



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO MARAJÓ – BREVES  
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS

**JEFESON DA SILVA MASCARENHAS**

**A INCIDÊNCIA DE MALÁRIA NO MUNICÍPIO DE PORTEL – PARÁ – BRASIL**

PORTEL-PA  
2016

**JEFESON DA SILVA MASCARENHAS**

**A INCIDÊNCIA DE MALÁRIA NO MUNICÍPIO DE PORTEL – PARÁ – BRASIL**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à Faculdade de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Ciências Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Marcelo de Lima Pinheiro.

PORTEL  
2016

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

M395i Mascarenhas, Jefeson da Silva.  
A incidência de malária no município de Portel - Pará - Brasil / Jefeson da Silva Mascarenhas, . — 2016.  
40 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Luiz Marcelo de Lima Pinheiro  
Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Breves, Faculdade de Ciências Naturais, Breves, 2016.

1. Malária. 2. Incidência. 3. Portel (PA). I. Título.

CDD 614.4

---

**JEFESON DA SILVA MASCARENHAS**

**A INCIDÊNCIA DE MALÁRIA NO MUNICÍPIO DE PORTEL – PARÁ – BRASIL**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à Faculdade de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Ciências Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Marcelo de Lima Pinheiro.

**Comissão Examinadora:**

---

Prof. Dr. Luiz Marcelo de Lima Pinheiro  
FACIN - CUMB - UFPA (ORIENTADOR).

---

Prof<sup>a</sup>. Msc. Alzeny Flores Pereira. (Titular).  
FACIN – CUMB - UFPA

---

Prof<sup>a</sup>. Msc. Marlieth Corrêa da Silva. (Titular).  
FACIN – CUMB - UFPA

---

Prof<sup>a</sup>. Msc. Danielle Pereira Gomes. (Suplente).  
FACIN – CUMB - UFPA

Portel – PA, 29 de Março de 2016.

*Dedico este trabalho a todas as pessoas que acreditaram em mim, que sempre me incentivaram com palavras de apoio, como meus pais, irmãos, filhos, esposa, professores, amigos e demais familiares, que foram de fundamental importância no processo de formação durante a minha caminhada no curso de Ciências Naturais.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a DEUS por ter me dado força e coragem de levar o curso até o final procurando dar o melhor de mim, agradeço a minha família pelo incentivo. Aos professores que sempre deram o melhor de si para que pudéssemos absorver o máximo de suas aulas. À direção da FACIN, em especial ao Professor Tiago pelo esforço e dedicação com a turma, em especial também ao Prof. Dr. Luiz Marcelo de Lima Pinheiro meu orientador, sempre presente quando precisei. E aos meus colegas e amigos de turma

*“Determinação, coragem e autoconfiança são fatores decisivo para o sucesso. Não importa quais sejam os obstáculos e as dificuldades. Se estamos possuídos de uma inabalável determinação, conseguimos supera-los independentemente das circunstancias devemos ser sempre humildes, recatados e despido de orgulho”*

*Dalai Lama*

## RESUMO

A malária é um dos mais sérios e complexos problemas de saúde que a humanidade continua enfrentando no século XXI, sendo o maior causador de problemas socioeconômicos no mundo. No Brasil a doença atinge principalmente a região amazônica. O presente estudo teve como objetivo avaliar a incidência epidemiológica da malária no município de Portel - Pará - Brasil, no período de 2008 a 2015 por meio da investigação dos casos notificados pela Secretaria Municipal de Saúde. Assim, de todas as variáveis verificadas detectou-se que foram constantes as oscilações entre os inúmeros períodos estudados. Sendo que os anos de maior incidência de casos positivos de malária foram 2009 e 2011. Os objetivos do estudo foram alcançados e acredita-se que a inclusão de informações qualitativas às investigações epidemiológicas contribui significativamente nas ações de promoção da saúde, prevenção e controle da malária.

**Palavras – Chave:** Malária, Incidência, Portel (PA).

## **ABSTRACT**

Malaria is one of the most serious and complex health problems that humanity continues to face in the XXI, century, being the major cause of socio-economic problems in the world. In Brazil, the disease occurs mainly in the Amazon region. This study aimed to evaluate the epidemiological incidence of malaria in the municipality of Portel - Pará - Brazil, in the period from 2008 to 2015 through the investigation of cases reported by the Municipal Health. Thus, all observed variables found to have been constant fluctuations between the numerous periods studied. Since the years of higher incidence of positive cases of malaria were 2009 and 2011. The objectives were achieved and it is believed that the inclusion of qualitative information to epidemiological investigations contributes significantly in health promotion, prevention and control of malaria.

**Keywords:** Malaria, Incidence, Portel (PA)

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Mapa da epidemiologia na Amazônia .....	14
<b>Figura 2</b> – Representação esquemática do ciclo evolutivo do <i>Plasmodium</i> .....	16
<b>Figura 3</b> – Lâmina sanguínea com <i>P. falciparum</i> .....	17
<b>Figura 4</b> – Células sanguíneas infectadas por <i>P. falciparum</i> .....	18
<b>Figura 5</b> – <i>Anopheles darlingi</i> Células sanguíneas infectadas por <i>P. falciparum</i> .....	19
<b>Figura 6</b> – Relação de incidência nos anos de 2008 ao ano de 2015 .....	25
<b>Figura 7</b> – Incidência sazonal de 2008.....	26
<b>Figura 8</b> – Incidência sazonal de 2009. ....	28
<b>Figura 9</b> – Incidência sazonal de 2010.....	29
<b>Figura 10</b> – Incidência sazonal de 2011.....	30
<b>Figura 11</b> – Incidência sazonal de 2012.....	32
<b>Figura 12</b> – Incidência sazonal de 2013.....	33
<b>Figura 13</b> – Incidência sazonal de 2014.....	34
<b>Figura 14</b> – Incidência sazonal de 2015.....	35

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores dos exames positivos de <i>Plasmodium falciparum</i> e <i>Plasmodium vivax</i> , e sua prevalência sazonal em 2008	26
Tabela 2 - Valores dos exames positivos de <i>Plasmodium falciparum</i> e <i>Plasmodium vivax</i> , e sua prevalência sazonal em 2009.	27
Tabela 3 - Valores dos exames positivos de <i>Plasmodium falciparum</i> e <i>Plasmodium vivax</i> , e sua prevalência sazonal em 2010.	28
Tabela 4 - Valores dos exames positivos de <i>Plasmodium falciparum</i> e <i>Plasmodium vivax</i> , e sua prevalência sazonal em 2011.	30
Tabela 5 - Valores dos exames positivos de <i>Plasmodium falciparum</i> e <i>Plasmodium vivax</i> , e sua prevalência sazonal em 2012.	31
Tabela 6 - Valores dos exames positivos de <i>Plasmodium falciparum</i> e <i>Plasmodium vivax</i> , e sua prevalência sazonal em 2013.	32
Tabela 7 - Valores dos exames positivos de <i>Plasmodium falciparum</i> e <i>Plasmodium vivax</i> , e sua prevalência sazonal em 2014.	33
Tabela 8 - Valores dos exames positivos de <i>Plasmodium falciparum</i> e <i>Plasmodium vivax</i> , e sua prevalência sazonal em 2015.	35

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1	HISTÓRICO DA MALÁRIA NO MUNDO E NO BRASIL.....	12
1.2	EPIDEMIOLOGIA DA MALÁRIA NA AMAZÔNIA LEGAL.....	13
1.2.1	O ciclo de vida do Plasmodium sp.....	15
1.2.2	Morfologia do Plasmodium.....	17
1.2.3	Gênero Anopheles.....	17
1.3	TRANSMISSÃO.....	20
1.4	PATOGENIA E SINTOMAS.....	21
1.5	DIAGNÓSTICO.....	21
1.5.1	Clínico.....	21
1.5.2	Laboratorial.....	22
1.6	TRATAMENTO.....	23
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>24</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	24
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>36</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 HISTÓRICO DA MALÁRIA NO MUNDO E NO BRASIL.

A malária, também conhecida como paludismo, impaludismo, febre palustre, febre intermitente, febre terçã benigna, febre terçã maligna, além de nomes populares como maleita, sezão, tremedeira, bateadeira ou febre. É uma doença infecciosa causada por protozoários parasitas do gênero *Plasmodium*, transmitido pelo contato do mosquito fêmea do gênero *Anopheles* ao sugar o sangue humano (BRASIL, 2006).

Existem muitas tentativas de estabelecer a origem da malária no mundo, mas os estudos ainda são fragmentados e escassos na determinação da procedência da doença. Estudos apontam que esse agravo é originário da África Tropical, onde o parasita se adaptou bem aos hospedeiros. A malária humana existe desde a mais remota antiguidade, pois registros arqueológicos relatam ocorrência de febre e esplenomegalia, além de inscrições em templos egípcios descrevendo casos de febre intermitente (FERREIRA, 1996; AYALA, 2009).

Hipócrates descreveu sobre a doença no século IV a.C. com uma riqueza de detalhes, que pouco se acrescentou nos próximos milênios (BRUCE-CHWATT, 1988). E, apesar de todo o conhecimento disponível, a malária continua atingindo milhões de pessoas no mundo, causando elevada morbidade (BRASIL, 2012).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera a malária como um dos mais sérios e complexos problemas de saúde que a humanidade continua enfrentando no século XXI. Aproximadamente 300 milhões de pessoas em todo o mundo são infectadas pela doença, e entre 1 a 1,5 milhão morrem todos os anos. Este agravo produz um alto custo, reduzindo em 1/3 as taxas de crescimento econômico de países endêmicos (OMS, 2011).

A malária é endêmica em mais de 100 países do planeta, representando um grave problema de saúde pública no mundo, visto que 40% da sua população estão expostas ao risco de contrair a doença.

No Brasil é a doença parasitária mais prevalente. Na década 1990/2000 foram diagnosticados em média 600.000 casos novos por ano, 99,7 % deles gerados na Região Amazônica. Em números absolutos, os Estados do Amazonas, Rondônia e Pará, produzem 85% dos casos da doença na região (MS, 2013).

A partir de 2000, após a implantação do Programa Nacional de Controle da Malária (PNCM), houve a intensificação do controle, com a inserção de suas ações diminuindo a

incidência e sinalizando para o controle da endemia em alguns Estados. A malária é a doença tropical parasitária que mais causa problemas sociais e econômicos no mundo, a malária está presente nas regiões tropicais e subtropicais do planeta. O maior foco de transmissão é a África Sub-Sahariana onde ocorrem 90% dos casos no mundo (MS, 2013).

A malária é endêmica em 53 países, na África (incluindo 8 países ao sul), em 21 países nas Américas, 4 países na Europa e 14 na região leste do Mediterrâneo, e no sudeste Asiático. No Brasil, a área endêmica é conhecida como Amazônia Legal, sendo composta pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. (MS, 2013).

## 1.2 EPIDEMIOLOGIA DA MALÁRIA NA AMAZÔNIA LEGAL.

A Amazônia tem sido objeto de inúmeros estudos que enfocam seu ambiente, sociedade e desenvolvimento. Publicações nas últimas décadas discutiram importantes aspectos regionais, como biodiversidade (Capobianco *et al.*, 2001); usos da terra (Wood & Porro, 2002); ciência e tecnologia (Faulhaber & Toledo, 2001); crescimento urbano (Browder & Godfrey, 1997); desenvolvimento sustentável (Clüsener-Godt & Sachs, 1995).

No que concerne à saúde, a Amazônia tem sido uma preocupação desde o início do desenvolvimento da moderna saúde pública no Brasil. Desde então, o governo federal tem tentado organizar, eventualmente, planos de intervenção sanitária direcionada para a região (Cruz, 1910; 1913). Haja vista que ocorrem no Brasil, aproximadamente 400.000 casos de malária por ano, basicamente nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Roraima e Tocantins, o que representa 99,5% do total (MS, 2013). Transmissão nessas áreas está relacionada a diversos, quais sejam: Biológicos (presença de alta densidade de mosquitos vetores); Geográficos (altos índices de pluviosidade, amplitude da malha hídrica e a cobertura vegetal); Ecológicos (desmatamentos, construção de hidroelétricas, estradas e de sistemas de irrigação, açudes, etc); e Sociais (presença de numerosos grupos populacionais, morando em habitações com ausência completa ou parcial de paredes laterais e trabalhando próximo ou dentro da mata) (BARATA, 1995).

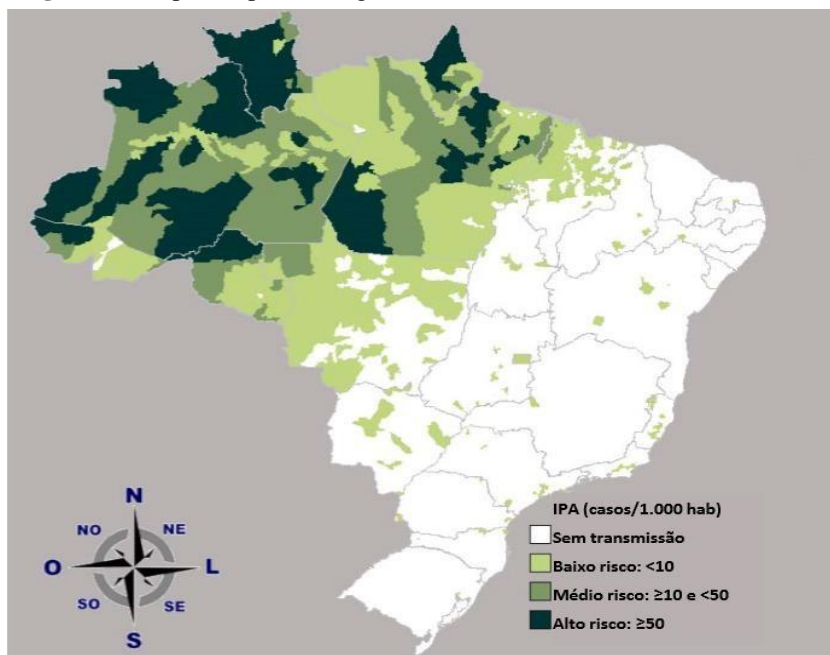
O conhecimento da fauna anofélica é importante para a epidemiologia da malária, especialmente em áreas que vêm sofrendo modificações ecológicas, onde há construção de hidrelétricas (Guimarães, 2004) assentamentos (SANTOS, 2009), áreas indígenas e garimpos (DUARTE, 2005; COUTO, 2001). Este fato favorece o aumento da densidade dos vetores e culmina com a emergência e expansão da malária (Guimarães, 2004).

Contudo o Brasil (Figura 1) conseguiu a façanha de reduzir a malária de 10 milhões de casos anuais em 1940 para 50 mil em 1970. Mas a doença voltou com força, quando os governos da ditadura militar iniciaram os projetos de colonização da Amazônia. Os casos de malária no Brasil estão concentrados na Amazônia (PORTAL G1, 2013). Em 2009, foram 300 mil casos e menos de 100 mortes (PORTAL DO DRÁUZIO, 2013).

De acordo com o relatório de saúde do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde (2011), no Estado do Pará foram notificados 136.476 casos de malária autóctones só em 2010, o que correspondente a aproximadamente 42% dos casos notificados no país, neste ano. Quando comparados aos anos de 2009 e 2010 observa-se um aumento de aproximadamente 36% dos casos registrados neste estado.

No Estado Pará os dezenove municípios críticos são: Afuá, Altamira, Anajás, Anapú, Bagre, Breves, Cametá, Curalinho, Goianésia do Pará, Ipixuna do Pará, Itaituba, Jacareacanga, Mojú, Novo Progresso, Oeiras do Pará, Pacajá, Paragominas, Portel e Tucuruí. Dos 144 pertencentes ao Estado do Pará esses dezenoves fazem parte da lista de municípios que contribuíram com 80% das notificações por malária no ano de 2010 no país. Dentre eles, 12 municípios são muito críticos, pois apresentaram em 2010 o Índice Parasitário Anual - IPA  $\geq 50$ /mil habitantes, o que caracteriza alto risco de contrair malária (SISTEMA NACIONAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2011).

**Figura 1** - Mapa da epidemiologia na Amazônia.



Fonte: <http://www.saude.gov.br/svs>; Acesso em: 20/01/2016.

### 1.2.1 O ciclo de vida do *Plasmodium sp*

A infecção inicia-se quando os parasitos (esporozoítos) são inoculados na pele pela picada do vetor (Fig.2). Cerca de 15 a 200 esporozoítos são inoculados sob a pele do hospedeiro, ali permanecendo por até 15 minutos antes de alcançar a corrente sanguínea. Sendo móveis, os esporozoítos irão invadir as células do fígado, os hepatócitos onde formarão um vacúolo parasitóforo (Neves et al., 2005).

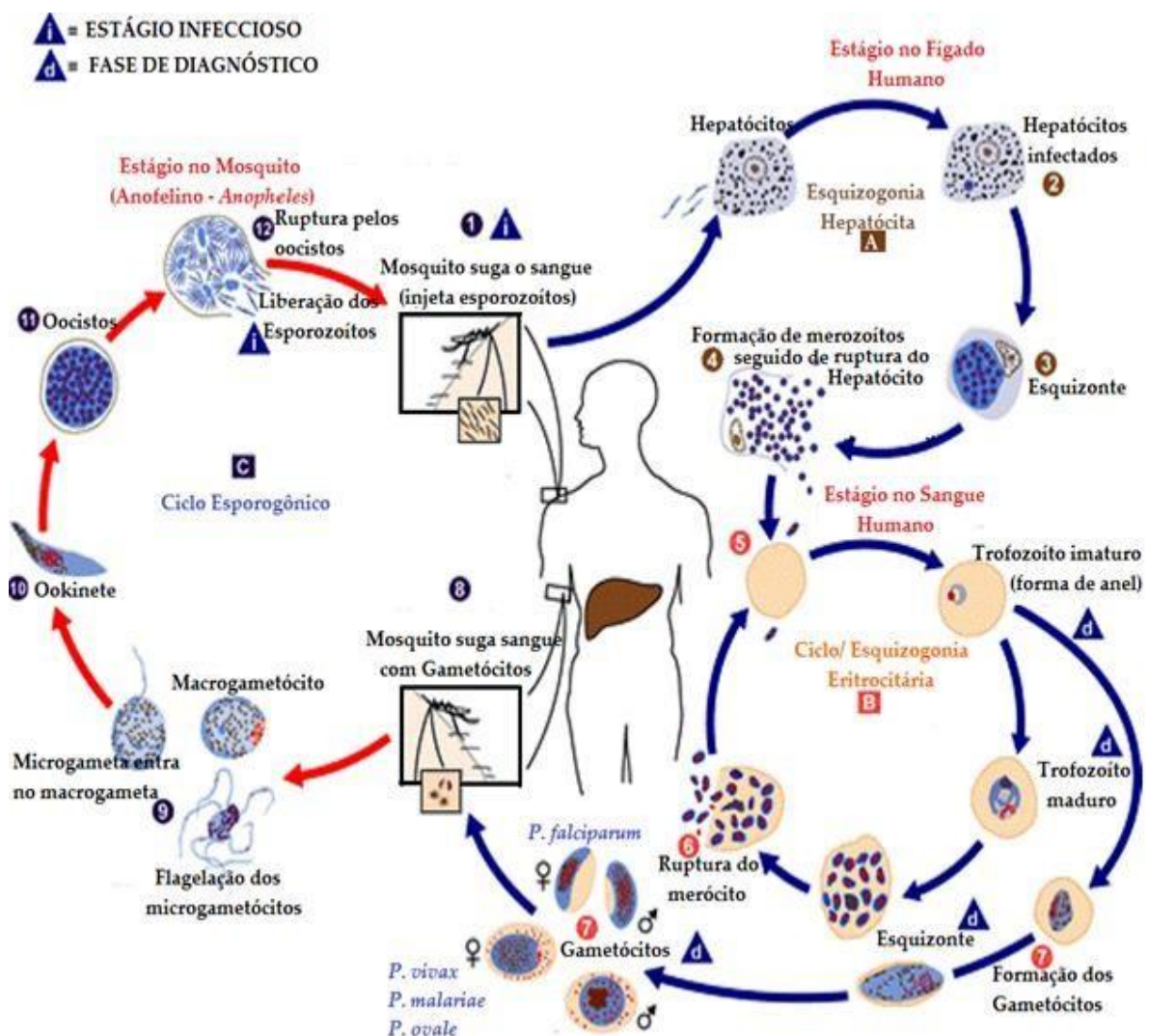
Nessas células multiplicam-se e dão origem a milhares de novos parasitos (merozoítos), que rompem os hepatócitos e, caindo na circulação sanguínea, vão invadir as hemácias, dando início à segunda fase do ciclo, chamada de esquizogonia sanguínea. Somente nos hepatócitos se processa o desenvolvimento parasitário, cerca de 30 minutos após a infecção (Neves et al., 2005).

Após invadir o hepatócito, os esporozoítos se diferenciam em trofozoítos pré-eritrocíticos. Estes se multiplicam por reprodução assexuada do tipo esquizogonia, dando origem aos esquizontes teciduais e posteriormente aos milhares de merozoítos que invadirão os eritrócitos. A primeira fase do ciclo é denominada exo-eritrocítica, pré-eritrocítica ou tissular (Fig. 2) e precede o ciclo sanguíneo do parasito. É na fase de esquizogonia sanguínea que aparecem os sintomas da malária. O desenvolvimento do parasito nas células do fígado requer aproximadamente uma semana para o *P. falciparum* e *P. vivax* e cerca de duas semanas para o *P. malariae*. Nas infecções por *P. vivax* e *P. ovale*, alguns parasitos se desenvolvem rapidamente, enquanto outros ficam em estado de latência no hepatócito. São, por isso, denominados hipnozoítos (do grego hipnos, sono). Esses hipnozoítos são responsáveis pelas recaídas da doença, que ocorrem após períodos variáveis de incubação (geralmente dentro de seis meses). Na fase sanguínea do ciclo, os merozoítos formados rompem a hemácia e invadem outras, dando início a ciclos repetitivos de multiplicação eritrocitária. Os ciclos eritrocitários repetem-se a cada 48 horas nas infecções por *P. vivax* e *P. falciparum* e a cada 72 horas nas infecções por *P. malariae* (Neves et al., 2005).

O ciclo eritrocítico inicia-se quando os merozoítos tissulares invadem os eritrócitos (Fig. 2). A interação dos merozoítos com o eritrócito envolve o reconhecimento de receptores específicos. Para o *P. falciparum*, o principal receptor são as glicoforinas, que são glicoproteínas presentes no eritrócito, e para o *P. vivax*, a glicoproteína do grupo sanguíneo Duffy. Enquanto o *P. vivax* invade apenas reticulócitos, o *P. falciparum* invade hemácias de todas as idades. Já o *P. malariae* invade preferencialmente hemácias maduras. Depois de algumas gerações de merozoítos nas hemácias, alguns se diferenciam em formas sexuadas: os

macrogametas (feminino) e microgametas (masculino). Esses gametas no interior das hemácias (gametócitos) não se dividem e, quando ingeridos pelos insetos vetores, irão fecundar-se para dar origem ao ciclo sexuado do parasito (Ministério da Saúde, 2013). A fonte de nutrição de trofozoítos e esquizontes sanguíneos é a hemoglobina (Fig. 3), porém alguns componentes metabólicos necessários estão no plasma sanguíneo como glicose, metionina, biotina, certas purinas e pirimidinas, fosfato e ácido paraminobenzóico (Neves et al., 2005).

**Figura 2** - Representação esquemática do ciclo evolutivo do *Plasmodium*.



Fonte: <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>; Acessado em 15/01/2016.

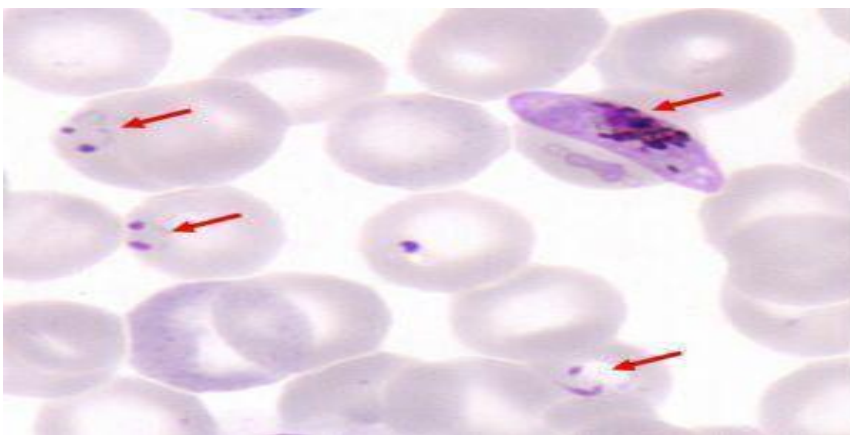
### 1.2.2 Morfologia do *Plasmodium*

Os plasmódios variam individualmente em tamanho, forma e aparência, de acordo com seu estágio de desenvolvimento e com suas características específicas. As formas evolutivas extracelulares são capazes de invadir as células hospedeiras (Fig. 3 e 4), como esporozoítos, merozoítos e oocineto. Elas possuem um complexo apical formado por organelas conhecidas como roptrias e micronemas, envolvidas no processo de interiorização celular. A luz da microscopia eletrônica, estas formas do parasito apresentam membrana externa simples, e uma membrana interna dupla, fenestrada e incompleta, principalmente na extremidade anterior, onde se localiza o complexo apical. O complexo apical está ausente nas formas intracelulares que são os trofozoítos, esquizontes e gametócitos (Neves et al., 2005).

### 1.2.3 Gênero *Anopheles*

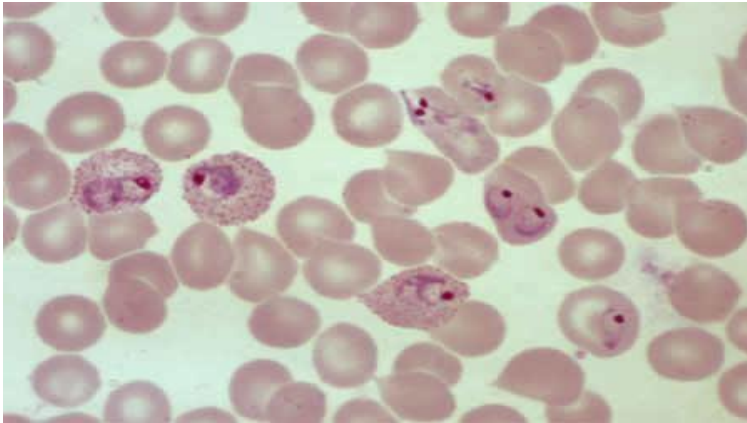
Os mosquitos do gênero *Anopheles*, pertencentes à família *Culicidae*, pode ser subdividida em duas subfamílias: *Anophelinae* e *Culicinae* (MS, 2013). A segunda é a que encerra o maior número de representantes, incluídos em várias tribos. Tradicionalmente seguiu-se um sistema estabelecendo três tribos para a então subfamília *Culicinae*: *Anophelini*, *Culicini* e *Toxorhynchitini* (= *Megarhinini*) (Edwards, 1932; Forattini, 2002). O aspecto geral desses dípteros é muito semelhante, sendo útil na prática sua distinção, já que apenas os *Anophelinae* estão envolvidos na transmissão da malária humana (Rey, 2008). O gênero *Anopheles* compreende cerca de 400 espécies, das quais apenas número reduzido de espécies tem importância epidemiológica em cada região (Rey, 2008).

**Figura 3** - Lâmina sanguínea com *Plasmodium falciparum*.



Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/figuras/Reinos/plasmodium.jpg> Acesso em 15/01/2016.

**Figura 4** - Células sanguíneas infectadas por *Plasmodium falciparum*.



Fonte: <http://monitoria-parasito.blogspot.com.br/2010/06/esporozoários-filo-apicomplexa.html> Acesso em 15/01/2016.

Sendo que Duas delas já foram encontradas naturalmente infectadas por *Plasmodium*, no Brasil. São elas o *A.(N.) Marajoara Galvão e Damasceno*, 1942, que existe tanto no interior como no litoral, encontrada naturalmente infectada no Amapá e tem hábitos domésticos (Wilkerson et al., 1995; Pova et al., 2000; Silva-Vasconcelos et al., 2002) e o *A.(N.) Deaneorum* (Rosa-Freitas, 1989), encontrado no Acre e em Rondônia (Freitas, 1989; Wilkerson et al., 1995).

No Brasil, os vetores de *Plasmodium* estão incluídos nos subgêneros *Nyssorhynchus* e *Kerteszia*. Antes da disseminação do uso de técnicas imunológicas para a detecção de infecção em mosquitos, ao longo da década de 80, somente três espécies brasileiras do subgênero *Nyssorhynchus* eram consideradas como vetores importantes de malária: *Anopheles darlingi*, *Anopheles aquasalis* e *Anopheles albitarsis*. Dentre as espécies do subgênero *Kerteszia*, *Anopheles cruzii* e *Anopheles bellator* eram reconhecidos como vetores primários em áreas residuais de Mata Atlântica (Ferreira & Luz, 2003). As espécies do subgênero *Nyssorhynchus* ocorrem no ambiente silvestre, rural e também em ambientes urbanos. O *Anopheles darlingi*, principal vetor do agente etiológico da malária no Brasil, utiliza grandes coleções líquidas para o desenvolvimento de suas formas imaturas, tais como: lagoas, açudes, represas e bolsões formados nas curvas dos rios onde há pouca correnteza. Seus criadouros são por excelência, de águas profundas, limpas, pouco turvas e ensolaradas ou parcialmente sombreadas, onde suas larvas e pupas habitam as margens, escondidas entre a vegetação emergente ou flutuante e os detritos vegetais caídos na superfície líquida (Consoli & Oliveira, 1994; Ferreira & Luz, 2003).

As espécies que ocorrem no Brasil são eurigâmicas. Machos e fêmeas abrigam-se no ambiente silvestre, semissilvestre ou rural antes de formarem o voo nupcial. As fêmeas de algumas espécies brasileiras de *Nyssorhynchus* podem invadir a habitação humana, mas geralmente não utilizam este ambiente como abrigo, não permanecendo ali prolongadamente. É raro o encontro de machos deste subgênero dentro dos domicílios (Consoli & Oliveira, 1994). O *Anopheles darlingi* (Fig.5) está amplamente distribuído no território sul-americano a leste dos Andes, na Colômbia, Venezuela, Bolívia, Peru, Paraguai, Argentina, Brasil e nas Guianas e *Anopheles oswaldoi* (Peryassú, 1922; Ferreira & Luz, 2003; Consoli & Oliveira, 1994). O *Anopheles darlingi*, é frequentemente encontrado nos domicílios humanos, sendo o anofelino brasileiro mais antropofílico, ou seja, aquele com maior propensão a realizar seus repastos sanguíneos em seres humanos. Esta espécie é encontrada em regiões de baixa altitude, junto a grandes cursos de água e florestas, distribuindo-se em quase todo o Brasil (Ferreira & Luz, 2003).

O subgênero *Kerteszia* é totalmente neotropical e, distribui-se pelas Américas Central e do Sul. Constitui um pequeno grupo de *Anopheles*, aparentemente monofilético, em face de ser dotado de características próprias (Forattini, 2002). Estes anofelinos possuem hábitos bastante peculiares, desenvolvendo-se nos ambientes florestais representados pela Mata Atlântica. Tem como características morfológicas, pernas listradas de branco e pretas (aneladas) e escudo dotado de quatro faixas longitudinais escuras. Os adultos são eurigâmicos e suas formas imaturas sempre se desenvolvem em criadouros do tipo recipiente natural, principalmente em água que se acumula nas axilas das folhas de bromélias (Consoli & Oliveira, 1994).

**Figura 5** –*Anopheles darlingi*.



Fonte: <http://www.icb.usp.br/~marcelcp/Anophelesdarlingi.htm>. Acesso em 20/01/2016.

### 1.3 TRANSMISSÃO

O *Plasmodium* possui um ciclo evolutivo que se desenvolve em duas fases: a fase assexuada no homem (hospedeiro intermediário) e fase sexuada no mosquito (hospedeiro definitivo) (GOMES, 2011).

A transmissão acontece pela picada da fêmea do mosquito *Anopheles*. Durante a picada são inoculados na pele os parasitos na forma de esporozoítos, os quais vão invadir as células do fígado, chamadas hepatócitos. (BRASIL, 2009), Sendo que a transmissão ocorrer quando a fêmea é infectada ao sugar o sangue de uma pessoa com (gametócitos), que se reproduzem no interior do hospedeiro invertebrado dando origem ao ciclo sexuado ou esporogônio, que dependendo da temperatura e da espécie do plasmódio pode durar de 7 a 15 dias (Portal MS, 2013).

Também de forma Acidentalmente pode ocorrer transmissão por seringas contaminadas, transfusões sanguíneas “malária induzida”, ou no parto, ao cortar o cordão umbilical “malária neonatal”. Nestes casos a contaminação se dá pela inoculação de esquizontes sanguíneos, não há ciclo esquizogônico hepático (MS, 2013). Deve-se também suspeitar da possibilidade em casos de febre e hemotransfusão, transplante de órgãos ou acidentes com material perfuro cortante (COSTA, 2010).

Um único mosquito-fêmea pode conseguir se infectar mais de uma vez e com mais de uma espécie de *Plasmodium* ao mesmo tempo, o que a fará transmitir ao homem o que chamamos de malária mista, que é complexa e grave. Sendo que os mosquitos ao picarem o homem doente, ingerem todas as formas plasmodiais existentes no sangue do paciente doente e somente os gametócitos masculinos e femininos dão continuidade às etapas de evolução no mosquito fêmea (Cerami, 1992).

Após a fecundação dos gametócitos que ocorre no estômago do mosquito, forma-se o oocineto, uma espécie de embrião que consegue perfurar e atravessar o estômago do mosquito, formando em sua parte externa os oocistos (pequenas vesículas) que amadurecerão e irão se romper liberando, na cavidade abdominal do mosquito, cerca de 6 à 8 mil esporozoítos por par de gametócitos ingeridos e fecundados (Barroso, 2012).

Dentro do gênero *Plasmodium*, as quatro espécies que parasitam o homem são como já citadas acima, *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale*. O chimpanzé e o homem são hospedeiros comuns do *P. malariae*. Em relação aos hospedeiros vertebrados, os plasmódios são estritamente estenoxenos. Com exceção de *P. malariae*, só admitem o homem como hospedeiro, de onde a suposição de que tenham evoluído juntamente com nossa espécie. Os

hospedeiros invertebrados, que se tornaram elos obrigatórios no ciclo dos plasmódios, limita-se a algumas espécies de mosquitos do gênero *Anopheles*. (Neves et al., 2005; Rey, 2008).

#### 1.4 PATOGENIA E SINTOMAS.

A malária humana é provocada por quatro espécies de *Plasmodium*: *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale* (WHO, 2009). No ciclo de transmissão da malária estão envolvidos quatro elementos dinâmicos e complexos: os seres humanos susceptíveis, fêmeas do mosquito do gênero *Anopheles* (vetores), o agente biológico infeccioso do gênero *Plasmodium* (*P. vivax*, *P. falciparum*, *P. malariae* e *P. ovale*) e o ambiente, incluindo aspectos geográficos, sociopolíticos, econômicos, culturais e ecológicos (Maciel et al., 2004).

O quadro clínico da malária pode ser leve, moderado ou grave, na dependência da espécie do parasito, da quantidade de parasitos circulantes, do tempo de doença e do nível de imunidade adquirida pelo paciente. As gestantes, as crianças e os primoinfectados estão sujeitos a maior gravidade, principalmente por infecções pelo *P. falciparum*, que podem ser letais (NEVES et al., 2005).

Mundialmente, o *P. vivax* tem a maior distribuição geográfica, sendo em sua maioria na Ásia, e em partes das Américas, Europa e Norte da África. O *P. falciparum*, causa a maioria dos casos de doença grave e mortes e é muito prevalente na África, Ásia Oriental e Pacífico Oriental sendo que apenas três tipos de *plasmodium* são identificados em território nacional (MURRAY, 2009).

#### 1.5 DIAGNÓSTICO

##### 1.5.1 Clínico

A atual estratégia preconizada pelo Ministério da Saúde consiste no diagnóstico precoce e no tratamento oportuno e adequado dos casos. (MS, 2013) De fato, recentes estudos apontam o atraso no diagnóstico como fator de agravamento dos casos de malária, principalmente a causada por *P. falciparum*. (ALVES, 2007; PARISE, 2007)

A possibilidade de malária deve ser cogitada em todo indivíduo que apresente quadro febril a esclarecer e história de deslocamento para regiões endêmicas ou entrada em região de Mata Atlântica. (COSTA, 2010) Além de pensar nas viagens em associação ao quadro de malária por transmissão natural – ou seja, pela picada do mosquito *Anopheles spp* (COSTA,

2010). Deve-se destacar que o intensivista poderá ser chamado para avaliar um quadro febril não esclarecido, devendo, por conseguinte, formular a hipótese de malária e investigá-la, diferenciando-a de outras infecções, tais como meningite, febre tifoide, sepse, influenza, dengue, hepatites, leptospirose e encefalite viral (MS, 2013).

### 1.5.2 Laboratorial

O diagnóstico da doença é realizado pela visualização microscópica do *Plasmodium* em exame da gota espessa de sangue, corada pela técnica de Giemsa ou de Walker, e em distensão sanguínea, que permite a identificação da espécie, mas apresenta menor sensibilidade. Apesar de a microscopia ser considerada o padrão-ouro para o diagnóstico e o monitoramento do tratamento da malária, essa técnica exige pessoal treinado e experiente no exame de distensões sanguíneas. (MS, 2013) Desta forma, os exames preconizados pelo Ministério da Saúde são:

1) Gota espessa, considerado o exame padrão-ouro para diagnóstico da malária. Permite a contagem da parasitemia – fator preditor de gravidade na infecção por *P. falciparum* – além de permitir o acompanhamento da queda da mesma, após o início da terapêutica.

2) Distensão sanguínea, a qual permite a identificação da morfologia do protozoário, e conseqüente diferenciação da espécie infectante – que é importante para a adequação do tratamento. O sangue para a realização da hematoscopia pode ser colhido em qualquer veia periférica, não havendo obrigatoriedade na colheita por punção de polpa digital. No diagnóstico pela observação de lâminas deve-se estar atento para as características das diversas espécies, as quais são diagnóstico diferencial da malária falcípara. O *P. falciparum* pela sua propriedade de cito aderência –, só permite a detecção de trofozoítos na periferia e ao se observar a lâmina só se verificará a presença dessas estruturas. Além da hematoscopia, existem outros métodos que vêm sendo desenvolvidos para o estabelecimento do diagnóstico de malária, tais como a pesquisa do parasita pelo “método dos capilares” – com utilização de acridina-laranja como corante – e o ParaSight®. Neste último, empregam-se anticorpos monoclonais dirigidos aos antígenos do *P. falciparum*, obtendo-se em alguns estudos sensibilidade e especificidade superior a 95%. (MS, 2005) Não se presta, entretanto, para controle de cura. Nos últimos anos, vários estudos têm utilizado a reação de polimerização em cadeia (PCR) como método de detecção de DNA de *Plasmodium* circulante (SPEERS, 2003) Contudo, devido ao elevado custo da técnica, a mesma não é utilizada como rotina para

diagnóstico de casos, permanecendo restrita a centros de pesquisa.

## 1.6 TRATAMENTO.

O tratamento da Malária visa atingir o parasito em pontos-chave de seu ciclo evolutivo, os quais podem ser didaticamente resumidos em: interrupção da esquizogonia sanguínea, responsável pela patogenia e manifestações clínicas da infecção, destruição de formas latentes do parasito no ciclo tecidual (hipnozoítos) das espécies *P. vivax* e *P. ovale*, evitando assim as recaídas tardias, interrupção da transmissão do parasito, pelo uso de drogas que impedem o desenvolvimento de formas sexuadas dos parasitos (gametócito) (MS, 2013).

De acordo com política nacional de medicamentos para tratamento da Malária, orienta a terapêutica e disponibiliza gratuitamente os medicamentos antimaláricos utilizados em todo o território nacional, em unidades do Sistema Único de Saúde (SUS). O tratamento adequado e oportuno da Malária é, hoje, o principal alicerce para o controle da doença. A decisão quanto ao tratamento do paciente com Malária deve ser precedida de informações sobre os seguintes aspectos: espécie de plasmódio infectante, pela especificidade dos esquemas terapêuticos a serem utilizados; idade do paciente, pela maior toxicidade para crianças e idosos; história de exposição anterior à infecção (MS, 2013).

Uma vez que indivíduos primoinfectados tendem a apresentar formas mais graves da doença; condições associadas, tais como gravidez e outros problemas de saúde; gravidade da doença, pela necessidade de hospitalização e de tratamento com esquemas especiais de antimaláricos. O tratamento da Malária depende da origem do paciente. As drogas são escolhidas conforme a espécie de *Plasmodium*, a gravidade da doença e a resistência regional aos antimaláricos (MS, 2013).

O objetivo primário do tratamento é a erradicação dos estágios assexuados sanguíneos do parasita. O objetivo secundário é eliminar os hipnozoítos (*P. vivax* e *P. ovale*) e os gametócitos, interrompendo a transmissão vetorial. No Brasil, a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, em Nota Técnica de 2007, recomenda o emprego de derivados de artemisina no tratamento da Malária pelo *P. falciparum*. Considerando isso e os trabalhos atuais, recomendam-se os esquemas descritos a seguir (MS, 2013).

As principais drogas antimaláricas são a quinina, mefloquina, halofantrina, cloroquina, amodiaquina, primaquina, derivados da artemisinina, considerados excelentes esquizonticidas sanguíneos, tornando o paciente assintomático rapidamente, determinando raros ou nenhum efeito colateral quando administrados aos pacientes com malária por *P. falciparum*, além da

naftoquinona e antibióticos como tetraciclina, doxiciclina e clindamicina. A primaquina é a droga essencial para a determinação da cura radical e evita uma série de problemas aos programas de controle de Malária, tais como gastos com novo tratamento e permanência de fontes de infecção anofélica, como o homem doente (Silva et al., 2003). Outras são consideradas esquizonticidas sanguíneos por promoverem a cura clínica, gametocitocidas, por bloquearem a transmissão, e esporanticidas, por impedirem a infecção por esporozoítos (Neves et al., 2005).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

- Estudar a epidemiologia sazonal da doença malária no município de Portel – Pará – Brasil no período de 2008 a 2015.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analisar os dados numéricos referentes à Incidência Parasitária Anual da doença malária no período de 2008 a 2015;
- Construir os gráficos referentes aos dados de incidência parasitária anual da doença malária;
- Correlacionar os dados de incidência com a sazonalidade na Região do Marajó.

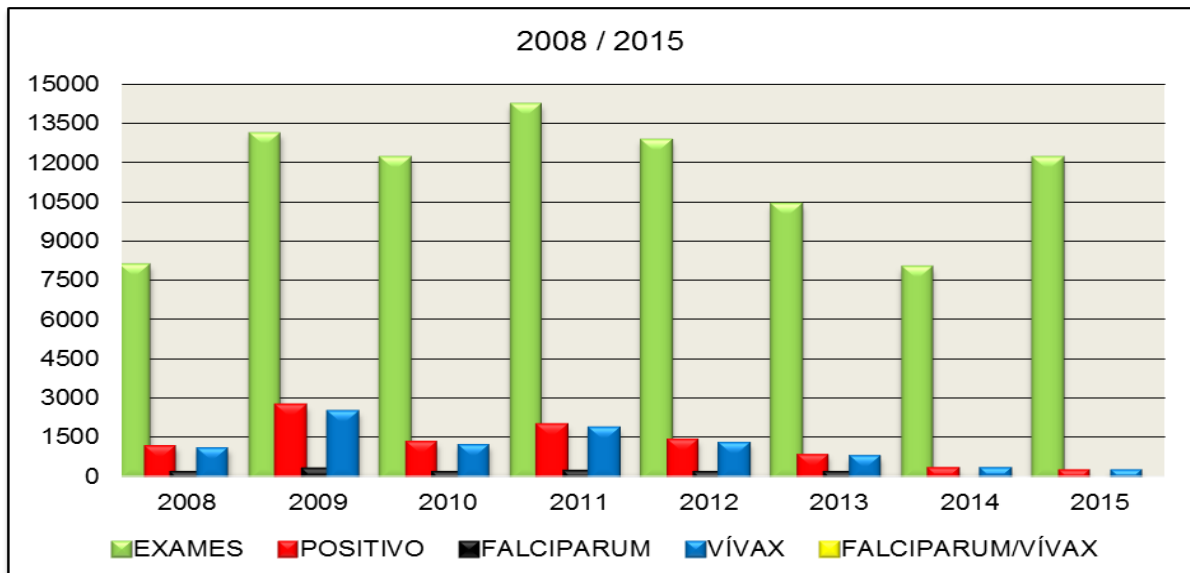
### 3 METODOLOGIA

A construção desse trabalho foi executado através da leitura de artigos científicos e sua compilação, abordando de forma teórica a epidemiologia da malária no Município de Portel, os artigos científicos foram adquiridos de sites de internet onde estavam as literaturas científicas, tais como, SCIELO, PERIÓDICOS CAPES, SCIENCEDIRECT, NCBI E GOOGLE ACADEMICOS. A aquisição foi feita através de bibliotecas virtuais LILACS E BIREME, e arquivos de dados sobre malária da SECRETÁRIA MUNICIPAL DE SAÚDE referente a casos diagnosticados, assim como, os positivos para *Plasmodium falciparum* e *Plasmodium vivax*.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 6 representa os anos de 2008 a 2015. No ano de 2009 ocorreu em Portel a maior incidência de malária.

**Figura 6** – Relação de incidência nos anos de 2008 ao ano de 2015.



Fonte: SIVEP-Malária.

Durante o ano de 2008 (Tabela 1 e Figura7) a ocorrência de indivíduos que realizaram o exame para identificar se havia ocorrência de infecção causada por protozoários relacionados à malária no município de Portel/PA totalizou 8018 materiais coletados.

Contudo, observa-se que desses materiais coletados para a realização de exames, durante o mês de agosto a procura para a realização de exames foram intensas e

aproximadamente 34 indivíduos por dia. Sendo que, detectou-se no mês de julho os maiores números de casos positivos, totalizando 211 casos positivos.

No entanto foram registrados 1088 casos positivos de infecção causadas por protozoários, desse montante registrou-se 1004 casos de *Plasmodium vivax* (Malária terçã benigna), 79 casos de *plasmodium falciparum* (Malária terçã maligna), sendo que registrou-se também 05 (cinco) caso de malária mista que é a associação dos dois tipos de plasmódios o *P. vivax* e o *P. falciparum*.

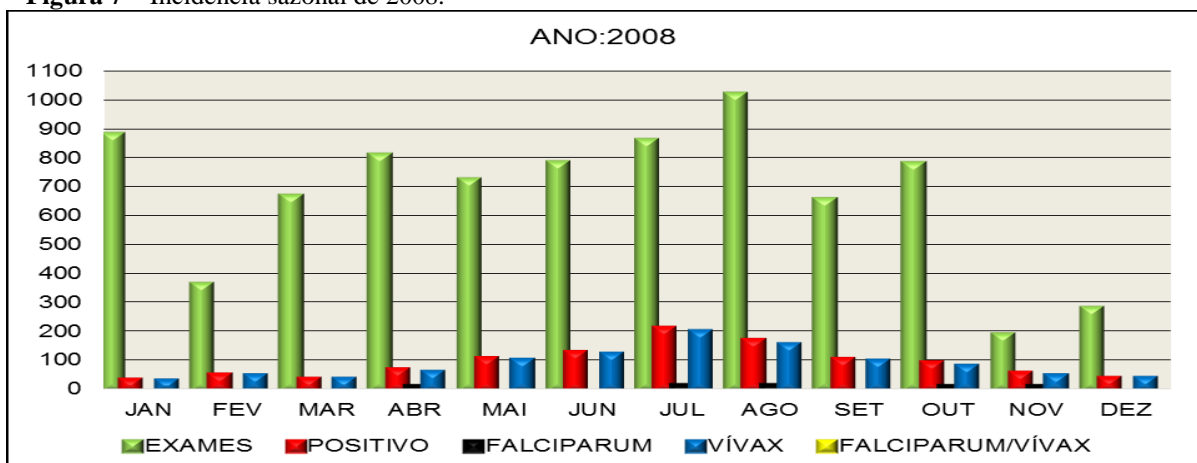
Estudos sobre a distribuição epidemiológica e os possíveis impactos da malária ao homem ainda são considerados subestimados, uma vez que há poucos trabalhos sobre a relação epidemiológica com impactos antrópicos (Barbosa, 2008).

**Tabela 1** – Valores dos exames positivos de *Plasmodium falciparum* e *Plasmodium vivax*, e sua prevalência sazonal em 2008.

ANO: 2008 MÊS	TOTAL		F	V	F+V	Prevalência
	Exames	Positivo				
JANEIRO	881	32	4	28	0	0,667125315
FEVEREIRO	364	49	3	46	0	1,021535639
MARÇO	669	36	1	35	0	0,75051598
ABRIL	809	67	9	58	0	1,396793629
MAIO	724	106	5	101	0	2,209852607
JUNHO	784	128	7	121	0	2,668501261
JULHO	859	211	13	197	1	4,398857548
AGOSTO	1019	168	13	155	0	3,502407905
SETEMBRO	657	104	6	98	0	2,168157275
OUTUBRO	781	91	8	80	3	1,897137615
NOVEMBRO	189	56	8	48	0	1,167469302
DEZEMBRO	282	37	2	37	1	0,771363646
<b>Total</b>	<b>8018</b>	<b>1088</b>	<b>79</b>	<b>1004</b>	<b>5</b>	

Fonte: SIVEP-Malária

**Figura 7** – Incidência sazonal de 2008.



Fonte: SIVEP-Malária.

Durante o ano de 2009 (Tabela 2 e Figura 8) os maiores números de exames para identificação de protozoários causadores de malária concentraram-se nos meses de maio a outubro, contudo, o montante anual alcançou 13034 materiais coletados para exames, haja vista que no mês de agosto foram realizadas as maiores coletas de materiais para verificação de infecções causadas por plasmódios, no entanto verificou-se que houve grande aumento de infecções referentes ao ano de 2008.

Entretanto as maiores ocorrências de infecções causadas por plasmódios ocorreram nos meses agosto e setembro de 2009, haja vista que dos 2639 casos positivos de infecção causadas por protozoários, desse montante registrou-se 2406 casos de *P. vivax* (Malária terçã benigna), 224 casos de *P. falciparum* (Malária terçã maligna), sendo que, registrou-se também 08 (oito) caso de malária mista que é a associação dos dois tipos de plasmódios o *P. vivax* e o *P. falciparum*.

Contudo observa-se uma crescente nos números de casos de malária no ano de 2009 alcançando cerca 145% dos casos positivos referente ao ano de 2008, haja vista que, tanto nos números de exames quanto nos números de casos positivos o ano de 2008 foi inferior.

A malária na Amazônia legal encontra condições favoráveis para ter sua densidade elevada por conta das alterações no uso do solo, exposição solar do criadouro do vetor e à dinâmica dos rios Amazônicos que apresentam papel fundamental na flutuação dos casos de malária. Assim este trabalho avaliou as relações de variáveis meteorológicas e hidrológicas como: nível d'água, temperatura e precipitação, verificando o quanto elas influenciam no aumento do número de casos de malária, deste modo buscando contribuir para a formulação de políticas públicas no que diz respeito à determinação de áreas de risco para a malária.

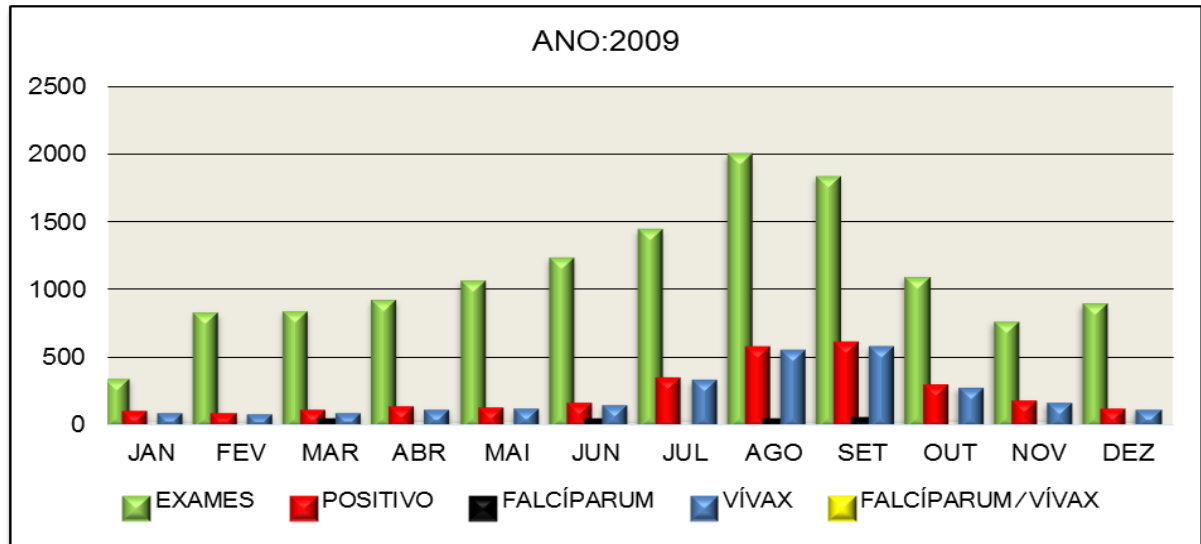
**Tabela 2** – Valores dos exames positivos de *Plasmodium falciparum* e *Plasmodium vivax*, e sua prevalência sazonal em 2009.

ANO: 2009	TOTAL		F	V	F+V	Prevalência
	Exames	Positivo				
JANEIRO	320	87	15	71	1	1,777650641
FEVEREIRO	810	68	10	58	0	1,389428087
MARÇO	822	95	24	71	0	1,941112768
ABRIL	900	118	20	96	2	2,411066386
MAIO	1045	111	14	97	0	2,268037024
JUNHO	1217	146	22	122	2	2,983183834
JULHO	1425	329	18	311	0	6,722380009
AGOSTO	1982	560	26	533	1	11,44234895
SETEMBRO	1817	591	30	559	2	12,0757647
OUTUBRO	1075	275	18	257	0	5,619010645
NOVEMBRO	747	157	16	140	0	3,207944259

<b>DEZEMBRO</b>	874	102	11	91	0	2,08414213
<b>Total</b>	<b>13034</b>	<b>2639</b>	<b>224</b>	<b>2406</b>	<b>8</b>	

Fonte: SIVEP-Malária

**Figura 8** – Incidência sazonal de 2009.



Fonte: SIVEP-Malária.

Durante o ano de 2010 (Tabela 3 e Figura 9), as infecções causadas por protozoários parasitas do gênero *plasmodium* transmitida pela picada do vetor *Anopheles* foram inferior em todos os aspectos, haja vista que, se compararmos os dados de 2009 observará que no ano de 2010, tanto os exames quanto os casos positivos apresentaram menor índices em relação ao ano anterior, sendo que a incidência de 1226 casos/ano e desse montante registrou-se 1130 casos de *plasmodium vivax* (Malária terçã benigna), 92 casos de *plasmodium falciparum* (Malária terçã maligna), sendo que registrou-se também 03 (três) caso de malária mista que é a associação dos dois tipos de plasmódios o *P. vivax* e o *P. falciparum*.

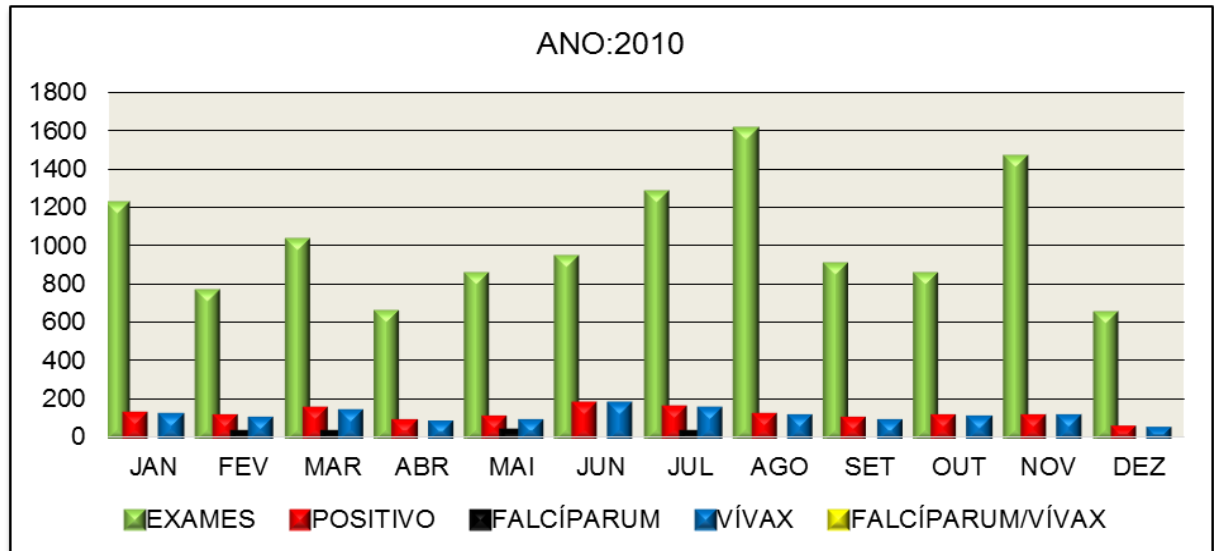
**Tabela 3** – Valores dos exames positivos de *Plasmodium falciparum* e *Plasmodium vivax*, e sua prevalência sazonal em 2010.

ANO: 2010 MÊS	TOTAL		F	V	F+V	Prevalência
	Exames	Positivo				
JANEIRO	1214	112	6	106	0	2,146992294
FEVEREIRO	755	97	12	85	0	1,859448683
MARÇO	1019	132	11	124	0	2,530383775
ABRIL	646	70	5	65	0	1,341870184
MAIO	843	91	17	73	1	1,744431239
JUNHO	930	163	4	159	0	3,12464057
JULHO	1273	144	11	132	1	2,760418663
AGOSTO	1601	102	6	96	0	1,955296553

<b>SETEMBRO</b>	897	81	10	71	0	1,552735498
<b>OUTUBRO</b>	846	97	5	91	1	1,859448683
<b>NOVEMBRO</b>	1457	96	2	94	0	1,840279109
<b>DEZEMBRO</b>	641	37	3	34	0	0,70927424
<b>Total</b>	<b>12122</b>	<b>1226</b>	<b>92</b>	<b>1130</b>	<b>3</b>	

Fonte: SIVEP-Malária.

**Figura 9** – Incidência sazonal de 2010.



Fonte: SIVEP-Malária.

Diferente ao ano anterior em 2011 (Tabela 4 e Figura 10), os números de casos positivos foram superiores, com isso os números de exames foram altíssimos totalizando 14167 que realizaram exames; desse montante foram registrados 1901 casos positivos, sendo 1793 casos de *plasmodium vivax* (Malária terçã benigna), 101 casos de *plasmodium falciparum* (Malária terçã maligna), sendo que registrou-se também 07 (sete) caso de malária mista que é a associação causada pelos dois tipos de plasmódios o *P. vivax* e o *P. falciparum*.

Sendo que diferente dos anos anteriores em 2011 os maiores números e exames ocorreram no segundo semestre, haja vista que totalizou 7410 exames que resultaram em 1256 laminais positiva.

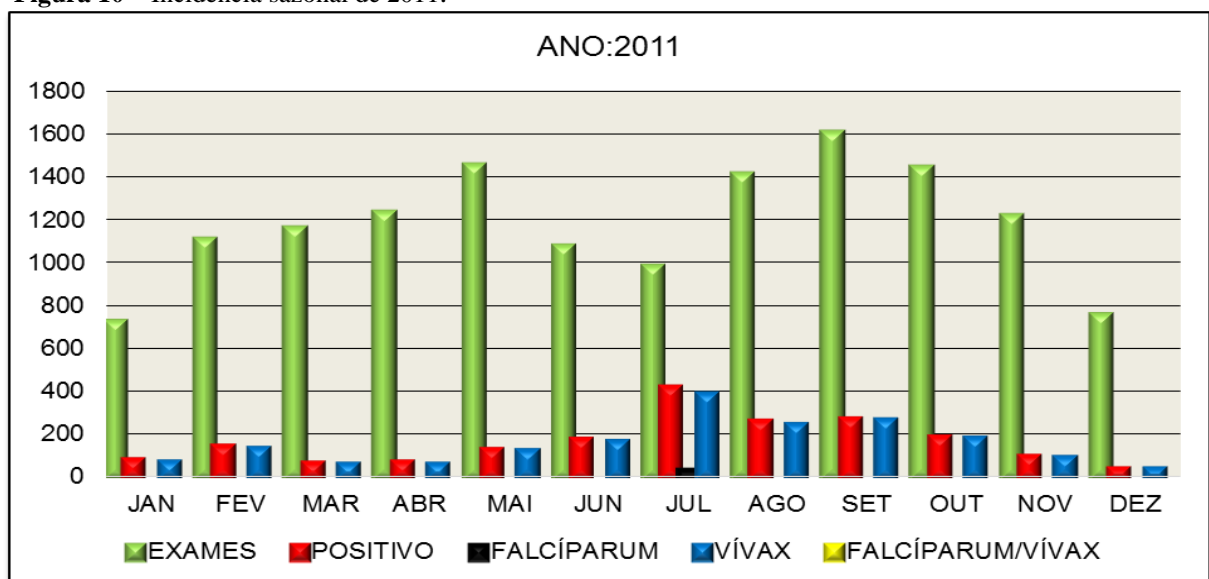
De acordo com Stefani (2011), as águas altas (níveis máximos dos rios) podem causar inundações, principal para formação de criadouros adequados para o vetor. Assim, um aumento da abundância larval anofélica pode aumentar os relatos de transmissão da malária.

**Tabela 4** – Valores dos exames positivos de *Plasmodium falciparum* e *Plasmodium vivax*, e sua prevalência sazonal em 2011.

ANO: 2011	TOTAL		F	V	F+V	Prevalência
	Exames	Positivo				
JANEIRO	727	77	7	70	0	1,445819329
FEVEREIRO	1105	140	9	131	0	2,628762416
MARÇO	1161	62	2	59	1	1,164166213
ABRIL	1234	66	9	57	0	1,23927371
MAIO	1454	127	8	119	0	2,384663049
JUNHO	1076	173	8	164	1	3,248399271
JULHO	979	413	28	384	1	7,754849128
AGOSTO	1410	257	13	241	3	4,825656721
SETEMBRO	1606	269	4	264	1	5,050979214
OUTUBRO	1441	183	4	179	0	3,436168015
NOVEMBRO	1220	95	8	87	0	1,783803068
DEZEMBRO	754	39	1	38	0	0,732298102
<b>Total</b>	<b>14167</b>	<b>1901</b>	<b>101</b>	<b>1793</b>	<b>7</b>	

Fonte: SIVEP-Malária

**Figura 10** – Incidência sazonal de 2011.



Fonte: SIVEP-Malária.

Em 2012 (Tabela 5 e Figura11) os números de exames ainda foram altos, contudo o Índice Parasitário Anual (IPA) foi reduzido, tendo como referência o ano anterior.

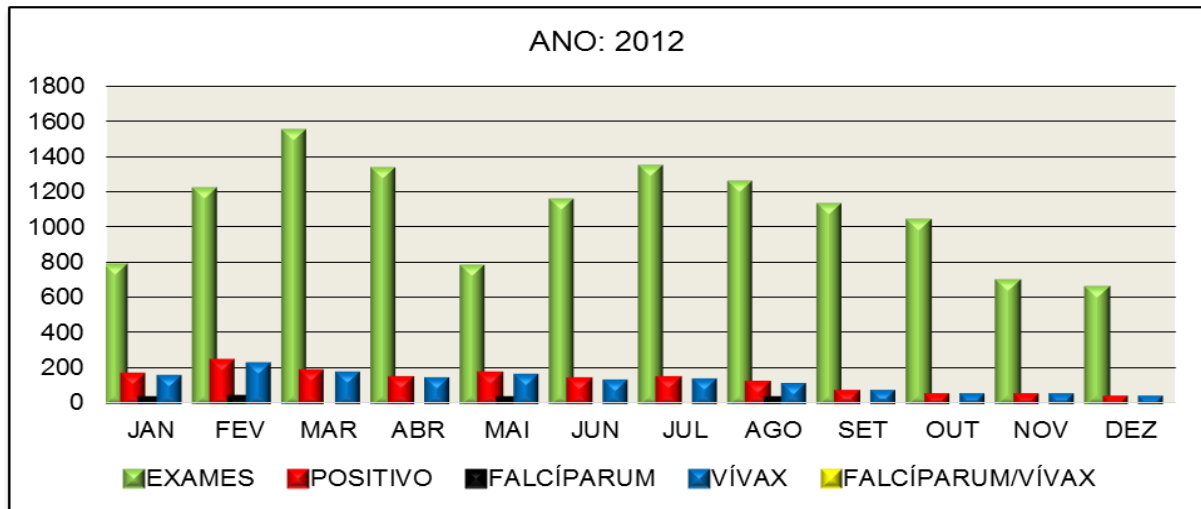
Entretanto as ocorrências de infecções causadas por plasmódios totalizaram 1320 casos positivos de infecção, desse montante registrou-se 1214 casos de o *P. vivax* (Malária terçã benigna), 94 casos de *P. falciparum* (Malária terçã maligna), sendo que, registrou-se também 12 casos de malária mista que é a associação dos dois tipos de plasmódios o *P. vivax* e o *P. falciparum*.

Segundo Patz et al. (2005), a malária é extremamente sensível ao clima, no entanto as doenças vetoriais não estão limitadas apenas a aspectos climáticos. Paralelos a esses fatores estão os altos índices de pluviosidade, a cobertura vegetal associada aos fatores como: agressões ao ambiente, desmatamento de áreas extensas, construções de hidrelétricas, dentre outros que favorecem a proliferação do vetor.

**Tabela 5** – Valores dos exames positivos de *Plasmodium falciparum* e *Plasmodium vivax*, e sua prevalência sazonal em 2012.

ANO: 2012	TOTAL		F	V	F+V	Prevalência
	Exames	Positivo				
JANEIRO	770	149	14	134	1	2,743913668
FEVEREIRO	1207	225	18	207	0	4,143493794
MARÇO	1537	165	8	156	1	3,038562116
ABRIL	1322	129	8	120	1	2,375603109
MAIO	769	157	15	138	4	2,891237892
JUNHO	1146	124	9	112	3	2,283525469
JULHO	1337	126	9	117	0	2,320356525
AGOSTO	1242	104	11	91	2	1,915214909
SETEMBRO	1117	54	0	54	0	0,994438511
OUTUBRO	1030	34	2	32	0	0,626127951
NOVEMBRO	684	33	0	33	0	0,607712423
DEZEMBRO	645	20	0	20	0	0,368310559
<b>Total</b>	<b>12806</b>	<b>1320</b>	<b>94</b>	<b>1214</b>	<b>12</b>	

Fonte: SIVEP-Malária

**Figura 11** – Incidência sazonal de 2012.

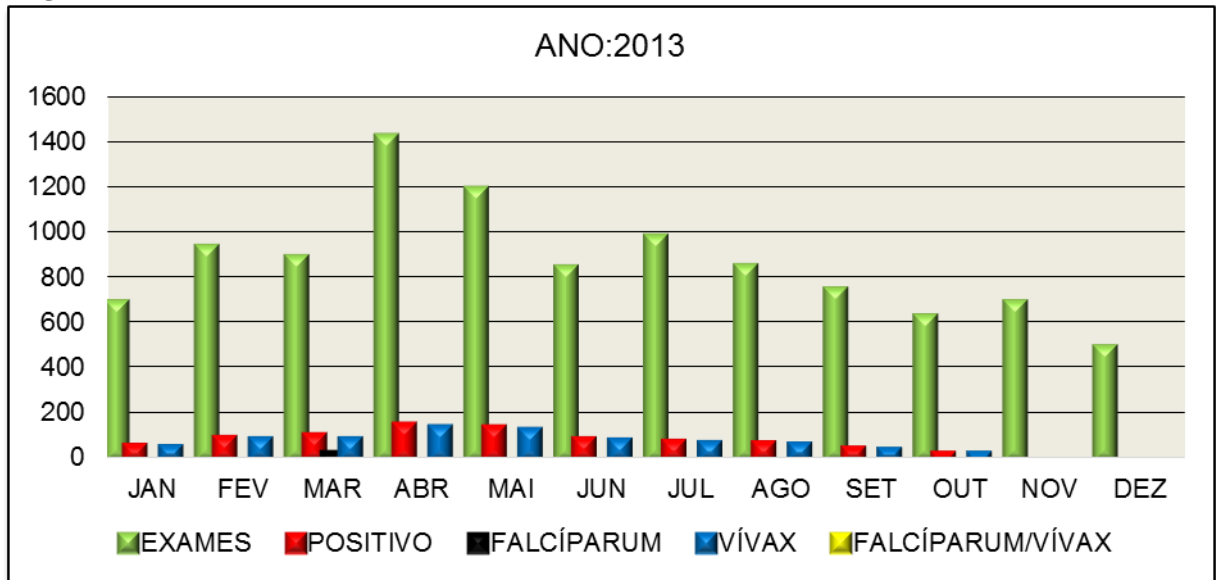
Fonte: SIVEP-Malária.

Em 2013 (Tabela 6 e Figura 12) os números de exames foram elevados, contudo Índice Parasitário Anual (IPA) foi reduzido, tendo como referência o ano anterior. Entretanto as ocorrências de infecções causadas por plasmódios totalizaram 762 casos positivos de infecção, desse montante registrou-se 690 casos de o *P. vivax* (Malária terçã benigna), 66 casos de *P. falciparum* (Malária terçã maligna), sendo que, registrou-se também 05 (cinco) casos de malária mista que é a associação dos dois tipos de plasmódios o *P. vivax* e o *P. falciparum*.

**Tabela 6** – Valores dos exames positivos de *Plasmodium falciparum* e *Plasmodium vivax*, e sua prevalência sazonal em 2013.

ANO: 2013 MÊS	TOTAL		F	V	F+V	Prevalência
	Exames	Positivo				
JANEIRO	690	51	5	46	0	0,909188148
FEVEREIRO	932	82	4	78	0	1,461831925
MARÇO	886	95	16	77	2	1,693585767
ABRIL	1423	140	11	128	1	2,495810604
MAIO	1191	127	7	119	1	2,264056762
JUNHO	840	79	4	74	0	1,408350269
JULHO	977	65	5	60	0	1,158769209
AGOSTO	848	63	8	55	0	1,123114772
SETEMBRO	747	36	5	30	1	0,64177987
OUTUBRO	625	14	1	13	0	0,24958106
NOVEMBRO	686	5	0	5	0	0,089136093
DEZEMBRO	489	5	0	5	0	0,089136093
<b>Total</b>	<b>10334</b>	<b>762</b>	<b>66</b>	<b>690</b>	<b>5</b>	

Fonte: SIVEP-Malária

**Figura 12** – Incidência sazonal de 2013.

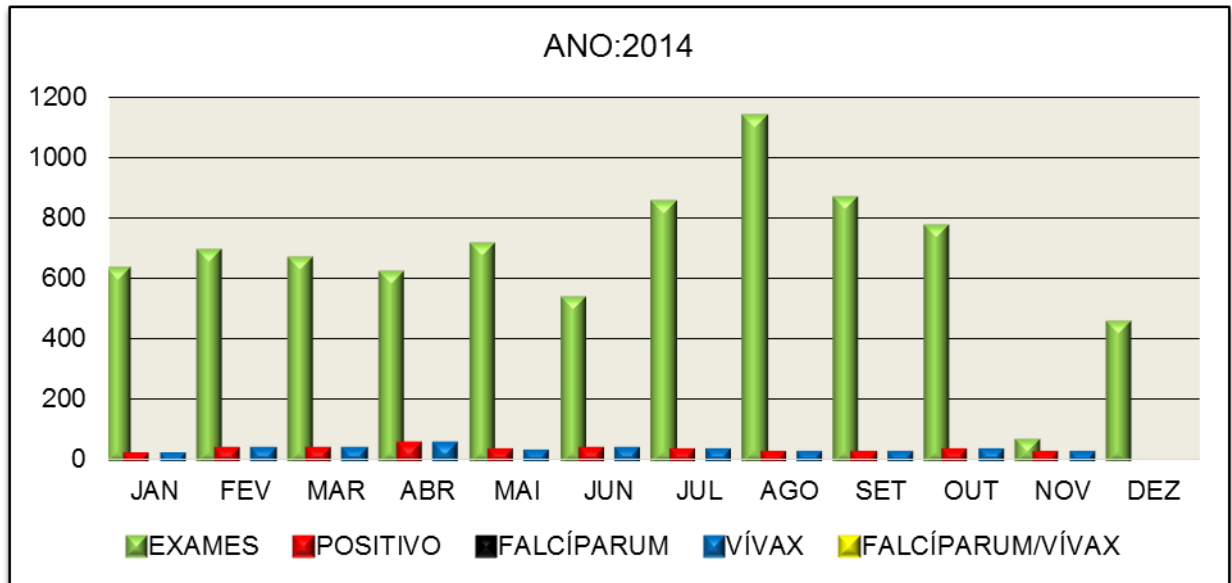
Fonte: SIVEP-Malária.

Em 2014 (Tabela 7 e Figura 13) os números de exames foram bastante reduzidos, tendo como referência o ano anterior. Com isso as ocorrências de infecções causadas por plasmódios foram inferior em relação ao ano de 2013. Os casos positivos de infecções, anual registraram-se 241 casos. Sendo 239 de o *P. vivax* (Malária terça benigna), 02 (dois) casos de *P. falciparum* (Malária terça maligna), no entanto não se registrou nenhum caso de malária mista que é a associação dos dois tipos de plasmódios o *P. vivax* e o *P. falciparum*.

**Tabela 7** – Valores dos exames positivos de *Plasmodium falciparum* e *Plasmodium vivax*, e sua prevalência sazonal em 2014.

ANO: 2014 MÊS	TOTAL		F	V	F+V	Prevalência
	Exames	Positivo				
JANEIRO	626	10	0	10	0	0,174809894
FEVEREIRO	685	28	0	28	0	0,489467704
MARÇO	660	28	0	28	0	0,489467704
ABRIL	612	44	0	44	0	0,769163535
MAIO	705	20	2	18	0	0,349619788
JUNHO	530	25	0	25	0	0,437024736
JULHO	848	21	0	21	0	0,367100778
AGOSTO	1130	15	0	15	0	0,262214841
SETEMBRO	859	15	0	15	0	0,262214841
OUTUBRO	765	20	0	20	0	0,349619788
NOVEMBRO	56	12	0	12	0	0,209771873
DEZEMBRO	447	3	0	3	0	0,052442968
<b>Total</b>	<b>7923</b>	<b>241</b>	<b>2</b>	<b>239</b>	<b>0</b>	

Fonte: SIVEP-Malária

**Figura13** – Incidência sazonal de 2014.

Fonte: SIVEP-Malária.

Em 2015 (Tabela 8 e Figura 14) a ocorrência de indivíduos que realizaram o exame para identificar se havia ocorrência de infecção causada por protozoários foi elevadíssimo comparado ao ano anterior.

Contudo, observa-se que desses materiais coletados para a realização de exames, somente 147 foram positivos. Sendo que, detectou-se no mês de março os maiores números de casos positivos, totalizando 30 casos positivos.

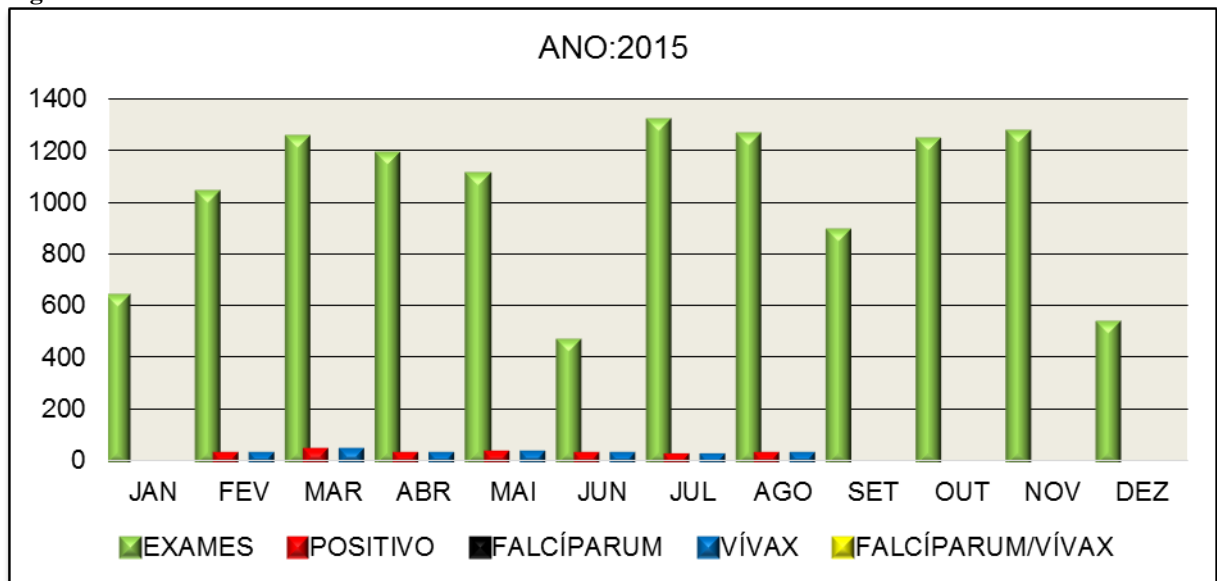
No entanto foram registrados 147 casos positivos somente de infecção causadas por protozoário *plasmodium vivax* (Malária terçã benigna), nenhum caso de *plasmodium falciparum* (Malária terçã maligna) ou malária mista que é a associação dos dois tipos de plasmódios o *P. vivax* e o *P. falciparum*.

**Tabela 8** – Valores dos exames positivos de *Plasmodium falciparum* e *Plasmodium vivax*, e sua prevalência sazonal em 2015.

ANO: 2015	TOTAL		F	V	F+V	Prevalência
	Exames	Positivo				
JANEIRO	629	8	0	8	0	0,139847915
FEVEREIRO	1034	15	0	15	0	0,262214841
MARÇO	1246	30	0	30	0	0,524429683
ABRIL	1183	16	0	16	0	0,279695831
MAIO	1100	21	0	21	0	0,367100778
JUNHO	458	14	0	14	0	0,244733852
JULHO	1309	10	0	10	0	0,174809894
AGOSTO	1257	17	0	17	0	0,29717682
SETEMBRO	882	5	0	5	0	0,087404947
OUTUBRO	1238	6	0	6	0	0,104885937
NOVEMBRO	1264	2	0	2	0	0,034961979
DEZEMBRO	526	3	0	3	0	0,052442968
<b>Total</b>	<b>12126</b>	<b>147</b>	<b>0</b>	<b>147</b>	<b>0</b>	

Fonte: SIVEP-Malária

**Figura 14** – Incidência sazonal de 2015.



Fonte: SIVEP-Malária.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos neste estudo concluímos que em decorrência do elevado grau de desenvolvimento científico e tecnológico alcançado pela humanidade, observa-se, que nos países tropicais e subtropicais ainda não conseguiram, eliminar doenças parasitárias como a malária.

Destacada como um dos problemas de saúde coletiva mais importante do planeta. Sendo que, na atualidade milhões de pessoas, nos diferentes continentes, sofrem dessa enfermidade haja vista que, um número significativo, vai a óbito.

Assim, de todas as variáveis verificadas detectou-se que foram constantes as oscilações entre os inúmeros períodos estudados. Sendo que os anos de maior incidência foram nos anos de 2009 e 2011.

Estudos afirmam que a malária está intimamente relacionada com as variáveis meteorológicas bem como a influência do regime hidrológico (Hay et al., 2004; Stefani et al., 2011; Basurko et al., 2011).

A positividade durante o ano de 2009 foi intensa de certa forma cria-se todo um estigma da ocorrência do índice Parasitário Anual (IPA) da qual pode estar relacionada a situações como fatores climáticos, atividades extrativistas e políticas públicas.

Contudo o IPA no ano de 2009 foi intenso em vários municípios da Região do Marajó, de acordo com CANELLAS (2010). Concomitantemente a esses dados, avalia-se que as incidências parasitárias no município de Portel transcorrem tanto nos períodos chuvosos quanto nos períodos de seca e correlacionados com Briëtet *et al.* (2008), a precipitação é uma variável que melhor descreve e modula a sazonalidade da malária bem mais que a temperatura, a sazonalidade das chuvas podem ser preditoras da sazonalidade da transmissão da doença.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, A.; MARTINS, A.; ADOLPHSSON, S.; BOCKORNY, B.; CARLETI, G. & CABRAL, G. Malária grave importada: relato de caso. **Rev Bras Ter Intensiva**, 19: 6- 231. 2007.
- ANDRADE, B.B.; REIS-FILHO, A.; BARROS, A.M.; SOUZA-NETO, S.M.; NOGUEIRA, L.L. & FUKUTANI, K.F. Towards a precise test for malaria diagnosis in the Brazilian Amazon: comparison among field microscopy, a rapid diagnostic test, nested PCR, and a computational expert system based on artificial neural networks. **Malar J**. 9:117. 2010.
- BARATA, R.C.B. Malária no Brasil: Panorama epidemiológico na última década. **Cad Saúde Pública**, 11: 128-136. 1995.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. 2008. **Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica - Malária**. Amazônia Legal. Disponível em: [http://portal.web04.saúde.gov.br/sivep\\_malaria](http://portal.web04.saúde.gov.br/sivep_malaria). Acesso em: 15 Jan. 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Vigilância em Saúde. **Caderno de Atenção Básica**. 2ª edição, Brasília, 2008.102 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de diagnóstico laboratorial da malária**. Brasília: Ministério da Saúde. 2005. 112 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos)
- BROWDER, J.O. & GODFREY, B.J. Rainforest Cities Urbanization, Development and Colonization of the Brazilian Amazon. **Columbia University Press**, New York, 1997. 429 p.
- CAPOBIANCO, J.P. *et al.* (orgs.). **Biodiversidade na Amazônia brasileira**. Estação Liberdade/ Instituto Socioambiental, São Paulo, 2001. 540p.
- CLÜSENER-GODT, M. & SACHS. (eds). *Brazilian Perspectives on Sustainable Development of the Amazon Region*. Paris, Unesco, **Man and Biosphere Series**, vol. 15, 1995. 311p.
- CLÜSENER-GODT, M. & SACHS. Hepatocyte plasma membrane bears receptors for the circumsporozoite protein of Plasmodium falciparum sporozoites. 1992; 70(6): 33-1021.
- CONSOLI, R.A.G.B.; OLIVEIRA, R.L. de. **Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 1994. p. 228.

COSTA, A.P.; BRESSAN, C.S.; PEDRO, R.S.; VALLS-DE-SOUZA, R.; SILVA, S. & SOUZA, P.R. Diagnóstico tardio de malária em área endêmica de dengue na extra- Amazônia brasileira: experiência recente de uma unidade sentinela no Estado do Rio de Janeiro. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, 43(5): 4-571. 2010.

COUTO, A.A.; CALVOSA, V.S.; LACERDA, R.; CASTRO, F.; ROSA, E.S. & NASCIMENTO, J.M. Controle da transmissão da malária em área de garimpo no Estado do Amapá com participação da iniciativa privada. **Cad. Saúde Pública**, 17: 897-907. 2001.

CRUZ, O.G. *Considerações gerais sobre as condições sanitárias do rio Madeira*. Rio de Janeiro, Papellaria Americana, 1910. *Relatório sobre as condições médico- sanitárias do Valle do Amazonas*. Rio de Janeiro, **Jornal do Comércio**, 1913.

DUARTE, E.C. & FONTES, C.J.F. Associação entre produção anual de ouro em garimpos e incidência de malária em Mato Grosso. Brasil, 1985-1996. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, 35: 8-665. 2002.

FAULHABER, P. & TOLEDO, P.M. (eds.). **Conhecimento e fronteira: história da ciência na Amazônia**. Belém, MPEG Editoração, 2001. 795 p.

FERREIRA, S.R. & LUZ, E. Malária no estado do Paraná – Aspectos históricos e prognose. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba. 32 (1,2,3,4): 131-132; 135-136. 2003.

FORATTINI, O.P. **Entomologia médica**. São Paulo, Ed. USP. v.1, 1962. 662p.

FREITAS, M.G.R. *Anopheles (Nissorhyncus) deneorum*: a new species in the *albitarsis* complex (Diptera: culicidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 84: 43-535. 1989.

GUIMARÃES, A.E.; GENTILE, C.; ALENCAR, C.; LOPES, M. & MELLO, R.P. Ecology of Anopheline 9. (Diptera, Culicidae) malaria vectors around the Serra da Mesa Reservoir, State of Goiás, Brazil. 1- Frequency and climatic factors. **Cad Saúde Pública**, 20: 291-302. 2004.

MACIEL, G.B.M.L.; SANTOS, M.A. & COSTA, S.F.S. **Relação da malária com atividades ocupacionais desenvolvidas em Colniza, município amazônico mato-grossense, em 2004**. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/artigos/GT4-351-747-20100904000334.pdf> Acesso em: 10 Jan. 2016.

MURRAY, P.R. **Microbiologia Médica**, 5. ed. 2000. p. 268-272.

NEVES, D.P. **Parasitologia Humana**, 11. ed. 2005.p. 143-161.

PARISE, E.V. Malária grave em Palmas, Estado do Tocantins: relato de caso. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop**, 42(4): 2009. p. 8-463.

Portal Drauzio Varela. Disponível em: <http://drauziovarella.com.br/> Acesso em: 15 Jan. 2016.

Portal G1. Disponível em: <HTTP://g1.globo.com/bom-dia-brasil> Acesso em: 10 Jan.2016.

Portal Ministério da Saúde. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/texto/10252/783/boletim-epidemiologico-da-malaria-2013.html> . Acesso em: 15 Jan. 2016.

Portal Mosquitoses. Disponível em: <http://www.mosquitoes.org/LifeCycle.html> Acesso em: 20 Jan. 2016.

PÓVOA, M.M.; SILVA, A.N.M.; SANTOS, C.C.B.; SEGURA, M.N.O. & MACHADO, R.L.D. Malaria transmission. **Ciência e Cultura**, 52: 12-208. 2000.

REY, L. **Parasitologia**, 4. ed. 2008. p. 181-191, 727-742.

SANTOS, V.R.; YOKOO, E.M.; SOUZA-SANTOS, R. & ATANAKA, S.M. Fatores sócio ambientais associados à distribuição espacial de malária no assentamento Vale do Amanhecer, Município de Juruena, Estado de Mato Grosso. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop**, 42: 2009. p. 47- 53.

VASCONCELOS, S.A.; KATO, M.Y.N.; MOURÃO, E.M.; SOUZA, R.T.L.; LACERDA, R.N.L.; SIBAJEV, A.; TSOURIS, P.; POVOA, M.M.; MOMEM, H. & FREITAS, R.M.G. Biting índices, host-seeking activity and natural infection rates of Anopheline species in Boa Vista, Roraima, Brazil, from 1996 to 1998. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 97: 2002. 61-151.

SILVA, R.S.; UCHÔA, D.; PINTO, A.Y. DAS NEVES.; CALVOSA, V.S.P.; SOUZA, J.M. Esquemas terapêuticos encurtados para o tratamento de malária por *Plasmodium vivax*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 36(2): 2003. 235-239.

SPEERS, D.J.; RYAN, S.; HARNETT, G. & CHIDLOW, G. Diagnosis of malaria aided by polymerase chain reaction in two cases with low-level parasitaemia. **Intern Med J.**, 33(12): 2003. 613-5.

World Health Organization (WHO). **Malaria 2009**. Disponível em: <http://www.who.int/topics/malaria/en/>. Acesso em: 10 Jan. 2016.

WILKERSON, R.C.; PARSONS, T.J.; KLEIN, T.A.; GAFFIGAN, T.V.; BERGO, E. & CONSOLIM, J. Diagnosis by random amplified polymorphic DNA-polymerase chain reaction of four cryptic species related to *Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis* (Diptera: Culicidae) from Paraguay, Argentina and Brazil. **Journal of Medical Entomology**, 32: 697-704. 1995.

WOOD, C.H. & PORRO, R. (eds.). Deforestation and Land Use in the Amazon. **Gainesville**, University Press of Florida, 2002. 385 p.