



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS – CSHNB
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – MODALIDADE LICENCIATURA

JOSSANA DOS SANTOS SOUSA

MONITORAMENTO DO CRIADOURO DO MOSQUITO DO GÊNERO
***ANOPHELES* NO CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS**

PICOS
2015

JOSSANA DOS SANTOS SOUSA

**MONITORAMENTO DO CRIADOURO DO MOSQUITO DO GÊNERO
ANOPHELES NO *CAMPUS* SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas.

Orientador (a): Profa. Dr^a. Ana Carolina Landim Pacheco.

**PICOS
2015**

FICHA CATALOGRÁFICA

S725m Sousa, Jossana dos Santos.

Monitoramento do criadouro do mosquito do gênero anopheles no Campus Senador Helvídio Nunes de Barros / Jossana dos Santos Sousa. – 2014.

CD-ROM : il; 4 ¼ pol. (39 p.)

Monografia(Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Piauí. Picos-PI, 2014.

Orientador(A): Profa. Dra. Ana Carolina Landim Pacheco

1.Anopheles Darlingi. 2.Caracterização Morfológica. 3. Malária. I. Título.

CDD 614.55

JOSSANA DOS SANTOS SOUSA

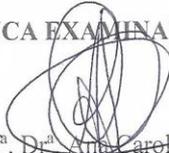
**MONITORAMENTO DO CRIADOURO DO MOSQUITO DO GÊNERO
ANOPHELES NO CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade
Federal do Piauí, Campus Senador
Helvídio Nunes de Barros, como
parte dos requisitos necessários
para obtenção de título de
licenciado em Ciências Biológicas.

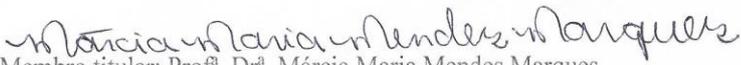
Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ana
Carolina Landim Pacheco.

Aprovado em: 13 / 01 / 2015

BANCA EXAMINADORA:



Orientadora : Prof^ª. Dr^ª. Ana Carolina Landim Pacheco.
Universidade Federal do Piauí – UFPI


1º Membro titular: Prof^ª. Dr^ª. Márcia Maria Mendes Marques
Universidade Federal do Piauí - UFPI


2º Membro titular: Prof^ª. Dr^ª. Maria Carolina de Abreu
Universidade Federal do Piauí - UFPI

A Deus e aos meus pais Josias José & Josefa Ivaneuda que com simplicidade e amor sempre estiveram do meu lado, apoiando-me e ensinando-me como trilhar com dignidade o meu próprio caminho.

AGRADECIMENTOS

À **Deus** por abençoar minha caminhada.

Aos meus pais **Josefa Ivaneuda & Josias Sousa** por todo seu amor, carinho e dedicação. Por se absterem dos seus sonhos em função da realização dos meus... Vocês são o meu tudo e nada iria de conseguir se não fossem vocês!!! Simplesmente amo vocês.

Ao meu irmão **Jarbas** por todo amor e carinho! Sem você eu não seria a mesma.

A minha **família** por todo carinho, dedicação e por estarem ao meu lado durante toda essa jornada.

Ao meu namorado **Fernando Hilário** pela amizade, companheirismo, paciência e apoio a todas as minhas iniciativas.

A minha orientadora, **Dra. Ana Carolina**, por toda orientação, paciência diante de toda a minha ansiedade e por sempre com seu “jeitinho” reafirmar-me a cada encontro do que eu era capaz!

As minhas amigas **Maria Cristina, Fernanda Pinheiro e Lina Mara** por todo carinho e dedicação durante todos esses anos!!! Que a nossa amizade seja eterna;

Aos meus amigos e parceiros de laboratório **Lucas, João Lucas, Thales e Afonso** pelo carinho, força, amizade e a ajuda indescritível, pois sem vocês não teria conseguido;

As minhas amigas de “AP” **Géssica Éllen e Larine Veloso** pelos momentos de alegria e descontração que com certeza contribuíram para que a caminhada fosse mais leve, suave e “degustável”;

As minhas **amigas e amigos da Biologia**, por todos os momentos de alegrias, descontração, colaboração, noites em claro, enfim por tudo o que vivemos todos esses anos! Deixo um abraço especial à minha amiga **Ohana Rafaela** por ser essa pessoa única e maravilhosa.

Enfim a todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, o meu **MUITO OBRIGADA!!!**

A vida é o dever que nós trouxemos para fazer em casa.

Quando se vê, já são seis horas!

Quando se vê, já é sexta-feira!

Quando se vê, já é natal...

Quando se vê, já terminou o ano...

Quando se vê, já perdemos o amor da nossa vida.

Quando se vê passaram 50 anos!

Agora é tarde demais para ser reprovado...

***Se mim fosse dado um dia, outra oportunidade,** eu nem olhava o relógio.*

Seguiria sempre em frente iria jogando pelo caminho a casca dourada e inútil das horas...

Seguraria o amor que está a minha frente e diria que eu o amo...

E tem mais: não deixe de fazer algo de que gosta devido à falta de tempo.

Não deixe de ter pessoas ao seu lado por puro medo de ser feliz.

A única falta que terá será a desse tempo que, infelizmente, nunca mais voltará.

Mário Quintana

RESUMO

A malária é uma doença essencialmente tropical e subtropical, parasitária, sistêmica, não contagiosa causada por protozoários do gênero *Plasmodium*, transmitida por mosquitos do gênero *Anopheles*, e tem sido considerado um problema de saúde pública, chegando a 300 mil novos casos por ano no Brasil. A distribuição geográfica dos anofelinos transmissores é ampla podendo ser encontrados em diversos ambientes, desde desertos às florestas tropicais. Nem todas as espécies de *Anopheles* são transmissoras da malária humana, sendo o principal vetor no Brasil o *Anopheles darlingi*, presente em todo o interior do território nacional. Os mosquitos anofelinos apresentam o corpo dividido em cabeça, tórax e abdome; os mosquitos adultos machos se diferenciam das fêmeas por seus pêlos mais longos nas antenas. Já as fêmeas podem ser diferenciadas dos demais gêneros pelos palpos maxilares tão longos quanto à probóscida, enquanto as dos outros gêneros não ultrapassam mais que um quinto do tamanho da probóscida. Os anofelinos preferem criadouros que possuam águas límpidas, com certa profundidade, sombreadas, com vegetação flutuante e com pouco teor de sais e matéria orgânica. Embora o Piauí seja considerado uma área indene para a malária, foi registrada inúmeros focos na última década devido à presença de indivíduos infectados em localidades nas quais a densidade dos vetores é suficientemente alta para permitir a reintrodução da doença. Assim este estudo objetivou estudar a presença, abundância relativa, preferência por ambiente (intradomicílio e peridomicílio) e os tipos de espécies de *Anopheles* presentes no Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB) no município de Picos, Piauí. Os vetores da malária foram capturados dos meses de julho a novembro de 2014 por armadilhas do tipo CDC e armadilha de garrafa pet reciclável de produção própria, utilizadas durante todas as horas do dia. Foram coletadas 28 *Anopheles* apenas no intradomicílio, todos da espécie *Anopheles darlingi*. Os Anofelinos ocorreram somente durante o mês de julho. Os resultados foram expressos sob a forma de percentual. A presença do inseto vetor da malária no Campus demonstra a possibilidade de transmissão da doença entre os servidores, alunos e professores que frequentam o Campus. A realização de estudos deste tipo é essencial para analisar a existência do vetor relacionado, a presença do mesmo, a casuística da doença, aumentando os dados epidemiológicos sobre a enfermidade auxiliando o trabalho das entidades relacionadas à saúde pública especialmente aqueles relacionados a medidas de controle vetoriais mais precisos e eficazes.

Palavras-chave: *Anopheles darlingi*. caracterização morfológica. malária.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - <i>Anopheles darlingi</i>	17
FIGURA 2 – Distribuição das armadilhas	23
FIGURA 3 – Fotos das armadilhas (A) criadas por alunos do grupo de pesquisa e (B) CDC	24
FIGURA 4 – Foto do procedimento de identificação dos espécimes coletados	25
FIGURA 5 – Percentagem de mosquitos capturados e identificados no CSHNB no mês de julho a novembro de 2014	27
FIGURA 6 – Variação mensal de mosquitos capturados de julho a novembro de 2014	27
FIGURA 7 – Variação mensal da captura de mosquitos da espécie <i>Anopheles darlingi</i>	29

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	10
2.OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo Geral.....	12
2.3 Objetivos Específicos.....	12
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3.1 A Malária no Mundo.....	13
3.2 Malária no Brasil.....	13
3.3 Malária no Piauí.....	15
3.4 Agente Etiológico.....	16
3.5 Vetor.....	16
3.6 Ciclo Biológico da Malária Humana.....	19
3.7 Orientação para o Controle da Malária.....	19
4. METODOLOGIA.....	22
4.1 Área de Estudo.....	22
4.2 Coleta das Amostras Adultas de Espécies de <i>Anopheles</i>.....	22
4.3 Identificação das Formas Adultas dos Vetores.....	24
4.4 Análise e Apresentação dos Dados.....	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

A malária é uma doença essencialmente tropical e subtropical, infecciosa, febril, aguda, parasitária, sistêmica, não contagiosa e de transmissão vetorial, causada por protozoários do gênero *plasmodium*, que infectam alternadamente um hospedeiro vertebrado e um invertebrado (ÁVILA, 1996; BRASIL, 2005a; SOUZA, 1997). Seus transmissores são mosquitos do gênero *Anopheles*, sendo o *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi*, a principal espécie vetora no Brasil (FORATTINI, 2003).

Sua distribuição geográfica é reflexo de vários fatores tais como o clima, populacionais, socioeconômicos, distribuição vetorial e interações entre parasita, homem e vetor (OMS, 2005). Alguns dos principais fatores para o elevado número de casos desta doença são a pobreza e a falta de serviços de saúde de qualidade (OMS, 2008). Tem sido considerado um problema de saúde pública em cerca de 90 países, chegando a 300 mil novos casos por ano no Brasil (OMS, 2006). Através das iniciativas de controle da endemia desde as décadas de 60, a malária encontra-se hoje praticamente restrita a região da Amazônia Legal, considerada a área endêmica do País (LOIOLA et al., 2002).

Os ambientes constituídos por arbustos e lugares de vegetação densa, espaços sob raízes e troncos caídos, grutas ou buracos de animais caracterizam os principais abrigos dos vetores (FERREIRA; LUZ, 2003). Os autores ainda afirmam que criadouros podem ser compostos por grande lagos ou lagoas, remansos de rios e córregos, represas artificiais, valas de irrigação, alagados, manguezais, pântanos e outros.

Com relação às substâncias nitrogenadas, sabe-se que os anofelinos não suportam ambientes com grandes quantidades de matéria orgânica, por isso, é evento muito raro encontrá-los em águas poluídas (ZULETA, 1950). De forma geral, se aceita que os criadouros de *An. darlingi* se configuram em grandes coleções hídricas, apresentando águas limpas, profundas e pobres em sais minerais e matéria orgânica, sendo os pHs neutros ou levemente alcalinos ideais para o bom desenvolvimento dos imaturos (FORATTINI, 1962; ROZENDAL, 1987).

A anatomia básica de todos os *Anopheles* é similar, mas os gêneros se distinguem em detalhes importantes quanto à morfologia dos ovos e disposição, posição larvar relativamente à superfície da água e na posição do adulto em repouso (SERVICE; TOWNSON, 2002). Os mosquitos anofelinos apresentam o corpo dividido em cabeça, tórax e abdome. De acordo com Richards e Davies (1977) os mosquitos caracterizam-se por ter um aparelho bucal do tipo picador sugador alongado, constituído por vários estiletos protegidos por uma bainha comum.

Esta morfologia permitiu a aquisição de hábitos hematófagos podendo alimentar-se de sangue de vários vertebrados entre os quais o homem, conferindo-lhes uma grande importância médica.

Apesar de o Piauí ser considerado uma área não endêmica para a malária, o mosquito do gênero *Anopheles* apresenta ampla distribuição na maioria dos Estados Brasileiros. Levando-se em consideração a ampla distribuição do mosquito por todo o País, o registro de altos índices de malária fora da Região Amazônica Legal, a falta de informação sobre a transmissão da doença nessas regiões, principalmente nos estados com baixo nível socioeconômico e baixa qualidade nos serviços de vigilância sanitária, o presente trabalho torna-se relevante à medida que venha a contribuir com o estudo problemático da transmissão da malária, visto que muitas vezes técnicas razoavelmente simples, como a proposta neste trabalho, possam ajudar na caracterização dos insetos vetores e delimitação da região onde a transmissão possa estar ocorrendo.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar a população, distribuição e o perfil epidemiológico da população de *Anopheles spp.* no *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB), da Universidade Federal do Piauí (UFPI) - Picos-PI.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar a identificação/classificação fenotípica dos insetos vetores coletados.
- Caracterizar os tipos de criadouros e a distribuição espacial do inseto vetor *Anopheles* no CSHNB/UFPI - Picos-P.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A Malária no Mundo

O termo malária é de origem italiana e, literalmente, significa "*mal ar*", porque se acreditava que a doença fosse causada pelas emanções dos pântanos. Do francês, se origina o nome paludismo ou impaludismo, com igual significado (KOROLKOVAS, 1982).

A malária humana tem como agente etiológico protozoários do gênero *Plasmodium*, sendo transmitida ao homem pela picada de um mosquito do gênero *Anopheles* (FORATTINI, 2001). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a malária é a doença tropical e parasitária que mais causa problemas no mundo. Sendo considerado problema de saúde pública em mais de 100 países, onde cerca de 2,4 bilhões de pessoas correspondentes a 40% da população mundial, convivem com os riscos de contágio (LIMA; CARNEIRO, 2014). As principais vítimas são crianças abaixo dos cinco anos de idade e mulheres grávidas (OMS, 2005). A transmissão da malária varia de acordo com as condições ecológicas, sócio-culturais e econômicas (MARQUEZ; GUTIERREZ, 1994).

Do alarmante número de casos de malária, 90% se concentram na África subsaariana, sendo o restante distribuído nas Américas Central e do Sul, sudeste Asiático e ilhas da Oceania (CERÁVOLO, 2007). Segundo OMS (2008) menos de 15% do total mundial de mortes por malária ocorre na Ásia, incluindo o leste Europeu, apesar da estimativa de que 49% da população desta região estejam vivendo em área de risco. No ano 2000, foram notificados 1,14 milhões de casos de malária no Continente Americano, dos quais 53,6% foram registrados pelo Brasil (SANTOS et al., 2006).

3.2 Malária no Brasil

No Brasil, aproximadamente 99% dos casos de malária registrados se encontra na Região Amazônica Legal, isto acontece devido à região apresentar características climáticas, ambientais e ecológicas extremamente favoráveis à transmissão (CONFALONIERI, 2005). A região Amazônica Legal engloba os Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins (REINERS, 2010). Em meio aos principais aspectos da sociedade amazônica que estão relacionados à prevalência de endemias regionais, destacam-se o alto índice de desenvolvimento de migração nas últimas três décadas, o

crescimento urbano desordenado sem acompanhamento de infraestrutura sanitária e o desmatamento (CONFANOLIERI, 2005).

O processo migratório de populações de outras regiões do País, onde nunca existiu malária, ou está já havia sido controlada fazia muitos anos, para uma região altamente favorável à transmissão da doença, gerou um crescimento progressivo do número de casos registrados, chegando, em 1989, a 577,5 mil (MARQUES; CÁRDENAS, 1994).

Na década de 80 a política desenvolvimentista e de ocupação da região levou ao estabelecimento de um fluxo migratório imenso e intenso, na grande maioria de pessoas das regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sul do país, sem nenhuma imunidade adquirida para a região da Amazônia Legal e, portanto, alvos mais que perfeitos para a malária (LOIOLA et al., 2002).

Ainda segundo Loiola et al., (2002) o ano de 2001 revela uma inversão drástica da tendência crescente da doença. Em 1999 foram registrados 630 985 casos nos nove estados incluídos no PIACM. E em 2001, foram registrados 383 654 casos, uma redução de 39% observada em todos os estados, sendo a menor redução de casos de malária desde 1960.

Entre 2000 e 2002, houve redução do número de casos notificados. Porém, no período de 2002 a 2005, a malária apresentou tendência de aumento até chegar a 607.782 casos em 2005, representando um incremento de 73,7% em relação ao número de casos de 2002 (BRASIL, 2013).

Embora a tríade clássica da malária seja constituída por calafrios, febre intermitente e cefaleia, os sintomas da fase inicial mal estar, náuseas, tonturas, cansaço, mialgia, febre contínua e sudorese, são inespecíficos e comuns à maioria das síndromes febris agudas, o que pode confundir profissionais de saúde e retardar o seu diagnóstico (COSTA et al., 2010).

Foram notificados na Amazônia Legal no ano de 2009, 99,7% dos casos de malária no País. Dos 308.453 casos naquele ano, apenas 804 foram na região Extra-Amazônica. Sendo que destes, a grande maioria foi adquirida a partir da Região da Amazônia Legal (TAUIL, 1986).

A letalidade da malária na Região Extra-Amazônica é cerca de 80 vezes maior do que na Amazônia Legal, que concentra 99,8% dos casos do País (COSTA et al., 2010). A transmissão na Região Extra-Amazônica está praticamente interrompida, limitando-se a alguns pequenos focos residuais e a focos novos de pequena magnitude, resultantes da reintrodução da transmissão por meio de portadores do parasito provenientes da Região Amazônia Legal (TAUIL, 1986). Foram notificados no ano de 2002 no estado do Ceará 402 casos autóctones; em 2003 houve 71 casos na Bahia, 38 no Piauí e 31 em Minas Gerais.

Sendo que foi no ano de 2004 que ocorreram os mais importantes surtos nos estados do Piauí e do Espírito Santo, com respectivamente 89 e 81 casos (CERÁVOLO, 2007).

Destacam-se na Região Extra-Amazônica os estados cobertos pela mata atlântica, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Bahia; região Centro Oeste em Goiás e Mato Grosso do Sul e a região Nordeste no Estado do Piauí (BRASIL, 2010).

3.3 Malária no Piauí

A transmissão da malária foi eliminada, ou reduzida drasticamente, nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste (FRANSSON et al., 2009). No estado do Piauí a malária havia sido erradicada na década de 80. Porém reapareceu no ano de 2000, onde houve um surto da doença no ano de 2004, com o aparecimento de casos em seis municípios (SANTOS, 2010).

No ano de 2004 foram registrados mais de 100 casos de malária na cidade de Campo Largo do Piauí, a 197 quilômetros de Teresina. Em fevereiro do ano de 2006 houve a realização do curso de Diagnóstico Hemocóspico da Malária para servidores estaduais de Valença, Bom Jesus, Paulistana e Uruçuí, realizado na sede da 7ª Gerência Regional de Saúde em Valença, por profissionais da Secretaria de Saúde do Estado (SESAPI) (SANTOS, 2010).

Segundo dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), durante o período compreendido entre 2008 a 2013 houve a ocorrência de 06 casos de malária no município de Picos. A Secretaria de Vigilância Epidemiológica é responsável por notificar casos de doenças negligenciadas em toda macrorregião de Picos e repassá-los ao Ministério de Saúde sendo assim, entre os 04 casos notificados, as vítimas residiam nas localidades: Padre Marcos, Geminiano, Santa Luzia e São João da Canabrava. Os outros 02 casos foram notificados em Teresina, se tratavam de indivíduos que residiam em Picos, mas retornaram o seu acompanhamento médico no município estudado (OLIVEIRA, 2014).

Segundo Deane et al., (1948) o *Anopheles darlingi* não foi encontrado nas regiões mais secas do Nordeste, como a maior parte do Estado do Ceará e os Estados de Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. No entanto o mesmo se encontra presente nos vales dos grandes rios ou em regiões de grandes lagos, faltando em geral nas zonas de estio prolongado. Tem vasta distribuição na região amazônica, e nos Estados de Maranhão e Piauí, sendo encontrado também no Oeste do Ceará, nas bacias dos rios Ubatuba, Potí, Coreaú e Acaraú.

3.4 Agente Etiológico

Os agentes etiológicos da malária humana pertencem ao Filo Apicomplexa, Classe Sporozoa, Ordem Eucoccidiida, Família Plasmodiidae e Gênero *Plasmodium* (LAINSON, 1992). Existem pelo menos 150 espécies de plasmódios, sendo que destas apenas quatro parasitam o homem: *Plasmodium vivax*, *P. falciparum*, *P. malariae* e *P. ovale* (CARMO, 2006). No Brasil não há transmissão de *P. ovale*, e os poucos registros são importados de Países Africanos (BRASIL, 2005c).

O período de incubação da malária varia de acordo com a espécie de plasmódio, sendo de 9-14 dias para o *P. falciparum*, 12-17 para o *P. vivax*, 18-40 dias para o *P. malariae* e 16-18 dias para o *P. ovale*. Uma fase sintomática inicial, caracterizada por mal-estar, cefaléia, cansaço e mialgia, geralmente precede a febre da malária. O acesso malárico coincide com o a ruptura das hemácias ao final da esquizogonia, é geralmente acompanhado de calafrios e sudorese. Esta fase dura de 15 minutos à uma hora, sendo seguida por uma fase febril, com temperatura corpórea podendo atingir 41°C ou mais. Após um período de duas a seis horas, ocorre defervescência da febre e o paciente apresenta sudorese profunda e fraqueza intensa (NEVES, 2011).

Portanto, a periodicidade dos sintomas é relacionada ao tempo de duração dos ciclos eritrocíticos de cada espécie de plasmódio: 48 horas para *P. falciparum*, *P. vivax* e *P. ovale* e 72 horas para *P. malariae* (NEVES, 2011). Em *P. vivax*, populações geneticamente distintas de esporozoítas podem permanecer latentes na fase hepática da doença sob a forma de hipnozoítas e desencadear as recaídas características desta espécie, dentro de um período que varia de seis a 12 meses após a infecção primária. O mesmo ocorre em *P. ovale* (CIMERMAN, 2010).

3.5 Vetor

Os vetores da malária humana pertencem ao reino Animal, filo Arthropoda, classe Insecta, subclasse Pterygota, ordem Diptera, subordem Nematocera, família Culicidae, subfamília Anophelinae, gênero *Anopheles* (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). Existem cerca de 400 espécies sendo que 60 ocorrem no Brasil. No país são encontradas quatro espécies vinculadas à transmissão da malária, distribuídos em dois subgêneros, *Nyssorhincus* e *Kerteszia* sendo: *Anopheles* (N) *darlingi* Root, 1926 *Anopheles* (N) *aquasalis* Curry, 1932

Anopheles(N) albitarsis Arribalzaga, 1878 e *Anopheles (K) cruzi* Dyar & Knab, 1908 (TAUIL, 2009).

A distribuição geográfica dos anofelinos é ampla podendo ser encontrados em diversos ambientes, desde desertos às florestas tropicais (KISZEWSKI et al., 2004). Segundo Neves (2011) a transmissão pelos mosquitos anofelinos não ocorre em temperaturas inferiores a 16°C ou acima de 33°C e nem em altitudes superiores a 2.000m, condições estas que impossibilitam o desenvolvimento do ciclo esporogônico no mosquito.

Nem todas as espécies de *Anopheles* são transmissoras da malária humana. O principal vetor no Brasil é o *Anopheles darlingi* (FIGURA 1), presente em todo o interior do território nacional, sendo responsável, provavelmente, pela transmissão da maioria dos casos em nosso território (LIMA; CARNEIRO, 2014). É vetor primário, altamente susceptível aos plasmódios humanos e capaz de transmitir malária dentro e fora das casas, mesmo quando sua densidade está baixa (CONSOLI, 1994).



FIGURA 1: *Anopheles darlingi*. Fonte: www.vectorbase.org.

O *An. aquasalis* é considerado um anofelino dotado de variável comportamento alimentar quanto à fonte sanguínea, tendo algumas vezes sido encarado como eclético ou oportunista, variando no tempo e no espaço o seu principal hospedeiro (SENIOR-WHITE ,1952).

O *An. albitarsis s. l.* é um complexo de cerca de seis espécies críticas, das quais apenas *An.deaneorum* Rosa-Freitas, 1989; *An. marajoara* Galvão e Damasceno, 1942 e *An. albitarsis* espécie “E” já foram formalmente incriminadas como vetoras de *Plasmodium*. As formas imaturas deste complexo de espécies são encontradas tanto em criadouros temporários quanto permanentes (BRASIL, 2005b). Foi demonstrado que espécies deste complexo são

antropofílicos e parcialmente endofílicos e tão suscetíveis ao *P. vivax* e *P. falciparum* quanto o *An. darlingi* (SUCUPIRA, 2006).

O *Anopheles* (K) *cruzi* pode ocasionalmente vir a se infectar com o plasmódio e transmiti-lo ao homem apenas quando em altas densidades. Sua distribuição ocorre apenas na faixa litorânea brasileira coberta pela Mata Atlântica. Esta espécie, considerada eclético, realiza sua atividade hematofágica indiscriminadamente em homens, animais e aves (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

A anatomia básica de todos os *Anopheles* é similar, mas os gêneros se distinguem em detalhes importantes quanto à morfologia dos ovos e disposição, posição larvar relativamente à superfície da água e na posição do adulto em repouso (SERVICE; TOWNSON, 2002). De acordo com Richards e Davies (1977) os mosquitos caracterizam-se por ter um aparelho bucal do tipo picador sugador alongado, constituído por vários estiletos protegidos por uma bainha comum. Esta morfologia permitiu a aquisição de hábitos hematófagos podendo alimentar-se de sangue de vários vertebrados entre os quais o homem, conferindo-lhes uma grande importância médica.

Os mosquitos anofelinos apresentam o corpo dividido em cabeça, tórax e abdome. Na cabeça encontram-se os principais órgãos dos sentidos: olhos compostos, antenas, palpos e ainda o aparelho bucal tipo picador. No tórax são encontradas as pernas (duas anteriores, duas médias e duas posteriores), duas asas cobertas de escamas claras e escuras e os halteres chamados também balancins que são asas vestigiais. O aparelho digestivo, reprodutor e excretor encontra-se no abdome (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

Segundo Forattini (1962) os mosquitos adultos machos se diferenciam das fêmeas por seus pêlos mais longos nas antenas. Já as fêmeas podem ser diferenciadas dos demais gêneros pelos palpos maxilares tão longos quanto à probóscida, enquanto as dos outros gêneros não ultrapassam mais que um quinto do tamanho da probóscida.

Os anofelinos preferem criadouros que possuam águas límpidas, com certa profundidade, sombreadas, com vegetação flutuante e com pouco teor de sais e matéria orgânica (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). Segundo Ferreira e Luz (2003), os criadouros de *Anopheles* possuem baixo teor de matéria orgânica, sugerindo assim que as águas poluídas em região urbana, raramente servirão de criadouro para as larvas.

O *Anopheles darlingi*, tem preferência por coleções d'água como lagoas, açudes, represas, reentrâncias ou remansos com pouca correnteza. As larvas e pupas preferem águas profundas, pouco turvas, parcialmente sombreadas e habitam as margens, escondidas entre a vegetação emergente ou flutuante (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

3.6 Ciclo Biológico da Malária Humana

O ciclo de vida dos plasmódios inicia-se com a picada da fêmea do mosquito *Anopheles* no hospedeiro vertebrado. A fêmea, ao realizar o repasto sanguíneo para maturação dos ovos, inocula esporozoítas que vão pela via circulatória invadir os hepatócitos do fígado, produzindo esquizontes hepáticos, num processo de reprodução assexuada denominado de esquizogonia hepática. Os esquizontes produzem merozoítas que são liberados para a corrente circulatória e invadem os eritrócitos, iniciando o ciclo sanguíneo ou pré-eritrocítico (CIMERMAN, 2010). Este ciclo dura em média sete dias para '*P. falciparum* e *P. vivax*, nove dias para *P. ovale* e doze dias para *P. malariae* (NEVES, 2011).

No ciclo sanguíneo ou eritrocítico, o parasita reproduz-se por esquizogonia, produzindo esquizontes sanguíneos que, ao se romperem, liberam merozoítas. Após alguns ciclos eritrocíticos, alguns desses merozoítas originam os estágios sexuados de parasitas dentro das hemácias, os gametócitos masculinos e femininos. A duração desse ciclo varia de acordo com o parasito, sendo a cada 48 horas para *P. falciparum*, *P. vivax* e *P. ovale* e 72 horas para *P. malariae* (CIMERMAN, 2010).

Após serem ingeridas pelos mosquitos, estas formas continuam o ciclo no hospedeiro invertebrado. No interior do mosquito as hemácias contendo os gametócitos se rompem e estes dão origem aos gametas que, após a fertilização formam o zigoto ou oocineto, que migra pelo estômago do mosquito e sofre maturação originando oocistos e depois esporozoítas. Estes migram para a glândula salivar do *Anopheles*, sendo a forma infectante ao homem, dando continuidade ao ciclo (CIMERMAN, 2010).

3.7 Orientações para o Controle da Malária

A estratégia de erradicação da malária preconizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e adotada pelo Brasil a partir de 1965, baseada na ação intradomiciliar do diclorodifeniltricloroetano (DDT) contra os anofelinos transmissores e no uso de drogas antimaláricas para esgotamento das fontes de infecção (seres humanos parasitados pelos plasmódios), foi capaz de diminuir drasticamente a malária de extensas áreas do território brasileiro (regiões Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul) onde uma parcela significativa da nossa população vivia sob o risco de contrair a malária (LOIOLA et al., 2002).

A utilização do DDT foi proibida, devido está provocando importantes desequilíbrios ecológicos. Pois não são substâncias biodegradáveis e permanecem ativos no solo por decênios e mesmo séculos, com consequências imprevisíveis para a fauna e para a saúde humana (THIAGO, 2013).

A permanência da transmissão, após a campanha, está relacionada à baixa densidade e à dispersão populacional na Amazônia, que dificultam a execução das ações de controle; ao tipo de habitação predominante nessa área que facilita os contatos homem-mosquito e atrapalha a aplicação de DDT; e ao aumento progressivo das cepas de *Plasmodium falciparum* resistentes à cloroquina, impedindo o esgotamento das fontes de infecção, com os recursos habitualmente utilizados (OPS, 1975). No caso do vetor, pulverizações domiciliares com inseticidas residuais e redes mosquiteiras impregnadas com inseticidas constituem os dois métodos principais de intervenção da OMS para o controle da malária (OMS, 2006).

Após a Conferência Ministerial patrocinada pela OMS em outubro de 1992, em Amsterdã na Holanda, passou a ser adotada uma nova estratégia global de luta contra a doença, com base na realidade epidemiológica e social local, com incorporação de outras medidas de controle adequadas a cada situação, ação multissetorial para redução da influência de fatores de risco de natureza socioeconômica, cultural, política e ecológica e participação ativa da população (BRASIL, 2006). A partir da conferência o objetivo da luta contra a malária passa a ser o homem e não mais o mosquito, na medida em que se busca, primeiramente, prevenir os casos graves e as mortes causadas pela doença (TAUIL, 2009).

A partir de julho de 2000, foi implantado o Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária (PIACM), que foi aplicado prioritariamente em 254 municípios da Amazônia Legal, visando, por intermédio de um compromisso político das três esferas de governo, a apoiar a estruturação dos sistemas locais de saúde, capacitando-os para a coordenação e execução das ações de controle da malária e, desta forma, fortalecer o processo de descentralização e garantir a sua sustentabilidade (BRASIL, 2006).

Consideradas as ações e os indicadores propostos para a análise de situação, do ponto de vista do progresso na implementação do controle integrado no país, uma primeira evidência é a notável expansão havida na rede de diagnóstico e de atenção ao doente nos últimos dez anos. Em 1989 eram 420 os laboratórios e em 1999 o número de unidades chegou a 2300, o que representou um incremento de 550 % (SILVEIRA, 2001).

Na região Extra-Amazônica, particularmente em áreas que ainda apresentam os mosquitos vetores, há que se manter vigilância permanente em relação aos indivíduos febris,

procedentes de região endêmica, tanto do Brasil quanto de outros países Amazônicos da América do Sul, da África Subsaariana e do Sudeste da Ásia (TAUIL, 2009).

4. METODOLOGIA

4.1 Área de Estudo

A coleta foi realizada no Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB) na Universidade Federal do Piauí (UFPI), localizada no município de Picos-PI, onde esta cidade em questão possui cerca de 73.417.000 habitantes, a maioria dos quais vivendo na zona urbana. Com clima tropical, semi-árido quente e seco, esta possui duas estações bem definidas. O município está localizado na microrregião homônima ,compreendendo uma área irregular de 816 km², tendo como limites os municípios de Santana do Piauí e Sussuapara ao norte, ao sul com Itainópolis, a oeste com Dom Expedito Lopes e Paquetá, a leste com Sussuapara e Geminiano. A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 07° 04'37" de latitude sul e 41° 28'01" de longitude oeste de Greenwich e distância cerca de 306 Km de Teresina (AGUIAR, 2004).

O CSHNB conta com dez cursos, dos quais nove são presenciais, são eles: Licenciaturas em Pedagogia, Letras, História, Matemática, Ciências Biológicas e Educação do Campo e os Bacharelados em Nutrição, Enfermagem, Administração e Sistemas de Informação.

Atualmente o Campus atende 3.020 alunos, 188 professores, sendo destes 57 substitutos e 131 efetivos, possui um total de 49 técnicos administrativos. Em relação à estrutura física do Campus, o mesmo se encontra dividido em seis blocos, onde estão inclusos sala de aula, coordenações e sala de professores; dois laboratórios que atende aos alunos de biologia, nutrição e enfermagem; um restaurante universitário (RU); dois auditórios; uma biblioteca; estacionamento de motos e de carros, uma residência universitária e um biotério. O mesmo encontra-se circundado por uma lagoa que permanece parcialmente cheia durante o ano todo, na qual abrange uma vegetação de diferentes tipos de plantas aquáticas, influenciando na formação de criadouros de diferentes tipos de mosquitos.

4.2 Coleta das Amostras Adultas de Espécies de *Anopheles*

A coleta das amostras de formas adultas dos vetores transmissores dos protozoários causadores da Malária ocorreu através de armadilhas do tipo CDC (armadilha para captura de mosquitos). A coleta perdurou durante cinco meses, sendo do mês de julho até novembro de

2014, onde as armadilhas utilizadas foram distribuídas em ambientes intradomiciliares e peridomiciliares do CSHNB/UFPI.

Foram utilizadas inicialmente cinco armadilhas do tipo CDC, de forma rotacionada e alternada entre intra e peridomicílio. Sendo que durante toda a coleta foram utilizados como intradomicílios: os banheiros dos servidores; a sala da coordenação de Biologia/Enfermagem; banheiro feminino do laboratório de Biologia/Enfermagem; o biotério; o laboratório de zoologia e o banheiro masculino do laboratório de Nutrição. Enquanto no peridomicílio, por sua vez foram: próximo ao auditório novo; ao biotério; a garagem; atrás do bloco das coordenações; entre a biblioteca e a lagoa; entre os laboratórios e a lagoa (**FIGURA 2**); entre o RU e o laboratório de nutrição; ao lado do lixeiro próximo da biblioteca e próximo a lagoa no final do bloco da biblioteca.



FIGURA 2: Distribuição das armadilhas CDC no CSHNB. FONTE: Própria.

A cada semana de coleta as armadilhas eram alternadas entre intra e peridomicílio, as mesmas eram sempre colocadas na quinta-feira e recolhidas na terça-feira, estas permaneciam cinco dias consecutivos para posteriormente serem coletadas as espécies capturadas. Após serem coletadas eram levadas para o laboratório de Patologia Celular e Molecular, eram colocadas dentro de sacos plásticos com duração de dois dias (retirada de oxigênio), resultando assim na morte dos insetos, para posterior análise morfológica. Todas as áreas do Campus citadas anteriormente receberam pelo menos 10 vezes as armadilhas de captura do

Anopheles. Para atração dos insetos foi utilizada um único tipo de isca: folhas de plantas popularmente conhecidas como junco em decomposição.

Ressaltando ainda que além das armadilhas CDC foram criadas e utilizadas durante a pesquisa algumas outras armadilhas confeccionadas a partir de garrafa PET (**FIGURA 3**), estas foram produzidas pelos alunos integrantes do grupo de pesquisa (Lucas, João Lucas, Thales e Afonso). Todas as armadilhas foram colocadas sobre carteiras inutilizáveis e presas com barbante.



FIGURA 3: Fotos das armadilhas (A) criadas por os alunos do grupo de pesquisa e (B) CDC.
 FONTE: Própria.

4.3 Identificação das formas adultas de vetores

A identificação específica quanto à espécie foi precedida conforme Neves (2011) e Rey (2008). A identificação (**FIGURA 4**) foi feita com base na cabeça (palpos, antenas e probólide), escuteleto (trilobado ou simples) e asas, sendo as mesmas longa e estreitas superpondo-se sobre o abdome quando em repouso, permitem nervuras que acumulam escamas brancas, pardas ou escuras formando “manchas” que variam de espécie para espécie.



FIGURA 4: Foto do procedimento de identificação dos espécimes coletados. FONTE: Própria.

4.4 Análise e apresentação dos dados

Os resultados foram expressos sob a forma de percentual. Foi utilizado para elucidá-los o programa Word e Excel e para preparar a construção dos gráficos foi utilizado o Microsoft Power Point.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No espaço amostral de mosquitos capturados em questão, observou-se que do total de 784 mosquitos, 745 eram *Culex spp.* (95%), 28 *Anopheles darlingi* (3%), 7 *Aedes aegypti* (1%) e 5 flebotomíneos da espécie *Lutzomyia longipalpis* (1%) .

Pode notar-se observando a (**FIGURA 5**), que a maioria dos mosquitos capturados foram da espécie *Culex spp.*, seguido do *Anopheles*, *Aedes* e *Lutzomyia*. Entretanto foi possível constatar a presença de mosquitos do gênero *Anopheles* entre os meses de julho e novembro de 2014.

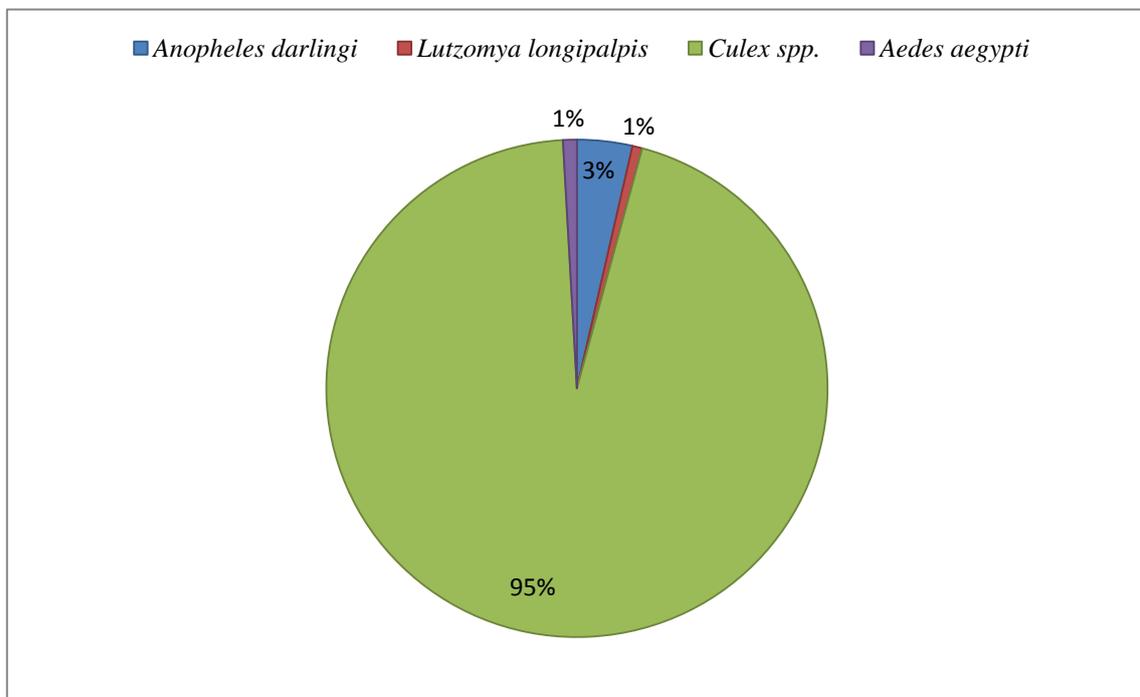


FIGURA 5: Percentagem de mosquitos capturados e identificados no CSHNB no mês de julho a novembro de 2014. FONTE: Dados do autor.

Em referência aos meses de duração da coleta, pode ser verificado na que houve uma oscilação com relação ao número total de mosquitos capturados nos meses de julho à novembro (**FIGURA 6**). Podendo constatar que esse fenômeno pode ter ocorrido principalmente devido à regressão na quantidade de chuvas, sendo a partir do mês de agosto o início da estação seca da área de estudo da pesquisa e conseqüentemente a época mais quente e de baixos índices de humidade relativa do ar. Conforme observado por Forattini (1973) quando diz que essas diferenças na quantidade de mosquitos se devem a diversos fatores,

incluindo condições locais da área, não apenas de ordem climáticas, como também do próprio comportamento das populações dos mosquitos.

A persistência do *Culex spp.* durante todos os meses de coleta da pesquisa é notável, este fato está provavelmente relacionado a esses mosquitos serem considerados mais versáteis, podendo depositar seus ovos em qualquer recipiente com água limpa ou poluída, tanto na sombra como em lugares ensolarados, tolerando muito bem o meio pobre em oxigênio (BRASIL, 2004). Devido à área de estudo ser encontrada parcialmente circundada por uma lagoa de água parada, doce e com uma ampla vegetação aquática, que perdura durante todo o ano mesmo nas épocas mais secas, a lagoa apresenta-se como um criadouro tornando-se assim um atrativo para os diferentes tipos de culicídeos. Gil (2007) relata que a abundância dos culicídeos está relacionada com a disponibilidade de criadouros que, por sua vez, depende de fatores locais diversos como a precipitação, a variação das quotas dos rios e o uso do solo.

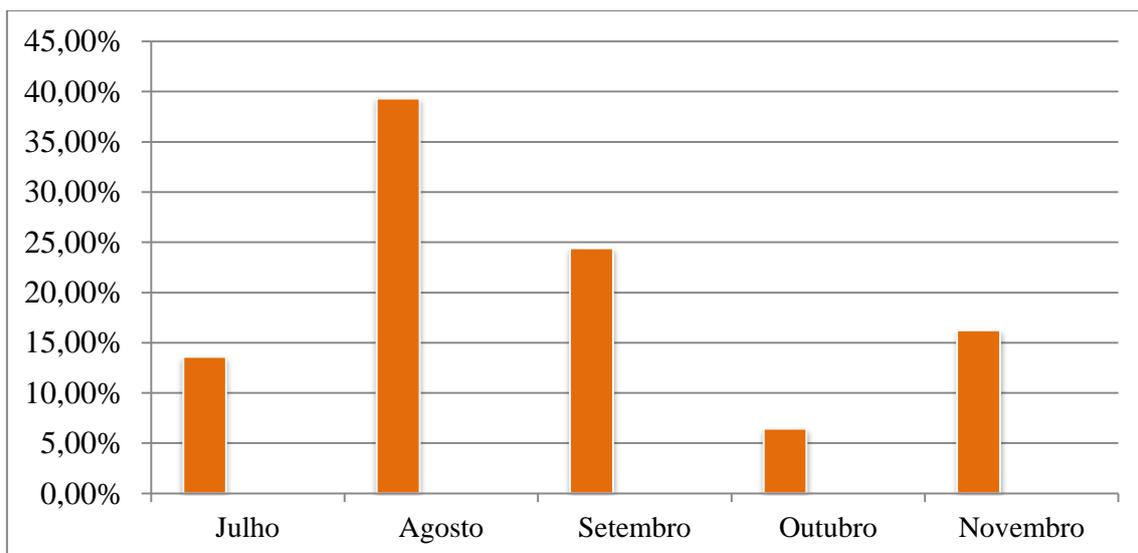


FIGURA 6. Variação mensal de mosquitos capturados de julho a novembro de 2014. FONTE: Dados do autor.

A presença do mosquito transmissor do protozoário causador da Malária em uma expressão quantitativa de 4% (28 mosquitos) do referido espaço amostral (785 mosquitos), representa uma quantidade significativa, tendo em vista a doença não ser considerada endêmica na região em questão. É perceptível que o *Anopheles* existe e tem de certo modo uma atuação no Campus.

Esse notório resultado encontrado na área de estudo considerada região Extra-Amazônica é preocupante e contraditório ao observado ao que Tauil (1986) afirma quando diz que a transmissão fora da Amazônia Legal está praticamente interrompida, limitando-se a alguns pequenos focos residuais e a focos novos de pequena magnitude, resultantes da reintrodução da transmissão por meio de portadores do parasito provenientes da região Amazônica Legal. É semelhante ao observado por Botelho et al., (1986) quando relata que para as regiões indenes, a presença constante de indivíduos infectados, somado à persistência dos vetores, representa um risco contínuo de reintrodução da transmissão natural.

No que concerne ao tipo de armadilha utilizada, foram de dois tipos: CDC e a de garrafa PET de produção própria. Onde as armadilhas de garrafa PET foram responsáveis por 32.14% (9 mosquitos) dos *Anopheles* capturados enquanto a do tipo CDC por 3.57% (1 mosquito).

Durante uma coleta no mês de julho observou-se a presença de uma grande quantidade de mosquitos no chão dos banheiros masculino e femininos dos laboratórios de Nutrição e Biologia que foram encontrados após uma dedetização realizada pelos servidores do Campus. Os mosquitos presentes no chão foram coletados para posterior análise morfológica. Após a análise foi observado que 18 dos mosquitos (64.3 %) coletados no chão eram *Anopheles*, sendo os mesmos incluídos nos resultados da pesquisa.

Em relação às espécies de *Anopheles* capturadas, após a análise baseada nas características morfológicas, constatou-se que apenas o *A. darlingi* esteve presente nas capturas realizadas no CSHNB/UFPI. Forattini (1987) estudando o comportamento da população "Araraquara" de *A. darlingi*, às margens do rio Jacaré-Pepira, no Município de Dourado no Estado de São Paulo, coletaram 9.925 anofelinos, dos quais 95,9% foram representantes de *A. darlingi*. Análogo aos dados observados na coleta do estudo em questão, onde de 28 anofelinos coletados, 100% eram *A. darlingi* corroborando com nosso resultado de que o principal *Anopheles* presente no Brasil é o *A. darlingi*.

Galvão et al., (1994) afirma que o *A. darlingi* é o principal vetor de malária no Brasil, vive em áreas de baixas altitudes, preferindo grandes corpos d'água onde tenha pouca ou nenhuma correnteza, bem como baixa salinidade.

A presença deste vetor no CSHNB é extremamente preocupante pelo fato que nos últimos anos foram confirmados 06 casos da doença (no município de Picos) (OLIVEIRA, 2014), inclusive um caso autóctone, o que reafirma ainda mais a presença do *Anopheles*, não apenas no campus mais também em outras localidades da cidade. O que ressalta a importância desta pesquisa, que não foi estendida a todo o município devido à falta de financiamento para a realização da mesma.

Com relação aos meses de coleta é importante salientar que os anofelinos ocorreram apenas no mês de Julho (**FIGURA 7**), não ocorrendo nos demais meses de coleta provavelmente devido à ausência de chuvas. Ferreira (2007) assegura que para a sobrevivência e a circulação de transmissores primários da malária, especialmente do *A. darlingi*, são necessários ambientes propícios à existência de coleções de água, uma importante cobertura vegetal e a presença de casas próximas à mata.



FIGURA 7: Variação mensal da captura de mosquitos da espécie *Anopheles darlingi*.
FONTE: Dados do autor.

No que concerne à distribuição das armadilhas entre peridomicílio e intradomicílio, pode-se constatar que o percentual de mosquitos capturados foi apenas no intradomicílio, obtendo assim 100% das espécies de anofelinos coletados no interior do CSHNB/UFPI. Sendo os banheiros masculino e feminino dos laboratórios de Nutrição e Biologia responsável por todas as capturas do vetor. Sendo os mesmos um lugar úmido e apropriado para o depósito e proliferação dos mosquitos por ter disponível uma maior quantidade de água. Representando desta forma, esses locais como principais ambientes de risco da área de estudo.

Segundo Rey (2010) a maioria dos insetos da subfamília Anophelinae tem hábitos noturnos, se dirigindo durante o dia para lugares onde ficam ao abrigo da luz excessiva, do vento e dos inimigos naturais. Sendo nesses lugares que esses animais encontram maior grau

de umidade durante as horas quentes do dia, além de abrigo. Talvez sendo essa uma das possíveis explicações para o resultado das coletas terem sido 100% no intradomicílio do CSHNB/UFPI.

Semelhante Galvão et al.,(1931) estudando a presença do *A. darlingi* em várias localidades do Pará, do Amazonas, do Amapá e do Guaporé observaram a sua maior incidência no intradomicílio do que no peridomicílio. Onde os mesmos constataram que o *A. darlingi* onde quer que esteja presente, é o mais doméstico dos anofelinos.

No entanto resultados dessemelhantes foram encontrados por Rebêlo et al., (1997) estudando as espécies do gênero *Anopheles* na Região de Buriticupu, Santa Luzia, Estado do Maranhão, onde as atrações foram mais frequentes no peridomicílio, havendo pouca frequência no intradomicílio. Pereira e Rebelô (2000) também demonstra em estudos realizados no município de Pinheiro, Maranhão que os anofelinos foram significativamente mais abundantes no peridomicílio que no intradomicílio.

De acordo com alguns autores a temperatura ideal para o desenvolvimento e proliferação do *Anopheles* encontra-se entre 20° e 33°C (Ribeiro et al., 2004 e Teixeira et al., 2006), portanto ao analisar apenas a esta variável observa-se que toda a área de estudo apresenta um ambiente parcialmente favorável à proliferação do vetor da malária uma vez que as temperaturas se mantiveram em média 33°C durante a maior parte do período de estudo, havendo uma pequena mudança somente entre os últimos meses de coleta (INMET, 2014).

Acredita-se que o regime anual de chuvas na área de estudo tenha influenciado diretamente na ocorrência dos anofelinos, visto que os mesmos só estiveram presentes durante o mês de Julho, não ocorrendo nos meses posteriores. Onde foi observada drasticamente a redução no regime de chuvas e início da estação mais seca após o início da coleta. Comparável ao constatado por Bates (1949) e Forattini et al., (1968) quando afirmam que a incidência de mosquitos aumenta proporcionalmente ao aumento das precipitações pluviométricas.

No que concerne aos resultados da pesquisa em questão, o mesmo faz parte de um projeto de iniciação científica ao qual continuará por mais 19 meses tendo uma duração total de dois anos. Dessa maneira será dada continuidade as coletas e identificação morfológica e posteriormente início a identificação/caracterização molecular dos insetos. Assim uma melhor descrição da distribuição espacial dos insetos será obtida podendo ser observada a influência de todas as estações do ano (a chuvosa e a seca) sobre o número de mosquitos coletados, visto que os resultados da coleta utilizada neste trabalho ocorreram em um período de baixa

pluviosidade, altas temperaturas e muito baixa humidade relativa do ar e acredita-se que estes fatores possam ter refletido de forma direta nos resultados obtidos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No estudo realizado foi confirmado que há a presença do vetor transmissor do protozoário causador da malária no *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, e que todos os espécimes coletados são da espécie *A. darlingi* e apresentaram atividade particularmente intradomiciliar.

Considerando-se o resultado observado e o município da área de localização do estudo já apresentar casos da doença, inclusive um caso autóctone, é nítida a necessidade do aprimoramento de estudos e pesquisas a cerca desse assunto em todo o município, para conhecimento da composição faunística e do comportamento dos vetores na área, onde a partir desta iniciativa possam ser elaboradas estratégias alternativas de controle vetoriais, cultural e ecologicamente corretas com vistas à interrupção da transmissão. Como consequência de ações de controle vetorial, almeja-se a redução dos níveis de mortalidade e morbidade através de uma gradual diminuição da transmissão da doença, já que é contínua a expectativa da reintrodução do plasmódio e reemergência da malária em áreas hoje consideradas sob controle e que se encontram como entroncamento de populações migrantes, possivelmente infectadas.

É importante salientar ainda a defasagem de informações a cerca deste assunto, onde pode ser constatada que a maior parte deste trabalho foi realizada a partir de referências muito antigas. Uma das causas mais prováveis desta falta de interesse de autoridades e pesquisadores pode residir no fato da malária ser considerada uma doença negligenciada, ou seja, atingem áreas quase que exclusivamente de populações pobres que vivem em áreas marginalizadas, e a falta de dados epidemiológicos dificulta a maneira de se estabelecer estratégias de controle. Outra razão para esse quadro é o baixo interesse da indústria farmacêutica nesse tema, justificado pelo reduzido potencial de retorno lucrativo para a indústria, uma vez que a maior parte da população atingida por esta doença é de baixa renda.

Portanto, é indispensável à valorização e o incentivo de novas indagações e pesquisas realizadas como recursos de informações para auxiliar no controle e prevenção dos criadouros de insetos vetores transmissores de doenças como a malária, não apenas no Brasil, mas em todo o mundo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Robério Bôto de. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Picos** / Organização do texto [por] Robério Bôto de Aguiar [e] José Roberto de Carvalho Gomes. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.

ÁVILA S. L. M. Malária. *In*: Ferreira AW (ed) **Diagnóstico laboratorial das principais doenças infecciosas e auto-imunes**. Editora Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1996.

BATES. M. *The Natural History of Mosquitoes*. The MacMillan Company: New York, 1949.

BOTELHO, C.; BARBOSA, L. G. S.; SILVA, M. D. ; MEIRELLES, S. M. P. **Fluxo migratório de casos de malária**. Revista do Instituto de Medicina Tropical, 30: 212-220: Cuiabá, MT, 1986

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde- **Manual de Saneamento**. 3. ed. rev.- Brasília : Fundação Nacional de Saúde, 2004.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância Epidemiológica**. Malária. Ministério da Saúde, Brasília, 2005b.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. Série A. Normas e Manuais Técnicos. 6ª. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2005c.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância à Saúde, **SVS**, Ministério da Saúde, 2005a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Ações de controle da malária: manual para profissionais de saúde na atenção básica / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica**. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de vigilância epidemiológica: caderno 10 malária**. 7a ed. Brasília, Ministério da Saúde; 2010.

BRASIL, Secretaria de Vigilância à Saúde. **Boletim Epidemiológico**. Volume 44, nº 1, Brasília, 2013.

CARMO, Auristela Ramos do. **Identificação das fontes de alimentares de mosquitos transmissores da malária na Amazônia brasileira pela técnica de Bloomeal Elisa**. Belém-Pará, 2006.

CERÁVOLO, Isabela Penna. **Caracterização Imunológica e Molecular da *Duffy Binding Proteindio Plasmodium vivax* em Áreas de Transmissão de Malária da Região Amazônica e Extra-Amazônica Brasileira** / Isabela Penna Cerávolo - Belo Horizonte, 2007.

CIMERMAN, Benjamim Cimerman: **parasitologia humana e seus fundamentos gerais**/ Benjamim Cimerman, Sérgio Cimerman. 2º ed. Editora Atheneu: São Paulo, 2010.

CONFALONIERI, U. E. C. **Saúde na Amazônia: um modelo conceitual para análise de paisagem e doenças**. Estudos Avançados, v.19, 2005.

CONSOLI, R. A. G. B. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil** / R. A. G. B. Consoli, Ricardo Lourenço de Oliveira. - Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.

CONSOLI, R. A. & OLIVEIRA, R. L. **Classificação das Principais Espécies de importância Sanitária**. In: CONSOLI, R. A.; OLIVEIRA, R. L. Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil. Rio de Janeiro. Fiocruz, 1994.

COSTA, Anielle de Pina. (et al). **Diagnóstico tardio de malária em área endêmica de dengue na extra-Amazônia brasileira: experiência recente de uma unidade sentinelano Estado do Rio de Janeiro**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 43(5):571-574, set-out, 2010.

DEANE, L. M.; CAUSEY, O. R.; DEANE, M. P. **Notas sobre a distribuição e a biologia dos anofelinos das regiões nordestina e amazônica do Brasil: Serviço de Malária do Nordeste, Divisão Sanitária Internacional da Fundação Rockefeller, Serviço Especial de Saúde Pública e Instituto de Assuntos Inter-Americanos**. Revista do Serviço Especial de Saúde Pública, v. 1: Rio de Janeiro, 1948.

FERREIRA, S.R.: LUZ. E. **Malária no Estado do Paraná** - Aspectos históricos e prognose. Acta Biol. Par., Curitiba, 2003.

FERREIRA IM. **Fatores Associados a Ocorrência da Malaria em Área de Assentamento, Município de Juruena/MT [dissertação de mestrado]**. Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso: Cuiabá, 2007.

FORATTINI, O.P. Família Culicidae. In: Forattini, O.P. (ed.). **Entomologia Médica**, Faculdade de Higiene e Saúde Pública: São Paulo, 1962.

FORATTINI OP, Lopes OS, Rabelo EX. **Investigações sobre o comportamento de formas adultas de mosquitos silvestres no Estado de São Paulo**. Brasil, 1968.

FORATTINI, O. P., **Entomologia Médica**. v. 4: Editora Edgard Blücher/Edusp. , São Paulo, 1973.

FORATTINI, O. P. **Comportamento exófilo de *Anopheles darlingi* Root, em região meridional do Brasil**. Rev. Saúde pública., São Paulo, 1987.

FORATTINI, O. P. **Culicidologia médica**. Editora da Universidade de São Paulo, Volume 2: São Paulo, 2003.

FRASSON, Amanda Piccoli. et al. **Estratégias e desafios no combate à malária**. Revista Liberato, Novo Hamburgo, v. 10, 2009.

GALVÃO, L. Ayroza, DAMASCENO, R. G; MARQUES, A. P. **Algumas observações sobre a biologia dos anofelinos de importância epidemiológica em Belém do Pará** – Arq. Hig., 1942, 12 (2). 17 N. C. DAVIS. Rev. Malariol, 1931.

GALVÃO, A. L. A.; CORRÊA, R. R.; GRIECO, S. J. **Alguns dados sobre a manutenção de colônias de *Nyssorhynchus* em laboratório**. Arquivos da Faculdade de Higiene e Saúde Pública., 1994.

GIL, L. H. S, et al. **Urban and suburban malaria in Rondônia (Brazilian Western Amazon) II. Perennial transmissions with high anopheline densities are associated with human environmental changes**. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 2007; 102(3): 271-6.

INMET, **Instituto Nacional de Meteorologia** 2014. Disponível em: <[http:// www. Inmet. gov.br/](http://www.inmet.gov.br/)>. Acesso em 10 de Novembro de 2014.

KISZEWSKI, A., MELLINGER, A., SPIELMAN, A., MALANEY, P., SACHS, S.E. & SACHS, J. **A global index representing the stability of malaria transmission**. American Journal of Tropical Medical Hygiene , 2004.

KOROLKOVAS, A. BURCKHALTER, J. H. - **Química Farmacêutica**, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1982.

LAINSON, R. **A protozoologist in Amazonia**: Neglected parasites, with particular reference to members of the Coccidia (Protozoa: Apicomplexa). Ciência e 43 Cultura: Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science, 1992.

LIMA, Aline Santana de Souza. CARNEIRO, Leila Abboud Dias. **Principais Espécies de Anopheles s.p. Vetores da Malária no Brasil**. (Díptera: Culicidae). Tijuca- RJ- Brasil. Disponível em <http://www.uva.br/pdfs/graduacao/ccbs/revistabiologia/>. Acesso em 29 de janeiro de 2014.

LOIOLA, C. C. P.; SILVA, C. J. M.; TAUIL P. L. **Controle da Malária no Brasil: 1965 a 2001**. Rev. Panam. Salude Publica/Pan Am J Public. Health 11(4), 2002.

MARQUES, A. C.; CÁRDENAS, H. **Combate à malária no Brasil: evolução, situação atual e perspectivas**. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 27, 1994.

MARQUEZ, A.C. & GUTIERREZ, H.C. Combate à malária no Brasil: evolução, situação atual e perspectivas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 27: 91-108, Suplemento III, 1994.

NEVES, David Pereira **Parasitologia humana** / David Pereira Neves. – 12. Ed. – São Paulo: Editora Atheneu, 2011.

OLIVEIRA, Regina Miranda de. **Levantamento de dados dos casos de malária no município de Picos entre os anos de 2008 a 2013**. 2014. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Piauí, Picos, 2014. [Orientadora: Dra. Ana Carolina Landim Pacheco].

OMS (2006). **Malaria Vector control and Personal Protection**” Technical Report Series 936. WHO, Geneva. 2006. Disponível em <http://www.who.int/wmr2006/>>. Acesso em 15 de março de 2014.

_____. World Health Organization 2008. World Malaria Report 2008, WHO, Geneva, 190 pp. Marques AC, Gutierrez HC. **Combate à malária no Brasil: evolução, situação atual e perspectivas.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 27(supl III): 91-108, 2008 Disponível em: <<http://www.who.int/malaria/wmr2008/malaria2008>>. Acesso em 20 de outubro de 2014.

_____. (2005). **World Malaria Report.** Disponível em <http://www.who.int/wmr2005/>. Acesso em 28 de janeiro de 2014.

OPS- Organización Panamericana de La Salud. **Reunião de Diretores de Serviços de Erradicação da Malária das Américas.** Washington, DC: OPS. Mimeo, 1975. PEREIRA, Yrla Nívea Oliveira; REBÊLO, José Manuel Macário. **Espécies de Anopheles no município de Pinheiro (Maranhão), área endêmica de malária.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical , 2000.

PEREIRA, Yrla Nívea Oliveira; REBÊLO, José Manuel Macário. **Espécies de Anopheles no município de Pinheiro (Maranhão), área endêmica de malária.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical , 2000.

REINERS, A. A. O, Azevedo RCS, Ricci HA, Souza TG. Adesão e reação de usuários ao tratamento da malária: implicações para a educação em saúde. Texto & Contexto Enferm. 2010.

REY, Luis. **Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais.** 4 ed. - Rio de Janeiro, 2008.

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

REBÊLO, José Manuel Macário. et al. **Anopheles (culicidae, anophelinae) e a malária em Buriticupu - Santa Luzia, pré-amazônia maranhense.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical , 1997.

RIBEIRO, J. B. M.; MAIA, A. B. S.; ROCHA, E. J. P.; FERREIRA, M. A. V. **Perfil epidemiológico e micrometeorológico da malária na ilha de Cotijuba-PA.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 13., , Fortaleza. Anais, 2004.

RICHARDS, O.W. DAVIES, R. G (1977). **Imm's general book of entomology II: General classification and biology (10 thEd.),** New York.

ROZENDAL JA. **Observations on the biology and behaviour of anophelines in the Suriname rainforest with special reference to *Anopheles darling* Root.** Cah ORSTOM, sér Ent med Paras. 1987.

SANTOS, Mayara Lino dos. et al. **Amazônia concentra 99,9% dos casos de malária do Brasil.** Publicação Científica do Curso de Bacharelado em Enfermagem do CEUT. (8). Edição 24, 2010.

SANTOS, Marina Atanaka. et al. **Comportamento epidemiológico da malária no Estado de Mato Grosso, 1980-2003.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical , 2006.

SENIOR-WHITE, R. A. **Studies on the bionomics of *An.aquasalis*** Curry, 1932.Part III. Ind. J. Malariol.,1952.

SERVICE, M. W. TOWNSON, H. (2002). **The Anopheles vector In Warrel D. A. Gilles H. M. Essential Malariology.** (4th Ed), London, 2002.

SILVEIRA, Antônio Carlos. **Avaliação da estratégia global de controle integrado da malária no Brasil /** Antônio Carlos Silveira, Dilermando Fazito de Rezende.– Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2001.

SOUZA, J. M, Couto AARD, Silva EB, Abdon NP, Silva RSU. Malária. *In:* Leão RNQ (coord) **Doenças Infecciosas e Parasitárias: enfoque amazônico.** Editora CEJUP, Belém, PA, 1997.

SUCUPIRA, I. M. C. **Suscetibilidade experimental do *Anopheles (Nyssorhynchus) nuneztovari* Galbadon, 1940 ao *Plasmodiumvivax* Grassi & Feletti, 1890 e *Plasmodium falciparum* Welch, 1897.** Dissertação (Mestrado em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários) – Belém, Universidade Federal do Pará, 2006.

TAUIL, P. L. **Comments on the epidemiology and control of malaria in Brazil.** *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 81, 1986.

_____. **Malária no Brasil: epidemiologia e controle.** Saúde Brasil: Uma análise da situação da saúde e da agenda nacional e internacional de prioridades em saúde. Secretaria de Vigilância Entomológica, 2009.

TEXEIRA, V. A.; CÂMARA, R. K. C.; RIBEIRO, J. B. M.; SILVA, L. G.; SOUZA, A. J. S. **Incidência de malária na ilha de Cotijuba-PA e sua relação com o microclima.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 14., Florianópolis. Anais, 2006.

THIAGO, Paulo de Tarso São. **História da Malária em Santa Catarina.** Florianópolis, Santa Catarina, 2013.

ZULETA J de. **Comparative oviposition experiments with caged mosquitoes.** Amer J Hyg, 1950.



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
() Dissertação
(X) Monografia
() Artigo

Eu, **JOSSANA DOS SANTOS SOUSA**, autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação **MONITORAMENTO DO CRIADOURO DO MOSQUITO DO GÊNERO ANOPHELES NO CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS** de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 03 de fevereiro de 2015

Jossana dos Santos Sousa
Assinatura

Jossana dos Santos Sousa
Assinatura