UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE TROPICAL

UNIFAP/ EMBRAPA – AP/ IEPA/ CI - BRASIL

GISELLE SANTOS DOS ANJOS

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE ESPÉCIES DE VETORES E CASOS DE MALÁRIA NO ESTADO DO AMAPÁ, BRASIL

MACAPÁ - AP

2012

GISELLE SANTOS DOS ANJOS

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE ESPÉCIES DE VETORES E CASOS DE MALÁRIA NO ESTADO DO AMAPÁ, BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, da Universidade Federal do Amapá, sob a orientação do Dr. Raimundo Nonato Picanço Souto, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Biodiversidade Tropical.

MACAPÁ - AP

2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá

Anjos, Giselle Santos dos.

Distribuição geográfica de espécies de vetores e casos de malária no Estado do Amapá, Brasil. / Giselle Santos dos Anjos; orientadorRaimundo Nonato Picanço Souto. Macapá, 2012.

75 f.

Dissertação (mestrado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical.

1. Malária – Ocorrência – Macapá(AP). 2. Malária – Controle. 3. Malária – Distribuição geográfica – Amapá. 4. Malária – Identificação. 5. Entomologia. 6. Saúde pública.I. Souto, Raimundo Nonato Picanço. orient. II. Fundação Universidade Federal do Amapá. III. Título.

CDD. (22.ed). 616.9362

GISELLE SANTOS DOS ANJOS

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE ESPÉCIES DE VETORES E CASOS DE MALÁRIA NO ESTADO DO AMAPÁ, BRASIL

_____

Dr. RAIMUNDO NONATO PICANÇO SOUTO (Orientador) – UNIFAP

_____

Dr. RICARDO ADAIME DA SILVA - EMBRAPA

_____

Dr. RAULLYAN BORJA LIMA E SILVA - IEPA

_____

Dra. JOCIVANIA OLIVEIRA DA SILVA – UNIFAP

MACAPÁ – AP

2012

DEDICATÓRIA

À minha amada família Raul Luiz Oliveira dos Anjos,
meu pai; Maria Stela Santos dos Anjos, minha mãe; e
Ulysses Santos dos Anjos, meu irmão. Minha família.
Minha razão de viver. Meu tudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar força para encarar os desafios, vencer as dificuldades e por me permitir sonhar e realizar meus sonhos.

Aos meus pais Raul Luiz Oliveira dos Anjos e Maria Stela Santos dos Anjos e meu irmão Ulysses Santos dos Anjos, por sempre me apoiarem em minhas caminhadas. Obrigada por compreender meu nervosismo, minha ansiedade e, por vezes, minha histeria. Vocês são heróis! Agradeço também a Raimunda Célia Alves dos Santos, minha avó, que sempre ora e torce por mim nos momentos mais difíceis.

Aos meus amores Maria Heloísa Alves dos Santos (tia-mãe), Aline Chaves Alves dos Santos (prima-irmã) e Alexandre Chaves Filho (primo-irmão) por serem a tia e os primos mais adoráveis e amados desse mundo. Muito obrigada por fazerem a minha vida mais feliz!

Ao meu orientador Dr. Raimundo Nonato Picanço Souto, meu eterno professor favorito da Biologia, que é muito mais que um orientador, é também um amigo e um grande mestre. Sem ele o fim dessa trajetória jamais seria possível. Agradeço a amizade, a compreensão e todos os ensinamentos.

Às minhas grandes parceiras de mestrado, Juliana Eveline Farias, Dayse Ferreira e Maryele Ferreira, por dividirem comigo todos os problemas e momentos difíceis que passamos juntas. Agradeço a amizade, o companheirismo e o carinho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical (PPGBio), incluindo todos os membros. Em especial, agradeço a Dra. Helenilza Ferreira Albuquerque Cunha (Coordenadora) por toda a ajuda durante o curso.

Aos órgãos públicos visitados durante o estudo: Coordenação de Vigilância em Saúde do Amapá (CVS-AP); Fundação Nacional da Saúde (FUNASA); Centro de Referência em Doenças Tropicais (CRDT); Secretaria de Saúde do Estado do Amapá (SESA-AP); Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA-AP); Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA) e o Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN-AP), em especial ao Isaias Corrêa Pereira, pela concessão de dados e as longas horas discutindo sobre saúde pública e doenças tropicais no Amapá.

A todos os amigos que torceram pela finalização deste mestrado, o que me fortaleceu e me ajudou a superar todos os obstáculos. Por fim, muito obrigada a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desta pesquisa.

A imaginação é mais importante que o conhecimento. Conhecimento auxilia por fora, mas só o amor socorre por dentro. Conhecimento vem, mas a sabedoria tarda.

Albert Einstein

RESUMO

A classe Insecta desperta interesses diversos, devido à importância ecológica, agrícola e de saúde pública. Suas espécies são incriminadas na transmissão de doenças humanas ou de animais domésticos, como, por exemplo, espécies de mosquitos vetores de malária, elefantíase, febre amarela, dentre outros. O estudo dos insetos de importância médica proporciona o conhecimento da biodiversidade, distribuição geográfica, comportamento, entre outros, com a finalidade de controlar suas populações. A utilização de mapas e a preocupação com a distribuição geográfica de vetores de diversas doenças são antigas e o cenário atual da aplicação do geoprocessamento em saúde no Brasil é extremamente favorável. Contudo, a incorporação de técnicas de geoprocessamento a saúde é recente. Através da elaboração de mapas e utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG) foram identificados os ambientes onde ocorrem insetos vetores da malária, a fim de conhecer sua distribuição espacial, apontando, assim, áreas de risco, ou seja, áreas que merecem uma atenção especial da saúde pública do Estado do Amapá. Os dados sobre as espécies de anofelinos, bem como as características dos ambientes onde foram capturadas, os períodos de coleta e as coordenadas geográficas dos pontos de amostragem foram levantados mediante a consulta a diversos trabalhos de entomologia realizados no Amapá, bancos de dados e coleções científicas de instituições de pesquisa. Notou-se que o eixo Macapá-Santana apresentou o maior esforço amostral de coleta de anofelinos. Por outro lado, Oiapoque e Calçoene apesar de apresentarem os maiores casos de ocorrência de malária no estado, ainda permanecem relativamente pouco amostrados. Sugerem-se esforços amostrais direcionados a essas áreas, em decorrência da grande incidência da malária nas mesmas.

Palavras-Chave: Malária. *Anopheles.* Potencial malarígeno. Distribuição Geográfica.

ABSTRACT

The class Insecta awakens many interests due to its ecological importance, agriculture and public health. Its species are incriminated in the transmission of disease in humans or domestic animals, for example, species of mosquito vectors of malaria, elephantiasis, yellow fever, among others. The study of insects of medical importance provides knowledge of biodiversity, geographical distribution, behavior, among others, in order to control their populations. The use of maps and concern about the geographic distribution of vectors of various diseases are old and current scenario of the application of GIS in health in Brazil is extremely favorable. However, incorporating GIS techniques health is recent. Through mapping and use of Geographic Information System (GIS) were identified environments where there are insect vectors of malaria, in order to know their spatial distribution, pointing thus risk areas, ie areas that deserve attention special public health in the state of Amapá. Data on Anopheles species, as well as the characteristics of the environments where they were captured, the collection periods and geographical coordinates of the sampling points were raised by consulting the various jobs performed in entomology Amapá, databases and scientific collections research institutions. It was noted that the axis Macapa-Santana had the highest sampling effort to collect anophelines. Moreover, Oyapock and Calçoene despite having the largest occurrence of cases of malaria state, still relatively little sampled. We suggest sampling efforts targeted to these areas, due to the high incidence of malaria in the same.

K**eywords:** Malaria. Anopheles. Potential malarigeno. Geographical Distribution.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. *Anopheles darlingi*, o principal vetor da Malária no Brasil..... 23

Figura 2. *Anopheles aquasalis*, espécie encontrada no Amapá..... 24

Figura 3. Mapa com a divisão política do Estado do Amapá.....28

Figura 4. Mapa do Estado do Amapá, determinando as diferentes fisionomias vegetais (domínio florístico) e pontos de coleta de culicídios..... 40

Figura 5. Mapa do Estado do Amapá, com a distribuição geográfica dos pontos de coleta de culicídios nos municípios do Estado.....41

Figura 6. Áreas de ocorrência de 19 espécies do gênero *Anopheles* no Estado do Amapá. Estes resultados tornam-se importantes epidemiologicamente, pois através de suas análises pode-se estabelecer áreas susceptíveis a transmissão de malária.....55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Potencial malarígeno do município de Amapá no período de 2006 a 2011.....57

Quadro 2. Potencial malarígeno do município de Calçoene no período de 2006 a 2011.....57

Quadro 3. Potencial malarígeno do município de Cutias do Araguari no período de 2006 a 2011.....57

Quadro 4. Potencial malarígeno do município de Ferreira Gomes no período de 2006 a 2011.....57

Quadro 5. Potencial malarígeno do município de Itaubal do Piririm no período de 2006 a 2011.....58

Quadro 6. Potencial malarígeno do município de Laranjal do Jarí no período de 2006 a 2011.....58

Quadro 7. Potencial malarígeno do município de Macapá no período de 2006 a 2011.....58

Quadro 8. Potencial malarígeno do município de Mazagão no período de 2006 a 2011.....58

Quadro 9. Potencial malarígeno do município de Oiapoque no período de 2006 a 2011.....59

Quadro 10. Potencial malarígeno do município de Pedra Branca do Amapari no período de 2006 a 2011.....59

Quadro 11. Potencial malarígeno do município de Porto Grande no período de 2006 a 2011.....59

Quadro 12. Potencial malarígeno do município de Pracuuba no período de 2006 a 2011.....59

Quadro 13. Potencial malarígeno do município de Santana no período de 2006 a 2011.....60

Quadro 14. Potencial malarígeno do município de Serra do Navio no período de 2006 a 2011.....60

Quadro 15. Potencial malarígeno do município de Tartarugalzinho no período de 2006 a 2011.....60

Quadro 16. Potencial malarígeno do município de Vitória do Jarí no período de 2006 a 2011.....60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição da malária no Estado do Amapá no ano de 2006.....47

Tabela 2. Descrição da malária no Estado do Amapá no ano de 2007.....48

Tabela 3. Descrição da malária no Estado do Amapá no ano de 2008.....49

Tabela 4. Descrição da malária no Estado do Amapá no ano de 2009.....50

Tabela 5. Descrição da malária no Estado do Amapá no ano de 2010.....51

Tabela 6. Descrição da malária no Estado do Amapá no ano de 2011.....52

Tabela 7. Autoctonia da malária no período de 2006-2011.....53

Tabela 8. Índice anual de exames de sangue (IAES) e Índice de lâmina positiva (ILP) dos casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2006.....62

Tabela 9. Índice anual de exames de sangue (IAES) e Índice de lâmina positiva (ILP) dos casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2007.....62

Tabela 10. Índice anual de exames de sangue (IAES) e Índice de lâmina positiva (ILP) dos casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2008.....63

Tabela 11. Índice anual de exames de sangue (IAES) e Índice de lâmina positiva (ILP) dos casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2009.....63

Tabela 12. Índice anual de exames de sangue (IAES) e Índice de lâmina positiva (ILP) dos casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2010.....64

Tabela 13. Índice anual de exames de sangue (IAES) e Índice de lâmina positiva (ILP) dos casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2011.....64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Infecção de malária por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), *Mista* (F+V) e *Malarie* (M) por município do Estado do Amapá no ano de 2006.....42

Gráfico 2. Infecção de malária por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), *Mista* (F+V) e *Malarie* (M) por município do Estado do Amapá no ano de 2007.....43

Gráfico 3. Infecção de malária por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), *Mista* (F+V) e *Malarie* (M) por município do Estado do Amapá no ano de 2008.....44

Gráfico 4. Infecção de malária por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), *Mista* (F+V) e *Malarie* (M) por município do Estado do Amapá no ano de 2009.....44

Gráfico 5. Infecção de malária por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), *Mista* (F+V) e *Malarie* (M) por município do Estado do Amapá no ano de 2010.....45

Gráfico 6. Infecção de malária por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), *Mista* (F+V) e *Malarie* (M) por município do Estado do Amapá no ano de 2011.....46

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1. Notificações de casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2006.....73

Apêndice 2. Notificações de casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2007.....73

Apêndice 3. Notificações de casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2008.....73

Apêndice 4. Notificações de casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2009.....74

Apêndice 5. Notificações de casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2010.....74

Apêndice 6. Notificações de casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2011.....75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CRDT Centro de Referência em Doenças Tropicais.

CVS-AP Coordenação de Vigilância em Saúde do Amapá.

FUNASA Fundação Nacional da Saúde.

IEA Associação Internacional de Epidemiologia (International Epidemiology Association).

IEPA Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá.

LACEN Laboratório Central de Saúde Pública.

SEMA-AP Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amapá.

SESA-AP Secretaria de Saúde do Estado do Amapá.

SIVEP Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica.

SIG Sistema de Informação Geográfica.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 16
1.1 PROBLEMA..... 18
1.2 OBJETIVOS..... 19
1.2.1 Geral..... 19
1.2.2 Específicos..... 19
2 REVISÃO DE LITERATURA..... 20
2.1 Insetos de Importância Médica..... 20
2.2 A Malária..... 24
2.3 A Malária e o Sistema de Informação Geográfica (SIG)..... 26
3 MATERIAL E MÉTODOS..... 28
3.1 Área de Estudo..... 28
3.2 Coleta de Dados..... 32
3.2.1 Composição e Distribuição Geográfica de Espécies de Anofelinos..... 32
3.2.2 Elaboração de Mapas de Distribuição Geográfica de Anofelinos..... 32
3.2.3 Análise de dados..... 33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 35
4.1 Composição e Distribuição Geográfica de Espécies de Anofelinos por Município do Estado do Amapá..... 35
4.2 Casos de Malária por Município do Estado do Amapá entre 2006-2011..... 41
4.3 Casos Autóctones de Malária por Município do Estado do Amapá de 2006-2011..... 53
4.4 Distribuição Espacial de Espécies de *Anopheles* por município do Estado do Amapá..... 54
4.5 Descrição Epidemiológica da Malária em todo o Estado do Amapá entre os anos de 2006-2011..... 56
5 CONCLUSÕES..... 65
REFERÊNCIAS..... 66
APÊNDICES..... 72

1 INTRODUÇÃO

Entomologia é um ramo das ciências biológicas destinado ao estudo dos insetos. A palavra é formada pelo radical *entomo*, que em latim significa *insecta*, ou seja, dividido ou segmentado (CARRERA, 1991). É dividida em básica – estudo dos insetos, independente de importância econômica ou médica – e aplicada (ou econômica/médica), quando estuda os insetos de valor econômico ou de importância sanitária (CORSEUIL, 2001).

Segundo Machado (1987), "as relações entre os insetos e o homem ocorrem desde os primórdios da humanidade. No início serviam de alimento ao homem primitivo, sendo mais tarde vistos como fonte de riqueza, através da produção de mel e seda".

O grupo dos insetos desperta interesses diversos, pois apresentam importância ecológica, agrícola e de saúde pública. Afetam as pessoas indiretamente como vetores de doenças humanas ou de animais domésticos, como por exemplo: mosquitos (malária, elefantíase e febre amarela), piolhos (tifo e febre recorrente), pulgas (peste bubônica), e uma legião de moscas domésticas, responsáveis pela febre tifóide e disenteria (RUPPERT; BARNES, 1996).

No caso da saúde pública, segundo Peru (2002), "o estudo dos insetos de interesse em saúde pública proporciona o conhecimento da biodiversidade, distribuição geográfica e comportamento, com a finalidade de controlar suas populações e eliminá-los ou mantê-los em um nível no qual a probabilidade de causar danos seja mínima. Também é importante conhecer o risco ocasionado pelo contato homem-vetor no tempo e espaço. Assim, pode-se conhecer o risco e quantificar a população de vetores através de monitoramentos e vigilância constante".

O interesse da comunidade científica sobre os insetos é antigo. A partir da primeira metade do século XIX a entomologia foi individualizada como ciência, quando surgiram as *Sociedades de Entomologia* de Paris (1832), Londres (1833) e Alemanha (1887). Nesta época, já havia médicos, parasitologistas, bacteriologistas, zoólogos, veterinários e botânicos interessados em estudar possíveis transmissores de doenças infecto-parasitárias (MACHADO, 1987).

Somente nessa época (início do século XIX) é que foi inaugurada a Entomologia Médica. Em 1878, foi comprovado por Patrick Monson que os mosquitos *Culex* eram responsáveis pela transmissão do helminto que causa a elefantíase. Já em 1880, foram

encontrados plasmódios causadores da malária no sangue de doentes na Argélia. Entre 1898 e 1900, cientistas provaram que os mosquitos *Anopheles* eram os vetores da malária. Foi em 1900 também que houve a descoberta do causador da febra amarela, o *Aedes aegypti*, até então conhecido por *Stegomyia fasciata* (CARRERA, 1991; ROSEN, 1994). Em virtude de toda essa importância dos insetos para as populações humanas, são conduzidos em todo o mundo estudos de caráter epidemiológico que investigam os insetos de importância médica.

A partir do século XX e até recentemente, a epidemiologia centrou sua atenção em variáveis explicativas, aprofundando inúmeros fenômenos e causas do processo saúde-enfermidade. Dentre estes, merecem destaque categorias e processos, tais como padrões temporais e sazonalidade (NAJAR E MARQUES 1998).

A Associação Internacional de Epidemiologia (IEA) define Epidemiologia como "o estudo dos fatores que determinam a freqüência e a distribuição das doenças nas coletividades humanas". Distribuição, neste caso, é o estudo da variabilidade da freqüência das doenças de ocorrência em massa, em função das variáveis ambientais e populacionais, ligadas ao tempo e ao espaço (ROUQUAYROL e ALMEIDA FILHO, 1999).

Quanto ao conceito de distribuição espacial, segundo Moura (2003), o mesmo se insere ao conceito de geoprocessamento, termo surgido do sentido de processamento de dados georreferenciados. A história da prevenção de doenças está associada aos padrões de comportamento, que tem a vigilância e o manejo dos espaços urbano e rural como principal instrumento, sendo o espaço um fator crucial no estudo das doenças (FOUCAULT, 1995).

A utilização de mapas e a preocupação com a distribuição geográfica de diversas doenças são antigas. O médico escocês James Lind (cirurgião naval) publicou em 1768 um livro chamado *"An Essay on Diseases Incidental to Europeans in Hot Climates"* no qual procura explicações para a distribuição de doenças, chegando inclusive a determinar áreas geográficas específicas (BARRET, 1991).

Contudo, a incorporação de técnicas de geoprocessamento na área da saúde tem história relativamente recente e depende de um conjunto de bases tecnológicas e metodológicas ainda em fase de implementação (TERRAZAS, 2005).

Nesse contexto, geoprocessamento pode ser entendido como um conjunto de técnicas computacionais utilizadas na manipulação de informações espacialmente referidas. Quando aplicado às questões de saúde permite o mapeamento de doenças, a

avaliação de risco e o planejamento de ações de saúde. São vários os usos do geoprocessamento na área da saúde pública (BENNETT, 1991).

Apesar do alto custo de implementação e das grandes dificuldades na construção e adequação das bases de dados cartográficos, o cenário atual da aplicação do geoprocessamento em saúde no Brasil é extremamente favorável, tendo como principais eixos: a disponibilização de bases de dados, os programas disponíveis e a capacitação de pessoal (BARCELLOS; RAMALHO, 2002).

Para se relacionar os problemas de saúde com seus determinantes é necessário unir dados de saúde, referidos à população, a dados ambientais, referidos a algo "externo" à população. Cada um desses dados é oriundo de um diferente sistema de informação. Os sistemas de informação geográfica (SIG's) são imprescindíveis no relacionamento desses dados, através da sobreposição de camadas sobre a incidência de eventos de saúde a outras camadas de interesse para essa associação (VINE, 1997).

Sendo assim, este estudo tem como objetivo mapear a distribuição espacial de espécies incriminadas na transmissão da malária, bem como a ocorrência de casos da doença em todos os municípios do Estado do Amapá entre os anos de 2006-2011.

Através da elaboração de mapas e utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG) foram identificados os pontos amostrais onde foram capturadas espécies incriminadas na transmissão da malária, o que possibilita verificar sua distribuição geográfica em diversos ambientes, o que contribui para o melhor conhecimento acerca das doenças infecto-parasitárias do Estado do Amapá e, consequentemente, possibilita a elaboração de medidas de controle e prevenção das mesmas.

1.1 PROBLEMA

A Amazônia abriga um elevado número de insetos hematófagos vetores de doenças tropicais. Nesse contexto, o uso de técnicas de geoprocessamento é importante na análise e avaliação de riscos à saúde coletiva, sendo os mapas temáticos instrumentos poderosos na análise espacial do risco de doenças. Portanto, este estudo pretende através do uso de técnicas de geoprocessamento apontar as áreas de risco para a malária no Estado do Amapá, a fim de proporcionar que medidas de controle e prevenção sejam tomadas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 GERAL

Mapear a distribuição geográfica de espécies de vetores e de casos de malária no Estado do Amapá entre os anos de 2006 a 2011.

1.2.2 ESPECÍFICOS

- Espacializar a ocorrência de espécies anofélicas com competência na transmissão de malária no Estado do Amapá;
- Descrever os casos de malária e as espécies de plasmódios implicadas na infecção desta parasitose nos dezesseis municípios do Estado do Amapá;
- Relatar a autoctonia da infecção de malária nos dezesseis municípios do Estado do Amapá;
- Divulgar a estimativa do Índice Parasitário Anual (IPA), Índice de Lâminas Positivas (ILP), Índice de *Plasmodium falciparum* Anual (IFA) e o Índice Anual de Exames de Sangue (IAES), parâmetros importantes na epidemiologia da malária.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 INSETOS DE IMPORTÂNCIA MÉDICA

Segundo Harbach e Kitching (1998), a família Culicidae está subdividida em duas principais subfamílias: Anophelinae e Culicinae. Reúne mais de 3.450 espécies no mundo (SALUM et al., 2000; CONSOLI; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994), sendo que mais de 1000 espécies estão localizadas na Região Neotropical (PAPAVERO; GUIMARÃES, 2000; FORATTINI, 2002) e 450 encontram-se no Brasil (GUIMARÃES, 1997; WRBU, 2010).

Os insetos da família Culicidae são popularmente conhecidos por diversos nomes, tais como mosquitos, pernilongos, muriçocas, mossorongos, sovelas, mosquitos-prego, carapanãs, dentre outros. Esta é a família de insetos que mais desperta o interesse científico, devido ao fato de que contém o maior número e os mais importantes insetos hematófagos entre os Arthropoda (EIRAS, 2011).

Os culicídeos são importantes vetores de doenças, como arboviroses e a malária, especialmente na Amazônia, onde esse quadro é mais evidente em função do contato direto entre o mosquito e a população humana em regiões caracterizadas como fragmento de mata. Para esta região, as subfamílias de maior importância ao nível de saúde pública são: Anophelinae, transmissores de malária e os Culicinae, tendo como principal representante o *Aedes aegypti* que transmite a dengue (CONSOLI; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

A incidência de mosquitos nas regiões tropicais varia geralmente de acordo com as precipitações pluviométricas. A distribuição estacional de mosquitos está influenciada por três fatores climáticos: precipitação pluviométrica, umidade relativa e temperatura. Sendo que, a estação chuvosa atua como fator limitante para a maioria das espécies na Amazônia brasileira (BATES, 1949; CAUSEY; SANTOS, 1949; GALINDO et al., 1950; FORATTINI,1968; GUIMARÃES et al.,1984).

Segundo Knight e Stone (1977) e Ward (1982), existem 3600 espécies de culicídeos conhecidas, distribuídas em 40 gêneros, catalogadas em todo o mundo, das quais 919 estão distribuídas em 22 gêneros encontrados na Região Neotropical, sendo esta a região que detém o maior nível de endemicidade, uma vez que 27% desses grupos são restritos a essa região biogeográfica.

Na Amazônia brasileira, há relativamente poucos estudos a respeito da distribuição geográfica de culicídeos, sendo assinaladas 218 espécies para a região. Em

geral, a maior preocupação dos autores tem se restringido ao estudo dos anofelinos dada a importância que representam na transmissão da malária (GOELDI, 1905; DEANE et al., 1948; CERQUEIRA, 1961; MAIA, 1962; FERREIRA, 1964; ANONIMO 1968; XAVIER; MATTOS, 1975; XAVIER; MATTOS 1976; TADEI, 1983; NATAL et al., 1992).

Os culicídeos recebem atenção especial também devido ao seu hábito hematófago, através do qual se tornam importantes vetores de doenças, sendo este fato, uma séria realidade na Amazônia. Dentre as doenças mais comumente transmitidas por culicídeos na Amazônia, citam-se as arboviroses (virose transmitida por artrópodes hematófagos) e a malária (FORATTINI, 2002).

"Arboviroses são doenças causadas por um grupo de vírus chamado arbovírus, que transmitidos em natureza, mediante a transmissão biológica entre hospedeiros vertebrados susceptíveis por meio de artrópodes hematófagos. O homem pode infectar-se ao entrar em contato com vetores infectados, principalmente em ambientes silvestres. Alguns tipos de arbovírus podem causar epidemias, o que justifica a importância destes agentes em saúde pública" (WHO, 1985; TRAVASSOS DA ROSA et al., 1989; VASCONCELOS et al., 1992).

Os anofelinos são pequenos dípteros, medindo em geral menos de 1 centímetro de comprimento ou de envergadura, de corpo delgado e longas pernas, que lhes valeram em algumas regiões o apelido de "pernilongos". No Brasil, são conhecidos também por carapanã, muriçoca, mosquito-prego, sovela ou, simplesmente, mosquito (REY, 2010).

A maioria dos insetos da subfamília Anophelinae tem hábitos noturnos. Durante o dia, dirigem-se para lugares onde ficam ao abrigo da luz excessiva, do vento e dos inimigos naturais, como por exemplo: arbustos e lugares de vegetação densa, dentro de árvores, sob raízes e troncos caídos ou sob pedras, em grutas ou buraco de animais, dentre outros. É nesses lugares que esses animais encontram maior grau de umidade durante as horas quentes do dia, além de abrigo. Ao crepúsculo, movidas pela necessidade de uma refeição sanguínea, as fêmeas partem em busca de suas fontes alimentares - animais ou homens (REY, 2010).

A subfamília Anophelinae é constituída pelos gêneros *Anopheles*, distribuído no mundo inteiro; *Bironella*, que ocorre somente na Austrália; e *Chagasia*, restrito à Região Neotropical (FORATTINI, 1996). Existe aproximadamente 450 espécies de Anophelinae (SALLUM et al., 2000), sendo que 96 ocorrem na Região Neotropical,

com 92 de *Anopheles* e quatro de *Chagasia* (FORATTINI, 2002) e pouco mais de 60 espécies brasileiras (WRBU, 2010).

Segundo Goeldi (1905), os mosquitos do gênero Anopheles são relativamente pequenos, habitando lugares pantanosos e que raramente invadem as áreas residenciais. É um gênero distribuído por todo o planeta, apesar de sua maior ocorrência ser no litoral oriental da America setentrional e meridional, no litoral tropical de ambos os lados da África, na porção ocidental da Europa, no sul da Ásia e na costa oriental da Austrália.

As espécies de anofelinos que costumam penetrar nas habitações humanas participam mais ativamente da transmissão da malária em relação às espécies que permanecem no exterior. Esse traço do comportamento é classificado como domesticidade ou endofilia da espécie, e é parte integrante dos inquéritos epidemiológicos. Ele fornece um dos parâmetros para medir a eficiência dessa espécie, como vetora da doença, ajudando a planejar a luta antianofélica pela aplicação de inseticidas no interior das casas. A característica oposta à endofilia é a exofilia. Porém, há regiões onde a malária é transmitida por espécies exófilas, fato este que requer outra orientação no planejamento do controle (REY, 2010).

A espécie *Anopheles darlingi* (Figura 1) é o principal vetor da malária no Brasil. É um vetor primário, altamente suscetível aos plasmódios humanos e capaz de transmitir malária dentro e fora das casas, mesmo quando sua densidade é baixa. Na Amazônia, *An. darlingi* é o anofelino que melhor e mais rapidamente se beneficia das alterações que homem produz no ambiente silvestre. Deste modo, a substituição da floresta por áreas de pastos acaba afastando os anofelinos de hábitos mais silvestres, propiciando ambiente mais favorável ao *An. Darlingi*, o que aumenta sua densidade e, consequentemente, a incidência da doença (CONSOLI; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

Infecções naturais em *An. darlingi* têm sido reportadas, desde a década de 1930, em numerosas localidades brasileiras, em algumas das quais é o único transmissor importante. *An. darlingi* é o único anofelino brasileiro no qual foram detectadas infecções naturais pelos três plasmódios que causam malária humana nas Américas — *P. vivax, P.falciparum e P. malariae* — sendo o mais suscetível, experimentalmente, a esses parasites (RACHOU, 1958; DEANE, 1986, 1989; ARRUDA et al., 1989; KLEIN et al., 1991a, b).

Figura 1. *Anopheles darlingi*, o principal vetor da Malária no Brasil.
Fonte: icb.usp.br

Quanto à distribuição geográfica, *Anopheles darlingi* é encontrado em áreas de baixas altitudes, quase sempre associado aos grandes cursos d'água e florestas do interior, mas também ocorrem no litoral. É uma espécie amplamente distribuída na América do Sul, ocorrendo na Colômbia, Venezuela, Bolívia, Peru, Paraguai, Argentina, Brasil e Guianas. No Brasil, a espécie não tem registro apenas nas áreas secas do Nordeste, no extremo Sul e nas áreas de altitude elevada (CONSOLI; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

Na época das chuvas, formam-se criadouros temporários em alagadiços, escavações e depressões do terreno, valas etc. Os insetos adultos são capturados em maior abundância no interior das casas do que fora delas. Seu raio de vôo alcança 2 km. Além de sua grande domesticidade (endofilia), trata-se de uma espécie antropófila, pois prefere picar humanos. Observou-se que em casas dedetizadas o *A. darlingi* pousa nas paredes externas e, em muitos lugares, pica frequentemente fora das casas, condicionando uma transmissão extradomiciliária da malária (REY, 2010).

Anopheles darlingi é o anofelino indígena mais antropofílico e de comportamento endófilo mais acentuado. Nas áreas rurais da Amazônia, por exemplo, pode atacar mamíferos de grande porte quando estes pernoitam no peridomicílio, mas o faz em número comparativamente menor que o surpreendido sugando o homem (DEANE et al., 1949; OLIVEIRA-FERREIRA et al., 1992).

Outra espécie que atua como vetora de malária é o *Anopheles aquasalis* (Figura 2) que embora seja mais abundante na estação chuvosa, costuma estar presente em grande quantidade o ano todo, dentro das habitações e fora delas. No Nordeste do Brasil são muito domésticos, mas em outros lugares predominam no exterior, onde picam mais frequentemente os animais (bovinos e eqüinos) do que o homem (REY, 2010).

Figura 2. *Anopheles aquasalis*, espécie encontrada no Amapá. Fonte: www.topnews.in

2.2 A MALÁRIA

Apesar de muito antiga, a malária continua sendo um dos principais problemas de saúde pública no mundo. Estima-se que a doença afete cerca de 300 milhões de pessoas nas áreas subtropicais e tropicais do planeta, resultando em mais de um milhão de mortes a cada ano, na grande maioria crianças. A doença também é conhecida como paludismo, febre palustre, impaludismo, maleita ou sezão (BRAGA; FONTES, 2011).

No Brasil, a malária é considerada um grave problema de saúde pública na região da Amazônia Legal, composta por Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Mato Grosso e Maranhão, estados onde ocorre mais de 90% dos casos da doença. A alta incidência da doença pode afetar negativamente o desenvolvimento do turismo, por exemplo, na região amazônica, devido ao receio dos turistas em contrair a doença (CARDOSO, 2010).

Atualmente são registrados por volta de 200 a 300 milhões de casos de malária no mundo a cada ano. Na América Latina, o maior número de casos ocorre na Amazônia brasileira, com o registro de 300 a 400 mil casos por ano. Acredita-se que a expansão da doença na região ocorreu devido, principalmente, as precárias condições socioeconômicas da população (BRAGA e FONTES, 2011).

Em 2008, 315.716 casos da doença foram registrados no Brasil. Deste total, 99,9% foi na Amazônia Legal (Amazonas, Pará, Acre, Roraima, Rondônia, Amapá, Mato Grosso, Tocantins e Maranhão). Os estados que apresentaram maior intensidade de transmissão foram Pará, Rondônia e Amazonas. (BRAGA e FONTES, 2011).

Acredita-se que a malária na Amazônia seja transmitida, em grande parte, pelo *An. darlingi* no peridomicílio e no fim de tarde/início da noite. Esta espécie, inclusive, tem sido o anofelino brasileiro mais frequentemente encontrado naturalmente infectado com esporozoítos de plasmódio e sua distribuição geralmente coincide com as áreas mais atingidas pela malária (CONSOLI; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

A epidemiologia da malaria envolve fatores determinantes ligados ao hospedeiro, ao parasito, a presença do vetor e as condições ambientais e sanitárias da regiao, bem como as características socioeconômicas e culturais da população (ROCHA et al. 2005).

Dentre as características da sociedade amazônica que estão relacionadas à prevalência de endemias regionais, destacam-se: o alto índice de desenvolvimento por migração nas ultimas três décadas, o crescimento urbano desordenado sem o acompanhamento de infraestrutura sanitária e o desmatamento, sendo estes os fatores primordiais das transformações ambientais responsáveis por altos riscos a saúde humana (CONFALONIERI, 2005).

Rey (2010) acredita que “as condições de vida, de habitação, a situação econômica e os hábitos das pessoas contribuem para uma maior ou menor exposição aos riscos de infecção, Mas esses riscos podem ser aumentados por certos empreendimentos econômicos e pelos tipos de atividade desenvolvidos em função disso. A produção de novos criadores de mosquitos pode resultar da construção de barragens para a formação de açudes, represas ou lagos artificiais, destinados aos mais diversos fins”.

Parente et al. (2012) estudou a ocorrência da malária no Pará e relacionou a doença com o desmatamento. Foram utilizados dados de ocorrência da malária no período de 1988 a 2005, nos municípios de Anajás, Itaituba, Santana do Araguaia e

Viseu. De 1988 a 1994, as curvas de incidência da malária acompanham os números do desmatamento.

A partir de 1995, no entanto, evidenciaram-se anos consecutivos com altos índices de ocorrência da doença logo após os períodos de altas taxas de desmatamento. Percebeu-se que após a época de intenso desmatamento, os casos de malária variaram entre alto e muito alto no seu padrão de incidência, sugerindo que o desmatamento pode ser um fator de incremento na freqüência e aumento no número de pessoas infectadas no Estado do Pará.

2.3 A MALÁRIA E O SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)

Terrazas (2005) realizou uma análise epidemiológica da distribuição espacial da malária, em Manaus, utilizando o geoprocessamento. Os objetivos principais foram montar um SIG para realizar a análise espacial de dados da malária; mapear a prevalência da malária a nível local; e utilizar os dados da distribuição espacial para compreender a distribuição da doença, assim como sua prevenção e controle. Este trabalho é um exemplo da eficiência e utilidade do SIG no controle de doenças que atacam a população.

Foley et al. (2008) realizou um trabalho sobre o valor do geoprocessamento para determinar padrões de riqueza de espécies e endemismo da fauna de mosquitos neotropicais. O conhecimento dos padrões de distribuição de mosquitos contribui para o entendimento da biogeografia, além de indicar áreas a serem inventariadas. O conjunto de dados apresentado neste trabalho, segundo os próprios autores, foi o primeiro passo para o desenvolvimento de uma reposição em escala global dos registros de coleta de mosquitos georeferenciados.

Thomson e Connor (2000) pesquisaram sobre os Sistemas de Informação Ambientais para o controle de artrópodes que atuam como vetores de doenças. Trata-se de uma revisão que explica as abordagens do sensoreamento remoto e tecnologias de informação espacial utilizadas na investigação sobre os artrópodes causadores de doenças, as quais afetam a qualidade de vida da população. Aplicações relevantes do SIG são apresentadas resumidamente através dos mais variados estudos sobre flebotomíneos, anofelinos, ceratopogonídeos, dentre outros.

Moreno et al. (2000), por sua vez, aplicaram o georeferenciamento ao estudo da malária numa área endêmica da doença, o estado Bolívar, na Venezuela. Com a finalidade de localizar e identificar os criadouros de espécies de Anopheles, o grupo

realizou um estudo longitudinal entre 1997 e 1999. Em cada criadouro, foram registradas as variáveis físico-químicas e biológicas. O principal vetor da malária na área, *Anopheles darlingi*, foi pouco abundante, porém amplamente distribuído. Ao fazer o mapeamento dos criadouros de vetores da malária, este estudo é um ótimo exemplo da aplicabilidade do SIG na área da entomologia médica.

Gomes (2010) avaliou o Risco Potencial de Transmissão de Malária em Portugal Continental trinta anos após os últimos registros de casos endêmicos de malária no país. Esta pesquisa foi motivada, dentre outros fatores, pela possibilidade de ressurgimento da doença, através de pesquisas entomológicas do vetor da malária. Para isso, utilizou o Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Foram identificados núcleos populacionais de maior susceptibilidade na transmissão da malária por mosquitos autóctones. Simultaneamente, foram identificadas as unidades públicas de saúde que se encontram próximas as áreas de maior risco, a fim de prevenir potenciais surtos epidêmicos.

Saraiva et al (2009) descreveu a situação epidemiológica da malária em áreas que sofreram ações antrópicas em Manaus. Observou que entre os anos de 1986 e 2004 ocorreram desmatamentos e expansão urbana acentuada nas áreas de transmissão e manutenção da doença, cujas ocupações dos espaços contribuíram para um perfil epidemiológico epidêmico da malária na região de Manaus, principalmente porque a população da área rural abandona suas terras e procura abrigo nas áreas urbanas, criando a instalação de favelas, locais sem infra-estrutura que mantém a cidade como área de transmissão da doença.

Neste caso em particular, o Sistema de Informações Geográficas (SIG), foi utilizados com a finalidade de monitorar as situações de risco, auxiliando nas ações de controle da endemia, em regiões de evidente risco ambiental, onde ações específicas de proteção e assistência às populações mais vulneráveis podem ser priorizadas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O Estado do Amapá corresponde a 140.276 Km^2, ou seja 1,65% da área do Brasil. Na Figura 1 observa-se um mapa com divisão política do Estado do Amapá.

Figura 3. Mapa com a divisão política do Estado do Amapá. Fonte: www.guianet.com.br

O clima é tropical úmido, caracterizado por uma elevada taxa pluviométrica anual aliada a uma pequena amplitude anual de temperatura, como seria de se esperar, em se tratando de uma área localizada na faixa equatorial. A temperatura média anual é em torno de 27°C, sendo que a temperatura média máxima fica em torno de 31°C e a mínima em torno de 23°C (ATLAS DO AMAPÁ, 1966).

O regime pluviométrico não acompanha o das temperaturas. A precipitação média anual é de 2500 mm, sendo o trimestre mais chuvoso em março, abril e maio com variação média de 2112,9 mm e o trimestre mais seco em setembro, outubro e novembro com variação média de 177,8 mm (ATLAS CLIMATOLÓGICO DA AMAZÔNIA BRASILEIRA, 1984).

A umidade relativa anual é de 85% e a insolação média anual é de 2200 horas. Os ventos predominantes são os alíseos do hemisfério norte, que sopram com direção nordeste. Durante a estação seca, chegam ao litoral amapaense os alíseos do hemisfério sul, mas soprando do quadrante leste (ATLAS CLIMATOLÓGICO DA AMAZÔNIA BRASILEIRA, 1984).

Quanto aos domínios florísticos, segundo Rabelo (2006), o Amapá inclui tipologias tipicamente amazônicas. De modo geral, a cobertura vegetal do Estado pode ser dividida em dois grandes grupos: Formas Florestadas: manguezais, floresta de várzea, floresta de terra firme e floresta de transição; e Formas Campestres: onde estão inseridos o cerrado e os campos de várzea.

Manguezais: Ecossistemas muito especializados e necessariamente relacionados ao litoral. Vegetação constituída por floresta de médio porte. O siriubal é o tipo dominante dos manguezais amapaenses, distribuído ao longo da linha de costa. O mangal é menos representativo e está ligado às áreas estuarinas associadas às águas pluviais.

A fauna é constituída por formas residentes e temporárias, destacando-se nesse caso o estágio larval de organismos marinhos que lá encontram as melhores condições de alimentação e desenvolvimento. Dentre a fauna residente, o caranguejo (*Ucides* spp.) pode ser tomado como um indicador potencial se for acompanhado de medidas que incluam forma de manejo adequado e a agregação de valores aos sistemas de comercialização.

Floresta de Várzea: Segundo maior ambiente florestado da região, considerando estrutura, diversidade e representatividade espacial. As maiores florestas de várzea do Amapá ocorrem ao longo da orla amazônica, adentrando pelos estuários e baixos cursos dos inúmeros rios que aí deságuam. Seus limites estendem-se do Rio Jarí até o arquipélago do Bailique.

A floresta de várzea se destaca pela presença de espécies de importância econômica, tais como o Açaí (*Euterpe oleracea*), uma dos principais representantes desse ambiente, fornece frutos e palmito, ambos comercializados; o Buriti (*Mauritia*

flexuosa), produz frutos comestíveis e oleaginosos, pouco aproveitados na região; a Andiroba (*Carapa guianensis*), árvore de grande porte, fornecedora de frutos oleaginosos bastante utilizados na região, dentre outras espécies.

Floresta Densa de Terra Firme: É o tipo vegetacional mais representativo da região e corresponde a dois terços do território estadual. As características mais marcantes são a máxima diversidade por unidade de área e a estrutura florestal de alto porte. A importância desse ecossistema se dá pela presença de essências oleaginosas, resiníferas, aromáticas, medicinais, produtora de frutos comestíveis etc.

É historicamente marcado pela exploração madeireira, práticas de agricultura, formação de pastagens e atividades extrativistas, com destaque para a castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*). É referência quando o assunto é biodiversidade na Amazônia. No entanto, ainda é insuficientemente conhecida a diversidade de fauna e flora deste ambiente, bem como o uso de seus recursos naturais.

Floresta de Transição: Tipo de vegetação ligado a condições ecológicas particulares, o que lhe atribui características próprias dependentes dos estágios sucessórios de seus componentes e do conjunto de influências de seus ambientes limítrofes. A floresta de transição pode expressar parte da diversidade dos ambientes envolvidos ou expressar a diversidade de apenas um.

Sua maior área de distribuição corresponde aos limites entre a floresta densa de terra firme e o cerrado. Sendo assim, a floresta de transição apresenta uma estrutura de alto porte bem desenvolvida. Outras áreas florestais de transição ocorrem entre ambientes inundáveis e o cerrado, mas em menores proporções.

Cerrado: Os cerrados do Amapá conservam similaridades com os do planalto central. Porém, também apresentam características particulares atribuídas a sua própria história evolutiva no âmbito dos regimes amazônicos. Entre suas particularidades, estão os padrões florísticos e as características físico-químicas do solo.

Quanto à fisionomia, a vegetação se apresenta na forma campestre, marcada por flora lenhosa dispersa, com profundas adaptações fisiológicas e morfológicas às condições limitantes do meio físico e às formas de manejo inadequadas, principalmente em decorrência de queimadas sazonais.

A importância florística do bioma do cerrado permanece relativamente desconhecida, apesar de esforços recentes da ecologia brasileira, em particular, amazônica, em demonstrar sua relevância, como por exemplo, a manutenção da integridade funcional da floresta densa.

Campos de várzea: São os campos inundáveis da região. Sua ecologia é destacada pelos regimes de inundações periódicas que decorrem da acumulação e represamento de águas pluviais, efeitos das altas marés e dos impedimentos de drenagem do solo.

Os campos de várzea no Amapá se estendem do Cabo Orange, no Oiapoque (norte do Estado), até a foz do Rio Jarí, no extremo sul do estado. O aproveitamento desse ecossistema se dá através da pecuária extensiva e pesca artesanal.

Ao analisar sua extensão territorial, assim como condições naturais particulares (grandes coleções d'água, fauna aquática altamente diversificada e potencial para beleza cênica), acredita-se que haja pouco aproveitamento da diversidade natural deste ambiente.

3.2 COLETA DE DADOS

3.2.1 COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE ESPÉCIES DE *Anopheles*

Os dados concernentes a composição e a distribuição espacial das espécies de anofelinos com competência na transmissão de malária no Estado do Amapá, foram levantados mediante a consulta em:

- Banco de dados das instituições de pesquisas (UNIFAP e IEPA) e de órgãos de apoio ao controle e diagnóstico da malária, tais como LACEN-AP, CVS-AP, CRDT-AP, SIVEP Malária e SESA-AP);
- Publicações científicas diversas (POVOA et al. 2001, SOUTO, 1994; 2004; 2005; SEGURA, 1988, BARBOSA; SOUTO, 2006; SARAIVA et al. 2006; ZIMMERMAN et al. 2006);
- Consultas a coleções científicas (IEPA e UNIFAP);
- Uso das bases digitalizadas da Secretária de Meio Ambiente do Estado do Amapá/ IMAP e do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

3.2.2 ELABORAÇÃO DE MAPAS DE DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS ANOFELINOS

Após o levantamento de todas as informações relacionadas a ocorrência de espécies de insetos de importância médica no Estado do Amapá, foi montado um banco de dados geográficos e transportado para o programa ArcView da ESRI, para a elaboração de cartas temáticas de distribuição geográfica e de diversas análises em programas de Sistemas de informações Geográficas, como por exemplo, o cruzamento de ocorrência com dados climáticos, vegetacionais, altimétricos, etc.

Para entrada no programa ArcView, os dados serão padronizados, para que as informações sobre local de ocorrência, por exemplo, fiquem com a mesma projeção Geográfica e Datum Vertical (WGS84). Será utilizado o programa ENVI da RSI para conversão das coordenadas. Pontos de coleta onde há apenas informações sobre a localidade serão localizados com auxílio de imagens de satélite LandSat e arquivos digitais de hidrografia e estradas. Pontos de coleta com distância inferior a 1,5 km, serão aglutinados em um único ponto e os demais serão mantidos.

3.2.3 ANÁLISE DE DADOS

A verificação do Índice Parasitário Anual (IPA), Índice de Lâminas Positivas (ILP), Índice de Plasmodium *falciparum* Anual (IFA) e o Índice Anual de Exames de Sangue (IAES) ocorreu a partir da base de dados do SIVEP-Malária (Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica-Malária), assim como a obtenção do registro de casos autóctones de malária por município do Estado do Amapá referentes ao período de 2006 a 2011.

Foram feitas buscas ativas sobre informações de relatórios técnicos da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Coordenação de Vigilância em Saúde do Amapá (CVS – AP), Centro de Referência em Doenças Tropicais (CRDT), Secretaria de Saúde do Estado do Amapá (SESA), Laboratório Central de Saúde Pública. As informações foram analisadas de acordo com ano, registros de casos autóctones, espécies de plasmodium e tipos de infecção parasitária, distribuição dos casos pelos 16 municípios do Estado do Amapá, população, índice parasitário anual (IPA), índice de *Plasmodium falciparum* anual (IFA), índice anual de exames de sangue (IAES) e índice de lâminas positivas (ILP), os quais foram calculados a partir das seguintes equações:

ILP: índice de lâminas positivas (%)

$$ILP = \frac{NEP}{N_p}.100 \qquad \textbf{(01)}$$

Onde:

NEP: número de exames positivos no período;

N_p: número de exames no mesmo período.

IFA: índice de *Plasmodium falciparum* anual (%)

$$IFA = \frac{NEF + NM}{NEP}.100 \qquad \textbf{(02)}$$

Onde:

NEP: número de exames positivos no período;

NEF: número de casos de *Plasmodium falciparum*;

NM: número de malária mista (o número de casos de *Plasmodium falciparum* + o número de casos de *Plasmodium vivax*).

IPA: índice parasitário anual - incidência (casos por 1.000 habitantes (‰)

$$\text{IPA} = \frac{NEP}{P}.1000 \qquad \textbf{(03)}$$

Onde:

NEP: número de exames positivos no período;

P: número da população no período.

IAES: índice anual de exames de sangue no período (%)

$$IAES = \frac{N_P}{P}.100 \qquad \textbf{(04)}$$

P: número da população no período;

N_p: número de exames no mesmo período;

IAES: índice anual de exames de sangue no período (%).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE ESPÉCIES DE ANOFELINOS POR MUNICÍPIO DO ESTADO DO AMAPÁ

Neste estudo foram listadas 21 espécies de mosquitos do gênero Anopheles, dentre as quais *Anopheles minor*, *Anopheles sp*., *Anopheles marajoara*, *Anopheles aquasalis*, *Anopheles darlingi*, *Anopheles evanseae*, *Anopheles braziliensis*, *Anopheles nunestovari*, *Anopheles oswaldoi*, *Anopheles triannulatus*, *Anopheles argyritarsis*, *Anopheles albitarsis* e *Anopheles bellator*, também encontradas em Cardoso et al. (2004), Meneguzzi et al. (2009) e Moreno et al. (2000).

Dentre as espécies com a mais ampla distribuição nos municípios do Estado do Amapá estão: *Anopheles braziliensis* (Amapá, Macapá, S. Navio, Santana, Mazagão, Itaubal, Cutias, Tartarugalzinho, Pracuúba, Calçoene, F. Gomes, P. Grande, P. Branca e Oiapoque); *Anopheles darlingi*, presente em Amapá, Macapá, S. Navio, Santana, P. Grande, P. Branca, F. Gomes, Itaubal, Cutias, Tartarugalzinho, Pracuúba, Calçoene e Mazagão; *Anopheles marajoara* – Macapá, Santana, S. Navio, Laranjal do Jari, Mazagão, Oiapoque, P. Grande, P. Branca, F. Gomes, Itaubal, Cutias, Tartarugalzinho, Pracuúba, Amapá e Calçoene; *Anopheles nuneztovari*, encontrado em Amapá, S. Navio, Santana, Laranjal do Jari, Macapá, Calçoene, P. Grande e P. Branca; e, por fim, *Anopheles triannulatus*, que está presente em Pracuúba, Santana, Macapá, Laranjal do Jari, Porto Grande, Calçoene, P. Branca e S. Navio.

Além destas, foram encontradas espécies com menor distribuição geográfica, mas que também atuam como vetores da malária. São elas: *Anopheles intermedius*, presente em S. Navio, Santana, Macapá, P. Branca e P. Grande; *Anopheles matogrossensis*, espécie que foi capturada nos municípios de Santana, Macapá, P. Grande, P. Branca, S. Navio e Laranjal do Jari; *Anopheles peryassui* (Amapá, S. Navio, Santana e Macapá); *Anopheles sp*, presente apenas em Tartarugalzinho e Laranjal do Jari; Anopheles deaneorum, encontrada em Amapá e Tartarugalzinho; e *Anopheles oswaldoi*, presente em S. Navio, Calçoene, P. Grande e P. Branca.

Há, ainda, algumas espécies que apresentaram distribuição restrita a um único município do Estado, como é o caso de Anopheles argyritarsis, Anopheles albitarsis, Anopheles evansae, Anopheles minor, Anopheles nevai e Anopheles rangeli, todas encontradas apenas em Serra do Navio. Da mesma forma, Anopheles aquasalis

(município de Amapá) e Anopheles forattinii, encontrada no município de Macapá, mais precisamente na localidade conhecida como São José do Mata Fome.

Anopheles darlingi, *An. nuneztovari*, *An. triannulatus*, *An. argyritarsis*, *An. albitarsis*, An. rangeli, An. aquasalis e An. oswaldoi também foram encontrados por Deane et al. (1948), que estudou a distribuição e biologia dos anofelinos do Nordeste e da Amazônia brasileira. O referido estudo se iniciou no Laboratório do Serviço de Malária do Nordeste, em 1940, quando foi elaborado um programa para o estudo sobre a fauna de anofelinos do Nordeste. Anos mais tarde, os autores se transferiram para o Serviço Especial de Saúde Pública – sede em Belém do Pará – quando passaram a se dedicar aos anofelinos amazônicos.

Após ter sido realizado o levantamento bibliográfico sobre os insetos que atuam como vetores da malária e que ocorrem no Estado do Amapá, assim como o levantamento sobre os ambientes onde as espécies foram encontradas, os métodos de coleta, o período em que foram coletadas e as coordenadas geográficas, será apresentada, a seguir, a lista de táxons e suas respectivas áreas de ocorrência no Estado do Amapá.

Subfamília Anophelinae

Gênero *Anopheles*

Anopheles mediopunctatus

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Serra do Navio.

***Anopheles minor* Costa Lima, 1929.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Serra do Navio.

Anopheles nevai Howard, Dyar and Knab, 1903.

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Serra do Navio.

***Anopheles rangeli* Galbadon, Cova-Garcia & Lopes, 1940.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Serra do Navio.

***Anopheles (Anopheles) intermedius* Chagas, 1908.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Serra do Navio; Santana (Pirativa); Macapá (São José do Mata Fome); Pedra Branca do Amaparí; Porto Grande.

***Anopheles (Anopheles) mattogrossensis* Lutz & Neiva, 1911.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Santana (Pirativa); Macapá (Marabaixo, Zerão, São José do Mata Fome); Porto Grande; Pedra Branca do Amaparí; Serra do Navio; Laranjal do Jarí.

***Anopheles (Anopheles) peryassui* Dyar & Knab, 1908.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Amapá (Ramal da Base Aérea); Serra do Navio; Santana (Pirativa); Macapá (São José do Mata Fome).

***Anopheles (Anopheles)* sp.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Tartarugalzinho (Fazenda Mangueirana); Laranjal do Jarí (Marinho do Cajari).

***Anopheles (Nyssorhyncus) aquasalis* Curry, 1932.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Amapá

***Anopheles (Nyssorhyncus) braziliensis* Chagas, 1907.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Amapá (Ramal da Base Aérea); Macapá (Campus Marco Zero da Unifap, São José do Mata Fome, ressaca do Curralinho, Marabaixo); Serra do Navio; Santana (Pirativa); Mazagão; Itaubal; Cutias; Tartarugalzinho; Pracuúba; Calçoene; Ferreira Gomes; Porto Grande;á Pedra Branca do Amaparí; Oiapoque.

***Anopheles (Nyssorhyncus) darlingi* Root, 1926.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Amapá (Ramal da Base Aérea); Macapá (Campus Marco Zero da UNIFAP, Marabaixo, Zerão, Lagoa dos Índios, Granja Alves, São José do Mata Fome); Serra do Navio; Santana (Pirativa); Porto Grande; Pedra Branca do Amaparí; Ferreira Gomes; Itaubal; Cutias; Tartarugalzinho; Pracuúba; Calçoene; Mazagão.

***Anopheles* (*Nyssorhynchus*) *deaneorum* Rosa-Freitas, 1989.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Amapá (Ramal da Base Aérea), Tartarugalzinho (Fazenda Mangueirana).

***Anopheles (Nyssorhyncus) evansae* Brèthes, 1926.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Serra do Navio.

***Anopheles (Nyssorhyncus) marajoara* Galvão & Damasceno 1942.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Macapá (Campus Marco Zero da Unifap, ressaca do Curralinho, Marabaixo, Zerão, Lagoa dos Índios, Granja Alves, São José do Mata Fome; Santana (Pirativa); Serra do Navio; Laranjal do Jarí; Mazagão; Oiapoque; Porto Grande; Pedra Branca do Amaparí; Ferreira Gomes; Itaubal; Cutias; Tartarugalzinho; Pracuúba; Amapá; Calçoene.

***Anopheles (Nyssorhyncus) nuneztovari* Gabaldon, 1940.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Amapá (Ramal da Base Aérea); Serra do Navio; Santana (Pirativa); Laranjal do Jarí (Marinho do Cajari); Macapá (Lagoa dos Índios, ressaca do Curralinho, Zerão, São José do Mata Fome); Calçoene; Porto Grande; Pedra Branca do Amaparí.

***Anopheles (Nyssorhyncus) oswaldoi* Peryassui, 1922.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Serra do Navio; Calçoene; Porto Grande; Pedra Branca do Amapari.

***Anopheles (Nyssorhyncus)* sp.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Tartarugalzinho (Assentamento Bom Jesus); Pracuúba (Vitória Régia, Rio Flexal/Rio Pracuúba); Amapá (Ramal da Base Aérea).

***Anopheles (Nyssorhyncus) triannulatus* Neiva & Pinto, 1922.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Pracuúba (Lago comprido, Fazenda Vitória Régia); Santana (Pirativa); Macapá (Lagoa dos Índios, ressaca do Curralinho, Marabaixo, Zerão, São José do Mata Fome) Laranjal do Jarí; Porto Grande; Calçoene; Pedra Branca do Amaparí; Serra do Navio.

***Anopheles argyritarsis* Ruas-Neto, 1994.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Serra do Navio.

***Anopheles (Anopheles) forattinii* Wilkerson & Sallum, 1999.**
Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Macapá (São José do Mata Fome).

***Anopheles albitarsis* Arribalzaga 1878.**

Registro de ocorrência no Estado do Amapá: Serra do Navio.

Os ambientes (domínios florísticos) em que os insetos da família Culicidae, dentre os quais estão os vetores da malária, foram coletados ao longo dos últimos anos podem ser observados na Figura 4. Nota-se grande concentração de pontos de coleta de culicídeos do Amapá no ecossistema do cerrado, enquanto que na fisionomia vegetal conhecida como terra firme, há uma amostragem pontual e escassa.

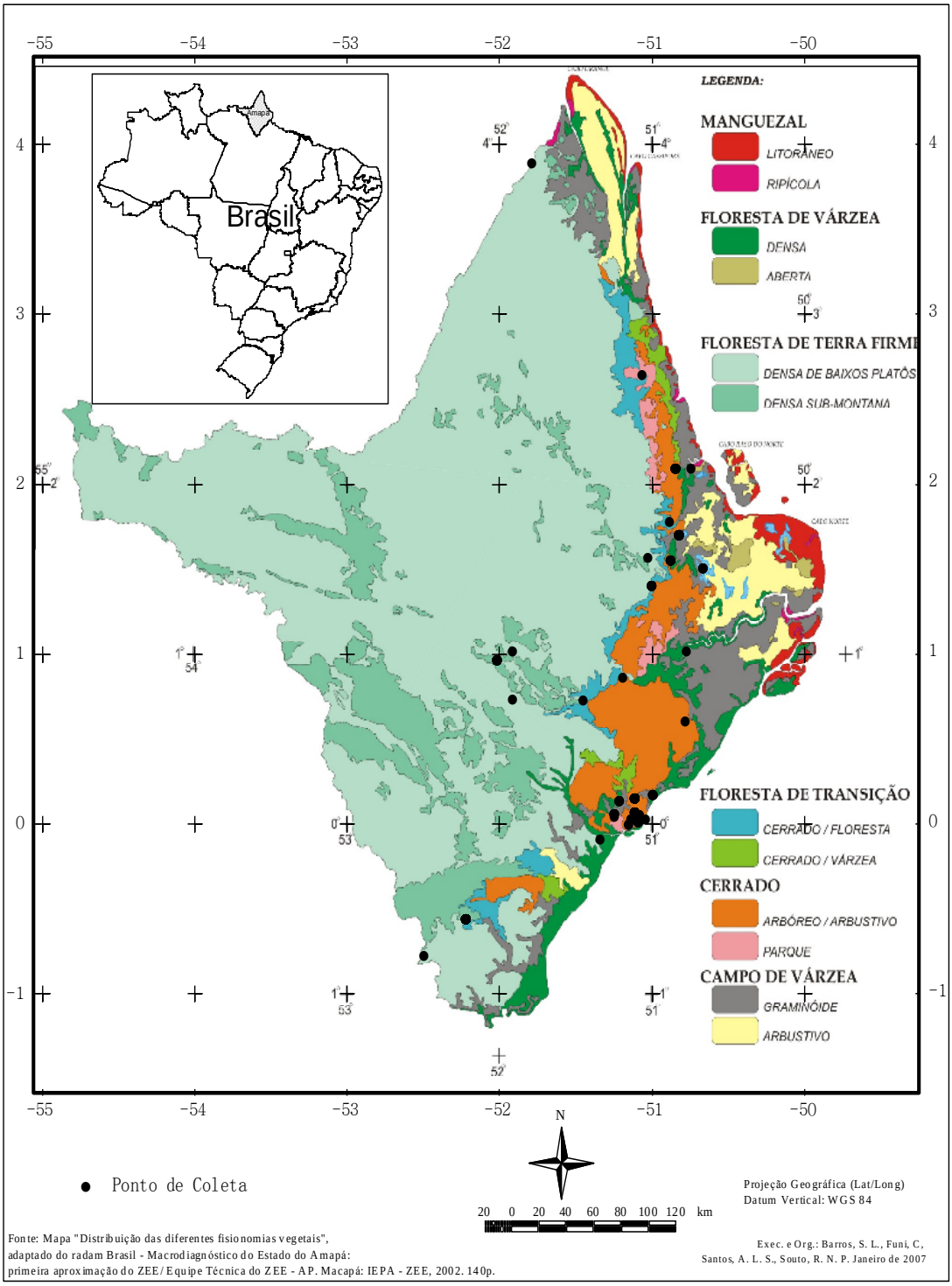

Figura 4. Mapa do Estado do Amapá, determinando as diferentes fisionomias vegetais (domínio florístico) e pontos de coleta de culicídios. Fonte: Autores.

Quanto à distribuição espacial dos pontos de coleta de culicídeos no Estado do Amapá, pode-se observar que é no eixo Macapá-Santana onde está sua maior concentração (Figura 5), enquanto que no município do Oiapoque, por exemplo, há apenas um ponto amostral, o que é preocupante, pois é o município onde foram registrados os maiores números de casos de malária no estado nos últimos anos (Tabelas 1-7).

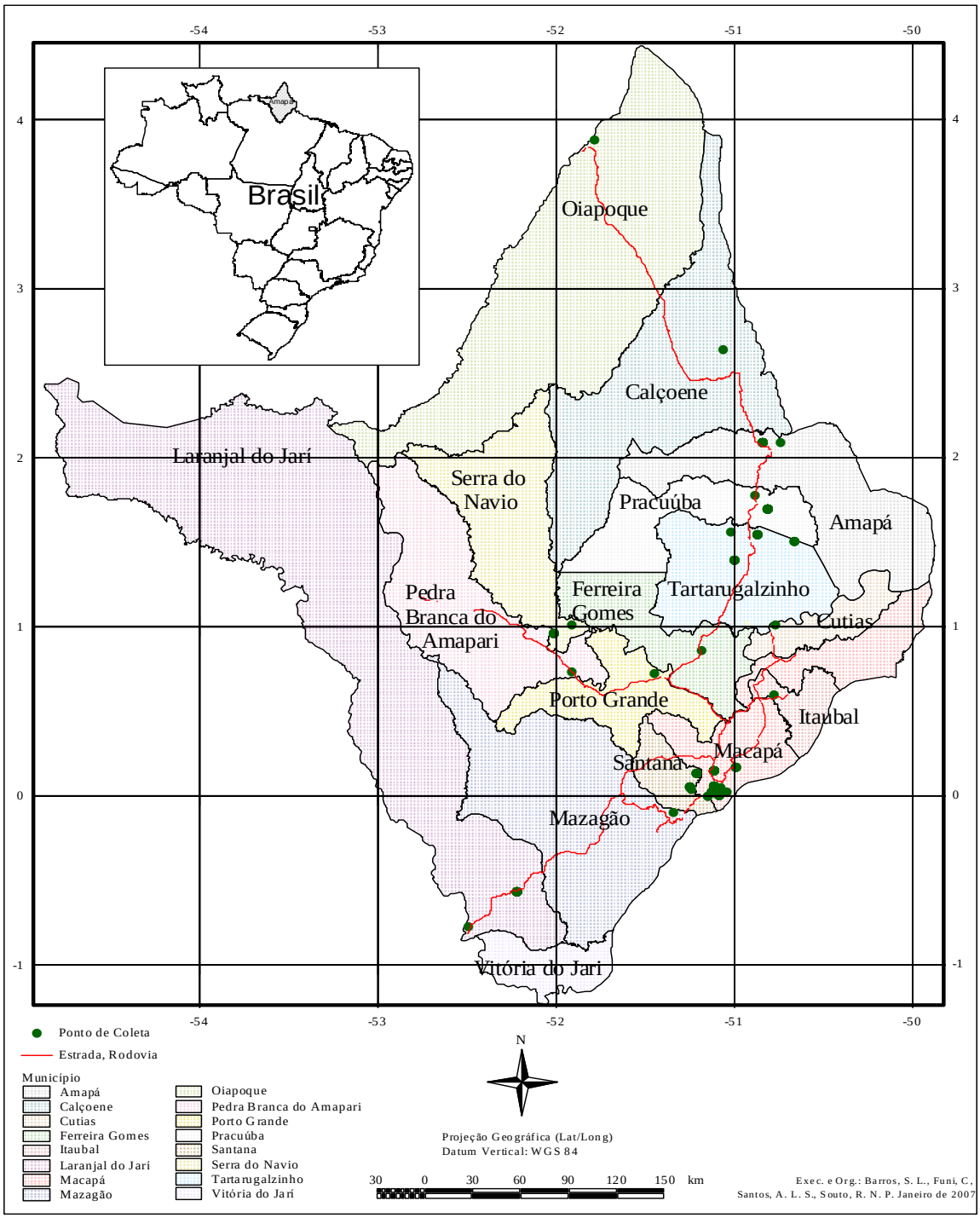

Figura 5. Mapa do Estado do Amapá, com a distribuição geográfica dos pontos de coleta de culicídios nos municípios do Estado. Fonte: Autores.

4.2 CASOS DE MALÁRIA POR MUNICÍPIO DO ESTADO DO AMAPÁ ENTRE 2006-2011

Em 2006, foram realizados 94707 exames, sendo 29290 (30,9) positivos para a malária. O maior registro ocorreu em Oiapoque, com um total de 6373 (37,8) e o menor em Itaubal do Piririm, onde foram registrados 25 (18,4) resultados positivos para a

malária. Dentre os exames positivos de malária no Estado do Amapá no ano de 2006, 7880 (26,9) foram por *Plasmodium falciparum* (**F**), 20716 (70,73) Plasmodium *vivax* (**V**), 534 (1,82) por *Plasmodium vivax* + *Plasmodium falciparum* (**F+V**), o que é conhecido como infecção mista e 160 (0,5) por *Plasmodium malarie* (**M**), como pode ser visto na Tabela 1 e no Gráfico 1.

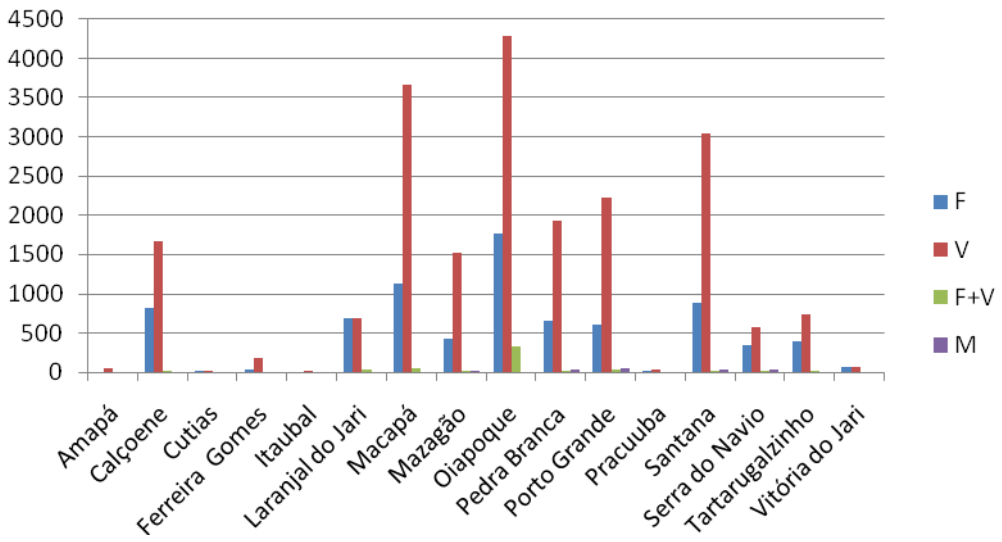

Gráfico 1. Infecção de malária por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), *Mista* (F+V) e *Malarie* (M) por município do Estado do Amapá no ano de 2006.

No ano de 2007, foram realizados um total de 96134 exames, dos quais 21975 (22,9) foram positivos para a malária. O maior registro ocorreu em Oiapoque, com 6593 (34,1) casos positivos e o menor em Itaubal do Piririm, com apenas 4 (4,8) resultados positivos. Considerando o Estado como um todo, dentre os exames positivos, 5422 foram (24,7) por *P. falciparum*, 16019 (72,9) por *P. vivax*, 438 (2) por *P.vivax+P.falciparum* e *95 (0,4)* por *P. malarie*, como Tabela 2 e Gráfico 2.

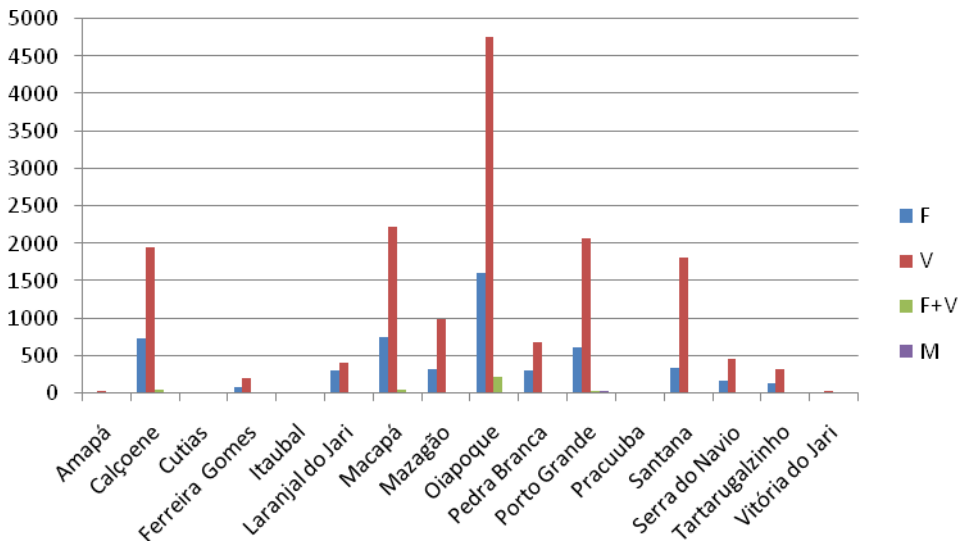

Gráfico 2. Infecção de malária por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), *Mista* (F+V) e *Malarie* (M) por município do Estado do Amapá no ano de 2007.

Em 2008, no entanto, realizou-se um número menor de exames em relação ao ano anterior, totalizando 76616 exames. Deste total, 15131 (19,7) foram positivos para a malária. O maior registro de resultados positivos da doença ocorreu, mais uma vez, em Oiapoque – 5194 (28,3) casos – e o menor em Cutias do Araguari, que registrou apenas 4 (1,1) resultados positivos para a malária neste ano. Dentre os exames positivos, 2712 (17,9) foram por *P. falciparum,11984 (79,2)* por *P. vivax*, e 387 (2,6) por *P. vivax+P. falciparum* e 48 (0,3) por P. malarie, conforme pode ser observado na Tabela 3 e no Gráfico 3, a seguir.

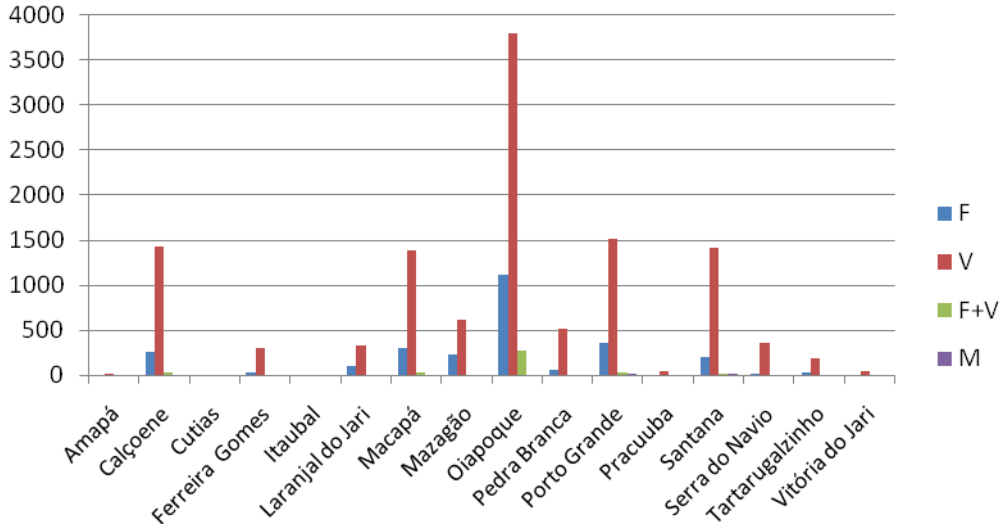

Gráfico 3. Infecção de malária por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), *Mista* (F+V) e *Malarie* (M) por município do Estado do Amapá no ano de 2008.

No ano de 2009 foram realizados 85337 exames, com um número de 15504 (18,2) positivos para a malária. O maior registro foi no município de Oiapoque, que teve 4698 (22,3) e o menor em Cutias do Araguari, onde foram registrados somente 4 (3,2) casos. Dentre os exames positivos, 2593 (16,7) foram por *P. falciparum*, 12551 (80,95) por *P. vivax*, 288 (1,9) por infecção mista e 72 (0,5) casos de infecção por *P. malarie* (Tabela 4 e Gráfico 4).

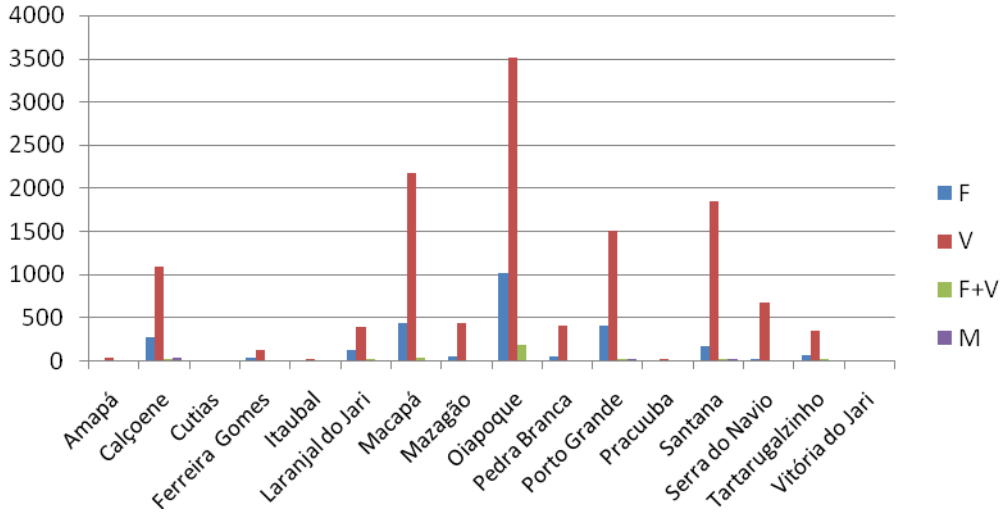

Gráfico 4. Infecção de malária por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), *Mista* (F+V) e *Malarie* (M) por município do Estado do Amapá no ano de 2009.

Já em 2010, 79042 exames foram feitos, resultando em 15388 (19,5) resultados positivos para a malária. O maior registro, assim como ocorreu nos anos anteriores, ocorreu em Oiapoque, com 5329 (24,2) casos, enquanto o menor foi em Itaubal do Piririm, onde foram registrados 4 (2,8) casos da doença. Dentre os exames positivos, 2977 (19,3) foram por *P. falciparum,12030 (78,18)* por *P. vivax*, 251 (1,6) por *P. vivax+P. falciparum* e 129 (0,8) por *P. malarie* (Tabela 5 e Gráfico 5).

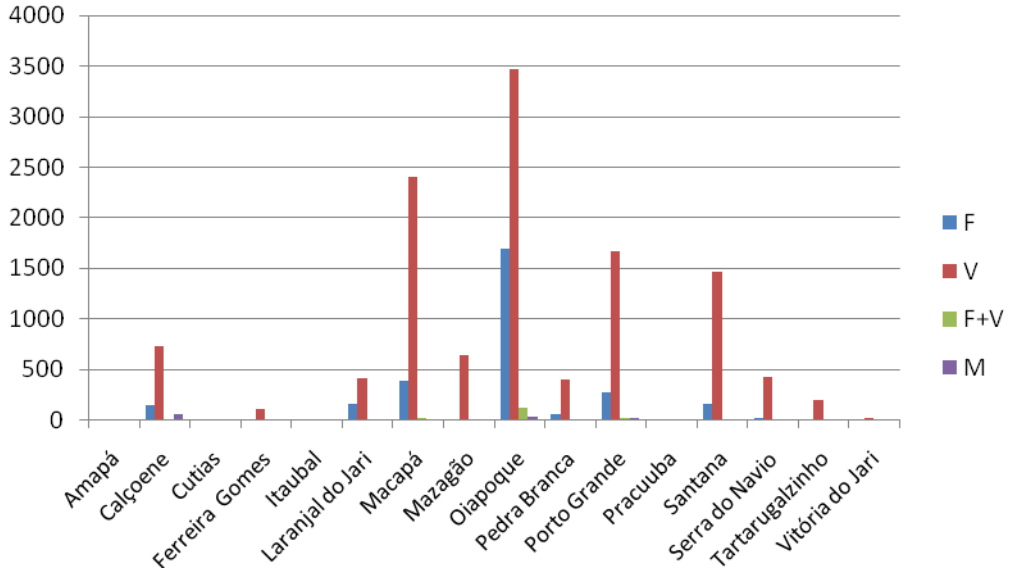

Gráfico 5. Infecção de malária por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), *Mista* (F+V) e *Malarie* (M) por município do Estado do Amapá no ano de 2010.

Em 2011, foram realizados 82276 exames, dos quais 20337 (24,7) foram positivos para a malária. O maior registro, como em todos os anos anteriores, aconteceu no município de Oiapoque, que apresentou 5577 (27,8) resultados positivos. O menor registro ocorreu em Itaubal do Piririm, que registrou somente 1 (1,3) caso. Dentre os exames positivos, 4447 (21,9) por *P. falciparum*, 15496 (76,2) por *P. vivax*, 292 (1,4) por *P. vivax+P. falciparum* e 102 (0,5) por *P. malarie* (Tabela 6 e Gráfico 6).

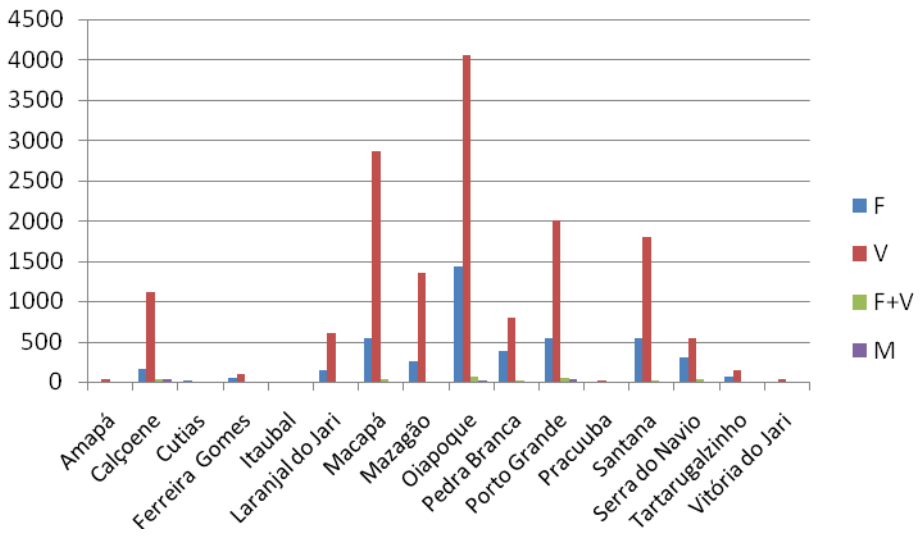

Gráfico 6. Infecção de malária por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), *Mista* (F+V) e *Malarie* (M) por município do Estado do Amapá no ano de 2011.

Tabela 1. Descrição da ocorrência da malária por município do Estado do Amapá, contendo o número de habitantes de cada localidade, o número de exames realizados, os resultados positivos, infecção por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), infecção mista (F+V), *Malarie* (M), assim como suas respectivas freqüências relativas, no ano de 2006.

Município	**População**	**No.Exame**	**Positivo**	**%**	**F**	**%**	**V**	**%**	**F+V**	**%**	**M**	**%**
Amapá	7412	275	65	23,6	7	10,8	57	87,69	1	1,54	0	0
Calçoene	7703	8007	2516	31,4	821	32,6	1671	66,41	23	0,91	1	0
Cutias do Araguari	4285	318	42	13,2	22	52,4	20	47,62	0	0,00	0	0
Ferreira Gomes	4319	1163	221	19,0	39	17,6	180	81,45	1	0,45	1	0,5
Itaubal do Piririm	3881	136	25	18,4	4	16	21	84	0	0,00	0	0
Laranjal do Jarí	35873	4041	1412	34,9	690	48,9	689	48,8	31	2,20	2	0,1
Macapá	355405	16501	4842	29,3	1128	23,3	3666	75,71	45	0,93	3	0,1
Mazagão	13912	7620	1979	26,0	429	21,7	1514	76,5	16	0,81	20	1
Oiapoque	16224	16851	6373	37,8	1766	27,7	4280	67,16	326	5,12	1	0
Pedra Branca do Amapari	5606	7527	2622	34,8	653	24,9	1930	73,61	13	0,50	26	1
Porto Grande	14677	8559	2930	34,2	617	21,1	2231	76,14	36	1,23	46	1,6
Pracuuba	2828	279	53	19,0	15	28,3	38	71,7	0	0,00	0	0
Santana	98600	14512	3969	27,3	880	22,2	3038	76,54	20	0,50	31	0,8
Serra do Navio	4171	2979	966	32,4	353	36,5	573	59,32	12	1,24	28	2,9
Tartarugalzinho	8640	5510	1141	20,7	393	34,4	737	64,59	10	0,88	1	0,1
Vitória do Jari	11041	429	134	31,2	63	47	71	52,99	0	0,00	0	0
Total	594577	94707	29290	30,9	7880	26,9	20716	70,73	534	1,82	160	0,5

Tabela 2. Descrição da ocorrência da malária por município do Estado do Amapá, contendo o número de habitantes de cada localidade, o número de exames realizados, os resultados positivos, infecção por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), infecção mista (F+V), *Malarie* (M), assim como suas respectivas freqüências relativas, no ano de 2007.

Município	**População**	**No.Exame**	**Positivo**	**%**	**F**	**%**	**V**	**%**	**F+V**	**%**	**M**	**%**
Amapá	7521	229	32	14,0	2	6,25	30	93,75	0	0	0	0
Calçoene	8051	7854	2738	34,9	739	27	1947	71,11	51	1,9	1	0
Cutias do Araguari	4644	252	18	7,1	5	27,8	13	72,22	0	0	0	0
Ferreira Gomes	4590	1381	296	21,4	88	29,7	205	69,26	1	0,3	2	0,7
Itaubal do Piririm	4235	83	4	4,8	3	75	1	25	0	0	0	0
Laranjal do Jarí	38505	2443	732	30,0	311	42,5	404	55,19	15	2	2	0,3
Macapá	381215	19261	3027	15,7	752	24,8	2228	73,6	47	1,6	0	0
Mazagão	14602	8158	1353	16,6	326	24,1	1001	73,98	7	0,5	19	1,4
Oiapoque	17423	19309	6593	34,1	1607	24,4	4752	72,08	229	3,5	5	0,1
Pedra Branca do Amapari	6181	5858	1025	17,5	307	30	689	67,22	17	1,7	12	1,2
Porto Grande	15975	9883	2770	28,0	610	22	2075	74,91	42	1,5	43	1,6
Pracuuba	3018	188	27	14,4	1	3,7	25	92,59	0	0	0	0
Santana	105097	13739	2183	15,9	343	15,7	1814	83,1	19	0,9	7	0,3
Serra do Navio	4480	3117	656	21,0	180	27,4	468	71,34	4	0,6	4	0,6
Tartarugalzinho	9188	4134	473	11,4	143	30,2	324	68,5	6	1,3	0	0
Vitória do Jari	11927	245	48	19,6	5	10,4	43	89,58	0	0	0	0
Total	636652	96134	21975	22,9	5422	24,7	16019	72,9	438	2	95	0,4

Tabela 3. Descrição da ocorrência da malária por município do Estado do Amapá, contendo o número de habitantes de cada localidade, o número de exames realizados, os resultados positivos, infecção por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), infecção mista (F+V), *Malarie* (M), assim como suas respectivas freqüências relativas, no ano de 2008.

Município	**População**	**No.Exame**	**Positivo**	**%**	**F**	**%**	**V**	**%**	**F+V**	**%**	**M**	**%**
Amapá	7745	111	14	12,6	0	0	13	92,86	1	7,1	0	0
Calçoene	9060	6680	1716	25,7	253	14,7	1437	83,74	23	1,3	3	0,2
Cutias do Araguari	4528	359	4	1,1	0	0	4	100	0	0	0	0
Ferreira Gomes	5301	1395	346	24,8	35	10,1	310	89,6	1	0,3	0	0
Itaubal do Piririm	3583	134	9	6,7	0	0	9	100	0	0	0	0
Laranjal do Jarí	39285	1274	448	35,2	104	23,2	333	74,33	8	1,8	3	0,7
Macapá	359020	13084	1715	13,1	305	17,8	1382	80,58	27	1,6	1	0,1
Mazagão	14418	5411	849	15,7	227	26,7	616	72,56	4	0,5	2	0,2
Oiapoque	20226	18363	5194	28,3	1114	21,4	3804	73,24	274	5,3	2	0
Pedra Branca do Amapari	7800	4616	583	12,6	59	10,1	518	88,85	4	0,7	2	0,3
Porto Grande	14598	7275	1917	26,4	353	18,4	1511	78,82	31	1,6	22	1,1
Pracuuba	3533	308	54	17,5	5	9,26	49	90,74	0	0	0	0
Santana	95733	11821	1637	13,8	203	12,4	1415	86,44	9	0,5	10	0,6
Serra do Navio	3921	2025	378	18,7	19	5,03	356	94,18	0	0	3	0,8
Tartarugalzinho	13160	3563	220	6,2	32	14,5	183	83,18	5	2,3	0	0
Vitória do Jari	11253	197	47	23,9	3	6,38	44	93,62	0	0	0	0
Total	613164	76616	15131	19,7	2712	17,9	11984	79,2	387	2,6	48	0,3

Tabela 4. Descrição da ocorrência da malária por município do Estado do Amapá, contendo o número de habitantes de cada localidade, o número de exames realizados, os resultados positivos, infecção por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), infecção mista (F+V), *Malarie* (M), assim como suas respectivas freqüências relativas, no ano de 2009.

Município	**População**	**No.Exame**	**Positivo**	**%**	**F**	**%**	**V**	**%**	**F+V**	**%**	**M**	**%**
Amapá	7803	260	32	12,3	2	6,25	30	93,75	0	0	0	0
Calçoene	9296	8152	1406	17,2	276	19,6	1081	76,88	23	1,6	26	1,8
Cutias do Araguari	4653	124	4	3,2	0	0	3	75	1	25	0	0
Ferreira Gomes	5473	1111	153	13,8	28	18,3	124	81,05	1	0,7	0	0
Itaubal do Piririm	3643	202	14	6,9	0	0	13	92,86	1	7,1	0	0
Laranjal do Jarí	40358	1503	534	35,5	119	22,3	396	74,16	13	2,4	6	1,1
Macapá	366486	12300	2637	21,4	435	16,5	2168	82,21	31	1,2	3	0,1
Mazagão	14657	4235	491	11,6	52	10,6	431	87,78	4	0,8	4	0,8
Oiapoque	20966	21051	4698	22,3	1008	21,5	3512	74,76	172	3,7	6	0,1
Pedra Branca do Amapari	8179	4334	457	10,5	44	9,63	407	89,06	4	0,9	2	0,4
Porto Grande	14953	10281	1925	18,7	399	20,7	1500	77,92	12	0,6	14	0,7
Pracuuba	3657	341	13	3,8	1	7,69	12	92,31	0	0	0	0
Santana	97219	13541	2027	15,0	159	7,84	1849	91,22	10	0,5	9	0,4
Serra do Navio	3980	2840	685	24,1	14	2,04	670	97,81	1	0,1	0	0
Tartarugalzinho	13766	4989	422	8,5	56	13,3	350	82,94	15	3,6	1	0,2
Vitória do Jari	11518	73	6	8,2	0	0	5	83,33	0	0	1	17
Total	626607	85337	15504	18,2	2593	16,7	12551	80,95	288	1,9	72	0,5

Tabela 5. Descrição da ocorrência da malária por município do Estado do Amapá, contendo o número de habitantes de cada localidade, o número de exames realizados, os resultados positivos, infecção por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), infecção mista (F+V), *Malarie* (M), assim como suas respectivas freqüências relativas, no ano de 2010.

Município	População	No.Exame	Positivo	%	F	%	V	%	F+V	%	M	%
Amapá	8069	349	21	6,0	3	14,3	18	85,71	0	0	0	0
Calçoene	9000	5192	960	18,5	155	16,1	736	76,67	16	1,7	52	5,4
Cutias do Araguari	4696	129	7	5,4	0	0	7	100	0	0	0	0
Ferreira Gomes	5802	1128	126	11,2	16	12,7	110	87,3	0	0	0	0
Itaubal do Piririm	4265	142	4	2,8	0	0	1	25	3	75	0	0
Laranjal do Jarí	39942	1604	593	37,0	163	27,5	415	69,98	11	1,9	4	0,7
Macapá	398204	15065	2835	18,8	396	14	2406	84,87	30	1,1	3	0,1
Mazagão	17032	3585	664	18,5	10	1,51	644	96,99	4	0,6	6	0,9
Oiapoque	20509	22025	5329	24,2	1692	31,8	3469	65,1	134	2,5	34	0,6
Pedra Branca do Amapari	10772	3460	465	13,4	58	12,5	405	87,1	2	0,4	0	0
Porto Grande	16809	8239	1994	24,2	281	14,1	1675	84	22	1,1	16	0,8
Pracuuba	3793	256	13	5,1	4	30,8	9	69,23	0	0	0	0
Santana	101262	11747	1654	14,1	160	9,67	1473	89,06	17	1	4	0,2
Serra do Navio	4380	3011	469	15,6	27	5,76	432	92,11	5	1,1	5	1,1
Tartarugalzinho	12563	3066	232	7,6	11	4,74	209	90,09	7	3	5	2,2
Vitória do Jari	12428	44	22	50,0	1	4,55	21	95,45	0	0	0	0
Total	669526	79042	15388	19,5	2977	19,3	12030	78,18	251	1,6	129	0,8

Tabela 6. Descrição da ocorrência da malária por município do Estado do Amapá, contendo o número de habitantes de cada localidade, o número de exames realizados, os resultados positivos, infecção por plasmodium *Falciparum* (F), *Vivax* (V), infecção mista (F+V), *Malarie* (M), assim como suas respectivas freqüências relativas, no ano de 2011.

Município	População	No.Exame	Positivo	%	F	%	V	%	F+V	%	M	%
Amapá	8069	260	40	15,4	4	10	36	90	0	0	0	0
Calçoene	9000	7773	1352	17,4	159	11,8	1118	82,69	43	3,2	32	2,4
Cutias do Araguari	4696	190	15	7,9	11	73,3	4	26,67	0	0	0	0
Ferreira Gomes	5802	3167	138	4,4	43	31,2	95	68,84	0	0	0	0
Itaubal do Piririm	4265	78	1	1,3	1	100	0	0	0	0	0	0
Laranjal do Jarí	39942	2662	780	29,3	148	19	612	78,46	12	1,5	8	1
Macapá	398204	9732	3446	35,4	543	15,8	2861	83,02	35	1	7	0,2
Mazagão	17032	4063	1617	39,8	261	16,1	1348	83,36	7	0,4	1	0,1
Oiapoque	20509	20092	5577	27,8	1433	25,7	4059	72,78	76	1,4	9	0,2
Pedra Branca do Amapari	10772	5593	1205	21,5	380	31,5	806	66,89	15	1,2	4	0,3
Porto Grande	16809	9829	2618	26,6	535	20,4	2004	76,55	47	1,8	32	1,2
Pracuuba	3793	470	28	6,0	4	14,3	24	85,71	0	0	0	0
Santana	101262	11315	2369	20,9	548	23,1	1792	75,64	24	1	5	0,2
Serra do Navio	4380	3611	889	24,6	309	34,8	544	61,19	33	3,7	3	0,3
Tartarugalzinho	12563	3371	218	6,5	65	29,8	152	69,72	0	0	1	0,5
Vitória do Jari	12428	70	44	62,9	3	6,82	41	93,18	0	0	0	0
Total	669526	82276	20337	24,7	4447	21,9	15496	76,2	292	1,4	102	0,5

4.3 CASOS AUTÓCTONES DA MALÁRIA POR MUNICÍPIO DO ESTADO DO AMAPÁ DE 2006-2011

Entre os anos de 2006 a 2011, foi registrado no Amapá um total de 76.578 casos autóctones de ocorrência da malária, incluindo todos os municípios do Estado**.** O ano de 2006 apresentou o maior número de casos (18.960), enquanto o ano de 2008 apresentou o menor número de casos, 9867 (Tabela 7).

Dos 16 municípios do Estado do Amapá, Oiapoque foi o município com o maior número de casos de malária, um total de 20.253, no período de 2006-2011. Em segundo lugar, está o município de Calçoene, com 10.530 casos. Por outro lado, Cutias do Araguari e Itaubal apresentaram o menor número de casos de malária, 28 e 20, respectivamente, no período considerado.

Nota-se que os municípios que registraram maior incidência da malária são compostos, predominantemente, por áreas rurais, sendo que, no caso de Oiapoque, há a presença de garimpos e assentamentos rurais, bem como aldeias indígenas. Este fato é corroborado por Saraiva et al. (2009), cujos resultados apontaram para um maior número de casos autóctones da doença em áreas rurais de Manaus.

Tabela 7. Autoctonia da malária no Amapá no período de 2006-2011.

Município	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**
Amapá	14	4	2	11	0	14
Calçoene	2461	2702	1698	1374	960	1335
Cutias	20	6	0	0	2	12
Ferreira Gomes	127	237	305	128	89	105
Itaubal	12	2	6	0	0	0
Laranjal do Jari	663	235	83	104	133	406
Macapá	1926	652	306	608	897	1280
Mazagão	1923	1314	808	437	622	1483
Oiapoque	2489	2746	3230	3387	3877	4524
Pedra Branca	2333	885	513	393	386	1078
Porto Grande	2478	2282	1506	1581	1628	2088
Pracuuba	52	27	51	12	5	21
Santana	2736	1247	919	1167	903	1290
Serra do Navio	591	317	230	395	391	805
Tartarugalzinho	1045	400	180	343	210	161
Vitória do Jarí	90	29	30	0	10	11
Total	18960	13085	9867	9940	10113	14613

4.4 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ESPÉCIES DE *Anopheles* POR MUNICÍPIO DO ESTADO DO AMAPÁ

Macapá e Santana são os municípios que apresentaram o maior registro de espécies de *Anopheles* (Figura 6), fato atribuído ao maior esforço amostral empregado nesses municípios, por concentrarem também uma melhor estrutura de trabalho.

Em Laranjal do Jari, Mazagão, Itaubal do Piririm e Oiapoque os registros de ocorrência de *Anopheles* spp aparecem de modo muito pontual. Em Vitória do Jari, por outro lado, não há registro de ocorrência das espécies vetoras da malária.

Nota-se a necessidade urgente de aumentar o esforço amostral da coleta de mosquitos do gênero Anopheles no Estado do Amapá, devido a sua grande importância para a epidemiologia da malária. Deve-se, sobretudo, direcionar esses esforços para os locais onde estão localizados os maiores registros de malária do Estado: Oiapoque e Calçoene, que apesar de ser campeões tanto de casos autóctones (Tabela 7), como de notificações da doença (Tabelas 1-6, Anexo).

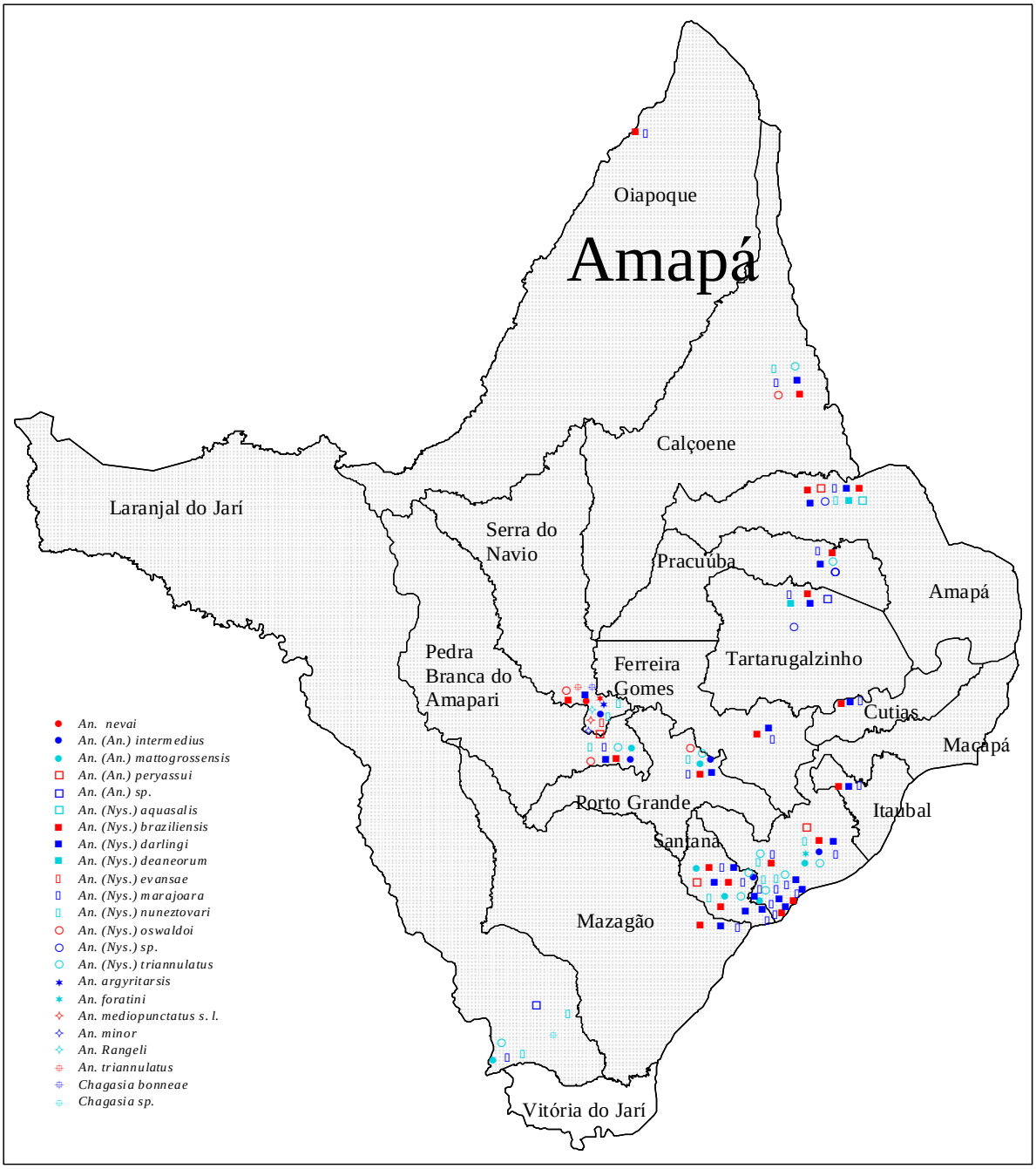

Figura 6. Áreas de ocorrência de 19 espécies do gênero *Anopheles* no Estado do Amapá. Estes resultados tornam-se importantes epidemiologicamente, pois através de suas análises podem-se estabelecer áreas susceptíveis a transmissão de malária. Fonte: Autores.

4.5 DESCRIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA MALÁRIA EM TODO O ESTADO DO AMAPÁ ENTRE OS ANOS DE 2006-2011

O Estado do Amapá possui significativa receptividade entomológica e vulnerabilidade para o processo de transmissão da malária, tanto na área urbana como na área rural, com a presença de espécies vetoras, como por exemplo, *Anopheles darlingi* e *Anopheles albitarsis*, dentre outras. Além da presença de vetores, há um quadro sócio-econômico favorável a propagação da doença, com a ocorrência de áreas de assentamento e garimpo, o que propicia a disseminação e a elevação dos indicadores epidemiológicos de incidência, expondo a população amapaense ao risco de contrair malária (AMAPÁ, 2008).

Foram calculados os potenciais malarígenos de cada município do Estado do Amapá, a fim de determinar o risco malárico para cada área por ano de estudo (2006-2011). O potencial malarígeno foi calculado com base nos casos autóctones da malária por ano e por localidade e alguns índices, são eles: o Índice Parasitário Anual (IPA) e o Índice de Plasmodium *Falciparum* Aual (IFA).

Quando o IPA é menor que 10, o risco malárico é baixo, quando é o IPA varia de 10 a 49,9, diz-se que o risco é médio e quando o IPA é a partir de 50, o risco malárico configura-se como alto. Determinar o risco malárico de uma localidade é importante, pois possibilita que medidas de controle e prevenção de doenças graves, como malária, arboviroses e demais doenças infecto-contagiosas sejam tomadas.

Os municípios de Calçoene, Oiapoque, Porto Grande e Serra do Navio apresentaram alto risco malárico em todos os anos do estudo. Por outro lado, os municípios de Amapá, Cutias do Araguari e Itaubal do Piririm, apresentaram risco malárico baixo entre os anos de 2006 a 2011. Há ainda o município de Santana, que se configurou como área de potencial malárico de médio risco durante todos os anos do estudo. As demais localidades e seus respectivos potenciais malarígenos por ano de estudo podem ser conferidos nos Quadros 1-16.

Quadro 1. Potencial malarígeno do município de Amapá no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	14	8,8	12,3	Baixo Risco
2007	4	4,3	6,3	Baixo Risco
2008	2	1,8	7,1	Baixo Risco
2009	11	4,1	6,3	Baixo Risco
2010	0	2,6	14,3	Baixo Risco
2011	14	5	10	Baixo Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Quadro 2. Potencial malarígeno do município de Calçoene no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	2461	326,6	33,5	Alto Risco
2007	2702	340,1	28,9	Alto Risco
2008	1698	189,4	16,1	Alto Risco
2009	1374	151,2	21,3	Alto Risco
2010	960	106,7	17,8	Alto Risco
2011	1335	150,2	14,9	Alto Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Quadro 3. Potencial malarígeno do município de Cutias do Araguari no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	20	9,8	52,4	Baixo Risco
2007	6	3,9	27,8	Baixo Risco
2008	0	0,9	0	Baixo Risco
2009	0	0,9	25	Baixo Risco
2010	2	1,5	0	Baixo Risco
2011	12	3,2	73,3	Baixo Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Quadro 4. Potencial malarígeno do município de Ferreira Gomes no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	127	51,2	18,01	Alto Risco
2007	237	64,5	30,1	Alto Risco
2008	305	65,3	10,4	Alto Risco
2009	128	28	19	Médio Risco
2010	89	21,7	12,7	Médio Risco
2011	105	23,8	31,2	Médio Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Quadro 5. Potencial malarígeno do município de Itaubal do Piririm no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	12	6,4	16	Baixo Risco
2007	2	0,9	75	Baixo Risco
2008	6	2,5	0	Baixo Risco
2009	0	3,8	7,1	Baixo Risco
2010	0	0,9	75	Baixo Risco
2011	0	0,2	100	Baixo Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Quadro 6. Potencial malarígeno do município de Laranjal do Jarí no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	663	39,14	51,1	Médio Risco
2007	235	19	44,5	Baixo Risco
2008	83	11,4	25	Médio Risco
2009	104	13,2	24,7	Médio Risco
2010	133	14,8	29,3	Médio Risco
2011	406	19,5	20,5	Médio Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Quadro 7. Potencial malarígeno do município de Macapá no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	1926	13,6	24,2	Médio Risco
2007	652	7,9	26,4	Baixo Risco
2008	306	4,8	19,4	Baixo Risco
2009	608	7,2	17,7	Baixo Risco
2010	897	7,1	15	Baixo Risco
2011	1280	8,7	16,8	Baixo Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Quadro 8. Potencial malarígeno do município de Mazagão no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	1923	142,3	22,5	Alto Risco
2007	1314	92,7	24,6	Alto Risco
2008	808	58,9	27,2	Alto Risco
2009	437	33,5	11,4	Baixo Risco
2010	622	39	2,1	Médio Risco
2011	1483	94,9	16,6	Alto Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Quadro 9. Potencial malarígeno do município de Oiapoque no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	2489	392,8	32,8	Alto Risco
2007	2746	378,4	27,8	Alto Risco
2008	3230	256,8	26,7	Alto Risco
2009	3387	224,1	25,1	Alto Risco
2010	3877	259,8	34,3	Alto Risco
2011	4524	271,9	27,1	Alto Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Quadro 10. Potencial malarígeno do município de Pedra Branca do Amapari no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	2333	467,7	25,4	Alto Risco
2007	885	165,8	31,6	Alto Risco
2008	513	74,7	10,8	Alto Risco
2009	393	55,9	10,5	Alto Risco
2010	386	43,2	12,9	Médio Risco
2011	1078	111,9	32,8	Alto Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Quadro 11. Potencial malarígeno do município de Porto Grande no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	2478	199,6	22,3	Alto Risco
2007	2282	173,4	23,5	Alto Risco
2008	1506	131,3	20	Alto Risco
2009	1581	128,7	21,4	Alto Risco
2010	1628	118,6	15,2	Alto Risco
2011	2088	155,7	22,2	Alto Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Quadro 12. Potencial malarígeno do município de Pracuuba no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	52	18,7	28,3	Médio Risco
2007	27	8,9	3,7	Baixo Risco
2008	51	15,3	9,3	Médio Risco
2009	12	3,6	7,7	Baixo Risco
2010	5	3,4	30,8	Baixo Risco
2011	21	7,4	14,3	Baixo Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Quadro 13. Potencial malarígeno do município de Santana no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	2736	40,3	22,7	Médio Risco
2007	1247	20,8	16,6	Médio Risco
2008	919	17,1	13	Médio Risco
2009	1167	20,8	8,3	Médio Risco
2010	903	16,3	10,7	Médio Risco
2011	1290	23,4	24,1	Médio Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Quadro 14. Potencial malarígeno do município de Serra do Navio no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	591	231,6	37,8	Alto Risco
2007	317	146,4	28	Alto Risco
2008	230	96,4	5	Alto Risco
2009	395	172,1	2,2	Alto Risco
2010	391	107,1	6,8	Alto Risco
2011	805	203	38,5	Alto Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Quadro 15. Potencial malarígeno do município de Tartarugalzinho no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	1045	132,1	35,3	Alto Risco
2007	400	51,5	31,5	Alto Risco
2008	180	16,7	16,8	Médio Risco
2009	343	30,7	16,8	Médio Risco
2010	210	18,5	7,8	Médio Risco
2011	161	17,4	29,8	Médio Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Quadro 16. Potencial malarígeno do município de Vitória do Jarí no período de 2006 a 2011.

Ano	N. de Casos	IPA	IFA	Risco Malárico
2006	90	12,1	47	Médio Risco
2007	29	4	10,4	Baixo Risco
2008	30	4,2	6,4	Baixo Risco
2009	0	0,5	0	Baixo Risco
2010	10	1,8	4,5	Baixo Risco
2011	11	3,5	6,8	Baixo Risco

Fonte: SIVEP – Malária, fevereiro de 2012.

Legenda:

IPA: Índice Parasitário Anual. **IFA:** Índice de *Falciparum* Anual

No que diz respeito à epidemiologia da malária, também foram considerados os índices IAES, que é o Índice Anual de Exames de Sangue, e o ILP - Índice de Lâminas Positivas. O Índice Anual de Exames de Sangue foi maior em 2006 (15,9) e menor em 2011 (12,3). O maior Índice de Lâminas Positivas foi registrado também no ano de 2006 (30,9) enquanto o menor foi em 2009 (18,2) (Tabelas 8-13).

Ao analisarmos o histórico da epidemiologia da malária entre os anos de 2006 a 2011, temos que, em 2006, Oiapoque apresentou o maior ILP (37,8), enquanto Cutias do Araguari teve o menor (13,2). Em 2007, Calçoene registrou o maior ILP (34,9), ao passo que Itaubal do Piririm registrou o menor (4,8). Em 2008, no entanto, outro município apresentou o maior ILP, que foi o de Laranjal do Jari (35,2), Cutias do Araguari o menor (1,1). Laranjal do Jari registrou o maior ILP no ano de 2009 (35,5), assim como Cutias do Araguari registrou o menor ILP também neste ano (3,8). No ano de 2010, dois município registraram o maior ILP (24,2), que foram Oiapoque e Porto Grande, tendo sido registrado o menor ILP em Itaubal do Piririm (2,8). Por fim, em 2011 o maior ILP ocorreu em Vitória do Jari (62,9) e o menor em Itaubal do Piririm (1,3), bem como no ano anterior.

“Estudos mostram que algumas características ambientais e até mesmo sociais da Amazônia brasileira são relevantes não apenas para a determinação dos quadros epidemiológicos, como também, para implicações em relação à assistência a saúde. Concomitantemente a isso, a situação da malária piora ao se analisar o processo de migração interno, relacionado à expansão da fronteira agrícola, extração madeireira, à construção de rodovias e hidroelétricas e às atividades de garimpo e mineração desenvolvidos na Região Amazônica. Este movimento migratório desordenado dificulta o controle da malária, permitindo um enorme afluxo de pessoas não-imunes para áreas de alta transmissão” (RENAULT et al., 2007).

Ao longo dos anos deste estudo, os municípios que apresentaram os maiores índices relacionados à malária foram justamente as localidades predominantemente rurais, com a presença de atividades de garimpo e mineração, e que apresentam precárias condições de moradia, saúde e educação, ou seja, são áreas propícias a propagação de doenças como a malária, devido a suas características sócio-econômicas e ambientais.

Tabela 8. Índice anual de exames de sangue (IAES) e Índice de lâmina positiva (ILP) dos casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2006.

Município	ILP	IAES
Amapá	23,6	3,7
Calçoene	31,4	103,9
Cutias do Araguari	13,2	7,4
Ferreira Gomes	19	26,9
Itaubal do Piririm	18,4	3,5
Laranjal do Jarí	34,9	11,3
Macapá	29,3	4,6
Mazagão	26	54,8
Oiapoque	37,8	103,9
Pedra Branca do Amapari	34,8	134,3
Porto Grande	34,2	58,3
Pracuuba	19	9,9
Santana	27,3	14,7
Serra do Navio	32,4	71,4
Tartarugalzinho	20,7	63,8
Vitória do Jari	31,2	3,9
Total	30,9	15,9

Tabela 9. Índice anual de exames de sangue (IAES) e Índice de lâmina positiva (ILP) dos casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2007.

Município	ILP	IAES
Amapá	14	3
Calçoene	34,9	97,6
Cutias do Araguari	7,1	5,4
Ferreira Gomes	21,4	30,1
Itaubal do Piririm	4,8	2
Laranjal do Jarí	30	6,3
Macapá	15,7	5,1
Mazagão	16,6	55,9
Oiapoque	34,1	110,8
Pedra Branca do Amapari	17,5	94,8
Porto Grande	28	61,9
Pracuuba	14,4	6,2
Santana	15,9	13,1
Serra do Navio	21	69,6
Tartarugalzinho	11,4	45
Vitória do Jari	19,6	2,1
Total	22,9	15,1

Tabela 10. Índice anual de exames de sangue (IAES) e Índice de lâmina positiva (ILP) dos casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2008.

Município	ILP	IAES
Amapá	12,6	1,4
Calçoene	25,7	73,7
Cutias do Araguari	1,1	7,9
Ferreira Gomes	24,8	26,3
Itaubal do Piririm	6,7	3,7
Laranjal do Jarí	35,2	3,2
Macapá	13,1	3,6
Mazagão	15,7	37,5
Oiapoque	28,3	90,8
Pedra Branca do Amapari	12,6	59,2
Porto Grande	26,4	49,8
Pracuuba	17,5	8,7
Santana	13,8	12,3
Serra do Navio	18,7	51,6
Tartarugalzinho	6,2	27,1
Vitória do Jari	23,9	1,8
Total	19,7	12,5

Tabela 11. Índice anual de exames de sangue (IAES) e Índice de lâmina positiva (ILP) dos casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2009.

Município	ILP	IAES
Amapá	12,3	3,3
Calçoene	17,2	87,7
Cutias do Araguari	3,2	2,7
Ferreira Gomes	13,8	20,3
Itaubal do Piririm	6,9	5,5
Laranjal do Jarí	35,5	3,7
Macapá	21,4	3,4
Mazagão	11,6	28,9
Oiapoque	22,3	100,4
Pedra Branca do Amapari	10,5	53
Porto Grande	18,7	68,8
Pracuuba	3,8	9,3
Santana	15	13,9
Serra do Navio	24,1	71,4
Tartarugalzinho	8,5	36,2
Vitória do Jari	8,2	0,6
Total	18,2	13,6

Tabela 12. Índice anual de exames de sangue (IAES) e Índice de lâmina positiva (ILP) dos casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2010.

Município	ILP	IAES
Amapá	6	4,3
Calçoene	18,5	57,7
Cutias do Araguari	5,4	2,7
Ferreira Gomes	11,2	19,4
Itaubal do Piririm	2,8	3,3
Laranjal do Jarí	37	4
Macapá	18,8	3,8
Mazagão	18,5	21
Oiapoque	24,2	107,4
Pedra Branca do Amapari	13,4	32,1
Porto Grande	24,2	49
Pracuuba	5,1	6,7
Santana	14,1	11,6
Serra do Navio	15,6	68,7
Tartarugalzinho	7,6	24,4
Vitória do Jari	50	0,4
Total	19,5	11,8

Tabela 13. Índice anual de exames de sangue (IAES) e Índice de lâmina positiva (ILP) dos casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2011.

Município	ILP	IAES
Amapá	15,4	3,2
Calçoene	17,4	86,4
Cutias do Araguari	7,9	4
Ferreira Gomes	4,4	54,6
Itaubal do Piririm	1,3	1,8
Laranjal do Jarí	29,3	6,7
Macapá	35,4	2,4
Mazagão	39,8	23,9
Oiapoque	27,8	98
Pedra Branca do Amapari	21,5	51,9
Porto Grande	26,6	58,5
Pracuuba	6	12,4
Santana	20,9	11,2
Serra do Navio	24,6	82,4
Tartarugalzinho	6,5	26,8
Vitória do Jari	62,9	0,6
Total	24,7	12,3

5 CONCLUSÕES

Este estudo representa uma ferramenta importante para o conhecimento da distribuição espacial dos insetos vetores e status de um dos maiores agravos da saúde pública na Amazônia, a malária.

Os municípios de Oiapoque e Calçoene são os dois municípios onde há maior número de transmissão autóctone da malária. Cutias do Araguari e Itaubal do Piriri, no entanto, são os que apresentaram o menor número de autoctonia do estado.

As espécies mais amplamente distribuídas no Estado do Amapá são: *Anopheles (Nyssorhyncus) marajoara*, *Anopheles (Nyssorhyncus) braziliensis*, *Anopheles (Nyssorhyncus) darlingi*, *Anopheles (Nyssorhyncus) nuneztovari*, *Anopheles (Nyssorhyncus) triannulatus*.

As espécies que apresentaram distribuição mais restrita no Estado foram: *Anopheles (Nyssorhyncus) argyritarsis*, *Anopheles (Nyssorhyncus) forattini*, *Anopheles (Nyssorhyncus) albitarsis*, *Anopheles (Nyssorhyncus) evansae*, *Anopheles (Nyssorhyncus) minor*, *Anopheles (Nyssorhyncus) nevai*, *Anopheles (Nyssorhyncus) rangeli* e *Anopheles (Nyssorhyncus) aquasalis.*

O domínio florístico onde houve maior concentração de pontos de coleta de culicídeos de importância médica no Amapá foi o domínio do Cerrado amazônico.

O eixo Macapá-Santana apresentou o maior esforço amostral de coleta de anofelinos em todo o Estado do Amapá. Apesar de apresentarem os maiores casos de ocorrência de malária no Estado do Amapá, Oiapoque e Calçoene ainda permanecem relativamente pouco amostrados. Sugere-se que esforços amostrais sejam direcionados a essas áreas, em decorrência da grande incidência da malária nas mesmas.

REFERÊNCIAS

AMAPÁ – Secretaria de Saúde do Estado do Amapá. Coordenação de Vigilância em Saúde – CVS. Diagnóstico situacional do município de Ferreira Gomes. 2008.

ARRUDA, M.E.; NARDIN, E.H.; NUSSENZWEIG, R.S. & COCHRANE, A.H. Sero-epidemiological studies of malaria in indian tribes and monkeys of the Amazon basin of Brazil. *Am. J. Trop. Med. Hyg., 41:*379-385. 1989.

ATLAS DO AMAPÁ - IBGE, 40p. 1966.

ATLAS CLIMATOLOGICO DA AMAZONIA BRASILEIRA - SUDAM, 125p.1984.

ANÔNIMO. Belém Virus Laboratory. Annual Report, Belém, Pa, v.1, p.62-64. 1968.

BARBOSA L.M.C., SOUTO R.N.P. Aspectos Ecológicos de espécies de Anopheles (Díptera: Culicidae) nos bairros Marabaixo I e Zerão. *CD*. XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia, Sociedade Brasileira de zoologia, Universidade federal do Paraná. 2006.

BARCELOS, C.; RAMALHO, W. Situação atual do Geoprocessamento e da Análise de Dados Espaciais em Saúde no Brasil. Informática Pública – vol. 4 (2): 221-230, 2002.

BARRET, F. A., "SCURVY Linds medical geography". Social Science & Medicine, 33:347-353, 1991.

BATES, M.; ZULUETA, J. The seasonal cycle of Anopheline mosquitoes in a pond in eastern Colombia. v. 29, n.1, p. 129-150, 1949.

BRAGA, E. M.; FONTES, C. J. F. Plasmodium – Malária. In: NEVES, D. P. et al.Parasitologia Humana. 12° edição. São Paulo: Editora Atheneu, 2011.

CARDOSO, J. C.; CRSEUIL, E.; BARATA, J. M. S. Anophelinae (Diptera, Culicidae) ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Entomol. Vect 11 (1): 159-177. 2004.

CARDOSO, J. C. Vigilância Entomológica de Mosquitos (Diptera, Culicidae) como Estratégia de Vigilância Ambiental em Saúde, no Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. 2010.

CARRERA, M. Insetos de interesse médico e veterinário. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. p. 13-21. 1991.

CAUSEY, O.R.; SANTOS, G.V. Diurnal mosquitoes in area of small residual forest in Brazil. Ann. Ent. Soc. Am., Vol.42, n.4, p.471-472,1949.

CERQUEIRA, N.L. Distribuição geográfica dos mosquitos da Amazônia. (Diptera, Culicidea, Culicinae). Rev. Brasil. Ent., Vol.10, p.111-168. São Paulo, 1961.

CONFALONIERI, U. E. Saúde da Amazônia: um modelo conceitual para a análise de paisagens e doenças. Estudos Avançados, 19 (53): 221-236. 2005.

CONSOLI, R.A.G.B. e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Ed. Fio Cruz, 228p, 1994.

CORSEUIL, E. Apostila de entomologia. Porto Alegre: Start. Divisões 1-6. 2001.

DEANE, L.M. A cronologia da descoberta dos transmissores da malária na Amazônia Brasileira. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 84* (Supl. IV): 149-156. 1989.

DEANE, L.M. Malaria Vectors in Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 81,* Suppl. II: 5-14. 1986.

DEANE, L.M., CAUSEY, O.R., DEANE, M.P. Notas sôbre distribuição e a, Biologia dos Anofelinos das regiões Nordestina e Amazônica do Brasil. Rev. do Serv. Esp. de Saúde Pública, V.1, n.4, p.827-965. São Paulo, 1948.

DEANE, L. M. e DAMASCENO, R. Altura do pouso das fêmeas de *Anopheles darlingi* e *Anopheles aquasalis* nas paredes internas das casas. *Rev. Serv. Esp. Saúde Públ, 2:*501-508. 1948.

DEANE, L. M., VERNIN, C. S. e DAMASCENO, R. G. Avaliação das preferências alimentares das fêmeas de Anopheles darlingi e Anopheles aquasalis em Belém, Pará, por meio de provas de precipitina. Rev. Serv. Esp. Saúde Públ, 2:793-808. 1949.

EIRAS, A. E. Culicidae. In: NEVES, D. P. et al. Parasitologia Humana. 12° Edição. São Paulo: Editora Atheneu. 2011.

FERREIRA, E. Distribuição Geográfica dos Anofelinos no Brasil e sua relação com o estado atual da erradicação da malária. Rev. Bras. de Malariologia e doenças tropicais**,** v.16, n.3, p.329-348. São Paulo, 1964.

FOLEY, D. H., WEITZMAN, A. L., MILLER, S. E., FARAN, M. E., RUEDA, L. M. e WILKERSON, R. C. The value of georeferenced collection records for predicting patterns of mosquito species richness and endemism in the Neotropics. Ecological Entomology, 33, 12–23. 2008.

FORATTINI, O. P. Culicidologia médica: princípios gerais, morfologia, glossário taxonômico. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. v. 1. 1996.

FORATTINI, O.P., LOPES O.S., RABELLO, E.X. Investigações sobre o comportamento de formas adultas de mosquitos silvestres no Estado de São Paulo. **Rev. Saúde Públ.**, São Paulo, vol.2, n.2, p.111-173. 1968.

FORATTINI, OP. Culicidologia Médica: identificação, biologia, epidemiolgia. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; v. 2, 2002.

FOUCAULT, M. Microfísica do Poder. Rio de Janeiro, Ed. Graal, 11ª. Edição, 295p. 1995.

GUIMARÃES, E.A. & ARLÉ, M. Mosquito no Parque Nacional da Serra dos Orgãos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. I. Distribuição Estacional. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol.79, n. 3, p. 309-323, jun./set. 1984.

GUIMARÃES, J. H. Systematic database of Diptera of the Americas South of the United States (family culicidae). São Paulo: Plêiade/FAPESP. 1997.

GALINDO, P., TRAPIDO, H., CARPENTER, j. Observation on diurnal forest mosquitoes in relation to sylvan yellow fever in Panamá. Am. J. Trop. Med. Vol.30, n.4, p.553-574. 1950.

GOELDI, E.A. Os mosquitos do Pará. Mem. Mus. Goeldi (Paraense), v.4, 154p. Belém, 1905.

GOMES, E. J. C. Risco Potencial de Transmissão de Malária em Portugal Continental. Dissertação de Mestrado em Gestão do Território – Área de Especialização em Detecção Remota e Sistemas de Informação Geográfica. Faculdade de Ciências Socais e Humanas. Universidade Nova de Lisboa. 2010.

HARBACH, R. E. e KITCHING, I. J. Phylogeny and classification of the Culicidae (Diptera). Syst Entomol. 23 (4): 327-370. 1998.

KLEIN, T. A.; LIMA, J. B. P. TADA, M. S. Comparative susceptibility of anopheline mosquitoes to *Plasmodium falciparum* in Rondônia, Brazil. *Am. J. Trop. Med. Hyg., 44:*598-603. 1991a.

KLEIN, T. A.; LIMA, J. B. P., TADA, M. S. e MILLER, R. Com parative susceptibility of anopheline mosquitoes in Rondônia, Brazil, to infection by *P. vivax. Am. J. Trop.Med. Hyg., 45:* 463-470. 1991b.

KNIGHT, K.L.; STONE, A. A catalog of the mosquitoes of the world (Diptera: Culicidae). Ed. The Thomas Say Foundation, Vol.VI, 611p., 1977.

MACHADO, P. A. O Homem e os insetos: passado, presente e futuro. Rev. Saúde Pública. 21(6): 474-479. 1987.

MAIA, M.I.S. Distribuição geográfica dos culicídeos do Estado do Pará- Brasil (Diptera-Nematocera). Rev. do Serv. Espec. de Saúde Publica**,** São Paulo, 1962.

MENEGUZZI, V. C.; SANTOS, C. B.; PINTO, I. S.; FEITOSA, L. R.; FEITOSA, H. N.; FALQUETO, A. Use of Geoprocessing to define malaria risk áreas and evaluation of the vectorial importance of anophelinae mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Espírito Santo, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 104 (4): 570-575, July 2009.

MORENO, J., RUBIO-PALIS, Y. e ACEVEDO, P. Identificación de criaderos de anofelinos en un área endêmica del estado Bolívar, Venezuela. Boletín de Malariología Y Saneamiento Ambiental. Vol. XL, Nº 1 y 2, Enero - Diciembre, 2000.

NAJAR, A.L; MARQUES, E. C. (Org.) Saúde e espaço: estudos metodológicos e técnicas de análise. Rio de Janeiro, FIOCRUZ, 276p. 1998.

NATAL D. Biologia e Importância Epidemiológica de Mosquitos (Culicídeos) Imaturos. In: NATAL, D., *Impactos Ambientais e Adaptação de Culicídeos – Implicações Epidemiológicas*. São Paulo, Faculdade de Saúde Pública – USP, p. 36-52. 1992.

NEVES, D.P. Parasitologia Humana. Livraria Atheneu Editora. 8° Edição, 501p. 1991.

OLIVEIRA-FERREIRA, J., LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R., DEANE, L. M. e DANIEL-RIBEIRO, C. T. Feeding preference of *Anopheles darlingi* in malaria endemic áreas of Rondônia state - Northwestern Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 87:* 601-602. 1992.

PAPAVERO, N.; GUIMARÃES, J. H. The taxonomy of brasilian insects vectors of transmissible diseases (1900-2000) – then and now. Mem Inst Oswaldo Cruz. 95 sppl 1: 109-118. 2000.

PARENTE, A. T.; SOUZA, E. B.; RIBEIRO, J. B. M. A ocorrência de malária em quatro municípios do Estado do Pará, de 1988 a 2005, e sua relação com o desmatamento. Acta Amazônica. Vol. 42 (1) 41-48. 2012.

PERU. Ministerio de Salud. Direccion General de la Salud Ambiental (DIGESA). Manual de campo para La vigilância entomológica. LIMA: DIGESA, 2002.

POVOA, M. M., SEGURA N., LACERDA R., VAZ DA SILVA O., ALMEIDA R. N., LESSE R., ROSÁRIO V., MILES M. A., WARHURST, D.C. Anophelines infected with human *Plasmodium* in the Serra do Navio region of Amapá State, Brazil. Trans Roy Soc Trop Med Hyg 87: 381. 2001.

RABELO, B. V. (Coordenador). Macrodiagnóstico do Estado do Amapá. Primeira Aproximação do Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – IEPA. Centro de Ordenamento Territorial – COT. Programa de Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE. Macapá. Amapá. 2° Edição. 2006.

RACHOU, R. G. Anofelinos do Brasil: comportamento das espécies vetoras de malária. *Rev. Bras. Malariol. D.Trop., 10:*145-181. 1958.

RENAULT, C. S. BASTOS, F. A. FILGUEIRA, J. P. P. S. FILGUEIRA, J. P. P. S. HOMMA, T. K. Epidemiologia da malária no município de Belém – Pará. Malaria's epidemiology situacion in the city of Belem – Para. Rev. Para. Med. v. 21 n 3 Belém set – 2007.

REY, L. Malária: Epidemiologia e Controle. In: Bases da parasitologia médica. 3° edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

ROCHA, M. N. A. et al. Uma proposta de prevenção e controle da malária em pequenas comunidades. Revista Paraense de Medicina, 19 (4): 47-51. 2005.

ROSEN, G. Uma história da saúde pública. São Paulo: Hucitec, UNESP; Rio de Janeiro: ABRASCO. A era bacteriológica e suas conseqüências (1875-1950). p. 219-252. 1994.

ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. Epidemiologia & Saúde. 5ª ed. 600p. Ed. MDSI, 1999.

RUPPERT, E. E. & BARNES, R. D. Zoologia dos Invertebrados. 6 ed. São Paulo: Rocca, 1996.

SALUM, M. A. M., SCHULTZ, T. R., WILKERSON, R. C. Phylogeny of Anophelinae (Diptera: Culicidae) based on morphological characteres. Ann Entomol Soc Am. 93 (4): 745-775. 2000.

SARAIVA, M. G. G. et al. Expansão urbana e distribuição especial da malária no município de Manaus, Estado do Amazonas. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 42 (5): 515-522. 2009.

SARAIVA J.F.; FERREIRA R.M.; SOUTO R.N.P. Culicideos (Diptera Culicidae) do Campus Marco Zero da Universidade Federal do Amapá. CD. XXI Congresso Brasileiro de Entomologia, Recife. 2006.

SEGURA, M. N. O. Estudo do *Anopheles (Nys)darlingi* Root,1926 e *Anopheles (Nys) albirtasis* Arribalzága.1878 (Diptera Culicidae) como vetores de Malária numa mesma área de transmissão, e caracterização de espécies do complexo albirtasis. Dissertação de Mestrado. Belém, Universidade Federal do Amapá, do Museu Paraense Emílio Goeldi e Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária, 152 p. 1998.

SOUTO R.N.P.; PIMENTEL C.H.C**.** Levantamento de Culicideos (Insecta: Diptera) na Região dos Lagos nos Municípios de Amapá, Pracuúba e Tartarugalzinho. CD.projeto PROBIO. 2005.

SOUTO R. N. P. Sazonalidade de Culicídeos (Diptera-Culicidae) e Tentativas de Isolamento de Arbovírus em Floresta e Savana do Estado do Amapá**. Dissertação de Mestrado**. Belém, Universidade Federal do Pará/ Museu Paraense Emílio Goeldi e Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária, p.115, 1994.

SOUTO, R. N. P**.** Inventário da fauna culicidiana (Diptera:Culicidae) nas ressacas do Lago do Curralinho e da Lagoa dos Índios, Macapá, Amapá, Brasil. In: Diagnóstico de ressacas do estado do Amapá: Bacias do Igarapé da Fortaleza e do Rio Curiaú. Macapá. 2004.

TADEI, W.P., MASCARENHAS, B.M., POSETA, M.G. Biologia de anofelinos amazônicos. VIII- Conhecimento sobre a distribuição de espécies de *Anopheles* na região de Tucuruí-Marabá (Pará). **Acta Amazônica**, Manaus, v.13, p.103-140, 1983.

TERRAZAS, W. C. M. Desenvolvimento de SIG para análise epidemiológica da distribuição espacial da malária no município de Manaus – um enfoque em nível local. Dissertação de Mestrado. Fundação Oswaldo Cruz. 2005.

THOMSON, M. C. e CONNOR, J. Environmental information systems for the controlo of arthropod of vectors of disease. Medical and Veterinary Entomology. 14, 227-244. 2000.

TRAVASSOS DA ROSA, A.P.A., SHOPE, R.E., PINHEIRO, F.P., TRAVASSOS DA ROSA, J.F.S., VASCONCELOS, P.F.C., HERVÉ, J., DEGALLIER, N. Arbovirus research in the Brazilian Amazon. **In Fifth Australian Arbovirus Symposium, Queensland,. Bardon Professional Development Centre (Brisbane)**, p.126-135, 28th August - 1st September, 1989.

VASCONCELOS, P. F. C., TRAVASSOS DA ROSA, A. M. P., DEGALLIER, N., TRAVASSOS DA ROSA, J.F.S., PINHEIRO, F.P. Clinical and ecoepidemiological situation of human arboviruses in Brazilian Amazonia. **Ciência e Cultura**, São Paulo, Vol.44, n.2/3, March/june, 1992.

WARD, R.A. Second Supplement to "A Catalog of the Mosquitoes of the World" (Diptera: Culicidae). **Mosquito Systematics,** Salt lake, Utah, v.16, n.3, Sept. 1982.

WHO. Arthropod-borne and rodent-borne viral diseases. Report of a WHO Scientific Group. **Technical report Series**, World Health Organization, Geneva, n.719, 116p.1985.

(WRBU) Walter Reed Biosystematics Unit. Systematic Catalog of Culicidae. Disponível em: http://www.mosquitocatalog.org/default.aspx. Capturado em: 04/02/2010.

XAVIER, S.H. & MATTOS, S.S. Geographical distribuition of culicinae in Brazil III. State of Pará (Diptera, Culicidae).**Mosquito Systematics**, v.7, n.3, 1975.

XAVIER, S.H., MATTOS, S.S. Geographical distribution of culicinae in Brazil- IV. State of Amazonas (Diptera, Culicinae). **Mosquito Systematics,** v.8, n.4, 1976.

ZIMMERMAN, R H.; GALARDO A. K. R; LOUNIBOS, L. P.; ARRUDA M.; WIRTZ R. Bloodmeal Hosts of *Anopheles* Species (Diptera: Culicidae) in a Malaria-Endemic Area of the Brazilian Amazon. J. Med. Entomol. 43(5): 947-956. 2006.

APÊNDICES

Apêndice 1. Notificações de casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2006.

UF: AP **Período:** 01/01/2006 a 31/12/2006

Código	Município	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total
160010	AMAPA	1	0	4	3	5	0	0	3	9	14	15	11	65
160020	CALCOENE	247	103	74	65	129	119	236	200	248	355	460	280	2516
160021	CUTIAS	10	5	1	2	8	1	1	2	2	1	4	5	42
160023	FERREIRA GOMES	37	13	4	2	4	8	2	17	33	27	43	31	221
160025	ITAUBAL	2	1	1	2	2	0	6	0	6	3	2	0	25
160027	LARANJAL DO JARI	87	76	76	71	94	101	162	191	198	166	108	82	1412
160030	MACAPA	379	289	2	192	268	255	396	770	707	678	520	386	4842
160040	MAZAGAO	171	124	128	57	70	68	117	176	223	278	377	190	1979
160050	OIAPOQUE	528	266	371	308	394	350	444	550	495	1048	1023	596	6373
160015	PEDRA BRANCA DO AMAPARI	232	141	147	105	129	191	261	367	295	386	236	132	2622
160053	PORTO GRANDE	190	147	119	106	136	163	232	418	426	426	316	251	2930
160055	PRACUUBA	4	5	1	3	4	2	1	1	1	6	19	6	53
160060	SANTANA	241	141	165	78	242	297	432	470	565	677	436	225	3969
160005	SERRA DO NAVIO	122	37	37	30	33	33	75	144	100	149	88	118	966
160070	TARTARUGALZINHO	254	143	89	73	57	38	25	70	102	138	86	66	1141
160080	VITORIA DO JARI	0	9	12	4	7	11	13	14	21	19	17	7	134
Total		2505	1500	1231	1101	1582	1637	2403	3393	3431	4371	3750	2386	29290

Apêndice 2. Notificações de casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2007.

UF: AP **Período:** 01/01/2007 a 31/12/2007

Código	Município	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total
160010	AMAPA	4	1	5	3	4	6	0	3	1	3	2	0	32
160020	CALCOENE	270	202	183	93	158	164	282	246	247	365	313	215	2738
160021	CUTIAS	2	4	4	1	0	2	4	0	0	0	1	0	18
160023	FERREIRA GOMES	41	13	11	9	1	16	28	48	24	55	24	26	296
160025	ITAUBAL	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4
160027	LARANJAL DO JARI	87	64	34	40	30	30	75	62	102	85	55	68	732
160030	MACAPA	380	274	217	178	194	153	216	378	310	337	233	157	3027
160040	MAZAGAO	217	150	102	105	92	78	118	112	119	106	102	52	1353
160050	OIAPOQUE	489	366	462	518	443	418	464	539	550	1265	623	456	6593
160015	PEDRA BRANCA DO AMAPARI	141	148	91	62	54	50	117	82	120	75	50	35	1025
160053	PORTO GRANDE	371	212	265	141	121	153	237	354	218	333	215	150	2770
160055	PRACUUBA	5	2	0	2	0	3	1	3	0	5	6	0	27
160060	SANTANA	329	183	85	105	89	102	193	207	255	333	196	106	2183
160005	SERRA DO NAVIO	124	70	67	31	40	37	42	61	43	66	45	30	656
160070	TARTARUGALZINHO	53	48	31	25	26	27	24	44	41	83	48	23	473
160080	VITORIA DO JARI	12	6	3	0	2	2	0	8	6	8	1	0	48
Total		2527	1743	1560	1314	1254	1241	1801	2147	2036	3119	1914	1319	21975

Apêndice 3. Notificações de casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2008.

UF: AP **Período:** 01/01/2008 a 31/12/2008

Código	Município	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total
160010	AMAPA	3	1	1	1	2	1	0	5	0	0	0	0	14
160020	CALCOENE	203	139	127	98	114	57	88	110	151	197	263	169	1716
160021	CUTIAS	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4
160023	FERREIRA GOMES	31	30	16	13	22	40	51	28	41	32	22	20	346
160025	ITAUBAL	0	0	2	0	6	1	0	0	0	0	0	0	9
160027	LARANJAL DO JARI	40	28	31	19	27	16	28	28	68	88	42	33	448
160030	MACAPA	169	171	137	89	92	94	136	161	222	240	58	146	1715
160040	MAZAGAO	67	51	49	55	48	45	48	69	98	106	145	68	849

160050	OIAPOQUE	381	284	278	302	311	282	253	289	465	623	986	740	5194
160015	PEDRA BRANCA DO AMAPARI	44	32	18	21	40	14	21	26	74	146	87	60	583
160053	PORTO GRANDE	102	93	63	92	112	103	214	205	255	259	223	196	1917
160055	PRACUUBA	6	4	1	0	1	2	9	2	1	1	25	2	54
160060	SANTANA	106	98	71	34	66	45	63	163	276	317	216	182	1637
160005	SERRA DO NAVIO	46	11	14	20	14	20	35	18	45	52	42	61	378
160070	TARTARUGALZINHO	16	14	15	22	10	12	7	16	21	33	31	23	220
160080	VITORIA DO JARI	1	1	0	4	7	13	7	1	3	4	4	2	47
Total		1217	957	823	770	872	745	960	1121	1721	2099	2144	1702	15131

Apêndice 4. Notificações de casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2009.

UF: AP **Período:** 01/01/2009 a 31/12/2009

Código	Município	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total
160010	AMAPA	12	5	1	0	0	0	2	2	1	7	0	2	32
160020	CALCOENE	175	116	78	105	133	124	103	113	116	135	130	78	1406
160021	CUTIAS	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	4
160023	FERREIRA GOMES	19	18	17	8	8	12	3	6	24	18	16	4	153
160025	ITAUBAL	3	0	0	1	0	2	2	0	3	1	1	1	14
160027	LARANJAL DO JARI	46	37	31	21	37	31	38	38	69	76	61	49	534
160030	MACAPA	209	192	161	119	141	137	133	275	337	280	328	325	2637
160040	MAZAGAO	53	37	29	23	9	19	12	17	38	83	109	62	491
160050	OIAPOQUE	457	315	320	336	461	451	557	496	601	419	93	192	4698
160015	PEDRA BRANCA DO AMAPARI	50	59	78	39	24	12	2	23	48	53	40	29	457
160053	PORTO GRANDE	300	160	112	78	101	83	71	133	137	222	312	216	1925
160055	PRACUUBA	3	0	0	3	0	1	1	1	1	2	0	1	13
160060	SANTANA	135	106	64	61	60	70	100	286	331	342	341	131	2027
160005	SERRA DO NAVIO	58	64	35	48	50	35	36	55	67	85	81	71	685
160070	TARTARUGALZINHO	37	24	29	16	25	59	34	53	42	60	29	14	422
160080	VITORIA DO JARI	0	0	0	1	0	0	2	2	0	0	0	1	6
Total		1558	1133	955	860	1049	1036	1096	1501	1816	1783	1541	1176	15504

Apêndice 5. Notificações de casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2010.

UF: AP **Período:** 01/01/2010 a 31/12/2010

Código	Município	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total
160010	AMAPA	1	0	0	1	1	0	1	1	2	3	6	5	21
160020	CALCOENE	86	59	66	42	69	59	89	63	85	98	148	96	960
160021	CUTIAS	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	1	2	7
160023	FERREIRA GOMES	14	19	11	2	12	9	11	10	7	14	10	7	126
160025	ITAUBAL	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4
160027	LARANJAL DO JARI	80	70	44	44	37	37	95	63	32	32	31	28	593
160030	MACAPA	288	223	166	74	118	174	245	359	395	279	275	239	2835
160040	MAZAGAO	54	37	29	62	78	51	42	56	62	68	76	49	664
160050	OIAPOQUE	415	324	336	285	313	295	357	306	281	602	1088	727	5329
160015	PEDRA BRANCA DO AMAPARI	62	57	41	23	19	30	57	32	36	39	30	39	465
160053	PORTO GRANDE	196	144	131	79	103	172	290	261	167	146	165	140	1994
160055	PRACUUBA	2	1	2	0	1	0	2	1	2	0	2	0	13
160060	SANTANA	154	118	105	65	94	99	127	187	192	209	178	126	1654
160005	SERRA DO NAVIO	83	57	50	36	33	37	49	32	20	21	31	20	469
160070	TARTARUGALZINHO	23	31	13	16	14	6	17	14	12	40	23	23	232
160080	VITORIA DO JARI	7	1	0	0	0	0	0	5	0	0	8	1	22
Total		1466	1142	994	730	892	970	1384	1390	1293	1553	2072	1502	15388

Apêndice 6. Notificações de casos de malária por município do Estado do Amapá no ano de 2011.

UF: AP **Período:** 01/01/2011 a 31/12/2011

Código	Município	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total
160010	AMAPA	5	6	1	0	0	2	3	2	7	1	7	6	40
160020	CALCOENE	225	108	150	103	66	68	56	127	135	92	93	129	1352
160021	CUTIAS	0	1	0	1	0	0	0	0	8	5	14	20	49
160023	FERREIRA GOMES	5	0	0	5	11	6	17	25	21	13	11	25	139
160025	ITAUBAL	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
160027	LARANJAL DO JARI	27	34	25	36	72	42	36	84	103	126	157	44	786
160030	MACAPA	210	157	120	97	159	163	247	456	502	589	602	428	3730
160040	MAZAGAO	33	24	29	20	47	55	88	177	260	267	456	177	1633
160050	OIAPOQUE	538	404	431	309	323	305	430	626	556	695	898	450	5965
160015	PEDRA BRANCA DO AMAPARI	16	34	25	43	34	28	87	177	136	183	242	200	1205
160053	PORTO GRANDE	108	130	114	132	176	188	246	374	283	333	291	243	2618
160055	PRACUUBA	14	2	2	1	2	0	0	1	5	3	3	10	43
160060	SANTANA	78	88	63	57	87	100	179	285	429	428	382	245	2421
160005	SERRA DO NAVIO	28	28	23	33	43	78	75	134	113	91	163	80	889
160070	TARTARUGALZINHO	49	12	10	10	28	18	13	19	20	39	45	70	333
160080	VITORIA DO JARI	2	2	1	1	1	0	5	2	8	5	6	11	44
Total		1338	1031	994	848	1049	1053	1482	2489	2586	2870	3370	2138	21248