

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VETORES E HOSPEDEIROS DE  
DOENÇAS DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO  
(PISF) COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL  
PREVISTO NO PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA-20)**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE  
LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA FORENSE - LEF  
SEGUNDO RELATÓRIO / RELATÓRIO ANUAL**

**RECIFE, 2017**



**PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VETORES E HOSPEDEIROS DE DOENÇAS DO  
PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO  
NORDESTE SETENTRIONAL PREVISTO NO PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA-20)**

**RELATÓRIO DE ATIVIDADES REALIZADAS NA 2ª CAMPANHA**

**EQUIPE TÉCNICA**

**Arlene Bezerra Rodrigues dos Santos**

Bióloga / Especialista em Taxonomia e Sistemática Zoológica  
CRBio nº 02.776/05-D  
CTF no IBAMA nº 240797

**Marcelo Cordeiro Cruz Sampaio Cursino**

Biólogo / Especialista em Gestão e Controle Ambiental  
CRBio nº 85.270/05-D  
CTF no IBAMA nº 5214165

**Mariana Pessoa da Silva**

Bióloga / Especialista em Gestão e Controle Ambiental  
CRBio nº 77.943/05-D  
CTF no IBAMA nº 5142699

**Paulo de Barros Passos Filho**

Biólogo / Mestre em Ecologia  
CRBio nº 85.302/05-D  
CTF no IBAMA nº 5317023

**EQUIPE DE APOIO**

**Amanda Lima Leite**

**Diego Henrique Feitosa de Almeida**

**Joyce Marinho da Silva Patriota**

**Lourival Batista Patriota Neto**

**Nerise França de Oliveira**

**RECIFE,  
Março/2017**

## SUMÁRIO

---

APRESENTAÇÃO .....	4
1. INTRODUÇÃO .....	5
2. OBJETIVOS.....	7
2.1 GERAL .....	7
2.2 ESPECÍFICOS .....	7
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
3.1 PROCEDIMENTOS AMOSTRAIS .....	8
3.2 PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO.....	16
3.3 ANÁLISE DOS DADOS .....	18
4. RESULTADOS .....	20
4.1 DADOS GERAIS.....	20
4.2 ESPÉCIES POTENCIALMENTE VETORAS .....	21
4.3. ANÁLISE DE DADOS ENTRE OS PERÍODOS SECO E CHUVOSO .....	25
5. CRONOGRAMA FÍSICO DAS ATIVIDADES REALIZADAS NO PERÍODO .....	28
6. CONSIDERAÇÕES.....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	30
ANEXO I – FICHA DE CAMPO .....	35

## APRESENTAÇÃO

---

O Laboratório de Entomologia Forense (LEF), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) apresenta ao Ministério da Integração Nacional (MI), o Relatório da 2ª Campanha de execução de atividades do Programa de Monitoramento de Vetores e Hospedeiros de Doenças do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional previsto no Plano Básico Ambiental (PBA-20), relativo ao trabalho realizado nos meses de agosto a novembro de 2016.

O presente documento descreve as atividades desenvolvidas na 2ª Campanha de campo referente à coleta de dados para o levantamento e o monitoramento da Entomofauna potencialmente vetora, assim como faz uma análise dos resultados apresentados nas duas campanhas realizadas no ano de 2016, neste caso a 1ª e a 2ª campanha do Plano Básico Ambiental - PBA20.

O estudo propõe apresentar dados primários, comparando os resultados das coletas entre os períodos seco e chuvoso, da fauna de mosquitos (Diptera) potencialmente vetores de doenças na área de influência do empreendimento, que através de uma lista das principais espécies ocorrentes permitirá uma análise da capacidade de proliferação vetorial para subsidiar na identificação de potenciais impactos na fase de instalação e operação do empreendimento.

Este relatório técnico segue as diretrizes gerais do Plano Básico Ambiental (PBA20) e será submetido à Coordenação do Ministério da Integração.

## 1. INTRODUÇÃO

---

O estudo da fauna entomológica, aplicada aos problemas de saúde pública, requer cada vez mais estudos sistemáticos nos diferentes biomas. Entre os biomas existentes no Nordeste Brasileiro, a Caatinga é o mais extenso deles, ocupando uma área de 844.453 km<sup>2</sup>, e representando 9,92% do território nacional (IBGE, 2010). Distribui-se pelos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, a maior parte da Paraíba e Pernambuco, sudeste do Piauí, oeste de Alagoas e Sergipe, região norte e central da Bahia, e uma faixa seguindo o Rio São Francisco em Minas Gerais (PRADO, 2003).

A região caracteriza-se por uma forte sazonalidade climática, com uma estação seca prolongada com duração média de sete a nove meses e uma estação chuvosa curta, com baixa precipitação, comumente concentrada em três a cinco meses. O clima, segundo Koeppen (1948), é o BSh – Clima Semiárido quente, caracterizado por escassez de chuvas e grande irregularidade em sua distribuição; baixa nebulosidade; forte insolação; índices elevados de evaporação, e temperaturas médias elevadas (por volta de 27°C). A umidade relativa do ar é normalmente baixa.

Os insetos, em geral, como componentes de um ecossistema, estão intimamente ligados a fatores bióticos e abióticos de seu meio. O ciclo de vida dos mosquitos está intrinsecamente relacionado às variáveis climáticas e suas alterações influenciam na biologia e ecologia das espécies vetoras (GUIMARÃES et al., 2001).

Da mesma forma que fatores bióticos e abióticos influenciam na biologia dos insetos, questões socioambientais interferem na ocorrência dos insetos vetores. A interferência antrópica e degradação de ambientes naturais podem resultar em alterações comportamentais, principalmente correlacionadas na veiculação de patógenos e distribuição de doenças.

O Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF) com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional é um empreendimento de infraestrutura hídrica, proposto para a busca de solução dos problemas de abastecimento de água

de municípios do Semiárido, do Agreste Pernambucano e da Região Metropolitana de Fortaleza. A área de atuação do projeto abrange o alongamento do rio São Francisco onde estarão localizadas as estruturas de captação, e o conjunto das bacias hidrográficas receptoras de águas aduzidas pelo Projeto com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

O Plano Básico Ambiental do PISF prevê o Programa de Monitoramento de Vetores e Hospedeiros de Doenças que tem por objetivo identificar, através do monitoramento, espécies vetoras que podem hospedar agentes etiológicos de doenças, dando ênfase a família Culicidae, que abrange os mosquitos transmissores da malária, filariose, febre amarela, dengue entre outros tipos de arboviroses.

O fato das formas imaturas da família Culicidae se desenvolverem em corpos d'água dos mais diversos tipos, torna-os bons indicadores das modificações ocorridas nesses ambientes e um grupo de interesse prioritário para o estudo. Assim sendo, certos gêneros de mosquitos têm preferência por grandes coleções hídricas permanentes ou semipermanentes situadas no solo, predominando assim em ambientes alterados como represas e açudes criados pelo homem. Outras espécies necessitam de certo grau de dessecação para o desenvolvimento dos seus ovos, não sendo encontradas em grande quantidade em corpos d'água volumosos, mas sim em pequenas poças temporárias no solo, como as criadas por canais temporários, poços intermitentes ou marcas de pneus deixadas no solo.

A justificativa para realização deste Programa se dá pela necessidade de acompanhar as possíveis alterações ambientais causadas pela implantação do empreendimento ao meio ambiente, visando contribuir para o conhecimento dos seus efeitos para que sejam tomadas as devidas ações mitigadoras.

## 2. OBJETIVOS

---

### 2.1 GERAL

Levantar e monitorar a Entomofauna potencialmente vetora de doenças que se desenvolvem em ambiente aquático nas áreas diretamente afetadas pelas conexões entre os sistemas hídricos das bacias do São Francisco e do Nordeste Setentrional (eixo leste (PE e PB) e norte (PE, PB, CE)).

### 2.2 ESPECÍFICOS

- Levantar e complementar as informações existentes sobre as espécies potencialmente hospedeiras e vetores de doenças que se desenvolvem em meio aquoso na região da Área Diretamente Afetada (ADA);
- Identificar, nas áreas de intervenção do Empreendimento, quando das diferentes fases de implementação e operação, eventuais modificações na composição de vetores ou hospedeiros.
- Qualificar e quantificar as alterações na densidade e ocorrência de populações das espécies potencialmente vetoradas e hospedeiras de doenças.
- Identificar e caracterizar as áreas de ocorrência da entomofauna vetora hospedeira de doenças, a serem atingidas pelo Empreendimento, com a respectiva identificação taxonômica das espécies coletadas.
- Possibilitar a estruturação, para a fase de operação, do monitoramento das espécies potencialmente vetoradas e hospedeiras de doenças.
- Fornecer subsídios para implementar ações, em interação com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e em conjunto com os órgãos afins, de proteção, controle e recuperação do meio ambiente quando ocorrerem riscos de proliferação de vetores e hospedeiros de doenças, decorrentes da implantação e operação do Empreendimento.
- Possibilitar o estabelecimento de uma interação deste Programa com a população, através do Programa de Comunicação Social e Educação ambiental, visando o fortalecimento da participação popular na promoção da saúde e na qualidade de vida nas áreas atingidas por possíveis proliferações de vetores e hospedeiros.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

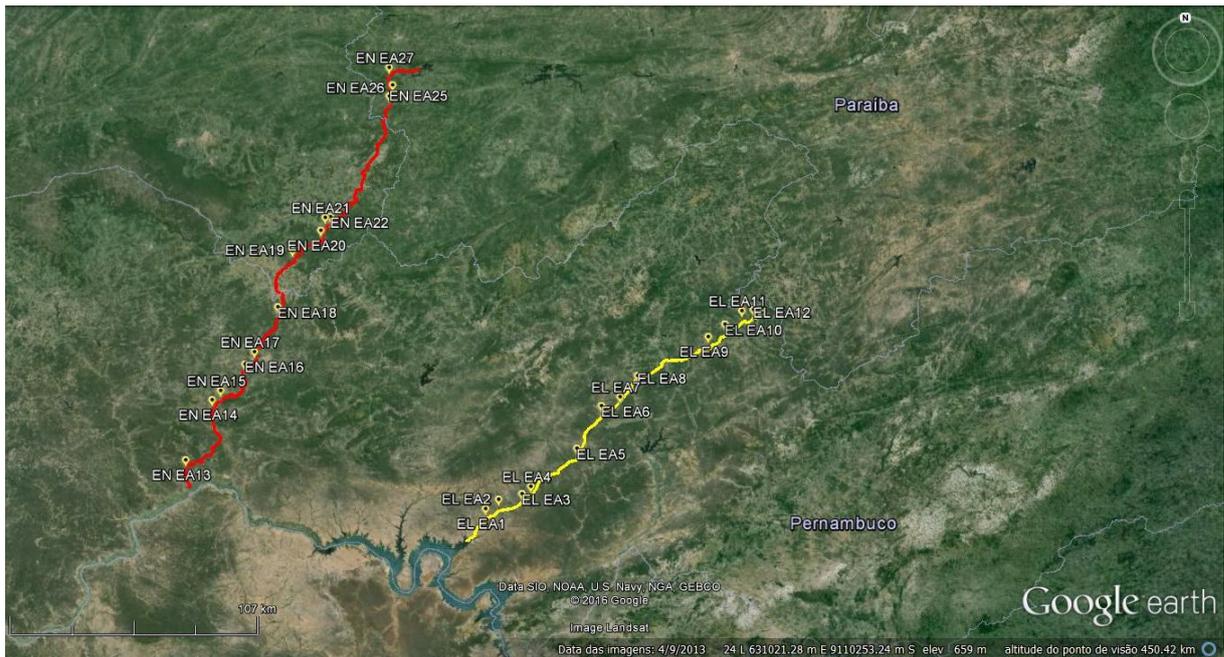
---

A metodologia empregada na amostragem da entomofauna vetora está de acordo com as ações e os procedimentos metodológicos exigidos no Plano Básico Ambiental (PBA) do Ministério da Integração Nacional e buscou abranger nichos e equipamentos diversificados, objetivando uma melhor representatividade dos grupos taxonômicos de interesse ao estudo. Adaptações aos métodos descritos no PBA-20 e a escolha de métodos específicos para o grupo ênfase fizeram-se necessárias, atendendo as referências de estudos da biodiversidade da Classe Insecta, mais especificamente da Ordem Diptera.

#### 3.1 PROCEDIMENTOS AMOSTRAIS

Dentro do limite da Área Diretamente Afetada (ADA) ao longo da extensão prevista para o empreendimento do PISF foram estabelecidas um total de 27 estações amostrais para o monitoramento da fauna de mosquitos potencialmente vetores de doenças, distribuídos de modo a contemplar a área onde ocorrerão as intervenções diretas das atividades inerentes ao empreendimento. Cada ponto amostral foi codificado de forma alfanumérica, com a identificação do eixo do canal, sendo Leste (EL) ou Norte (EN), e a Estação Amostrai (EA) com respectivo número, que significa a posição em relação à proximidade do Rio São Francisco partindo do Eixo Leste, conforme visualizado na figura 1 e identificado na tabela 1.

Para a seleção dos pontos de amostragem, foram levados em consideração, principalmente, a área de construção do canal dos reservatórios existentes e a serem construídos, a proximidade com a vegetação e lâmina d'água e micro habitats com potencial para captura do grupo de interesse, nesses ambientes foram realizadas coletas das formas adultas e imaturas dos mosquitos.



LEGENDA:  Eixo Norte:  Eixo Leste

**Figura 1.** Localização das estações amostrais para o monitoramento da fauna de mosquitos vetores de doenças na área de influência do empreendimento. Fonte: Imagens de satélite Google Earth 4.3 (Beta).

**Tabela 1.** Identificação do código alfanumérico das estações amostrais estabelecidas para o monitoramento da fauna de mosquitos vetores de doenças na área de influência do empreendimento.

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESTAÇÃO AMOSTRAL</b>
EL EA1	Reservatório Areias
EL EA2	Reservatório Braúnas
EL EA3	Reservatório Mandantes
EL EA4	Reservatório Salgueiro
EL EA5	Reservatório Muquém
EL EA6	Reservatório Cacimba Nova
EL EA7	Reservatório Bagres
EL EA8	Reservatório Copiti
EL EA9	Reservatório Moxotó
EL EA10	Reservatório Barreiros
EL EA11	Reservatório Campos
EL EA12	Reservatório Barro Branco
EN EA13	Reservatório Tucutu
EN EA14	Reservatório Terra Nova
EN EA15	Reservatório Serra do Livramento
EN EA16	Reservatório Mangueira
EN EA17	Reservatório Negreiros
EN EA18	Reservatório Milagres
EN EA19	Reservatório Jati
EN EA20	Reservatório Atalhos
EN EA21	Reservatório Porcos
EN EA22	Reservatório Cana Brava
EN EA23	Reservatório Cipó
EN EA24	Reservatório Boi
EN EA25	Reservatório Morros
EN EA26	Reservatório Boa Vista
EN EA27	Reservatório Caiçara

A execução da 2ª Campanha do Programa de Monitoramento de Vetores de Doenças na área de influência do empreendimento foi realizada entre os dias 08 de agosto a 27 de outubro de 2016, com duração de coletas em campo de 37 dias, compreendendo a estação seca para a região. As coletas foram realizadas nas 27 estações amostrais de monitoramento, nos períodos diurno e noturno, através dos

métodos usuais de coleta. Foram percorridas trilhas e amostrados trechos através de métodos ativos e passivos, conforme tabela 2.

**Tabela 2.** Estação Amostral, Método e Coordenada Geográfica estabelecidas dos pontos de coletas da fauna de mosquitos potencialmente vetores de doenças na ADA do empreendimento.

CÓDIGO	PONTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS								
		SHANNON			ASPIRADOR			OVITRAMPA		
		UTM SAD 69								
		FUSO	E	N	FUSO	E	N	FUSO	E	N
EL E1	RESERVATORIO AREIAS	24 L	574324	9035499	24 L	574278	9035528	24 L	574328	9035545
EL E2	RESERVATORIO BRAUNAS	24 L	580062	9039087	24 L	579211	9038877	24 L	578885	9038843
EL E3	RESERVATORIO MANDANTES	24 L	59024	9040870	24 L	588981	9041397	24 L	589890	9041218
EL E4	RESERVATORIO SALGUEIRO	24 L	593920	9043729	24 L	593338	9044576	24 L	593605	9044659
EL E5	RESERVATORIO MUQUEM	24 L	614208	9058524	24 L	614804	9059125	24 L	614154	9058568
EL E6	RESERVATORIO CACIMBA NOVA	24 L	625529	9075619	24 L	624391	9074276	24 L	624046	9073607
EL E7	RESERVATORIO BAGRES	24 L	633585	9078884	24 L	632650	9078130	24 L	633751	9078685
EL E8	RESERVATORIO COPITI	24 L	642942	9087824	24 L	641656	9087089	24 L	641580	9087288
EL E9	RESERVATÓRIO MOXOTÓ	24 L	672060	9101792	24 L	671942	9101601	24 L	671895	9101744
EL E10	RESERVATÓRIO BARREIROS	24 L	679394	9106593	24 L	678533	9106458	24 L	678740	9106290
EL E11	RESERVATÓRIO CAMPOS	24 L	686945	9111703	24 L	686788	9111225	24 L	686762	9110913
EL E12	RESERVATÓRIO BARRO BRANCO	24 L	691701	9111943	24 L	691669	9111815	24 L	691691	9111927
EN E13	RESERVATÓRIO TUCUTU	24 L	448455	9062695	24 L	448898	9062865	24 L	448833	9062675
EN E14	RESERVATÓRIO TERRA NOVA	24 L	461268	9087208	24 L	461283	9087325	24 L	461117	9087178
EN E15	RESERVATÓRIO SERRA DO LIVRAMENTO	24 L	465116	9090882	24 L	465116	9090882	24 L	465167	9090934
EN E16	RESERVATÓRIO MANGUEIRA	24 L	476147	9101308	24 L	475856	9101551	24 L	475832	9101485
EN E17	RESERVATÓRIO NEGREIROS	24 L	480439	9106266	24 L	480480	9105578	24 L	480110	9105426
EN E18	RESERVATÓRIO MILAGRES	24 M	491453	9124441	24 M	491097	9124396	24 M	491392	9123907
EN E19	RESERVATÓRIO JATI	24 M	499012	9147573	24 M	499350	9148212	24 M	498979	9147537
EN E20	RESERVATÓRIO ATALHOS	24 M	511484	9155271	24 M	511580	9155101	24 L	511535	9155232
EN E21	RESERVATÓRIO PORCOS	24 M	512656	9160304	24 M	513718	9160429	24 L	514746	9160550
EN E22	RESERVATÓRIO CANA BRAVA	24 M	515440	9160443	24 M	515737	9161024	24 M	515457	9160670
EN E23	RESERVATÓRIO CIPÓ	24 M	516965	9162305	24 M	517153	9162568	24 M	517300	9162467
EN E24	RESERVATÓRIO BOI	24 M	519557	9163693	24 M	519364	9163710	24 M	519036	9163315
EN E25	RESERVATÓRIO MORROS	24 M	543494	9209653	24 M	543836	9210058	24 L	543598	9209958
EN E26	RESERVATÓRIO BOA VISTA	24 M	544027	9223686	24 M	543073	9214105	24 M	543583	9214591
EN E27	RESERVATÓRIO CAIÇARA	24 M	544013	9221654	24 M	544113	9222197	24 M	544033	9221452

### 3.1.1 Busca Ativa com auxílio do Aspirador Entomológico Elétrico

As buscas ativas foram efetuadas diariamente no ambiente por um coletor, através da utilização do aspirador entomológico elétrico. O equipamento foi utilizado

em microhabitats encontrados na ADA nos possíveis criadouros do grupo de interesse, como exemplo, margens dos reservatórios, vegetação rasteira e/ou arbustiva e próximos à residências e criação de animais (Figura 2). As coletas ocorreram sempre no turno da manhã, iniciadas às 06:00 horas, com tempo de duração de 30 minutos, podendo ser realizadas em dois períodos de 15 minutos cada. Independente da quantidade de puçás utilizados, a mostra foi considerada única para o ponto amostral.



**Figura 2.** Aspirador Entomológico elétrico, com auxílio de bateria 12V, utilizado na busca ativa da fauna de mosquitos potencialmente vetores de doenças na ADA do empreendimento.

### 3.1.2 Armadilha de Shannon modificada

As fontes luminosas são um atrativo para diversos grupos de insetos alados. Para Menezes et al. (1986), constitui-se de um dos métodos de amostragem mais empregado e eficiente em estudos entomofaunísticos.

Para as coletas noturnas foi utilizada a armadilha Barraca do tipo Shannon (1939) modificada no formato parede. A armadilha é constituída de um tecido de algodão cru na cor branca, nas medidas de 2,00 m de comprimento x 2,00 m de

altura, suspensa em árvores através de cordas e com um foco luminoso direcionado ao tecido, servindo de atrativo para os mosquitos.

A armadilha foi instalada no ambiente uma hora antes do início das coletas às 18:30 h, permanecendo em cada ponto amostral por um período de uma hora. Em intervalos de 30 min, os coletores verificavam a armadilha com o auxílio de aspiradores elétricos ou manuais (Figura 3).



**Figura 3.** Armadilha do tipo Shannon, formato parede, com o foco luminoso como atrativo dos mosquitos, com auxílio do aspirador entomológico elétrico para capturas dos espécimes.

### 3.1.3 Armadilha de oviposição (Ovitampas)

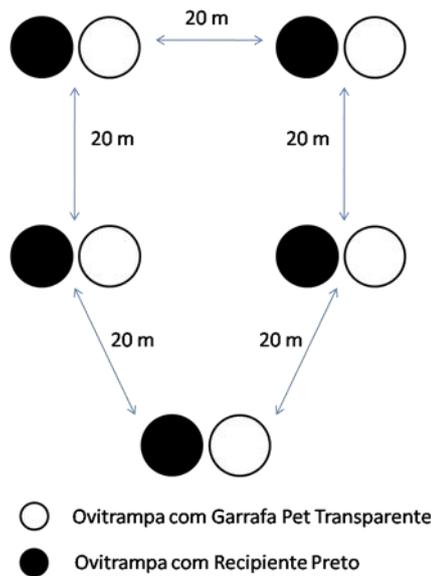
Armadilhas frequentemente consistem de combinações de atrativos que atraem os insetos, porém, sabe-se que diferentes espécies não são igualmente atraídas pelos mesmos estímulos. Estudos demonstram que as ovitampas são um método sensível e econômico para monitorar populações de *Aedes aegypti* (REITER & NATHAN, 2001; GOMES et al., 2008). Essas armadilhas para captura de mosquitos adultos também têm sido bastante utilizadas para o monitoramento de insetos vetores (EIRAS & RESENDE, 2009). Diferentes tipos de armadilhas têm sido

confeccionados com o intuito de propiciar um local atrativo para as fêmeas realizarem a oviposição, neste estudo foram utilizadas duas modificações de ovitrampas, objetivando a coleta de imaturos, sendo denominadas de Ovitampa 1 (O1) e Ovitampa 2 (O2), conforme especificações a seguir:

- As ovitrampas O1, consistem em garrafas Pet, cortadas na metade e com a parte superior voltada para baixo (no formato de funil), encaixada dentro da outra metade da garrafa. As duas partes são unidas por uma fita adesiva para evitar o desprendimento das peças e em seu interior foi adicionado uma infusão de capim (água fenada) a 10%, no intuito de aumentar o poder atrativo da armadilha.
- A Ovitampa O2 é composta de recipientes pretos, com altura de 20 cm e diâmetro de 16 cm, com capacidade para armazenamento de 1 litro. As palhetas de Eucatex medindo cerca de 20 cm por 3 cm e com um de seus lados áspero, tornando-se adequadas para a postura, ficaram dispostas verticalmente e presas por cliques no interior do recipiente, sendo identificadas com o código da ovitampa. Em seu interior foi adicionado uma infusão de capim (água fenada) a 10%, no intuito de aumentar o poder atrativo da armadilha, essa atrai os mosquitos, e a palheta torna-se um lugar adequado para postura.

Em cada estação amostral foram instalados cinco conjuntos de cada tipo de ovitampa, totalizando 10 armadilhas por área amostrada, dispostas duas a duas, uma de cada tipo, distando 20 metros aleatoriamente (Figura 4). As armadilhas tipo O1 foram dispostas ao nível do solo e a tipo O2 a uma altura de 50 cm do solo. As armadilhas foram instaladas às 05:30 h e permaneceram em campo por um período mínimo de 24 horas de exposição.

O transporte das amostras do tipo O1 foi realizado no próprio recipiente da armadilha sendo devidamente embalado com filme plástico e encaminhadas para o Laboratório na UFRPE e as do tipo O2 ocorreu através do transporte das palhetas de Eucatex, expostas ao sol para a retirada da umidade e acondicionadas em sacos plásticos, para o mesmo laboratório.



**Figura 4.** Armadilhas de Oviposição (Ovitampas). A – Esquema de disposição das armadilhas ovitampas na área de influência do empreendimento; B – Ponto de instalação das Ovitampas em campo.

A Tabela 3 mostra o esforço acumulado para cada um dos métodos adotados em cada ponto de amostragem, em horas.

**Tabela 3.** Relação das técnicas de coleta empregadas em cada estação amostral e o esforço amostral, em horas, aplicado durante o monitoramento da fauna de mosquitos vetores de doenças na área diretamente afetada (ADA) do empreendimento.

MÉTODO DE AMOSTRAGEM	ESFORÇO AMOSTRAL	TOTAL EM HORAS
	ADA (EA 1 À EA 27)	
Busca Ativa com auxílio do Aspirador Entomológico Elétrico	30 minutos por EA	13,5 horas
Armadilha de Shannon	1 hora por EA	27 horas
Armadilha de Oviposição (Ovitampas)	10 repetições x 24 horas por EA	6.480 horas

### 3.1.4. Coleta de Variáveis Climáticas

Nas estações de pesquisa as coordenadas exatas e as altitudes em relação ao nível médio do mar foram tomadas com o aparelho GPS. As condições climáticas de temperatura do ar (°C) e umidade relativa do ar (%) no momento da coleta de

mosquitos adultos foram registradas com o aparelho termo-higrômetro digital Incoterm. O aparelho era instalado em troncos de árvores nos pontos de coletas à cerca de um metro do solo e ao final da coleta as médias da temperatura e umidade eram anotadas em fichas de campo, conforme Anexo 1.

Um banco de imagens de todo o procedimento das atividades desenvolvidas em campo foi elaborado a partir de fotos obtidas por câmeras fotográficas digitais.

### 3.2 PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO

Quinzenalmente, os espécimes coletados e devidamente armazenados foram encaminhados ao Laboratório de Entomologia Forense (LEF), na UFRPE para início dos procedimentos em laboratório (Figura 05).

Em laboratório, realizaram-se a triagem e montagem do material biológico utilizando pinças e estiletos entomológicos, procedendo-se a secagem com auxílio da estufa a 52° C para desidratação e posterior identificação em nível de família e quando possível, no nível genérico ou específico (Figura 06).

A identificação dos dípteros ao nível de família baseou-se nas principais características taxomorfológicas externas, sobretudo no número e na disposição das nervuras das asas, proposta por Borrer e Delong (1969). O aprofundamento ao nível específico foi realizado através de Chaves Entomológicas Dicotômicas, artigos científicos e literatura pertinente, sendo identificados quando possível, ao nível de espécie.



**Figura 5.** Material coletado e armazenado para procedimentos em laboratório. A - Espécimes adultos foram triados, identificados, etiquetados e montados em alfinetes entomológicos; B – Palhetas de Eucatex utilizadas na Ovitrapa O2; C - Armadilhas de Oviposição (Ovitrapas O1) armazenadas em temperatura ambiente, para observação de formas imaturas.



**Figura 6.** Procedimento de laboratório: triagem, identificação, montagem, conservação e observação das ovitrapas (Forma imatura).

### 3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados relativos à composição faunística da área do empreendimento foram analisados considerando-se os seguintes índices ecológicos: Riqueza (S), Abundância (R) e Frequência (F). Para realização dos testes estatísticos foi utilizado o programa Primer 7, onde foi construída a matriz de similaridade e o cluster, para a construção dos gráficos e tabelas utilizou-se o software Microsoft Office Excel 2010.

A abundância é obtida através da simples contagem de indivíduos em determinado ambiente. A Riqueza refere-se ao número de espécies de uma determinada área geográfica, região ou comunidade. Neste estudo, é dada pelo número total de espécies observadas ao longo das estações amostrais.

Frequência expressa à relação entre o número de amostras ou estações na qual uma determinada espécie está presente e o número total de amostras ou estações realizadas. Este parâmetro foi calculado pela seguinte equação:

$$F_A = \frac{P_A}{P} \times 100$$

Onde:

$F_A$  = Frequência da espécie A.

$P_A$  = Número de amostras ou estações nas quais a espécie A está presente.

P = Número total de amostras ou estações.

A partir das frequências obtidas, as espécies foram classificadas de acordo com o percentual em:

$F \geq 50\%$  = sp constante.

$10\% \leq F < 50\%$  = sp comum.

$F < 10\%$  = sp rara.

A similaridade representa a semelhança entre duas ou mais comunidades, com relação às espécies que as compõem. Com o objetivo de estabelecer a similaridade das estações nos períodos seco e chuvoso, calculou-se o quociente de similaridade proposto por Jaccard (1912), utilizando-se a seguinte fórmula:

$$S_{jv} = \frac{c}{a+b-c}$$

Onde:

Sj = Similaridade de Jaccard;

a = número de espécies ocorrentes na comunidade 1 ,

b = número de espécies ocorrentes na comunidade 2 ,

c = número de espécies comuns às duas comunidades.

O valor do R Global gerado pelo teste de ANOSIM mostra que quanto maior for o seu valor (mais próximo de 1) maior é a diferença relativamente a uma distribuição aleatória, ou seja, maior é a indicação de que as comunidades são diferentes, logo, quanto menor for a %, melhor a confiança nos resultados.

## 4. RESULTADOS

---

### 4.1 DADOS GERAIS

A coleta de dados foi realizada dentro dos parâmetros exigidos pelo Projeto Básico Ambiental (PBA-20) e tem os resultados apresentados referentes à Área Diretamente Afetada (ADA). Para a obtenção dos dados foram propostos métodos de captura para o grupo de insetos – Ordem Diptera, onde ao longo de 37 dias foram visitadas 27 estações amostrais, localizadas na faixa de 5 km às margens do canal correspondente à ADA.

Através dos métodos padronizados – aspirador entomológico e armadilha do tipo Shannon modificada – foram capturados 3.655 mosquitos adultos distribuídos em cinco famílias Chironomidae, Cecidomyiidae, Culicidae, Psychodidae e Tipulidae (Tabela 4), dentre elas, duas famílias possuem espécies potencialmente vetoras de doenças, a Família Culicidae e a Psychodidae. Na Família Culicidae foi registrada uma espécie potencialmente vetora, a *Psorophora confinnis* com 26 indivíduos coletados, já na Família Psychodidae foi identificado uma única espécie potencialmente vetora, a *Lutzomyia longipalpis*, com 6 espécimes coletados, durante toda a segunda campanha (Tabela 5).

**Tabela 4** – Distribuição total de exemplares, de acordo com as Famílias coletadas na 2ª campanha do monitoramento da fauna de mosquitos vetores de doenças na área de influência do empreendimento.

FAMÍLIA	TOTAL
Chironomidae	3.601
Cecidomyiidae	17
Culicidae	26
Psychodidae	6
Tipulidae	5
<b>TOTAL</b>	<b>3.655</b>

**Tabela 5** – Distribuição de Mosquitos Potencialmente vetores de doenças, de acordo com as Famílias e Espécies coletadas na 2ª campanha do monitoramento na área de influência do empreendimento.

FAMÍLIA	TOTAL
<i>Espécie</i>	
Culicidae	26
<i>Psorophora confinnis</i>	26
Psychodidae	6
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	6
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>

As armadilhas Ovitrampas utilizadas para coleta de imaturos de mosquitos apresentaram resultados negativos para a presença de larvas e/ou ovos, não sendo considerados os resultados obtidos através deste método para as análises. Apesar de não apresentar um sucesso na captura, o dado leva a uma suposição de que os insetos ocorrentes na área, não têm preferência pelo método utilizado uma vez que no ambiente há uma disponibilidade de recurso hídrico natural, sendo esses os ambientes preferenciais para a reprodução destes animais. A ausência de captura através deste método também foi recorrente em outros trabalhos realizados em áreas de Caatinga, fato que pode estar associado ao período de exposição da armadilha em campo, como também a falta de testes científicos na eficiência da armadilha para o ambiente de semiárido.

Durante os dias de coletas com o auxílio de termo-higrômetro digital, foram aferidas as temperaturas e umidades nas estações amostrais, compreendendo a estação seca para a região. A temperatura média durante os 37 dias de coleta foi de 25,7°C, variando de 15,7°C a 33,1°C e a umidade teve média de 56,78%, oscilando de 27% a 89%. Durante os dias de coleta não foram registradas precipitações pluviométricas (chuvas) nos pontos amostrais.

#### 4.2 ESPÉCIES POTENCIALMENTE VETORAS

Ao longo dos anos tem se intensificado o interesse pela família Culicidae e isso ocorre devido a relação com a transmissão de diversas doenças para o homem e demais vertebrados, como febre amarela, dengue, filariose, malária, dentre outras.

Os mosquitos como insetos hematófagos desempenham papel relevante nos ambientes naturais em que vivem, mantendo ciclos enzoóticos de transmissão de organismos, eventualmente atingindo a população humana quando ocorre o contato vetor-homem. A degradação ambiental pode gerar alterações que favorecem algumas espécies de mosquitos em detrimento de outras (GUIMARÃES et al., 2001). A fauna específica de mosquitos pode ser um indicativo do status da preservação ambiental (DORVILLÉ, 1996). Nas estações amostrais estudadas no período, não foram capturadas espécies com elevado nível de sinantropia, como *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus* e *Aedes albopictus*, todos de ampla distribuição no Brasil (SANTOS, 2003; BRAGA & VALLE, 2007).

A composição de espécies potencialmente vetoras de doenças, coletadas nesta 2ª campanha, aponta para espécies com características de ocupação de ambiente silvestre. Dentro da família Culicidae, uma única espécie foi registrada, o *Psorophora confinnis*, ocorrendo também na 1ª Campanha. Para a família Psychodidae, também uma única espécie foi registrada, a *Lutzomyia longipalpis* que não teve registro na campanha anterior.

Mosquitos do gênero, *Psorophora* (Diptera: Culicidae), são robustos e considerados os maiores mosquitos hematófagos do Brasil. Possuem hábito alimentar preponderantemente diurno mas o crepúsculo vespertino também estimula a hematofagia que é realizada apenas pelas fêmeas, os machos alimentam-se de frutos e néctar (NETTO, 1940; FORATTINI, 1965a; GUEDES e SOUZA, 1964; CONSOLI e OLIVEIRA, 1994). As espécies do gênero *Psorophora* são reconhecidas somente por serem causadoras de incômodo, devido ao hábito hematófago agressivo (CONSOLI e OLIVEIRA, 1994).

A espécie *P. confinnis*, é um vetor eficiente na transmissão da Encefalite Equina Venezuelana (VEE), - forma de encefalite por arbovírus endêmica da América Central e em latitudes ao norte da América do Sul - é causada pelo Vírus da Encefalite Equina Oriental (EEEV), um RNA vírus do gênero *Alphavirus* pertencente à família Togaviridae. A doença manifesta-se com sintomatologia nervosa e é considerada uma zoonose de alta letalidade (FIELDS et al., 1996; THOMASSIAN, 1996; BARROS, 2007). Em humanos a infecção viral pode ser assintomática ou permanecer restrita a uma doença semelhante à influenza, com uma encefalite que não é grave e com um raro percentual dos casos apresentando quadros como ataques e coma (JOYNT et al, 1996).

No Brasil, trabalhos de sorologia do EEEV em equinos foram realizados por Carneiro (1937), Lennette & Fox (1943), Nilsson & Sugay (1962), Vasconcelos et al. (1991), Kotait et al. (1992), Iversson et al. (1993), Fernández et al. (2000), Heinemann et al. (2006), Cunha et al. (2009) e Casseb (2010). A doença com descrição do quadro clínico-patológico confirmado em equinos com isolamento do vírus foi relatada no Brasil, apenas por Pimentel et al. (2009) em Pernambuco e por Silva et al. (2011) nos estados de Pernambuco, Ceará e Paraíba.

A espécie *P. confinnis*, esteve presente em 22% das 27 estações amostrais (Figura 7) durante a 2ª campanha do PBA-20, classificada como uma espécie comum.



**Figura 7.** Ocorrência de *P. confinnis* nas estações amostrais, durante a 2ª campanha do PBA-20.

A espécie *Lutzomyia longipalpis*, pertencente da família Psychodidae (Diptera), apresenta uma ampla distribuição geográfica, estendendo-se do México até o norte da Argentina (YOUNG e DUNCAN, 1994). No Brasil, a espécie é encontrada em pelo menos quatro das cinco regiões geográficas: Nordeste, Norte, Sudeste e Centro-Oeste (LAISON e RANGEL, 2003; AGUIAR e MEDEIROS, 2003). De acordo com a região geográfica na qual são encontradas no país recebem diferentes denominações, tais como: cangalhinha, birigui, mosquito-palha, asa dura, asa branca (BRASIL, 2003).

Pouco se conhece sobre os locais de desenvolvimento desses flebotomíneos, suas formas imaturas têm sido encontradas, geralmente em pequeno número, em detritos e fendas de rochas, no chão de cavernas, no solo entre raízes de árvores, debaixo de folhas mortas e úmidas de florestas. Devido à dificuldade de encontrar os locais naturais de desenvolvimento, a maior parte das informações sobre os estágios imaturos provém das observações das criações em laboratório (WILLIAMS e DIAS, 2005).

Assim como outras espécies de flebotomíneos, a *Lutzomyia longipalpis* necessita de suprimentos de carboidratos para seu metabolismo que, na natureza, adquirem diretamente da seiva de plantas, néctar (ALEXANDER e USMA, 1994), secreções de afídeos e frutas maduras (CAMERON et al., 1995). As fêmeas são

hematófagas e necessitam além de carboidratos, de sangue para a maturação de seus ovos, o que caracteriza a subfamília Phlebotominae (MAGNARELLI e MODI, 1988).

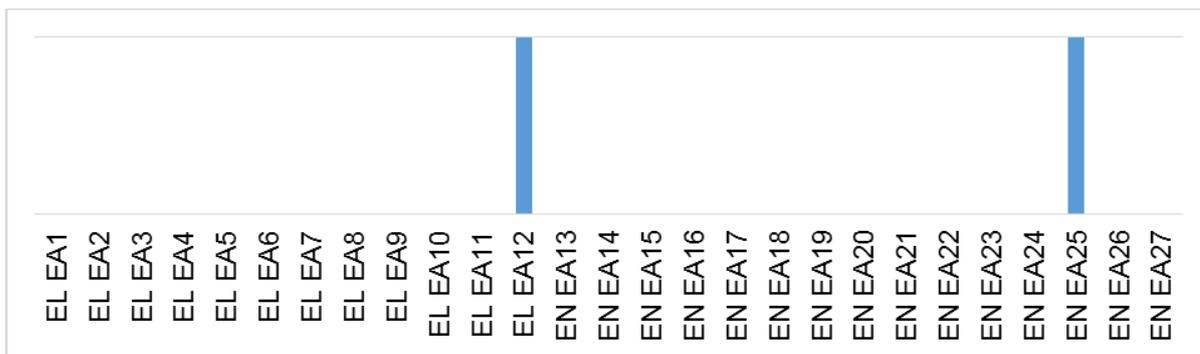
Os flebotomíneos despertam grande interesse por serem responsáveis pela veiculação de vários agentes patogênicos de agravos como arboviroses, bartoneloses, e as mais importantes, as protozooses produzidas pelo gênero *Leishmania*, as leishmanioses (FORATTINI, 1973; DEANE e GRIMALDI, 1985; DUJARDIN et al., 1999; DANTAS-TORRES, 2009; RASSI et al., 2012; COURA, 2013).

Anteriormente esta doença era considerada eminentemente rural, porém se expandiu para áreas urbanas e periurbanas de cidades de médio e grande porte, transformando-se em grave problema de saúde pública. Sendo responsável por milhares de casos acumulados no sudeste, nordeste e norte do Brasil (OLIVEIRA et al., 2006; BRASIL, 2009).

A leishmaniose visceral é um grave problema de saúde nos países na América Latina, sendo que, somente o Brasil contribui com 90% dos casos registrados no continente (SOARES, 2003). Inicialmente, o vetor se restringia às matas participando do ciclo primário de transmissão da doença embora no final da década de 80 tenha sido verificada a adaptação da espécie aos ambientes urbanos, principalmente na Região Sudeste do Brasil (LAISON, 1989).

É uma doença predominante de zonas rurais que tem se tornado prevalente em grandes cidades brasileiras. A leishmaniose visceral é uma doença crônica, grave e de alta letalidade se não tratada. É considerada uma zoonose que acomete o homem e diversas espécies de animais silvestres e domésticos. Os primeiros relatos da doença foram obtidos nas regiões Norte e Nordeste (PENNA, 1934). Desde então, a transmissão da enfermidade tem sido descrita em vários municípios de todas as regiões do Brasil (BRASIL, 2003).

A espécie *Lutzomyia longipalpis*, esteve presente em 7% das 27 estações amostrais (Figura 8), durante a 2ª campanha do PBA-20, sendo classificada como uma espécie rara.



**Figura 8.** Ocorrência de *L. longipalpis* nas estações amostrais, durante a 2ª campanha do PBA-20.

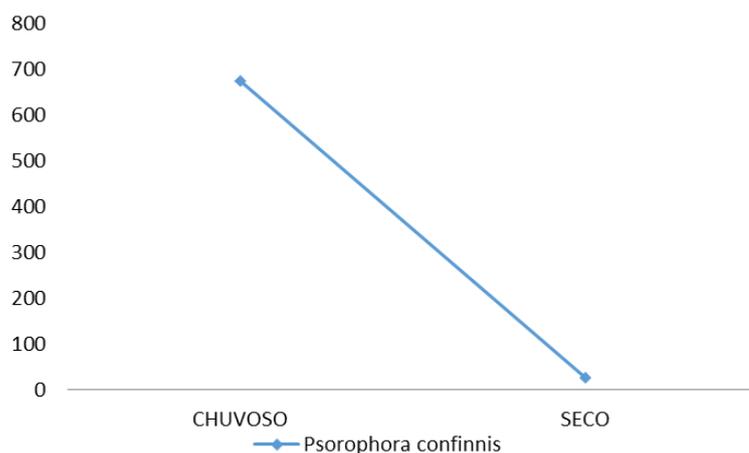
Essa espécie necessita de atenção no que tange sua dinâmica reprodutiva para a região, a necessidade da permanente vigilância epidemiológica está intimamente ligada à preservação de áreas, uma vez que a influência antrópica sobre áreas naturais é um fator que desencadeia desequilíbrio ecológico. A percepção dessas alterações só é possível com o acompanhamento das populações de insetos potencialmente vetores através do monitoramento. Durante a primeira campanha, observou-se um aumento populacional com a chegada das chuvas, fato que está associado à estratégia reprodutiva desse mosquito, uma vez que, apesar de seus ovos serem muito resistentes à dessecação, sendo depositados isoladamente fora do líquido, eles necessitam do meio aquoso para o desenvolvimento, tendo como preferência corpos d'águas temporários, ou seja, nos períodos chuvosos é possível um aumento populacional repentino, aumentando o risco de uma possível endemia.

#### 4.3. ANÁLISE DE DADOS ENTRE OS PERÍODOS SECO E CHUVOSO

Considerando os registros acumulados das duas campanhas de monitoramento já realizadas até o momento, abrangendo os períodos seco e chuvoso, registrou-se a ocorrência da espécie *P. confinnis*, que apresentou uma diminuição nos valores de abundância e frequência de ocorrência para o período seco. Na campanha realizada no período chuvoso, a frequência nas amostras foi de 70% sendo reduzida para 22% no período seco (Figura 9), essa diminuição é

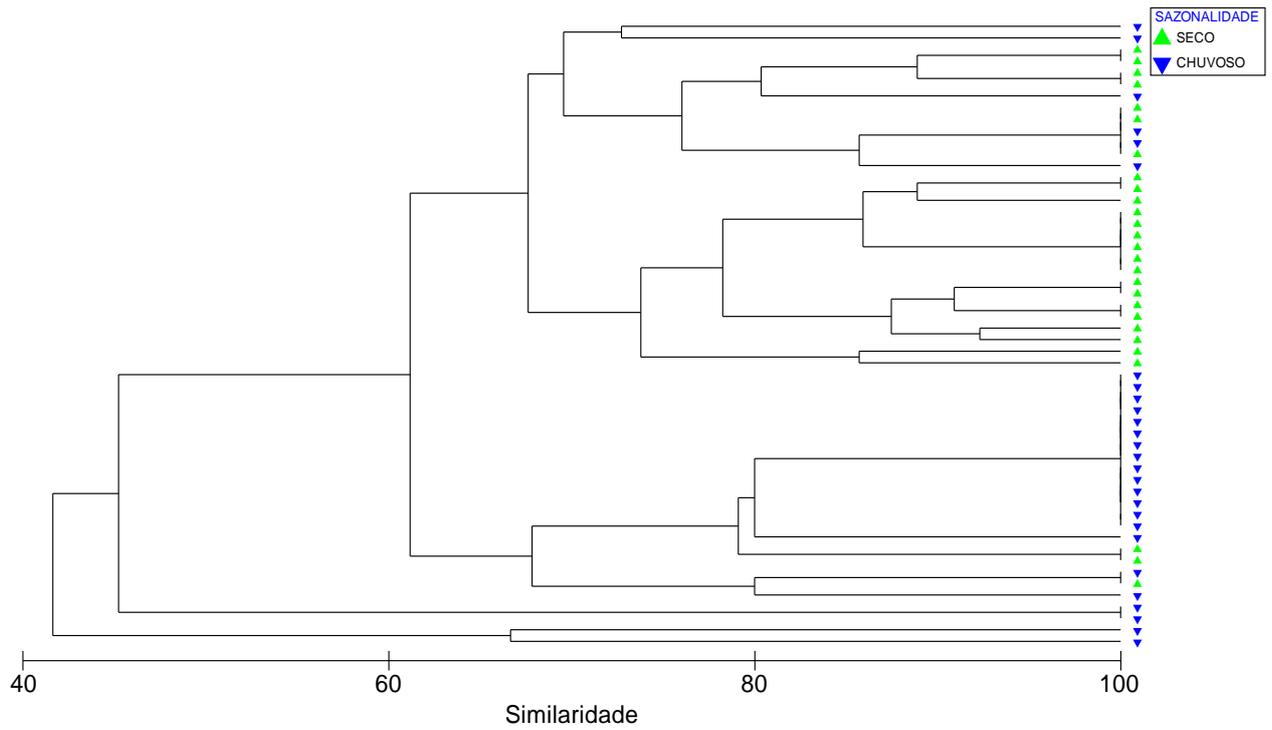
esperada por conta da ausência de chuva e oscilação da temperatura, o que modificam o ambiente, tornando menos favorável para o desenvolvimento dos insetos.

A riqueza de espécies potencialmente vetoras foi maior na segunda campanha, quando foi registrado o vetor *Lutzomyia longipalpis*, pertencente à família Psychodidae, vulgarmente chamado de flebotomíneo, responsável pela transmissão da leishmaniose visceral.



**Figura 9.** Frequência de mosquitos culicídeos (*Psorophora confinnis*), durante os períodos chuvoso e seco para as duas campanhas do ano de 2016.

Em relação a análise da similaridade entre as estações, ressalta-se que para a elaboração da matriz os dados foram convertidos em presença e ausência e obteve como o valor do R global igual a 0,4221 para o teste ANOSIM, demonstrando assim um elevado compartilhamento da comunidade entre as estações ao longo do canal, em média a composição da fauna não foram significativamente diferentes entre as áreas amostradas. Através do gráfico gerado, pode-se observar uma separação das estações amostrais entre os períodos seco e chuvoso, formando dois grandes grupos onde a correlação mais forte ocorreu para a estacionalidade (Figura 10). Esse resultado da marcante diferença sazonal pode ser atribuído ao fato das estações amostrais pertencerem ao mesmo domínio e compartilharem das mesmas interferências ambientais, possuindo características similares para as respostas de variações no volume das precipitações.



**Figura 10.** Cluster ilustrativo da similaridade de Jaccard entre os períodos estacionais para a entomofauna registrada através dos métodos padronizados durante as duas campanhas.

## 5. CRONOGRAMA FÍSICO DAS ATIVIDADES REALIZADAS NO PERÍODO

ATIVIDADES	2016																				
	AGO					SET				OUT				NOV				DEZ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>2ª CAMPANHA DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VETORES E HOSPEDEIROS DE DOENÇAS DO PISF</b>																					
Preparação dos Procedimentos para Coleta de Campo (Materiais e Equipamentos)	■	■																			
Realização de Coleta no EL EA1 (Reservatório Areias)																					■
Realização de Coleta no EL EA2 (Reservatório Braunas)																					
Realização de Coleta no EL EA3 (Reservatório Mandantes)																					
Realização de Coleta no EL EA4 (Reservatório Salgueiro)																					
Realização de Coleta no EL EA5 (Reservatório Muquem)																					
Realização de Coleta no EL EA6 (Reservatório Caçimba Nova)																					
Realização de Coleta no EL EA7 (Reservatório Bagres)																					
Realização de Coleta no EL EA8 (Reservatório Copiti)																					
Realização de Coleta no EL EA9 (Reservatório Moxotó)																					
Realização de Coleta no EL EA10 (Reservatório Barreiros)																					
Realização de Coleta no EL EA11 (Reservatório Campos)																					
Realização de Coleta no EL EA12 (Reservatório Barro Branco)																					
Realização de Coleta no EN EA13 (Reservatório Tucutu)																					
Realização de Coleta no EN EA14 (Reservatório Terra Nova)																					
Realização de Coleta no EN EA15 (Reservatório Serra do Livramento)																					
Realização de Coleta no EN EA16 (Reservatório Mangueira)																					
Realização de Coleta no EN EA17 (Reservatório Negreiros)																					
Realização de Coleta no EN EA18 (Reservatório Milagres)																					
Realização de Coleta no EN EA19 (Reservatório Jati)																					
Realização de Coleta no EN EA20 (Reservatório Atalhos)																					
Realização de Coleta no EN EA21 (Reservatório Porcos)																					
Realização de Coleta no EN EA22 (Reservatório Cana Brava)																					
Realização de Coleta no EN EA23 (Reservatório Cipó)																					
Realização de Coleta no EN EA24 (Reservatório Boi)																					
Realização de Coleta no EN EA25 (Reservatório Morros)																					
Realização de Coleta no EN EA26 (Reservatório Boa Vista)																					
Realização de Coleta no EN EA27 (Reservatório Caiçara)																					
Workshop PBA20/ PBA22/ PBA26 entre o MI, UFPE, UFRPE e CMT																					
Procedimentos de laboratório (Triagem, Montagem e Identificação do material biológico coletado)																					
Análise dos dados coletados																					
Elaboração e Entrega do Relatório Final																					

## 6. CONSIDERAÇÕES

---

Os dados obtidos sobre a entomofauna vetora decorrentes do inventário realizado neste primeiro ano de coleta (duas campanhas) são de grande relevância para subsidiar o estudo da área, uma vez que, este grupo apresenta a capacidade de fornecer respostas rápidas às interferências na qualidade ambiental do ecossistema. Somando-se a esse fato, a falta de informações sobre a biodiversidade e abundância da Classe Insecta para a área tornam este levantamento uma referência para estudos futuros e de monitoramento.

As modificações ambientais causadas por empreendimentos de natureza do PISF, atreladas ao processo de supressão da vegetação, formações de novos reservatórios, ampliação do espelho d'água, alteração do ciclo hídrico e da composição das comunidades aquáticas dos mananciais, podem ter uma influência direta nos recursos alimentares, distribuição, diversidade, reprodução, abundância, crescimento, sobrevivência e comportamento das espécies de insetos vetores, pois resultam na criação de ambientes que favorecem a ecologia deste grupo, e o risco da disseminação de doenças e zoonoses.

A execução de duas campanhas de monitoramento apresenta dados preliminares sobre a fauna local, não sendo possível realizar análises mais aprofundadas a respeito de possíveis alterações sobre a biota local, o que será possível com a continuidade do estudo ao longo das campanhas, tornando-se relevante a aplicabilidade de monitoramentos com o objetivo de levantar informações populacionais que servirão de base de dados para estabelecimento de metas e ações a serem cumpridas, visando mitigar os impactos que ocorrem sobre o meio ambiente e a saúde pública na área de influência.

O controle epidemiológico de vetores nos reservatórios, a prevenção de doenças infecciosas através da educação sanitária da população, o controle e eliminação dos focos de proliferação, a execução de programas de monitoramento da qualidade da água e o monitoramento e controle da ocorrência de espécies exóticas que possam constituir-se em pragas, são alguns exemplos de ações decisivas na obtenção da proteção e recuperação do ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- AGUIAR, G. M e MEDEIROS, W. M. 2003. **Distribuição regional e habitats das espécies de Flebotomíneos do Brasil**. In: Rangel EF, Lainson R, organizadores. Flebotomíneos do Brasil. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. p. 207-56.
- ALEXANDER, B. e USMA, M. C. 1994. **Potential source of sugar for the phlebotominesandfly *Lutzomyia youngi* (Diptera: Psychodidae) in a Colombian coffee plantation**. Annals of tropical medicine and parasitology, v.88, p.543-549.
- BARROS, C. S. L. 2007. **Encefalomiélites virais dos equinos**, p.103-106. In: Riet-Correa, F.; Schild, A. L.; Lemos, R. A. A.; e Borges, J. R. (Eds), **Doenças de Ruminantes e Equídeos**. Vol. 2. 3ª ed. Pallotti, Santa Maria.
- BORROR, D. J.; DELONG, D. M. 1969. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Blunche.
- BRAGA, I. A.; e VALLE, D. 2007. **Aedes aegypti: inseticidas, mecanismos de ação e resistência**. Epidemiol Serv. Saúde. 16: 279-293.
- BRASIL. 2003. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral**. Brasília: Ministério da Saúde.
- BRASIL. 2009. **Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica. Normas e manuais técnicos**. 7ª Ed. Brasília-DF, Ministério da Saúde.. 2009, 31-64.
- CAMERON, M. M., et al. 1995. **Sugar meal sources for the phlebotomine sandfly *Lutzomyia longipalpis* in Ceará, Brazil**. Med. Vet. Ent., V. 9, P. 263-272.
- CARNEIRO V. A. 1937. **Encefalomiélite infecciosa dos equídeos do Brasil**. Arqs Inst. Biológico, São Paulo, 8:115-134.
- CASSEB, A. R. 2010. **Soroprevalência de anticorpos e padronização no teste ELISA sanduiche indireto para 19 tipos de arbovírus em herbívoros domésticos**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Pará, Belém.
- CONSOLI, R. A. G. B.; e OLIVEIRA, R. L. 1994. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro, Editora FIOCRUZ, 225p.

- COURA, J. R. 2013. **Dinâmica das Doenças Infecciosas e Parasitárias**. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan; p. 746-749.
- CUNHA, E. M. S., VILLALOBOS, E. M. C., NASSAR, A. F. C., LARA, M. C. C. S. H., PERES, N. F., PALAZZO, J. P. C., SILVA, A., DE STEFANO, E.; e PINO, F. A. 2009. **Prevalência de anticorpos contra agentes virais em equídeos no sul do estado de São Paulo, Instituto Biológico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Animal**. Arqs Inst. Biológico, São Paulo, 76(2):165-171.
- DANTAS-TORRES, F. 2009. **Canine leishmanios is in South America**. Parasites e Vectors. Bari, v. 2, n. 1, p.8.
- DEANE, L. M. e GRIMALDI, G. 1985. **Leishmanias is in Brazil**. In CHANG, K. P. e BRAY, R. S. Eds, Leishmaniasis. Ed. Elsevier, Amsterdam. 247-281.
- DORVILLÉ, L. F. M. 1996. **Mosquitoes as bioindicators of forest degradation in southeastern Brazil, a statistical evaluation of published data in the literature**. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 31: 68-78.
- DUJARDIN, J. P.; LE PONT. F.; MARTINEZ, E. 1999. **Quantitative phonetic sand taxonomy of some phlebotomine taxa**. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. v 94, nº 6.
- EIRAS, A.E.; RESENDE, M.C. 2009. **Preliminary evaluation of the “Dengue-MI” technology for Aedesaegypti monitoring and control**. Cad. Saúde Pública. Rio de Janeiro, 1: S45-S58.
- FERNÁNDEZ, Z.; RICHARTZ, R.. TRAVASSOS-DA-ROSA, A. P. A.; E SOCCOL, V. T. 2000. **Identificação do vírus causador de encefalomielite equina, Paraná, Brasil**. Rev Saúde Pública 34(3): 232-235.
- FIELDS, B. N.; KNIPE, D. M.; e HOWLEY, P. M. 1996. **Fields Virology**.3rd ed. Lippincott-Raven, Philadelphia.
- FORATTINI, O. 1973. **Entomologia médica: Psychodidae, Phlebotominae, leishmanioses, bartonelose**. São Paulo: Editora Edgar Blücher/Editora da Universidade de São Paulo.
- FORATTINI, O. P., 1965a. **Entomologia médica: Culicini: Culex, Aedes e Psorophora**.v. 2. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 506p.

- GOMES, A. C.; SILVA, N. N.; BERNAL, R. T. I., 2008. **Estimação da infestação predial por *Aedes aegypti* (Díptera: Culicidae) por meio da armadilha Adultrap.** Epidemiol. Serv. Saúde. 17 (4): 293-300.
- GUEDES, A. S.; e SOUZA, M. A. 1964. **Sobre *Psorophora (Janthinosoma) albigena* Lutz, 1908 e *Psorophora (Janthinosoma) albipes* (Theobald, 1907) (Diptera, Culicidae).** Rev. Bras. Malariol. D. Trop., 16:471-486.
- GUIMARÃES, A. E.; GENTILE, C.; LOPES, C. M.; e SANT'ANNA, A., 2001. **Ecologia de mosquitos em áreas do Parque Nacional da Serra da Bocaina. II. Frequência mensal e fatores climáticos.** Rev. Saúde Pública 35:392-399.
- HEINEMANN, M. B.; SOUZA, M. C. C.; CORTEZ, A.; FERREIRA, F.; HOMEM, F.; FERREIRA-NETO, J. S.; SOARES, R. M.; CUNHA, E. M. S.; e RICHTZENHAIN, L. J. 2006. **Soroprevalência da encefalomielite equina do leste e do oeste no Município de Uruará, PA, Brasil.** Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. 43:137-139.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. **Brasil: Mapa de Biomas e de Vegetação.** Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acessado em Maio/2016.
- IVERSSON, L. B.; SILVA, R. A.; e BARROS, V. L. 1993. **Circulation of Eastern equine encephalitis, Western equine encephalitis, Ilhéus, Maguari and Tacaiuma viruses in equines of the Brazilian Pantanal, South America.** Rev Inst. Med. Trop., São Paulo, 35:355-359.
- JACCARD, P. 1912. **The distribution of flora in the alpine zone.** The New Phytologist, 11(2), 37-50.
- JOYNT, R. J., BAKER, A. B.; 1996. eds. Clinical neurology. Philadelphia: Harper e Row, Ch26, pp9-10.
- KÖPPEN, W. 1948. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra.** México: Fondo de Cultura Económica. 478 p.
- KOTAIT, I.; PEIXOTO, Z. M. P.; COIMBRA, T. L. M.; CUNHA, S. E. M.; QUEIROZ, L. H.; e MACRUZ, R. 1992. **Isolamento e identificação do vírus da encefalomielite equina, tipo leste, em equinos do Estado de São Paulo, Brasil.** Arqs Inst. Biológico, São Paulo, 59:37-41.

- LAINSON, R. 1989. **Demographic changes and their influence on the epidemiology of the American leishmaniosis**. In: Service MW, editor. Demography of vector-borne diseases. Boca Raton: CRC Press. p. 85-106.
- LAINSON, R.; RANGEL, E. F. 2003. **Ecologia das leishmanioses: *Lutzomyia longipalpis* e a eco-epidemiologia da leishmaniose visceral America (LVA) no Brasil**. In Rangel E.F. e Laison, R. (eds), **Flebotomíneos do Brasil**, Fiocruz, Rio de Janeiro, p311-336.
- LENNETTE, E. H.; e FOX, J. P. 1943. **Anticorpos neutralizantes para a amostra leste do vírus de encefalomielite equina em equídeos no Brasil**. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 38 (1): 85-92.
- MAGNARELLI, L. A. e MODI, G. B. 1988. **Caloric determination of phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae)**. Journal of Med and Entomology, v. 20, p. 568-569.
- MENEZES, E. B. et al. 1986. **Associações de lepidópteros desfolhadores com plantas do gênero *Eucalyptus* em áreas florestadas na região de Aracruz (E.S.)**. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, v. 2, p. 181-188.
- MI - Ministério da Integração Nacional. **Plano Básico Ambiental do Programa de Vetores e Hospedeiros de Doenças (PBA-20)**. Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF).
- NETTO, A. S. 1940. **Mosquitos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre.
- NILSSON, M. R.; e SUGAY, W. 1962. **Ocorrência da encefalomielite equina em Itaporanga, Estado de São Paulo**. Arqs Inst. Biológico, São Paulo, 29:63- 68.
- OLIVEIRA, A. G.; GALATI, E. A. B.; OLIVEIRA, O.; OLIVEIRA, G. R.; ESPINDOLA, I. A. C.; DORVAL, M. E. C.; BRAZIL, R. P. 2006. **Abundance of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) and urban transmission of visceral leishmaniasis in Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, Brazil**. Mem. do Instituto Oswaldo Cruz. 101: 869-874.
- PENNA, H. A. 1934. **Leishmaniose visceral no Brasil**. BrasMed; 48:949-50.
- PIMENTEL, L. A.; OLIVEIRA, D. M.; GALIZA, G. J. N.; REGO, R. O.; DANTAS, A. F. M.; e RIET-CORREA, F. 2009. **Doenças do sistema nervoso central de equídeos no semi-árido**. Pesq. Vet. Bras. 29(7):589-597.

- PRADO, D.E. 2003. **As Caatingas da América do Sul.** In: Leal, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Eds.) Ecologia e conservação da Caatinga. Recife: Editora Universitária da UFPE, p. 3-73.
- RASSI, Y.; ALIREZA, S. D.; MOHAMMAD, A. O.; MOHAMMAD, R. A.; FATEMEH, M.; AHMADALI, E.; ZABIHOLAH, Z.; EZATOLDIN, J. 2012. **First report on natural infection of the Phlebotomus mustobbi by Leishmania infantum in northwestern Iran.** Experimental Parasitology. New York. v. 131, n. 3, p. 344-349.
- REITER, P.; e NATHAN, M. B. 2001. **Guidelines for assessing the efficacy of insecticide space sprays for the control of the Dengue vector Aedes aegypti.**
- SANTOS, R. L. C., 2003. **Atualização da distribuição de Aedes albopictus no Brasil (1997-2002).** Rev. Saúde Pública. 37: 671-673.
- SHANNON, R., 1939. **Methods for collecting and feeding mosquitos in jungle yellow fever studies.** Amer J Trop Med Hyg 19 : 131-148.
- SILVA, M. L. C. R.; GALIZA, G. J. N.; DANTAS, A. F. M.; OLIVEIRA, R. N.; IAMAMOTO, K.; ACHKAR, S. M.; e RIET-CORREA, F. 2011. **Outbreaks of Eastern equine encephalitis in northeastern Brazil.** J. Vet. Diagn. Invest. 23(3): 570-575.
- SOARES, R. P. P e TURCO, S. J. 2003. **L. longipalpis (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae): a review.** Na Academia Brasileira de Ciências 75:301-30.
- THOMASSIAN, A. 1996. **Enfermidades Infecciosas.** In: Thomassian A. (Ed.), Enfermidades dos Cavalos. Editora Varela, São Paulo. Pag. 598-599.
- VASCONCELOS, P. F. C.; TRAVASSOS-DA-ROSA, J. F. S.; TRAVASSOS-DA-ROSA, A. P. A.; DEGALLIER, N.; PINHEIRO F. P.; e SÁ-FILHO, G. C. 1991. **Epidemiologia das encefalites por arbovírus na Amazônia Brasileira.** Rev. Inst. Med. Trop., São Paulo, 33 (6): 465-476.
- WILLIAMS, P. e DIAS, E. S. 2005. **Psychodidae.** In Neves, D. P. **Parasitologia Humana.** São Paulo, Ateneu, 11ª ed. Cap. 42, p. 345-353.
- YOUNG, D. G e DUNCAN, M. 1994. **Guide to the identification and geographic distribution of Lutzomyia sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae).** Memoirs of the American Entomological Institute; 54:1-881.

## ANEXO I – FICHA DE CAMPO

		<b>FICHA DE COLETA</b>				
<b>Ponto:</b>			<b>Vegetação, presente ou não:</b>			
<b>Fase Lunar:</b>						
<b>Coletas</b>						
<b>Amostrador:</b> Shannon		<b>Data:</b> / /	<b>Hora de Início:</b>		<b>Hora de Término:</b>	
<b>Velocidade do Vento:</b>		<b>Temperatura:</b>	<b>Umidade:</b>	<b>Chuva:</b>	<b>Coordenada Central:</b>	
Caracterização Geral da área de coleta (Presença de animais de criação, trânsito, existência de habitações nas proximidades, existência de corpos d'água):						
<b>Coletas</b>						
<b>Amostrador:</b> Aspirador		<b>Data:</b> / /	<b>Hora de Início:</b>		<b>Hora de Término:</b>	
<b>Velocidade do Vento:</b>		<b>Temperatura:</b>	<b>Umidade:</b>	<b>Chuva:</b>	<b>Coordenada Central:</b>	
Caracterização Geral da área de coleta (Presença de animais de criação, trânsito, existência de habitações nas proximidades, existência de corpos d'água):						
<b>Coletas</b>						
<b>Amostrador:</b> Ovitrap		<b>Data:</b> / /	<b>Hora de Início:</b>		<b>Hora de Término:</b>	
<b>Velocidade do Vento:</b>		<b>Temperatura:</b>	<b>Umidade:</b>	<b>Chuva:</b>	<b>Coordenada Central:</b>	
Caracterização Geral da área de coleta (Presença de animais de criação, trânsito, existência de habitações nas proximidades, existência de corpos d'água):						