Wiedemann, 1820), vecteur du paludisme en Haïti.** 1988. Tese de Doutorado. Paris 11.
- DESROSIERS, Astrid; ST FLEUROSE, Sheila. Treating Haitian patients: key cultural aspects. **American Journal of Psychotherapy**, v. 56, n. 4, 2002.
- DRABICK, J. J. et al. Microbiological laboratory results from Haiti: June-October **1995. Bulletin of the World Health Organization**, v. 75, n. 2, p. 109, 1997.
- DUVERSEAU, Yarseth T. et al. Monitoring of chloroquine sensitivity of Plasmodium falciparum in Haiti, 1981-1983. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 35, n. 3, p. 459-464, 1986.
- EISELE, Thomas P. et al. Prevalence of Plasmodium falciparum Infection in Rainy Season, Artibonite Valley, Haiti, 2006-Volume 13, Number 10—October 2007-Emerging Infectious Disease journal-CDC. 2007.
- ERLANGER T.E. ENAYATI A.A. HEMINGWAY J. MSHINDA H. TAMI A. ERLANGER, T. E. et al. Field issues related to effectiveness of insecticide-treated nets in Tanzania. **Medical and veterinary entomology**, v. 18, n. 2, p. 153-160, 2004.
- FALOLA T, ROBERTS K, CHILDS M: The yoruba diaspora in the atlantic world. Bloomington, IN: Indiana **University Press**; 2004.
- FARAN, M. E. et al. Mosquito studies (Diptera, Culicidae). XXXIV. A revision of the albimanus section of the subgenus Nyssorhynchus of Anopheles. **Contributions of the American Entomological Institute**, v. 15, n. 7, 1980.
- FEINSTEIN, Bernard. The anophelines of Haiti: distribution, bionomics and insecticidal control. **Pan American Health Organization**, 1995.
- FORATTINI, Oswaldo Paulo. **Culicidologia médica: identificação, biologia, epidemiologia Vol. 2.** Edusp, 1996.
- FREDERICK, Joseph et al. Malaria vector research and control in Haiti: a systematic review. **Malaria Journal**, v. 15, n. 1, p. 376, 2016.
- HOBBS, Jesse H. et al. The biting and resting behavior of Anopheles albimanus in northern Haiti. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 2, n. 2, p. 150-153, 1986.
- GARCIA-MARTIN, Guzman. Status of malaria eradication in the Americas. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 21, n. 5 Suppl, p. 617-633, 1972.
- GILLIES, Michael Thomas et al. The Anophelinae of Africa south of the Sahara (Ethiopian zoogeographical region). **The Anophelinae of Africa south of the Sahara (Ethiopian Zoogeographical Region)**, 1968.
- GIMNIG, John E. et al. Characteristics of larval anopheline (Diptera: Culicidae) habitats in Western Kenya. **Journal of Medical Entomology**, v. 38, n. 2, p. 282-288, 2001.

- GOPAUL-MCNICOL, Sharon-ann; REID, Grace; WISDOM, Cecilia. The psychoeducational assessment of Ebonics speakers: Issues and challenges. **Journal of Negro Education**, p. 16-24, 1998.
- HARBACH, R. E. The classification of genus Anopheles (Diptera: Culicidae): a working hypothesis of phylogenetic relationships. **Bulletin of entomological research**, v. 94, n. 06, p. 537-553, 2004.
- HENRY, Marie-Claire et al. Protective efficacy of lambda-cyhalothrin treated nets in Anopheles gambiae pyrethroid resistance areas of Cote d'Ivoire. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 73, n. 5, p. 859-864, 2005.
- HIGGS, STEPHEN; BEATY, BARRY J. Natural cycles of vector-borne pathogens. **Biology of disease vectors**, v. 2, p. 167-185, 2005.
- INSTITUT HAITIEN DE STATISTIQUE ET D'INFORMATIQUE. Le 4^o recensement générale de la population et de l'habitat: HSI. 2003, Disponível em: <<http://www.ihsi.ht/recensement.htm>>. Acesso em: 10 mai. 2016.
- LAPORTA, Gabriel Zorello et al. Malaria vectors in South America: current and future scenarios. **Parasites & vectors**, v. 8, n. 1, p. 426, 2015.
- LAURENT, V. et al. Physiopathologie du paludisme à Plasmodium falciparum: principaux mécanismes et avancées récentes. **La Lettre de l'infectiologue**, v. 27, n. 6, p. 222-226, 2012.
- LEVINE, Norman D. et al. **The protozoan phylum Apicomplexa. Volume I. Volume II.** CRC Press, Inc., 1988.
- LIMA, José Bento Pereira et al. Is there an efficient trap or collection method for sampling Anopheles darlingi and other malaria vectors that can describe the essential parameters affecting transmission dynamics as effectively as human landing catches?-A Review. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 109, n. 5, p. 685-705, 2014.
- LANGHI DM, JR., BORDIN JO. Duffy blood group and malaria. **Hematology 11**: 389–398. 12; 2006.
- LENGELER, Christian et al. Insecticide-treated bed nets and curtains for preventing malaria. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 2, n. 2, 2004.
- LONDONO, Berlin L. et al. Chloroquine-Resistant Haplotype Plasmodium falciparum Parasites, Haiti-Volume 15, Number 5—May 2009: **Emerging Infectious Disease journal-CDC**. 2009.
- MACDONALD, George et al. The epidemiology and control of malaria. **The Epidemiology and Control of Malaria**.1957.
- MAGLOIRE, Roc; NGUYEN-DINH, Phuc. Chloroquine susceptibility of Plasmodium falciparum in Haiti. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 61, n. 6, p. 1017, 1983.
- MASON, John et al. Malaria epidemic in Haiti following a hurricane. **American Journal Tropical Medicine Hygiene**, v.14, p. 533–540, 1964.

- MASON, John; CAVALIÉ, Philippe; ORGANIZATION, World Health. Malaria epidemic in Haiti following a hurricane. **World Health Organization, Geneva**, v. 64, p. 118, 1964.
- MCCUTCHAN, Thomas F. et al. Use of Malaria Rapid Diagnostic Test to Identify Plasmodium knowlesi Infection-Volume 14, Number 11—November 2008. **Emerging Infectious Disease journal-CDC**. 2008.
- MEKURIA, Y. et al. Bionomic studies of the Anopheles mosquitoes of Dajabon, Dominican Republic. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 6, n. 4, p. 651-657, 1990.
- MEKURIA, Y. et al. Malaria transmission potential by Anopheles mosquitoes of Dajabon, Dominican Republic. **J Am Mosq Control Assoc**, v. 7, p. 456-461, 1991.
- MENDES, Karina Dal Sasso et al. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008.
- MILLER, Louis H. et al. Erythrocyte receptors for (Plasmodium knowlesi) malaria: Duffy blood group determinants. **Science**, v. 189, n. 4202, p. 561-563, 1975.
- MINAKAWA, Noboru et al. Spatial distribution and habitat characterization of anopheline mosquito larvae in Western Kenya. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 61, n. 6, p. 1010-1016, 1999.
- MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE ET DES FINANCES. **Situation** économique, financière, sociale en haïti en 2013 et perspectives à court terme: MEF. 2014. Disponível em: <http://www.mef.gouv.ht/upload/doc/deesituationecfinsochaitirev_20septembre2014.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2016.
- MINISTÈRE DE LA SANTÉ PUBLIQUE ET DE LA POPULATION. **Rapport omd 2013: haiti un nouveau regard**. Disponível em: <<http://mspp.gouv.ht/newsite/documentation.php>>. Acesso em: 19 mai. 2016.
- MOLEZ, J.-F. et al. Le paludisme en Haïti. II: Présence d'Anopheles (A.) pseudopunctipennis Theobald, 1901. Première mise en évidence sur l'île d'Hispaniola. **Cahiers-ORSTOM. Entomologie médicale et parasitologie**, v. 25, n. 2, p. 75-81, 1987.
- MOLEZ, Jean-François; DESENFANT, Philippe; JACQUES, J. R. Bio-écologie en Haïti d'Anopheles albimanus Wiedemann, 1820 (Diptera: Culicidae). **Bull Soc Pathol Exot**, v. 91, n. 4, p. 334-9, 1998.
- MOUCHET, Jean; CARNEVALE, Pierre. Les vecteurs et la transmission. 1991.
- NEUBERGER, Ami et al. Lack of Evidence for Chloroquine-Resistant Plasmodium falciparum Malaria, Leogane, Haiti. **Emerging Infectious Disease journal-CDC**. v. 18, n. 9, 2012.
- PACKARD, R. M. The making of a tropical disease: a short history of malaria. **Johns Hopkins University Press**, 2007.

- PAGES, F.; ORLANDI-PRADINES, E.; CORBEL, V. Vecteurs du paludisme: biologie, diversité, contrôle et protection individuelle. **Médecine et maladies infectieuses**, v. 37, n. 3, p. 153-161, 2007.
- PAHO/WHO. Malaria control in the americas: a critical analysis. **PARO Bulletin Journal**, n. 20, v. 3, p. 304-329, 1986
- PAHO/WHO. Epidemiology and control of falciparum malaria in the Americas. **Scientific Publication**, n 471. 1984
- PAUL, John Harland et al. A malaria reconnaissance of the Republic of Haiti. **Journal of the National Malaria Society**, v. 6, n. 1, p. 41-67, 1947.
- RACCURT, Christian. Malaria in Haiti today. **Sante (Montrouge, France)**, v. 14, n. 4, p. 201-204, 2003.
- RACCURT, Christian. Le point sur le paludisme en Haïti. **Cahiers d'études et de recherches francophones/Santé**, v. 14, n. 4, p. 201-204, 2004.
- RACCURT, C. P. et al. Prevalence of Plasmodium falciparum during the rainy season (June-December) in the southeast district of Haiti. **Medecine et sante tropicales**, v. 22, n. 4, p. 435-439, 2011.
- RACHOU, R. G.; SCHINAZI, L. A.; LIMA, M. Moura. An intensive epidemiological study of the causes for the failure of residual DDT-spraying to interrupt the transmission of malaria in Atalaya and Falla, two villages on the coastal plain of el Salvador, Central America. **Revista brasileira de malariologia e doenças tropicais. Publicações avulsas**, v. 25, n. 1, p. 5, 1973.
- REISEN, William K. Landscape epidemiology of vector-borne diseases. **Annual review of entomology**, v. 55, p. 461-483, 2010.
- REY, Luis. Bases da parasitologia médica. **Guanabara Koogan**, 2010.
- RICHTER, J. et al. Malaria and tourism: retrospective analysis of German malaria cases imported from the Dominican Republic. **Euro surveillance: bulletin Europeen sur les maladies transmissibles= European communicable disease bulletin**, v. 6, n. 4, p. 65-66, 2001.
- RINGWALD, Pascal. Physiopathologie de l'accès pernicieux. **Médecine tropicale**, v. 55, n. 4, p. 19-22, 1995.
- ROLL BACK MALARIA. Plan d'action mondial contre le paludisme: pour un monde sans paludisme. 2008.
- ROZEBOOM, L. E. Distribution and ecology of the Anopheles mosquitoes of the Caribbean region. In: **Am Assoc Adv Sci**, p. 98-107, 1941.
- ROBERTS, Leslie. Elimination meets reality in Hispaniola. **Science**, v. 32, n. 8, p. 850-851, 2010.
- SAÏSSY, J. M., & BRUNEEL, F. Paludisme grave. **Arnette** 2001.
- SCHLISSMANN, D. J. et al. Drainage and larviciding for control of a malaria focus in Haiti. **Mosquito News**, v. 33, n. 3, p. 371-8, 1973.
- SIMONNEAU, M. et al. The Duffy blood group in migrants of French-speaking Africa. **Bulletin de la Societe de pathologie exotique et de ses filiales**, v. 76, n. 5, p. 470-476, 1983.

- SMALLEGANGE, Renate C. et al. Synergism between ammonia, lactic acid and carboxylic acids as kairomones in the host-seeking behaviour of the malaria mosquito *Anopheles gambiae sensu stricto* (Diptera: Culicidae). **Chemical senses**, v. 30, n. 2, p. 145-152, 2005.
- SNEM, 1982 - Projet d'éradication du paludisme en Haïti. Plan quinquennal. **Département de Santé Publique et de la Population**, 1982.
- TAYLOR, Robert T. et al. The ecology of *Anopheles albimanus* (Wied.) in Haiti. **Mosquito News**, v. 26, p. 393-397, 1966.
- THERY, Hervé. Atlas d'Haïti [Atlas d'Haïti, 1985, Talence, CEGET-CNRS]. **Espace géographique**, v. 16, n. 1, p. 78-78, 1987.
- VANDERWAL, Tammy; PAULTON, Richard. Malaria in the Limbé River valley of northern Haiti: a hospital-based retrospective study, 1975-1997. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 7, n. 3, p. 162-167, 2000.
- VERNER, Dorte et al. (Ed.). Social Resilience and State Fragility in Haiti. **World Bank Publications**, 2007.
- VON FRICKEN, Michael E. et al. Malaria treatment policies and drug efficacy in Haiti from 1955-2012. **Journal of pharmaceutical policy and practice**, v. 6, n. 1, p. 10, 2013.
- WEPPELMANN, Thomas A. et al. High frequency of the erythroid silent Duffy antigen genotype and lack of *Plasmodium vivax* infections in Haiti. **Malaria journal**, v. 12, n. 1, p. 30, 2013.
- WEPPELMANN, Thomas A. et al. Sparse serological evidence of *Plasmodium vivax* transmission in the Ouest and Sud-Est departments of Haiti. **Acta tropica**, v. 162, p. 27-34, 2016.
- WHO. Informal consultation on fever management in peripheral health care settings: a global review of evidence and practice. Geneva, Switzerland: **World Health Organization**; 2013
- WHO. World malaria report 2014. Geneva: **World Health Organization**; 2014.
- WHO. Indoor residual spraying (IRS): an operational manual for indoor residual spraying (IRS) for malaria transmission control and elimination. Geneva: **World Health Organization**; 2015.
- WHO, Malaria Policy Advisory Committee et al. Malaria Policy Advisory Committee to the WHO: conclusions and recommendations of eighth biannual meeting (September 2015). **Malaria journal**, v. 15, n. 1, p. 117, 2016.
- WILLIAMS, J.; PINTO, J. Training Manual on Malaria Entomology; For Entomology and Vector Control Technicians (Basic Level) In. **USAID. Washington, DC**, v. 78, 2012.
- ZÉPHYR, Pierre Martin Dominique; PIERRE, Yves-François. Culture politique de la démocratie en Haïti, 2006. **LAPOP**, 2007.